

BUPT

# **Contribuții privind optimizarea sistemelor folosind tehnica TRIZ**

Teză destinată obținerii  
titlului științific de doctor inginer  
la

Universitatea "Politehnica" din Timișoara  
în domeniul INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI  
TELECOMUNICAȚII  
de către

**Ing. Coșer Mircea**

Conducător științific: prof. univ. dr. ing. Ioan Naforniță  
Referenți științifici: prof. univ. dr. ing. Munteanu Radu  
prof. univ. dr. ing. Borda Monica  
prof. univ. dr. ing. Isar Alexandru

Ziua susținerii tezei: 16.12.2009

Seriile Teze de doctorat ale UPT sunt:

**BUPT**

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Automatică          | 7. Inginerie Electronică și Telecomunicații |
| 2. Chimie              | 8. Inginerie Industrială                    |
| 3. Energetică          | 9. Inginerie Mecanică                       |
| 4. Ingineria Chimică   | 10. Știința Calculatoarelor                 |
| 5. Inginerie Civilă    | 11. Știința și Ingineria Materialelor       |
| 6. Inginerie Electrică |   |

Universitatea „Politehnica” din Timișoara a inițiat seriile de mai sus în scopul diseminării expertizei, cunoștințelor și rezultatelor cercetărilor întreprinse în cadrul școlii doctorale a universității. Seriile conțin, potrivit H.B.Ex.S Nr. 14 / 14.07.2006, tezele de doctorat susținute în universitate începând cu 1 octombrie 2006.

Copyright © Editura Politehnica – Timișoara, 2008

Această publicație este supusă prevederilor legii dreptului de autor. Multiplicarea acestei publicații, în mod integral sau în parte, traducerea, tipărirea, reutilizarea ilustrațiilor, expunerea, radiodifuzarea, reproducerea pe microfilme sau în orice altă formă este permisă numai cu respectarea prevederilor Legii române a dreptului de autor în vigoare și permisiunea pentru utilizare obținută în scris din partea Universității „Politehnica” din Timișoara. Toate încălcările acestor drepturi vor fi penalizate potrivit Legii române a drepturilor de autor.

România, 300159 Timișoara, Bd. Republicii 9,  
tel. 0256 403823, fax. 0256 403221  
e-mail: editura@edipol.upt.ro

# Cuvânt înainte

**BUPT**

Această teză s-a născut din curiozitatea de a afla cât mai mult despre un domeniu intitulat TRIZ, sau Teoria Rezolvării Problemelor Ne-specifice, după acronimul rusec, și care promitea posibilitatea obținerii unor soluții de breșă în orice domeniu tehnic, transformată ulterior în dorința de a o materializa în documentarea sistematică a acestei metodologii precum și de a verifica în practică aserțiunile promotorilor ei.

Noutatea acestui domeniu consta în faptul de a se plasa în același timp în aria preocupărilor ingineresti și de proiectare și simultan în zona gândirii filozofice. Deși în literatura tehnică românească nu am găsit lucrări despre TRIZ, am reușit cu relativă dificultate să găsesc pe plan internațional o serie de lucrări asupra fundamentelor domeniului și treptat am acumulat o cantitate suficientă de material pentru a începe scrierea acestei teze de doctorat. Ulterior am avut posibilitatea de a intra în contact cu unii dintre promotorii acestui domeniu.

Contactul cu aceștia mi-a deschis orizontul spre un domeniu mult mai vast care deschidea poarta către un nou tip de viziune asupra activității de concepție inginerască, pe care am încercat să-l ilustrez în lucrare.

Mi-am propus prin această teză să explic atât poziția cât și necesitatea acestei noi metodologii, și totodată să prezint instrumentele și metodele oferite de ea, împreună cu o serie de exemplificări și două analize: o analiză efectuată asupra evoluției sistemelor de navigație aeriană și o alta referitoare la evoluția numărului de patente aferente clasei Sistemelor de Comunicație Telefonică.

Materialul ales a fost astfel organizat încât să permită atât o bază solidă de documentare cât și posibilitatea dezvoltărilor ulterioare. Teza confirmă nevoia reală resimțită de-a lungul istoriei ingineriei, proiectării și optimizării sistemelor pentru o metodologie care să trateze rezolvarea problemelor ne-specifice într-un mod DEFINIT, cu PAȘI REPETABILI și UTILIZABILI ÎN PRACTICĂ de către orice specialist.

Destinatarii dedicației.

**BUPT**

Datorez cea mai profundă recunoștință conducătorului de doctorat **prof.dr.ing. Ioan Naforniță** pentru susținerea permanentă și competentă pe toată perioada doctorală.

Adresez sincere mulțumiri domnului **prof. dr. Radu Munteanu** pentru materialul documentar pus la dispoziție, orientările competente într-un moment important al lucrării cât și pentru calitatea de referent al tezei de doctorat.

Mulțumesc membrilor comisiei de doctorat, în persoanele doamnei **prof. dr. ing. Monica Borda** pentru observațiile pertinente aduse lucrării și **prof. dr. ing. Alexandru Isar** în calitate de referenți ai lucrării și domnului **prof. dr. ing. Marius Oteșteanu** în calitate de președinte al comisiei.

Doamnei **prof. dr. ing. Miranda Naforniță** și domnului **prof. dr. ing. Andrei Câmpeanu** le mulțumesc pentru observațiile valoroase aduse pe parcursul procesului de concepere a lucrării.

Mulțumesc de asemenea soției mele și celor care m-au susținut moral și profesional.

Coșer, Mircea

**Contribuții privind optimizarea sistemelor folosind tehnica TRIZ**

Teze de doctorat ale UPT, Seria 7, Nr. 21, Editura Politehnica, 2009, 256 pagini, 98 figuri, 13 tabele.

Cuvinte cheie: contradicție, idealitate, modele de evoluție, model substanță-câmp, ARIZ, soluții standard

Rezumat,

Teza are drept scop evidențierea necesității existenței unei teorii științifice care să trateze rezolvarea problemelor ne-specifice, într-un mod definit, prin pași bine delimitați, utilizabili în practica curentă, de specialiștii din domeniul larg al proiectării inginerești. Lucrare subliniază rolul major pe care ideile lui G.Altshuller și TRIZ ca disciplină științifică, iar mai recent OTSM-TRIZ, îl au și vor continua să îl aibă, în trecerea proiectării și, mai general, al rezolvării problemelor spre o nouă dimensiune teoretică și umană.

**CUPRINS****BUPT**

<b>CUVÂNT ÎNAINTE</b> .....	3
<b>MULȚUMIRI</b> .....	4
<b>CUPRINS</b> .....	5
<b>INTRODUCERE</b> .....	6
<b>1. DE LA INGINERIE LA PROIECTARE - istorie și tendințe</b> .....	9
<b>2. METODE UTILIZATE PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA PROCESULUI DE PROIECTARE INGINEREASCĂ</b> .....	16
<b>3. METODE COMPLEXE DE OPTIMIZARE</b> .....	21
<b>4. TRIZ – SCURTĂ INTRODUCERE ÎN FUNDAMENTE ȘI METODE</b>	26
<b>5. CONCEPTE FUNDAMENTALE ÎN TRIZ</b> .....	43
5.1 Cei 39 de parametri ai matricei de contradicție .....	43
5.2 Cele 40 de principii inventive.....	66
5.3 Principiile separării.....	76
5.4 Modele de evoluție a sistemelor tehnice.....	78
<b>6. INSTRUMENTE TRIZ</b> .....	84
6.1 Matricea de contradicție.....	84
6.2 Analiza Substanță-Câmp.....	86
6.3 Sistemul Soluțiilor Standard.....	92
6.4 Metoda Agenților.....	97
6.5 Metoda Sintezei Energetice a Sistemelor.....	100
<b>7. ARIZ - ALGORITM DE REZOLVARE A PROBLEMELOR NON-TIPICE</b> .....	103
<b>8. ANALIZA TRIZ A PATENTELOR</b> .....	119
<b>9. STUDIU DE CAZ</b> .....	121
9.1 Utilizarea modelelor de evoluție a sistemelor tehnice pentru analiza evoluției unor sub-sisteme ale navigației aeriene.....	121
9.2 Analiza evoluției aparatelor telefonice clasice de uz individual din punctul de vedere al patentelor emise.....	138
<b>CONCLUZII. CONTRIBUȚII. PERSPECTIVE</b>	143
<b>ANEXE 1-10</b> .....	152
<b>TABEL FIGURI</b> .....	247
<b>BIBLIOGRAFIE</b> .....	250

## INTRODUCERE

Această teză are drept scop evidențierea necesității existenței unei teorii științifice care să trateze rezolvarea problemelor ne-specifice, într-un mod definit, prin pași bine delimitați, utilizabili în practica curentă, de specialiștii din domeniul larg al proiectării ingineresti, necesitate resimțită de-a lungul timpului de cei care lucrează în domeniul ingineriei și proiectării, sau care utilizează intens metodele și tehnicile specifice acestora. Etapele istorice prin care ingineria și proiectarea au trecut sub aspectul aplicațiilor și al conceptelor, ideile vehiculate de-a lungul timpului, "momentele de frământare" izvorâte din imposibilitatea de a sintetiza, sub forma unei metodologii unice, etapele creative din procesul de proiectare, m-au determinat să consider că absența unei viziuni dialectice asupra obiectului acestor activități, produse sau procese ingineresti și ignorarea legilor universale ale dezvoltării sistemelor tehnice, au fost factorii ce au influențat în mare măsură, în mod negativ, dezvoltarea domeniului proiectării. Din aceleași motive, această lucrare subliniază rolul major pe care ideile lui G.Altshuller și TRIZ ca disciplină științifică, iar mai recent OTSM-TRIZ, îl au și vor continua să îl aibă, în trecerea proiectării și, mai general, al rezolvării problemelor spre o nouă dimensiune teoretică și umană.

Primul capitol face o trecere în revistă succintă a specificului activităților și metodelor ingineresti din zorii acestei discipline până azi, punctând asupra unor dispute privind definiția domeniului, aria de cuprindere și metodele utilizate, precum și întrepătrunderea cu termenul și respectiv domeniul proiectării. Am concluzionat că aspectul soluționării problemelor, cu precădere a celor non-specifice, constituie aria comună termenilor de inginerie și proiectare, iar metoda "încercării și erorii" reprezintă până în prezent, practic unica metodă de abordare. Tot aici am arătat calea de ieșire din paradigmă, propusă de Genrich Altshuller, sub numele de metodologia TRIZ, un instrument revoluționar, menit nu doar să înlăture inerția psihologică, ci și să ofere un algoritm practic de construcție a soluției unei probleme non-tipice.

Capitolul 2 enumeră o serie de metode de îmbunătățire a procesului de proiectare inginerască, dezvoltate de-a lungul timpului. Multe din aceste metode au un puternic caracter psihologic, ca *brainstorming*-ul de exemplu, cu toate acestea ele permit stimularea găsirii unor soluții inovatoare și respectiv posibilitatea reducerii spațiului soluțiilor. Metodele complexe de optimizare, precum cele din Ingineria Valorii și nu numai, sunt succint prezentate în Capitolul 3.

Capitolul 4 este o introducere în fundamentele și metodele TRIZ. Am explicat mai întâi rădăcinile filozofice ale acestei metodologii, care reunește materialismul, dialectica și idealismul, ținând cont, în uneltele pe care le dezvoltă, de rezultatele științelor cognitive. Am redat succint cadrul practic în care G.Altshuller și-a fundamentat metodologia, respectiv studiul laborios al unui număr impresionant de patente, utilizând criterii noi și valoroase de analiză, pentru a ajunge la cele trei principii fundamentale ale TRIZ-ului: rezolvarea contradicțiilor ca motor al

dezvoltării sistemelor tehnice, evoluția sistemelor tehnice după un număr limitat de modele și tendința către idealitate ale acestora.

**BUPT**

Capitolul 5 dezvoltă patru concepte fundamentale din TRIZ: parametri tehnici, principiile inventive, principiile rezolvării contradicțiilor fizice și modelele de evoluție ale sistemelor tehnice.

Pentru a putea utiliza principiile descoperite în practica rezolvării problemelor non-tipice, Altshuller și colaboratorii lui au elaborat o serie de instrumente menite să conducă rezolvatorul din etapa inițială a prezentării problemei și până după găsirea soluției. Capitolul 6 găzduiește prezentarea acestor instrumente. Istoric, primul instrument TRIZ original este Matricea de Contradicție, urmată fiind de altele precum Analiza Substanță-Câmp (SuF) – unealtă analitică, Sistemul Soluțiilor Standard, Metoda Agenților și Metoda Sintezelor Energetice a Sistemelor. Despre fiecare din acestea, împreună cu unele exemplificări, am vorbit pe parcursul acestui capitol.

Din punctul de vedere al TRIZ, Capitolul 7 ar fi cel mai important, tratând ARIZ-ul, algoritmul de rezolvare al problemelor non-tipice și reprezentând locul de sinteză al tuturor principiilor, metodelor și uneltelor TRIZ. Am tratat aici mai pe larg, tipurile de contradicții existente în TRIZ, rolul conceptului de Rezultat Final Ideal și efectele negative ale Inerției Psihologice, precum și modalități de contracarare a ei. Am abordat tehnicile de analiză a enunțului problemei și trecerea la modelul problemei. Odată creat modelul problemei cu tehnicile prezentate în capitolele anterioare, se va face analiza acestuia în timpul și spațiul operațional și vor fi identificate resursele disponibile. Sunt acoperite toate cele nouă etape ale acestui algoritm.

Am considerat necesar să ilustrez câteva elemente legate de modul în care patentele, una dintre sursele principale ale TRIZ-ului, pot fi analizate, cu ajutorul uneltelor din interiorul metodei, lucru pe care l-am efectuat în Capitolul 8.

Am utilizat modelele de evoluție ale sistemelor tehnice așa cum au fost elaborate de G. Altshuller în cadrul TRIZ-ului, precum și corelațiile descoperite de acesta și colaboratorii săi între curba-S și numărul, nivelul și eficiența patentelor emise pe durata de viață a unui sistem tehnic, pentru a realiza două studii practice.

Astfel, în Capitolul 9 – Studiu de caz, am prezentat o analiză a evoluției sistemelor de navigație aeriană, ținând cont de o serie de criterii precum, problemele întâlnite în decursul dezvoltării sistemelor tehnice utilizate în navigația aeriană, greșelile comise de oameni în dezvoltarea acestor sisteme, și direcțiile evolutive principale urmate de aceste sisteme, în diferitele perioade de viață, putând astfel evidenția diferitele tendințe ale sistemelor tehnice și modul în care acestea evoluează prin creșterea gradului de idealitate. Tot în acest capitol am prezentat un studiu al aparatului telefonic clasic, din punctul de vedere al variației numărului de patente emise pe un interval de timp cuprins între anul apariției, respectiv 1876 și 1975, când acest sistem tehnic atinge un anumit grad de maturitate relativ la principiul inițial de funcționare (interacțiunile câmpului electromagnetic). Curba de variație a numărului de patente, obținută pe baza datelor din site-ul Oficiului pentru Brevete al SUA, a permis, prin suprapunere cu curba-S teoretică, obținerea unor corelații utile celor care sunt implicați în procesele de dezvoltare a unor sisteme tehnice, legate de evaluarea etapei de dezvoltare a unui sistem dat și direcțiile posibile de dezvoltare.

În ultimul capitol am prezentat concluzii cu caracter general asupra deschiderii largi pe care această metodologie o oferă celor implicați în rezolvarea de probleme non-tipice. Am prezentat aici un model general de abordare al dezvoltării unui produs tehnic, în fapt un flux de proiectare, care pornind de la evaluarea etapei

de dezvoltare a produsului dat, de tendința sistemului către idealitate, urmărită prin modele de acum stabilite de evoluție, reușește să satisfacă o necesitate omenească la un nivel ridicat, fixându-și drept țintă, modelul Produsului Ideal așa cum este el definit în TRIZ.



*Ingineria este practica aplicării în siguranță și economic a legilor științifice care guvernează forțele și materialele naturii prin organizare, design și construcție, pentru beneficiul general al omenirii. (S. E. Lindsay, 1920)*

# 1. DE LA INGINERIE LA PROIECTARE

## 1.1 Istorie și tendințe

Evenimente cu un efect deosebit de profund asupra tuturor sferelor vieții umane au avut loc și se desfășoară încă sub ochii noștri, și nu este vorba doar de conflicte militare sau crize politice majore declanșate de provocări de o amploare fără precedent în istoria omenirii, precum epuizarea resurselor naturale tradiționale, crize financiare, explozia demografică în anumite regiuni, terorismul internațional și de probleme ce pun sub semnul întrebării însăși existența noastră ca specie pe această planetă – încălzirea globală.

Toate aceste aspecte au ca efect reacția ființei umane în unicul mod posibil, acela de a găsi soluții la rezolvarea lor, pentru că așa cum precizează S.Savransky în [1] "Atât cantitatea cât și calitatea nevoilor umane precum și a cerințele omenesti cresc odată cu timpul." Astfel, ca răspuns la aceste provocări, apar și soluțiile, multe dintre ele absolut noi și la fel de provocatoare. Există două cauze principale pentru apariția acestora se arată în [2] și anume:

1) apariția unei probleme în afara unui anumit domeniu tehnic, ca urmare a unei cerințe a societății

2) apariția unei probleme în interiorul unui anumit domeniu tehnic, generată de anumite cerințe tehnice, de cost sau calitate, etc.

În același timp putem avea o mulțime de motivații [3]:

- ca răspuns la o amenințare
- ca răspuns la o nevoie existentă
- ca răspuns la o nevoie viitoare
- pentru distracție
- pentru satisfacerea unei curiozități intelectuale, etc.

Ingineria este unul dintre domeniile puternic solicitate de aceste provocări. Infașibilă metodă a "încercării-și-erorii" a dominat și lumea ingineriei, începând cu primele mari creații ale omului, fie că era vorba de construcții civile sau militare, biserici, cetăți, sau lucrări publice de genul apeductelor. Deși ingineria se afla la o distanță de peste 1500 de ani de începuturile ei ca domeniu de sine stătător, cu principii și metode specifice, îi putem numi fără doar și poate ingineri, pe acei deschizători de drum aparținând antichității și mai târziu evului mediu, care, cu mijloacele relativ rudimentare ale epocii, au reușit să realizeze adevărate "minuni" cu precădere în domeniul ingineriei construcțiilor.

Cunoștințele ingineresti, constând din "secrete" bine păzite, nu reprezentau altceva decât soluții tehnice temeinic verificate de-a lungul timpului, inovațiile fiind cu greu acceptate, transmiterea lor având un cadru restrâns, de foarte multe ori pierzându-se odată cu cei ce le-au inventat. Epoca predării cunoștințelor ingineresti

Într-un cadru organizat era încă foarte departe, fapt care însă nu a împiedicat apariția unor principii fundamentale pentru inginerie precum proiectarea conceptivă (schițe și idei notate în jurnal), evaluarea concepțiilor și proiectarea detaliată, manufacturarea și asamblarea, atribuite de Filippo A. Salustri în [4] lui Filippo Brunelleschi (1377-1446), arhitect italian, care, în jurul anului 1400, a construit cupola noii catedrale din Florența. Salustri aprecia în același timp că succesul metodelor lui Brunelleschi au făcut ca acestea să fie viabile până prin anii 1970.

Transpare o idee simplă, aceea că, din cele mai îndepărtate epoci, oamenii au fost puși în situația de a rezolva probleme tehnice mai mult sau mai puțin complexe. Deși ideea necesității bazelor de date pentru stocarea informației, utilizarea lor de calculator pentru interogarea, identificarea și organizarea lor într-un format document [5] era departe, oamenii se bazau pe informațiile "stocate" la nivelul breslelor utilizând cazurile deja rezolvate drept "soluții tipice." Este interesant de observat că utilizarea acestor "baze de date" precede ridicarea științelor exacte precum fizica, matematica, chimia la rang de fundamente ale științei ingineresti. Acest lucru îl determină pe Mar să afirme în [5] că:

„Practica ingineriei a fost bazată pe cunoștințe empirice iar designul a fost mai mult o formă de artă decât o știință până în prima jumătate a secolului XX.”

iar

Educația ingierească în prima jumătate a acestui secol poate fi caracterizată ca fiind mai mult artă decât știință, euristicele și practica dominând bazele de cunoștințe. În a doua jumătate a secolului ea s-a focalizat pe fundamente, dezvoltând o puternică abordare științifică și un program intens de cercetare ca urmare a alocării de fonduri. Această focalizare pe fundamente și cercetare aplicată a condus la crearea unei separări între educație și sectoarele practice ale ingineriei.”

Inginerie, design, proiectare sunt termeni ce se întrepătrund, creând adesea confuzie, prin utilizarea unuia pentru definirea celuilalt și invers, lucru firesc, datorat în parte încorporării unor aspecte tot mai diverse și complexe din domeniul creațiilor tehnice. Nevoia lumii științifice pentru rigurozitate au determinat în istoria "modernă" a domeniului ingineresc, începută undeva prin anii 1948, câteva etape relativ distincte, cum ar fi abordarea bazată pe știință, popularitatea metodelor bazate pe inteligența artificială, Teoria Designului creată de Nam Suh în 1984, culminând cu crearea INCOSE în 1990 care, după cum se susține în [5] : „a marcat piatra de hotar în revenirea ingineriei sistemelor ca activitate inginerescă critică.”

Se arată în [5] că:

„Procesul curent al activităților ingineresti pare să necesite următoarea secvență de activități:

1. definirea unei nevoi
2. elaborarea unui concept sau mulțimi de concepte care să satisfacă acea necesitate
3. analiza și selecția unui concept
4. designul (proiectarea) sistemului care să implementeze conceptul
5. construcția sistemului
6. operarea, menținerea și scoaterea din uz a sistemului”

putem să observăm, în decursul dezvoltării activităților ingineresti, modul în care aria de cuprindere, sau accentul pus pe un aspect sau altul, s-au modificat generând definiții diferite ale termenilor de inginerie și design sau proiectare.

Ca "activitate de rezolvare a problemelor care utilizează o abordare ingierească fundamentală" [5] proiectarea ar trebui să cuprindă următoarele componente:

- înțelegerea problemei
- căutarea comprehensivă a soluțiilor
- asigurarea că soluția rezolvă efectiv problema
- stocarea, reprezentarea și întreținerea unei baze de cunoștințe pentru activitatea de rezolvare a problemei.

Disputele privind definiția designului (proiectării) pot fi reduse la o diferență filozofică majoră legată de existența sau non-existența unei componente umane, manageriale.[5] Un lucru este cert, rezolvarea problemelor tehnice complexe și nu numai, prezintă o latură puternic subiectivă legată de capacitățile individului de a avea o vedere holistică și multidisciplinară și, indiferent de definiție, două chestiuni sunt omniprezente: înțelegerea problemei și căutarea soluțiilor. Acestea sunt prezente nu doar în domeniul proiectării asociat în general cu ingineria dar și în alte domenii ale cunoașterii precum matematica, de exemplu. G. Polya sugerează în [6] mai mulți pași care trebuie atinși pentru a rezolva o problemă:

1. Primul lucru pe care trebuie să îl facem pentru problema noastră este să o înțelegem: *Cine înțelege greșit, greșit răspunde.* Trebuie să vedem cu claritate capătul pe care trebuie să-l atingem: *Gândește-te la final înainte chiar de a începe....Netoții se cramponează de început oamenii înțelepți vizează finalul....Acolo unde există o dorință există și o cale...*<sup>1</sup>

2. Organizarea unui plan, conceperea unei idei de acțiune adecvată, este principala realizare în soluționarea unei probleme. *Trebuie să o facem cum putem dacă nu putem să o facem cum am fi dorit... Fă și desfă, ziua este destul de lungă.*

3. Trebuie să trecem la realizarea planului la momentul potrivit, atunci când acesta este copt în nici un caz mai devreme. *Omul înțelept își face unelte din orice găsește la îndemână... Fă ce ți se pare potrivit și așteaptă-te la ce e mai bun... Ceea ce netotul lasă la urmă omul înțelept face de la început...*

4. O privire retrospectivă asupra soluției finale este o fază importantă și instructivă a muncii. *Gândește de două ori, soluțiile de la urmă sunt mai bune.*

5. În nici un caz nu am epuizat comentariile asupra proverbelor referitoare la soluțiile problemei... Scopul final sugerează mijloacele. Cei cinci prieteni buni vă sunt următoarele întrebări: Ce ?, De ce ?, Unde ?, Când ?, și Cum ? ...Nu vă încredeți în nimic dar puneți la îndoială doar ceea ce merită.

Dacă la început științele exacte împreună cu metodele ingineresti au reușit să satisfacă necesitățile proiectării, creșterea complexității sistemelor ingineresti, multi-disciplinaritatea domeniilor implicate – mecanică, electrotehnică, chimie, construcții – au creat probleme greu de depășit la nivelul proiectării, probleme cărora li s-a răspuns în mai multe feluri, fie prin crearea mai multor feluri de proiectanți, cum ar fi proiectantul de arhitecturi, proiectantul de produs și sub-ansamblu, sau prin apelarea la teoria sistemelor, implicarea unor echipe complexe în

<sup>1</sup> Sublinierile aparțin textului citat.

rezolvarea problemelor, apelarea la metode psihologice în vederea dezvoltării creativității indivizilor, diferite metode de optimizare, etc.

**BUPT**

Altshuller arată în [7] că unica metodă folosită de sute de ani în domeniul proiectării unui produs a fost (și în mare parte continuă să rămână) cea de "*căutare-și-eroare*," metodă care implică parcurgerea, de cele mai multe ori în ordine secvențială, a mai multor variante, care în funcție de dificultatea problemei pot cuprinde, de la câteva zeci, la sute de mii de încercări, și concluzionează:

"Metoda încercării și a erorii și organizarea muncii de creație bazată pe aceasta este în contradicție cu cerințele revoluției științifice moderne."

Atât practica inginerescă cât și educația inginerescă adoptă același model de rezolvare al problemelor tipice, care poate fi reprezentat sub forma grafică din figura următoare [8]:

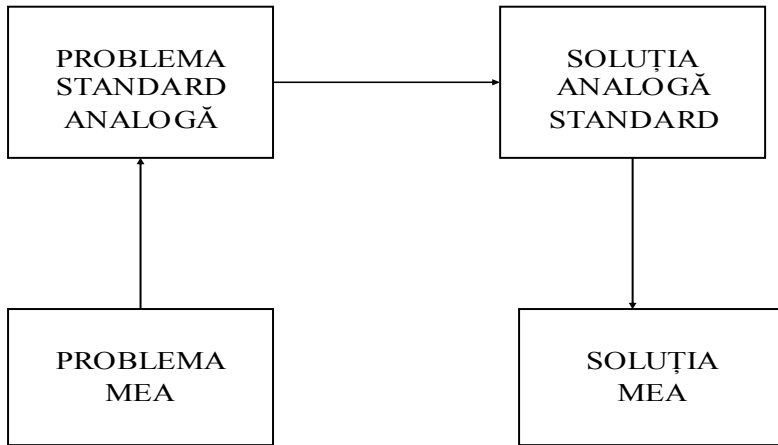


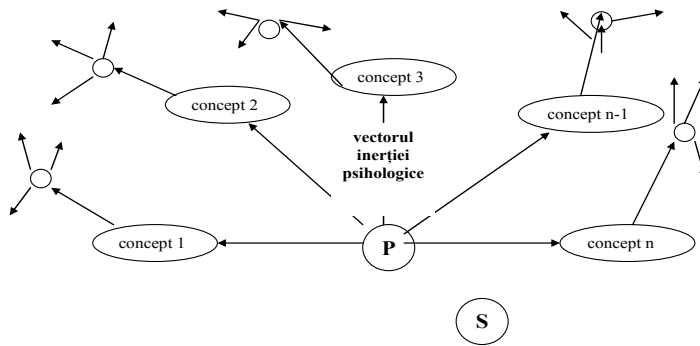
Fig.1.1 Modelul tradițional al rezolvării problemelor tipice

Mar remarcă în [5] latura puternic subiectivă a proceselor de creație, referindu-se la lucrările lui Rubinstein și Pfeiffer din 1980 care prefigurau existența factorilor emoționali, culturali și de mediu cu influență asupra abilităților de rezolvare a problemelor. Cu mult înainte G. Polya spunea că "oamenii încep adesea să facă speculații, să vorbească, sau chiar să acționeze superficial și pripit, fără să fi înțeles în profunzime scopul pentru care lucrează" [6].

Altshuller a înțeles la rândul lui impactul a ceea ce voi numi în lucrare inerția psihologică și modul în care aceasta acționează influențând procesul de găsire al soluțiilor, ilustrate în mod sugestiv în schițele din Fig.1.2

După cum se spune în [9] : "în rezolvarea problemelor non-tipice, de creație sau inovație inerția psihologică are un caracter negativ deoarece poate contracara puternic căutarea soluțiilor posibile."

Majoritatea problemelor simple, tipice, bine-definite și închise pot fi rezolvate cu succes prin schema din Fig.1.1, utilizând metoda încercării-și-erorii pentru selectarea soluțiilor. În cazul problemelor non-tipice, chiar și cu ajutorul unor tehnici și metode precum, matricele morfologice, listele de verificare, chestionarele orientate etc, metoda încercării-și-erorii nu dă rezultate în timp util și cu succes. Este superfluă specificarea din cele mai multe euristici de rezolvare a problemelor, de a genera toate soluțiile posibile și de a le alege pe cele mai bune. Pentru a construi o bază de date interactivă de întrebări structurate, cuvinte idee și fraze



BUPT

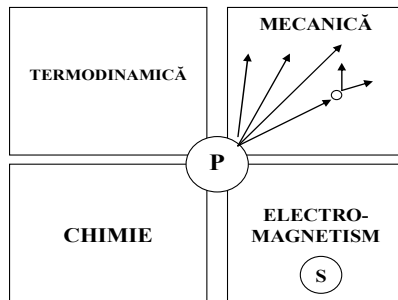


Fig.1.2 Modul de acțiune al inerției psihologice

pentru brainstorming, Marsh Fisher și colaboratorii lui, se spune în [10], au lucrat 12 ani, cheltuiind 4 milioane de dolari.

În acest context, G.Altshuller, după ani de studii și analize, are îndrăzneala să afirme că există posibilitatea de a rezolva problemele non-tipice prin alte metode decât încercare-și-eroare și, mai mult decât atât, lansează propriul Algoritm de Rezolvare a Problemelor Non-Tipice.

Redau mai jos principalele etape ale unuia dintre primii algoritmi de rezolvare a problemelor non-tipice elaborat de Altshuller și prezentat în [11]:

Partea Întâi: Etapa Analitică.

1. Enunțarea problemei
2. Imaginați Rezultatul Final Ideal
3. Determinați ce interferează cu obținerea acestui rezultat
4. Determinați de ce se petrece această interferență
5. Determinați în ce condiții nu s-ar petrece interferența

Partea a Doua: Etapa Operativă.

1. Explorați posibilitatea modificării obiectului
2. Explorați posibilitatea divizării obiectului în părți independente
3. Explorați posibilitatea modificării mediului exterior
4. Explorați posibilitatea modificării obiectelor aflate în vecinătate (cu care interacționează)
5. Studiați prototipuri ale altor industrii. Cum s-au rezolvat contradicțiile similare în alte domenii tehnice.

6. Reveniți la problema originală și lărgiți condițiile problemei - faceți trecerea spre enunțul unei probleme mai generale.

**BUPT**

Partea a Treia: Etapa Sintetică.

1. Schimbați forma obiectului dat
2. Schimbați alte obiecte aflate în interacțiune cu cel considerat
3. Introduceți schimbări în funcționalitatea obiectului considerat
4. Explorați implementarea noului principiu descoperit în rezolvarea altor probleme tehnice.

Deși aflat la început de drum cu acest algoritm, Altshuller introduce o serie de concepte nemaîntâlnite până atunci în proiectare, precum Rezultat final ideal și Contradicție, cărora le va da sensul unor concepte fundamentale, pe care ulterior, atât el cât și continuatorii acestui domeniu, le vor dezvolta într-un sistem mult mai complex de gândire sub numele de TRIZ și mai recent OTSM-TRIZ.

Putem reprezenta printr-o schemă grafică structura generală de rezolvare a problemelor non-tipice, așa cum este ea utilizată atât în TRIZ-ul clasic cât și în OTSM-TRIZ, după cum arată în Fig.1.3:

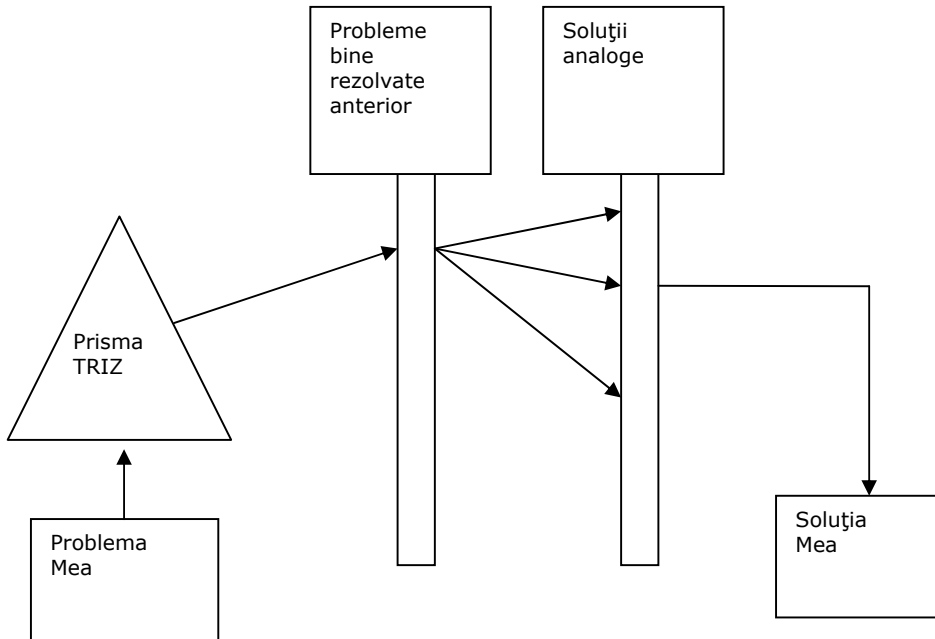


Fig.1.3 Schema generală de rezolvare a problemelor în TRIZ

**Bibliografie**

[1] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, p.97  
 [2] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, p.134  
 [3] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, p.135

- [14] Salustri, A.Filippo, "Short History of Design" <[http://deseng.ryerson.ca/wiki/Learning/Main:Short history of design](http://deseng.ryerson.ca/wiki/Learning/Main:Short_history_of_design)>
- [5] Mar, B.W., 1996, Improving the Design Component of Engineering Education, 6th Annual INCOSE Symposium, Boston, MA
- [6] Polya, G., How to solve it?, 1957, Second Edition, Princeton University Press, pp. 222-225
- [7] Altshuller, Genrich. *Creativity as an Exact Science. The Theory of the Solution of Inventive Problems*. Studies in Cybernetics: 5. Brunel University, Gordon and Breach, Science Publishers, Inc. 1984, p.3
- [8] Coșer, Mircea. "TRIZ - A short presentation," Buletinul Universității "Politehnica," Tom 48(62), 2003, Fascicola 1, 2003, p.89
- [9] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, p.6
- [10] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, p.10
- [11] Alshuller, Genrich. *The Innovation Algorithm*. Technical Innovation Center, Inc.Worcester, MA, 2000, p.104

## 2. METODE UTILIZATE PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA PROCESULUI DE PROIECTARE INGINEREASCĂ

S-au profilat mai multe "tehnici" pentru stimularea creativității ca de exemplu:

**Diagramele de Afinitate** [1, 2] sunt un instrument care adună cantități mari de informație (idei, opinii, rezultate) și le organizează în grupe ce țin cont de relațiile naturale dintre ele. Adeseori se folosesc pentru a organiza ideile generate de brainstorming. Acest proces este foarte util în a determina oamenii să lucreze într-un mod creativ pentru a aborda probleme dificile. Poate fi utilizat pentru situații necunoscute sau neexplorate, situații confuze, echipele de analiză fiind formate din persoane cu experiențe diferite sau cunoștințe incomplete despre domeniul analizat. În cazul examinării unor mari cantități de date (de exemplu cineva care identifică clienții și nevoile), se cere analizarea unor liste mari de date nesortate. Diagramele pot ajuta la organizarea datelor în grupe.

Încurajarea unor noi modele de gândire este un exercițiu excelent de a grupa persoane să reacționeze la "nivel de reprezentare" mai degrabă decât la nivel intelectual. Fiind precedat de brainstorming, echipa, tratând ideile rezultate fără nici o critică, creează un cadru pentru ruperea barierelor convenționale în gândire și ajută la dezvoltarea de idei noi.

Metoda nu se folosește dacă avem de a face cu mai puțin de 15 elemente de informație. Rezultatele sunt optime cu maximum 5-6 participanți și trebuie să ținem cont de principiul *păstrării tăcerii* pentru a obține succesul.

*Păstrarea tăcerii*: fiecare își expune ideile după dorință fără să vorbească. Acest lucru încurajează gândirea neconvențională și descurajează luptele semantice, în același timp împiedicând monopolizarea procesului de către o singură persoană. Membrii echipei sunt încurajați să nu se cramponeze în sortare ci să reacționeze rapid la ceea ce văd, atingând astfel obiectivul de a menține procesul în mișcare.

Procesul permite, în cazul în care nu se poate agree asupra unei idei, ca aceasta să poată fi mutată în altă poziție iar dacă nu se poate atinge consensul atunci se face un duplicat al ideii și se plasează o copie în alt grup.

- Pasul 1: generarea ideilor – folosim brainstormingul pentru a genera ideile și le notăm pe bilețele.
- Pasul 2: afișăm bilețelele pe o tablă într-o manieră aleatoare.
- Pasul 3: sortarea ideilor (bilețelelor) în grupuri fără a vorbi, astfel:
  - căutăm mai întâi două idei ce par legate prin ceva și le plasăm într-o coloană.

- căutăm idei legate de cele de dinainte și le adăugăm grupului.

- căutăm alte idei legate între ele și formăm noi coloane.

Procesul continuă până sunt epuizate toate ideile. Dacă rămân anumite idei izolate, nu vom încerca să le forțăm să facă parte dintr-un anume grup.

- Pasul 4: vom crea titluri pentru fiecare cap de coloană, care să surprindă esențialul ideilor conținute în fiecare grup. Acestea pot fi chiar una din ideile din coloană. Dacă există relații între coloane, se pot crea grupuri sub un singur super-titlu.



- Pasul 5: În partea superioară a diagramei se trece enunțul unei probleme; se revizuiesc și se clarifică grupările.

**BUP**

**Tehnica de tip Delphi** [3, 4, 5] a fost dezvoltată în cadrul companiei Rand, în 1960, ca metodă de prognoză, fiind ulterior dezvoltată de guvernul american și având drept rezultat un instrument care, folosit de un grup de experți, conduce spre un consens de opinie atunci când factorii de decizie sunt subiectivi și nu se dispune de o bază de cunoștințe.

Delphi este adecvat situațiilor în care decizia se ia într-un mediu politic sau emoțional, sau când deciziile afectează grupuri puternice cu preferințe contradictorii. Instrumentul lucrează formal sau ne-formal, în contexte mari sau mici, și culege beneficiile luării deciziei în grup, izolând în același timp procesul de limitările luării deciziei în grup, de exemplu membrii unui grup dominant, lobby politic sau variante "populare."

Metoda a lucrat bine în cazul stabilirii priorităților fondurilor naționale pentru proiecte între state cu interese opuse și, în general, pentru cazurile în care decizia se ia la o scară foarte mare. Are avantajul că lucrează ca un model subiectiv atunci când deciziile sunt bazate pe opinii și poate fi convertită direct într-un model formal atunci când folosește baze de cunoștințe.

Un exemplu de asemenea procedura ar putea avea următorii pași:

- Alegerea unui lider moderator – expert în cercetarea colecțiilor de date și care să nu fie implicat, de obicei cineva din afară.
- Selectarea unui grup de experți – trebuie să aibă cunoștințe intime despre proiect, sau să fie familiar cu criteriile experimentale care să-i permită organizarea prioritara a proiectelor.
- Identificarea unei liste bazate pe criterii neimportante; se bazează pe criterii la îndemână și se acceptă și soluții din afară; aici nu există încă criterii "corecte"; criteriul principal este meritul tehnic și costul, iar cel secundar poate fi legat de specificul proiectului.
- Ierarhizarea criteriilor: 1-foarte important; 2-oarecum important; 3-neimportant; titularii ierarhizează listele individual și anonim dacă mediul este încărcat politic sau emoțional.
- Calcularea mediei și deviației pentru fiecare element din listă și eliminarea tuturor elementelor care au media mai mare sau egală cu 2. Se aranjează criteriile în ordinea ierarhiei și se prezintă rezultatele anonime titularilor. Se discută rațiunea elementelor cu deviație standard mare. Unele elemente pot fi re-inserate în listă.
- Re-ierarhizarea criteriilor se poate face până la stabilizarea rezultatelor. Trebuie să se ajungă la consens. Două iterații pot fi suficiente, dar frecvent sunt efectuate cinci pentru beneficii maxime. Pot fi introduse noi idei și criterii din afară.
- Identificarea constrângerilor proiectului și a preferințelor (constrângeri de buget de exemplu); aceste constrângeri "tari" fixează granițele proiectului în ierarhizare. Constrângerile "slabe" sunt introduse ca preferințe.
- Ierarhizarea după constrângeri și preferințe.
- Analiza rezultatelor și feedback-ul spre titulari.
- Re-ierarhizarea proiectului până la stabilizare. Se discută opinia minorității și se repetă ierarhizarea. În final, tabelul de ierarhizare se prezintă titularilor de decizie cu diferitele preferințe pentru luarea deciziei finale.

**Consensul** [6] este o tehnică prin care se caută să se ajungă la o înțelegere. Crearea consensului într-o echipă înseamnă găsirea unei propuneri

suficient de acceptabilă încât să fie acceptată de toți membrii, fără să existe membri care să fie împotriva ei. Consensul include:

**BUPT**

- sondaje de opinie
- discutarea ideilor și diferențelor
- ascultarea productivă
- neimpunerea pretențiilor
- ajungerea la o înțelegere suportată de toți membri

*Ce nu este consensul:*

- un vot unanim
- o regulă pentru majoritate sau minoritate
- regula unei singure persoane
- un acord comun

Pentru a atinge consensul o echipă poate utiliza metode formale sau ne-formale. Echipele experimentate pot ajunge ușor la consens. Pentru ceilalți există mai multe metode cum ar fi:

**Brainstorming (A. F. Osborn)** [7]: metodă simplă și eficientă de generare în grup a ideilor; membrii echipei notează pe o tablă ideile individuale fără priorități; nimeni nu critică ideile generate, iar la sfârșitul sesiunii de lucru, grupul rafinează lista cerând explicații, combinând idei și, dacă este necesar, ierarhizându-le de la cele mai aplicabile la cele mai puțin aplicabile.

**Votul multiplu** [8]: metodă de reducere a unei liste ce conține un număr mare de elemente la doar câteva ușor de mânuit; la începutul procesului fiecare membru primește un număr de voturi care să nu depășească 1/2 sau 1/3 din numărul de elemente din listă; membrii dau votul ideii pe care o consideră mai bună, dar au dreptul la un singur vot per element; elementele care întrunesc 1/2 sau mai mult din voturi sunt încercuite și fac obiectul unui nou proces de votare similar cu cel anterior și aceasta se repetă până când lista se reduce la 3-5 elemente.

**Tehnici nominative de grup** [9]: o metodă în două părți mai structurată decât cele anterioare; mai întâi echipa generează ideile (brainstorming sau vot multiplu), iar pe urmă le discută și le clarifică; fiecare membru primește o cartelă pentru a vota trecând pe ea ideea pe care o consideră cea mai bună și atribuindu-i o notă începând cu 1; ideea cu punctajul maxim este selectată.

Amintim și alte metode precum [9]:

**"Brain Writing"**: dezvoltă noi idei și ajută la construirea lor

**Forțarea Conexiunilor**: stimulează ideile noi privind-le prin prisma altora

**"Cherry Split"**: împarte ideile în componente și le reassemblează în diferite moduri noi

**"Mind Mapping"**: cartografiază procesele de gândire pentru a permite ideilor noi să țâșnească

**"Fructele Viitorului"**: proiectează un scenariu al viitorului pentru a trage foloase dintr-o oportunitate viitoare.

**Excursii de documentare** într-un domeniu, pentru a se învăța din experiența altora.

**"Cântărire"**: ajută la aranjarea ideilor după priorități și compararea lor cu cele din altă mulțime.

De cele mai multe ori lucrurile se desfășoară astfel: proiectantul primește specificațiile pentru a realiza ceva. Dacă pentru obiectul tehnic pe care trebuie să-l proiecteze în anumite condiții, el găsește metode definite în disciplina în care s-a pregătit, atunci execută calculele necesare, face schițe, scrie programe etc., pentru

a duce la bun sfârșit realizarea obiectului tehnic conform specificațiilor. Dacă după analiza specificațiilor constată că nu este posibil să le transpună în totalitate în proiect, atunci, încearcă să facă "compromisuri" între diverși parametri, astfel încât să rămână sub aspectul metodelor utilizate, tot în zona metodelor disciplinare pe care le-a învățat, apelând, eventual, la cunoștințe din industria căreia îi aparține obiectul tehnic proiectat. Se constată că, la început, proiectantul nu are cum să știe (doar dacă ar cunoaște interpretarea contradicțiilor create de cerințele de proiectare, dar pentru aceasta ar avea nevoie de un alt tip de pregătire) dacă se află în fața unei probleme care necesită o abordare inventivă, sau în fața unei probleme bine definite, a cărei rezolvare se află în metodele învățate în cadrul disciplinelor în care s-a pregătit, eventual în sectorul industrial aferent.

În cazul în care rezolvarea problemei reclamă o soluție inventivă, "inertă psihologică" îl va conduce pe proiectant în direcția opusă acelei soluții, rezultatul fiind un "compromis" drastic în rezolvarea problemei, în încercarea de a o menține în limitele soluțiilor "tradiționale," afectând în mod serios unii parametri ai obiectului tehnic, rezultatul fiind un produs de slabă calitate. *Dacă proiectantul ar avea posibilitatea de a evalua problema printr-o metodă care să îi "semnaleze" că soluția se află în altă "direcție" decât cea în care se deplasează el prin aplicarea mijloacelor tradiționale de proiectare, atunci problema ar fi parțial rezolvată, pasul următor fiind explorarea de variante în direcția nouă.*

Din păcate lucrurile nu stau așa: activitatea obișnuită de proiectare este distinctă de cea de inventare prin granițe artificiale, legate de organizarea acestor activități în practica curentă. Acest lucru determină ca, într-o organizație obișnuită, rezolvarea problemelor rezultate din cerințele de proiectare să fie menținută în limitele soluțiilor "unanim" acceptate, generându-se astfel soluții slabe, sau aducându-se "îmbunătățiri" acolo unde nu era cazul.

Ce s-ar întâmpla dacă proiectantul ar avea posibilitatea ca, analizând problema cu anumite mijloace specifice, să poată stabili clar care este direcția în care trebuie să se îndrepte pentru a putea rezolva corect acea problemă? Cum ar fi dacă proiectantul ar avea la dispoziție o metodă prin care, odată stabilită direcția corectă, ar putea să stabilească principiile prin care să rezolve practic această problemă? Dar mai înainte de toate, cum poate ști proiectantul cum trebuie să "arate" soluția CORECTĂ? *Dacă soluția ar consta din abandonarea rezolvării acestei probleme și rezolvarea alteia?* Cum ar putea ști proiectantul că produsul pe care încearcă să-l îmbunătățească nu a atins un stadiu avansat de maturitate, și-a consumat resursele, iar reproiectarea este lipsită de sens?

Prin mijloacele tradiționale, acestor întrebări li se poate răspunde destul de greu, aproape imposibil, nu datorită lipsei unor tehnici specifice pentru diferitele etape pe care proiectarea inginerască le presupune, ci mai ales datorită absenței "curajului" de a recunoaște necesitatea unei soluții total noi; în multe cazuri, deși contextul impune o soluție inovatoare, instituția respectivă nu este "pregătită" să accepte o soluție nouă. Această situație ar putea fi desigur rezolvată în măsura în care un număr mai mare de specialiști ar împărtăși o viziune nouă asupra proiectării, nu doar prin prisma aplicării metodelor consacrate strict disciplinare, cât mai ales printr-o viziune globală asupra produsului tehnic, văzut în evoluția lui obiectivă spre starea de idealitate.

Metodele de stimulare sistematică a găsirii unor soluții inovatoare sunt foarte greu de introdus în mediul instituțional, din aceleași motive pentru care soluțiile inovatoare sunt greu de găsit, și anume din cauza inerțiilor de orice fel: psihologice, culturale, administrative, etc. Spre exemplu, deși Osborn a lansat cu decenii în urmă Brainstormingul, astăzi sunt foarte puține organizații care utilizează

această metodă, care, cu toate limitările ei, oferă totuși posibilitatea reducerii spațiului soluțiilor explorate prin metoda "încercării-și-erorii."

**BUPT**

**Bibliografie**

- [1]xxx "Affinity diagram", <  
[http://www.skymark.com/resources/tools/affinity\\_diagram.asp](http://www.skymark.com/resources/tools/affinity_diagram.asp) f>
- [2] xxx "Affinity diagram", <  
[http://www.saferpak.com/affinity\\_articles/howto\\_affinity.pdf](http://www.saferpak.com/affinity_articles/howto_affinity.pdf)>
- [3] Cline, Alan. White Paper of Carolla Development, "Prioritization Process Using Delphi Technique" <[www.carolla.com/wp-delph.htm](http://www.carolla.com/wp-delph.htm)>
- [4] Ludwig ,Barbara. Associate Professor and District Director, Ohio State University Extension Wooster, "Predicting the Future: Have you considered using the Delphi Methodology?", <<http://www.joe.org/joe/1997october/tt2.html> >
- [5] Turoff ,Murray. Hiltz ,Starr Roxanne. Zheng Li ,Yuanqiong Wang ,Hee-Kyung Cho, Xiang Yao,"Online Collaborative Learning Enhancement through the Delphi Method", 2004, <<http://web.njit.edu/~turoff/Papers/ozchi2004.htm>>
- [6] xxx "Building Consensus", <  
[http://www.skymark.com/resources/tools/building\\_consensus.asp](http://www.skymark.com/resources/tools/building_consensus.asp)>
- [7] xxx "Brainstorming", <  
[www.literacynet.org/icans/chapter04/brainstorming1.html](http://www.literacynet.org/icans/chapter04/brainstorming1.html)>
- [8] xxx "Multi-voting", <  
[www.literacynet.org/icans/chapter04/multivoting.html](http://www.literacynet.org/icans/chapter04/multivoting.html)>
- [9] Paustian, Anthony D., Imagine! : enhancing your problem-solving and critical thinking skills, Prentice Hall, 1997

### 3. METODE COMPLEXE DE OPTIMIZARE

**FAST** [1-4], (*functional analysis system technique*) – este o tehnică pentru analiza funcțională a unui sistem tehnic. A fost pusă la punct de C.Bytheway, în 1965, fiind o extindere a unei tehnici de analiză a costurilor, dezvoltată de L.Miles, în 1947, sub denumirea de *Ingineria Valorii* (sau Analiza Valorii) (Value Analysis/Engineering), implementată și dezvoltată inițial în cadrul companiei General Electric și evoluată ulterior într-o strategie pentru proiectarea sistematică, în cadrul căreia exista necesitatea cunoașterii structurii funcționale a unui sistem tehnic anterior proiectării. În acest context metoda își găsește locul după elaborarea specificațiilor tehnice și înainte de căutarea alternativelor.

Dezvoltată pentru organizarea și reprezentarea sistematică a relațiilor funcționale ale unui sistem tehnic, FAST este centrată pe același concept fundamental de "*Funcție*," născut în Ingineria Valorii. Deși conceptul de funcție este un instrument foarte puternic, în Ingineria Valorii era folosit doar pentru a focaliza atenția asupra aspectelor funcționale ale produsului și pentru a face diferența între funcțiile de bază și cele secundare. FAST extinde conceptul prezentând întreg sistemul tehnic cu toate funcțiunile lui și relațiile dintre ele, precum și relația cu sistemul extern din care face parte.

Pentru a construi o diagramă FAST, funcțiile cunoscute ale sistemului tehnic sunt identificate și exprimate în forma *verb-substantiv*, în care verbul este de acțiune (protejează, mișcă, controlează) reprezentând "efectul," "operația" care se efectuează, iar substantivul poate fi identificat în mod convenabil cu o formă de materie, energie, sau chiar un obiect abstract.

Inițial, nu contează dezvoltarea într-o ordine sistematică a funcțiilor, acest lucru realizându-se treptat. Funcțiile sunt clasificate în funcții de bază și secundare (suport). Funcțiile de bază sunt acele funcții pentru care sistemul există, funcțiile secundare vin în ajutorul celor de bază; pot exista și funcții inutile.

În diagramele FAST orientate pe aspectul tehnic, există o funcție de bază, în timp ce, în cele orientate pe produs, există patru funcții primare, una asigurând siguranța, alta caracterul avantajos, una pentru satisfacție și alta pentru a atrage utilizatorul.

Deasupra diagramei sunt plasate două săgeți: una indică spre dreapta și este notată "**CUM?**," alta indică spre stânga și este notată "**DE CE?**." Funcția de bază și cele primare de suport sunt selectate și aranjate una după alta, începând cu cea de bază și continuând cu celelalte, în funcție de răspunsul primit la cele două întrebări. Funcțiile care coexistă în timp sunt plasate una deasupra celeilalte. Cele două întrebări sunt puse unui set inițial de funcții identificate; dacă este necesar se adaugă noi funcții. Funcțiile sunt așezate într-o diagramă, legate printr-o linie indicând relația *cauză-efect*. Dacă sistemul tehnic este complet definit, iar unele din funcțiile propuse nu au fost folosite, descrierea sistemului trebuie re-examinată. Inițial, sunt reprezentate atât funcțiile interne cât și cele externe ale sistemului tehnic. Pentru a delimita domeniul sistemului tehnic, sunt trasate două linii verticale punctate în extremitatea stângă și în cea dreaptă a diagramei. Tot ce se găsește între liniile punctate reprezintă descrierea funcțională a sistemului. Funcțiile situate în afara domeniului reprezintă intrările și ieșirile. Funcțiile din stânga liniei domeniu reprezintă "necesitățile," iar cele din dreapta resursele necesare. Funcția de bază a

sistemului este imediat în dreapta liniei de domeniu din stânga. Există un "drum de bază" al funcțiilor pe care se găsește doar funcția de bază, funcțiile secundare necesare și funcția externă de necesitate. Dacă o funcție "se petrece în același timp" cu o funcție din "drumul de bază" sau este "cauzată" de aceasta, atunci este plasată dedesubtul drumului, dacă ea este "permanentă," atunci este plasată deasupra. Dacă există specificații critice de proiectare, ele sunt notate deasupra drumului de bază cu căsuțe punctate.

O diagramă FAST completă reprezintă descrierea funcțională a sistemului tehnic. Funcțiile din dreapta arată "CUM" vor fi realizate funcțiile din stânga lor. Funcțiile din stânga arată "DE CE" trebuie realizate funcțiile din dreapta lor. Funcțiile suprapuse dar nelegate pot apărea în mod concurent. Funcțiile situate pe un drum singular neramificat implică același operant.

Toate funcțiile din drumul principal trebuie să fie realizate pentru a satisface funcția de bază a sistemului tehnic și este bine să fie evidențiate pe diagramă; celelalte funcții pot fi sau nu necesare și deci pot fie să fie eliminate, fie să facă obiectul unui compromis.

În Ingineria Valorii, diagramele de acest gen erau utilizate pentru identificarea zonelor critice ale costurilor și înlocuirea lor cu implementări mai ieftine, dar echivalente funcțional.

În cazul utilizării FAST în proiectare, în cazul în care trebuie satisfăcută o nouă cerință, se postulează un sistem nou căruia i se trasează diagrama. Se începe cu o diagramă simplă conținând doar funcția de bază și câteva funcții esențiale de suport, iar pe măsura înțelegerii mai profunde a sistemului, ea este modificată. Folosită în proiectare, diagrama FAST se comportă organic dezvoltându-se odată cu sistemul tehnic.

FAST poate fi folosit și în aspectul creativ al proiectării. Dacă există o schimbare în numele unui operant dintr-o secvență funcțională, înseamnă în mod obișnuit că funcția este una critică, și fiecare funcție, pe rând, începând cu cele critice, este dezvoltată, iar diagrama modificată. Sunt luate în considerare și selectate mijloace alternative de efectuare a funcției în contextul funcțiilor asociate obținând astfel o nouă proiectare. Pe măsură ce fiecare funcție devine mai concretă, descrierile sunt refăcute pentru a reflecta situația. Descrierea funcțională devine de un ordin mai înalt.

FAST se apropie întrucâtva de TRIZ, scoțând în evidență esența procesului de proiectare, acela de a fi un sistem de rezolvare a problemelor, ce conține patru tipuri distincte de gândire precedate de o "acordare a minții," care orientează întreg procesul de gândire spre un obiectiv comun, urmat de o activitate de dezvoltare și rafinare care valorifică rezultatele în practică.

Prima componentă cognitivă este acumularea masivă de informație, identificarea și îmbunătățirea presupunerilor. A doua componentă este analiza profundă ce revelează direcția posibilă de urmat, arătându-ne problemele specifice a căror rezolvare ne poate aduce beneficii. Activitatea mentală creativă, a treia componentă, se manifestă prin suspendarea temporară a judecății și alcătuirea unui arbore din diferite soluții pentru fiecare problemă specifică dezvoltată în faza de analiză precedentă. Ultima componentă, activitatea mentală de tip judecată, determină ca rezultatele gândirii creative să fie cercetate pentru a găsi ideile "rădăcină" în vederea minimizării dezavantajelor și maximizării avantajelor, suficient pentru a satisface nevoile de îmbunătățire a costului și/sau operațiilor.

Aplicarea analizei FAST în cazul unui dispozitiv de control, a condus la înlocuirea unei piese metalice neferoase cu una din oțel, funcția principală fiind aceea de a conduce curentul, dar care nu necesita metalul neferos mai scump.

Analizându-se motivele utilizării metalului neferos, s-a văzut că era vorba de o idee preconcepută privind folosirea oțelului drept conductor de electricitate. **Metoda** a condus la o inovație. Acest lucru a fost posibil datorită gradului de abstractizare atins prin utilizarea conceptului de funcție și particularităților celor patru tipuri de gândire utilizată, care favorizează capacitatea creativă a proiectantului (distanțându-l de o implementare specifică).

**Teoria Constrângerilor** [5,6] are două componente: o componentă o reprezintă chiar Procesele Gândirii, cealaltă este dată de aplicațiile din domenii precum producția, managementul, etc. Înțelegerea fundamentelor acestei teorii este simplificată de analogiile cu modul de învățare al copiilor. Fără bagaje de cunoștințe și prin întrebări, ei verifică dacă, făcând un anumit lucru obțin un anumit rezultat, învățând prin intermediul succesiunilor cauză-efect și prin înțelegerea necesității. Procesele gândirii se leagă de două elemente fundamentale. Unul este cauzalitatea, care, în esență, este descrisă de o propoziție de tipul "DACĂ....ATUNCI...." Al doilea se referă la necesitate, descrisă prin propoziții de genul "PENTRU A OBȚINE .... TREBUIE SĂ...."

Un exemplu simplu de cauzalitate este următorul : *dacă atingem o plită încinsă, ne ardem*. Odată înțeleasă realitatea, pentru modificarea ei putem face unele presupuneri și schimba situația, spunând de exemplu *dacă atingem o plită încinsă, dar purtăm o mănușă de protecție, nu ne mai ardem*.

Utilizând cauza și efectul am modificat realitatea. În termeni de necesitate, *pentru a evita să ne ardem nu trebuie să atingem plita încinsă*. Dacă vrem să modificăm situația, trebuie găsită o cale pentru a atinge plita fără să ne ardem.

Dacă îmbunătățim un anumit obiect, acesta va fi diferit de cum îl făceam înainte. În principiu, îmbunătățirea egal schimbare. Nu același lucru se întâmplă când vorbim de schimbare. Ea nu aduce după sine în mod obligatoriu mai bine.

Pentru a face lucrurile mai bine, trebuie să putem răspunde la câteva întrebări de bază. "Ce trebuie cu adevărat să schimbăm?" Odată răspuns la această întrebare, este necesar să răspundem la o alta: "În ce trebuie să schimbăm?" Este importantă și întrebarea "Cum determinăm schimbarea să se producă?" Acest lucru se traduce în termenii TOC prin stabilirea unor obiective mai specifice, adică "dacă dorim să facem schimbarea, asta înseamnă să rezolvăm un set de probleme, deci trebuie să fim capabili să ne concentrăm asupra a ceea ce leagă cu adevărat aceste probleme."

Acest lucru se numește "Identificarea Miezului Conflictului," conflict care leagă multe din problemele pe care vrem să le eliminăm. Cum putem face identificarea? Pentru asta construim "o soluție completă" de care să fim siguri că asigură tot ceea ce dorim și pe urmă ne punem problema "cum să proiectăm un plan, o acțiune care să ne permită schimbarea dorită." Pentru a răspunde la aceste întrebări s-au conceput diferite seturi de instrumente.

Toate instrumentele adresează una din categoriile cauzalitate sau necesitate. Arborii Realității Curente, Arborii Realității Viitoare, Ramurile Reținerii Negative, Arborele de Tranziție, folosesc cauzalitatea. Procesul Nor Generic, Norii care se Evaporă și Arborele de Condiții Inițiale adresează necesitatea.

Reprezentările acestor structuri pot scoate în evidență existența unui Efect Nedorit. Trebuie să fim siguri că toate se trag de la miezul conflictului și deci că rezolvarea acestuia va conduce la rezolvarea tuturor celorlalte probleme.

TOC, prin intermediul Diagramei de Rezolvare a Conflictului, ajută în definirea unei situații inventive și identificarea miezului problemei, permițând asocierea cu metodele TRIZ-ului, în beneficiul ambelor teorii, acest lucru fiind totodată o dovadă a filonului comun de gândire ce stă la baza celor două.

**Diagramele Fishbone** [7,8] (sau *Ishikawa* după numele celui care le-a inventat) sunt o unealtă de analiză sistematică a efectelor și a cauzelor care le-au produs sau au contribuit la producerea lor. Datorită funcției pe care o îndeplinește acest tip de diagramă, ea se mai numește diagramă *cauză-efect*. Forma acestei diagrame este asemănătoare scheletului de pește, de unde și denumirea. Rolul diagramei este de a ajuta la clasificarea cauzelor potențiale a unor probleme într-o manieră ordonată și identificarea celor principale.

Diagramele se pot folosi la:

- Atragerea atenției asupra unui anumit aspect sau problemă.
- Organizarea și prezentarea grafică a diferitelor teorii despre Cauza Rădăcină.
- Prezentarea legăturilor dintre diferiții factori care influențează problema.
- Rezolvarea problemelor – deși nu au un fundament statistic.
- Scoaterea în evidență a legăturilor importante între diverse variabile și cauzele posibile.
- Înțelegerea profundă a proceselor.
- Concentrarea atenției unei echipe asupra cauzelor și nu asupra simptomelor.

Construcția diagramei:

1. Identificarea precisă a problemei, simptomului sau efectului pentru care trebuie identificate cauzele.
2. Plasarea problemei sau simptomului explorat în partea dreaptă, inclus într-o căsuță.
3. Schițarea "coloanei vertebrale" ca o linie subțire trasată cu o săgeată spre căsuța din dreapta.
4. Utilizarea metodei Brainstorming sau a Diagramelor de Afinitate pentru identificarea "categoriilor principale" ale cauzelor posibile (nu mai puțin de două și nu mai multe de 6 sau 7).

Cauzele pot fi grupate în mai multe categorii, ca de exemplu:

- Metode, Mașini, Materiale
- Oameni, Locuri, Proceduri
- Oameni, Politici, Mediu
- Furnizori, Sistem, Abilități

5. Fiecare "categorie principală" de cauze identificată va fi așezată în interiorul unei căsuțe conectată cu "coloana vertebrală" printr-o linie, la aproximativ 70 de grade, terminată cu o săgeată.

**Analiza Pareto** [11,12] este o metodă simplă de separare a cauzelor majore ("cele câteva vitale") a unei probleme de cauzele minore ("cele multe obișnuite").

Ea permite o aranjare după priorități și o concentrare a resurselor acolo unde sunt cel mai necesare. Ajută la măsurarea impactului unei îmbunătățiri prin comparații făcute înainte și după aceasta. Diagramele Pareto sunt un mijloc vizual eficace de reprezentare a importanței relative a cauzelor, problemelor sau a unor condiții. Totul a pornit de la observațiile economistului italian Vilfredo Pareto care, în secolul XIX, a observat că 80% din bogăția țării era concentrată în mâinile a 20% din populație. Această relație procentuală s-a dovedit ulterior că există și în alte domenii, de exemplu, 80% din problemele unei companii se datorează unui număr de 20% din cauze. Desigur procentul nu este chiar 80, respectiv 20%, dar principiul



desprins este că un număr restrâns de cauze sunt responsabile pentru cele mai multe probleme.

**BUPT**

Construcția diagramei se face astfel:

1. Colectarea datelor.
2. Pentru fiecare tip de obiect se calculează numărul total de obiecte din categoria respectivă.
3. Se listează obiectele în ordinea descrescătoare a mărimii.
4. Se calculează numărul total de obiecte și procentele relative ale fiecărui obiect în raport cu numărul total.
5. Se construiește o diagramă tip bară. Pe axa verticală (y) se reprezintă mărimea a ceea ce comparăm (frecvență, cost, timp); articolele sunt listate de la stânga la dreapta pe axa orizontală (x), aranjate în ordinea descrescătoare a mărimii. Grupul conținând cel mai mic număr de articole de același fel se va plasa în extrema dreaptă a axei x într-o categorie numită 'Altele.' Deasupra fiecărui articol se desenează o bară de înălțime proporțională cu frecvența sau numărul de pe axa y. Barele vor fi de aceeași lățime și nu vor avea spațiu între ele. Sub axa x se trec denumirile (etichetele) fiecărui tip de articol.

Analiza Pareto se folosește după o analiză cauză-efect, pentru a calcula frecvența diferiților factori cauzali și identificarea problemelor.

### **Bibliografie**

- [1] Kardos, G., Carleton University Ottawa, Canada, "Fast For Systematic Design", (Revised November 1993), <<http://http-server.carleton.ca/~gkardos/88403/FAST/FAST5.html>>
- [2] Wixson, James R., Lockheed-Martin Company, "Function analysis and decomposition using FAST", <<http://www.onewest.net/~wix/99paper.pdf>>
- [3] Crow, Kenneth, "Value Analysis And Function Analysis System Technique", 2002, DRM Associates, <<http://www.npd-solutions.com/va.html>>
- [4] Miles, Lawrence D., Kurt F. Wendt Library, College of Engineering, University of Wisconsin-Madison, Value Engineering Reference Center, <<http://wendt.library.wisc.edu/miles/>>
- [5] xxx "The theory of constraints and its thinking processes", <<http://www.goldratt.com/toctpwhitepaper.pdf>>
- [6] Mann, Darrell, Stratton, Roy, "Physical Contradictions and Evaporating Clouds", <[www.triz-journal.com/archives/2000/04/b/index.htm](http://www.triz-journal.com/archives/2000/04/b/index.htm)>
- [7] xxx "Cause & Effect Diagram ", <<http://www.skymark.com/resources/tools/cause.asp>>
- [8] xxx "Trainair course developers seminar", 2006, <[www.icao.int/tcb/trainair/meetings/cds2006/DP-1.pdf](http://www.icao.int/tcb/trainair/meetings/cds2006/DP-1.pdf)>
- [9] xxx "Pareto Chart: How to do it", <[http://syque.com/quality\\_tools/toolbook/Pareto/do.htm](http://syque.com/quality_tools/toolbook/Pareto/do.htm)>
- [10] xxx "Pareto Charts ", <[http://www.skymark.com/resources/tools/pareto\\_charts.asp](http://www.skymark.com/resources/tools/pareto_charts.asp)>

*Problemele semnificative pe care le avem nu pot fi rezolvate la același nivel de gândire cu care le-am creat.* **BUPY**  
(Albert Einstein)

## 4. TRIZ - SCURTĂ INTRODUCERE ÎN FUNDAMENTE ȘI METODE

În cea mai importantă lucrare publicată de Altshuller în 1984 acesta enunță în mod profetic următoarea afirmație: "TRIZ ne permite astăzi să rezolvăm probleme non-tipice la un nivel de organizare a activității mentale care mâine va reprezenta normalul." Readusă în actualitate profeția îl determină pe Nikolai Khomenko [1] să își pună întrebarea: "De ce apar problemele non-tipice?" și să îl citeze pe Peter Drucker care spune: "Productivitatea intelectualului este una dintre cele mai mari provocări ale managementului secolului XXI" și "Pentru a crește productivitatea intelectualului trebuie să îi schimbi atitudinile fundamentale pe când să crești productivitatea muncitorului necesită doar să îi explici cum să își execute treaba" [2].

Există o altă afirmație ce vine să sprijine existența acestor provocări majore și TRIZ-ul ca răspuns pentru foarte multe din ele: "Societatea ridică întotdeauna acele probleme pentru care există abilitatea de a le rezolva, deoarece la o analiză mai atentă, se observă că întotdeauna problema apare când există condițiile materiale pentru rezolvarea ei - sau cel puțin acestea sunt în curs de dezvoltare [3]. Ar fi o exagerare să se spună că TRIZ poate rezolva orice problemă tehnică de azi, totuși puterea sa este confirmată de numărul impresionant de mare de probleme din cele mai diferite industrii care au fost rezolvate.

Obişnuit să lucreze la rezolvarea unor probleme non-tipice Altshuller [2] înțelegea faptul că nu "iluminările" sau "coincidențele fericite" din procesele creative sunt importante, ci faptul că ele în sine reprezintă mijloace pentru dezvoltarea sistemelor tehnice. El arăta în [4] importanța rezolvării contradicțiilor conținute într-o problemă tehnică, acest lucru fiind garantul unei soluții de calitate. La rezolvarea unor probleme de *nivel ridicat* sunt necesare cunoștințe din cele mai diferite domenii și o viziune holistică [5], dar în majoritatea cazurilor avem de a face cu utilizarea unor criterii perimate de selecție a soluțiilor, bazate pe "concepțe învechite și experiența personală" [6].

Este dificil de dat o definiție scolastică a TRIZ-ului. Putem să-l privim ca un set de unelte, metode, o filozofie chiar? [7] Unicitatea lui se datorează utilizării concepțiilor filozofice ale "materialismului, idealismului și dialectica pentru rădăcinile sale; rezultatele științelor cognitive pentru rezolvarea problemei inerției psihologice; fenomenele și efectele științelor naturale pentru îmbunătățirea sistemelor tehnice artificiale și proceselor tehnologice; o analiză de excepție pentru elaborarea principiilor și stabilirea tendințelor majore ale evoluției tehnice [8].

Bazându-se pe trei principii majore:

1. Rezolvarea Contradicțiilor Tehnice și Fizice
2. Evoluția Sistemelor Tehnice
3. Sistemul Ideal și Soluția Ideală

TRIZ oferă rezolvatorului unelte pentru orientarea spre cele mai adecvate și puternice soluții printr-o procedură pas cu pas, semnalând cele mai promițătoare strategii, asigurând în același timp accesul la informații importante, bine organizate și necesare pentru fiecare pas din proces.

Calitățile necesare unui bun rezolvitor de probleme non-tipice [9] ar fi:

1. Un bun rezolvitor trebuie să obțină soluții de înaltă calitate cu un nivel înalt de recunoaștere într-un timp scurt.
2. Trebuie să cunoască practic toate cunoștințele umane relevante.
3. Trebuie să își "inhibe" inerția psihologică.

Aceste calități sunt greu de reunit dar acest lucru poate fi depășit prin folosirea sistematică a TRIZ-ului. TRIZ-ul nu este doar repetabil, sigur, ci și independent de metodele psihologice. În concepția lui Altshuller oamenii pot fi pregătiți pentru a fi creativi la fel cum pot fi pregătiți să fie ingineri sau medici.

Analizând peste 40,000 de patente, clasificate într-un mod absolut original, fără să țină cont de domenii și industrii, eliminând obiectul pentru a ajunge la procesul de rezolvare, Altshuller face două observații majore. Prima se referă la faptul că sistemele nu evoluează în mod aleator ci după anumite principii demonstrabile. El a descoperit că 90% din probleme au fost în mod repetat rezolvate în diferite perioade de timp de către diferiți inventatori care nu aveau cunoștință unul de altul (mai precis de lucrările lor) și care folosiseră un singur principiu dintr-un număr restrâns de doar 40. El a împărțit soluțiile în cinci nivele de inventivitate conform Tab. 4.1, și a observat că numărul de soluții care trebuiesc luate în considerare este cu atât mai mare cu cât nivelul de inventivitate este mai mare și necesită cunoștințe mai vaste.

Nivel	Gradul de Inventivitate	Sursa de cunoștințe	% soluții	Nr. de soluții considerate	Exemple
1.	Probleme de proiectare de rutină Nu este nevoie de invenție Soluție evidentă	În cadrul specialității, cunoștințe personale, experiența de zi cu zi	32%	10	<i>schimbarea dimensiunilor încălțăminteii de scafandru folosind un dispozitiv de reglare la călcâi</i>
2.	Îmbunătățiri minore aduse unui sistem existent	Din cadrul industriei/companiei	45%	100	<i>Sudarea a două metale folosind un al treilea</i>

3.	Îmbunătățire majoră/fundamentală adusă unui sistem. Invenție în interiorul modelului	În afara industriei posibil din alte domenii	18%	1,000	<i>Semănarea unor varietăți diferite de iarbă la un loc în fâșii înguste pentru recoltarea directă a amestecului necesar hrănirii animalelor</i>
4.	Concept nou, o nouă generație a sistemului. Ieșire din cadrul modelului.	Mai mult în știință decât în tehnologie	4%	100,000	<i>fotocopiatorul, microscopul, motorul cu aburi</i>
5.	Descoperiri științifice rare.	Tot ceea ce poate fi cunoscut	1%	1,000,000	<i>penicilina, razele-x, laserul, DNA</i>

Tab.4.1 Nivele de inventivitate

Este interesant de notat că numărul aproximativ de soluții ce trebuie luate în considerare între primul nivel și nivelul 5 este între 10 și 1,000,000. Nivelul 1 poate fi abordat cu tactici din viața reală. Un inventator tratând probleme de nivel 4 utilizează aceleași tactici pentru că *nu există euristici de nivel înalt: acestea trebuie dezvoltate.*

Din studiul dialecticii materialiste Altshuller, ajunge la concluzia că legile "Unității și Luptei Contrariilor", "Transformarea Cantității în Calitate" și "Negarea Negației" se aplică și **evoluției sistemelor tehnice**. Următoarele opt modele, exemplificate în Tabelul 4.2, sunt precum o hartă a unui drum în viitor, pentru că permit celor care folosesc TRIZ să vadă modelul de evoluție și să inventeze tehnologiile viitorului în loc să le prezică:

- Tehnologiile urmează un ciclu de viață cuprinzând, nașterea, creșterea, maturitatea și declinul. Pe durata a șase etape un sistem încă inexistent ia locul unuia vechi, ca de exemplu, dezvoltarea avionului, de la încercările manuale de zbor, până la strămoșul avionului de azi, care o vreme a coexistat cu biplanul.
- Creșterea Idealității, de exemplu evoluția calculatorului de la echipamente de dimensiuni uriașe cântărind tone la laptop-urile actuale cu multitudinea de funcții înmagazinate.
- Dezvoltarea inegală a subsistemelor, având drept rezultat apariția contradicțiilor. Uneori un subsistem primitiv ține pe loc dezvoltarea unui întreg subsistem, de ex.: motoarele avioanelor s-au dezvoltat mai încet decât aripile.
- Creșterea dinamismului și controlabilității, de ex.: sistemele de vizare telescopice și cu laser.
- Creșterea complexității urmată de simplificare prin integrare, de ex.: evoluția turnurilor hi-fi prin adăugarea succesivă de componente cu funcții diferite.

- Potrivirea și nepotrivirea părților. De ex.: creșterea vitezei și capacității de transport a cargourilor nu a fost însoțită de înlocuirea vechiului sistem de frânare.
- Trecerea de la macro-sisteme la micro-sisteme, folosind câmpuri pentru performanțe mai bune și control, de ex.: evoluția sistemelor de gătit de la cuptorul cu lemne până la cel cu microunde.
- Reducerea implicării umane prin creșterea automatizării, de ex.: mașina de spălat automată, sisteme de frânare controlate de calculatoare.

Model	Exemple	
Tehnologia urmează un ciclu de viață cuprinzând nașterea, dezvoltarea, maturitatea și declinul	<p>Stadiul 1. Sistemul nu există încă dar condițiile importante pentru apariția lui sunt în curs de dezvoltare..</p> <p>Stadiul 2. Apare un sistem nou bazat pe o invenție de nivel înalt, dar dezvoltarea lui este înceată.</p> <p>Stadiul 3. Societatea recunoaște valoarea noului sistem.</p> <p>Stadiul 4. Resursele pentru conceptul sistem original se termină.</p> <p>Stadiul 5. Următoarea generație de sisteme apare înlocuind sistemul original.</p> <p>Stadiul 6. Utilizări limitate ale sistemului original coexistă cu noul sistem.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Experimente timpurii cu "cat's whisker", detectorul cu cristal, etc..</li> <li>2. Anii '40 - W. Shockley, J. Bardeen, W. Brattain, inventatorii transistorului cu contact punctiform.</li> <li>3. Companiile investesc pentru producerea noului dispozitiv, înlocuind tuburile când este posibil. Sunt disponibile resurse financiare.</li> <li>4. Noi componente bazate pe noul concept dar utilizând materiale și design noi; necesitatea pentru funcții mai complexe și dispozitive mai mici.</li> <li>5. J. Kilby and R. Noyce - inventatorii circuitelor integrate.</li> <li>6. În ciuda dezvoltării explozive a industriei de CI, tranzistorul clasic este folosit în continuare în anumite circuite electronice.</li> </ol>
Creșterea Idealității.	ENIAC (1946) cântărea tone, ocupa o cameră, și efectua calcule aritmetice. Laptopurile cântăresc câteva kilograme și pot prelucra texte, efectua calcule matematice, comunicații, desene, reda suport video și audio etc.	
Dezvoltarea inegală a sub-sistemelor conduce la contradicții .	Subsistemele au curbe evolutive diferite. Sub-sistemele mai puțin dezvoltate țin pe loc dezvoltarea întregului sistem. Una dintre greșelile frecvente este focalizarea pe îmbunătățirea sub-sistemului cu probleme.	
Creșterea dinamismului și a controla-bilității.	Primele autovehicule erau controlate în viteză direct de la motor. Au urmat cutia de viteză manuală, transmisia automată și transmisia variabilă continuă.	

Creșterea complexității urmată de simplificarea prin integrare.	Sistemele muzicale stereo au evoluat de la adăugarea unor difuzoare separate, adăugarea de componente precum sisteme de redare de pe casetă, CD, DVD, etc. <b>BUPT</b>
Potrivirea și nepotrivirea părților.	Primele autovehicule utilizau arcuri lamelare pentru a absorbi șocurile. Erau nepotrivite cu structura mașinilor dar au fost la îndemână fiind preluate de la trăsuri. Modificarea lor pentru a se potrivi cu restul părților a rezultat într-un dispozitiv potrivit pentru absorbția șocurilor - amortizoarele. Ne-potrivirea unor părți cu scopul anume de a crea resurse suplimentare. Utilizarea unor arcuri bimetalice care își pot modifica raportul spirelor la trecerea unui curent.. Potrivirea și ne-potrivirea automată după nevoi. Sistemul de suspensie controlat activ de calculator.
Tranziția de la macro-sistem la micro-sistem utilizând energia câmpurilor pentru atingerea unor performanțe superioare sau un control mai bun.	Dezvoltarea sistemelor de gătit de la sobele ce ard combustibili fosili, la plita electrică, cu inducție și cea cu microunde.
Descreșterea implicării umane odată cu creșterea automatizării.	Dezvoltarea sistemelor de spălat haine, de la spălătorul manual la mașina automată cu posibilități de auto-cântărire a rufelor, dozarea automată a detergenților, încălzire, uscare etc.

Tab 4.2 Modele de evoluție cu exemplificări

Evoluția tehnologică este imposibil de oprit. Toate sistemele ating funcția pentru care au fost proiectate și la un moment dat evoluția lor pare să se oprească, moment în care apar sarcinile inventive interesante. Proiectarea sistemelor tehnice nu mai este o artă ci o știință exactă. Utilizarea calculului, formulelor elimină creativitatea din acest proces dar mintea omenească se va îndrepta către noi și mai complicate probleme. Apariția ARIZ-ului (Algoritmul de Rezolvare a Problemelor Inventive) a fost rezultatul necesar al revoluției tehnologice și științifice contemporane.

ARIZ este un instrument conceput cu grijă de Altshuller care include multe euristici TRIZ, având ca scop organizarea gândirii într-un proces sistematic, pas cu pas către soluția dorită. ARIZ nu înlocuiește gândirea, dar în mod constant sparge barierele care o orientează în direcția opusă soluției. Soluțiile de Nivel Patru și Cinci implică întotdeauna părăsirea domeniului propriu de specializare. ARIZ elimină inerția psihologică care este rezultatul experienței, calităților și educației precedente, și care reprezintă cel mai mare impediment în obținerea de soluții inventive. James Kovalick [10] spune că "cea mai mare dificultate legată de inerția psihologică este că, cei care sunt cel mai puțin conștienți de influența ei asupra activităților lor creative, sunt cei care sunt cel mai puternic influențați de ea."

Graham Rawlinson, într-un articol din 2001 [11], explică cum datorită fertilizării încrucișate a simțurilor noastre, înregistrăm attribute funcționale, lingvistice, emoționale și de eveniment foarte puternice ale memoriei noastre.

Aceste modele, odată încărcate de creier, sunt foarte dificil de depășit. Neuroștiințele explică adesea inerția psihologică astfel: cu cât devii mai expert în domeniul tău, cu atât mai dificil devine să vezi lucrurile dintr-o perspectivă nouă. **BUPT** Experiența noastră științifică și emoțională ne influențează în mod inconștient atunci când facem parte dintr-o echipă de rezolvare a unei probleme. Din aceste motive, mintea noastră nu este eficientă atunci când este vorba de rezolvarea unor probleme prin metode creative. Aici intervine TRIZ cu un set de instrumente care ne ajută în procesul de gândire, fără a fi conduși greșit de mintea noastră. Suntem în situația de a potrivi în mod constant modelul revizuit al lumii din mintea noastră cu lumea din afară. Unele oferite de TRIZ au fost gândite pentru domeniul ingineriei, dar obiectul cercetărilor a fost însăși procesul de gândire. Rawlinsong conchide cu afirmația: "Excelentă treabă, Altshuller!".

ARIZ dotează inventatorul cu o experiență care este utilă pe nivele înalte de inventivitate. Un expert TRIZ descoperă o euristică, iar un inginer, sau un inventator, creează o implementare a acelei euristici pentru o problemă particulară. Aceste euristici reprezintă un sistem care ne ghidează prin diferiții pași ai rezolvării problemei, dar nu înlocuiesc gândirea. Algoritmii doar împiedică inventatorul să o ia pe un drum greșit. Rezolvarea problemei este un proces într-un singur pas, sau mai mulți pași care acoperă golul dintre situația inițială și o situație dorită. Când toți pașii critici ai problemei (pașii fără de care nu poate fi rezolvată problema) către găsirea soluției sunt cunoscuți, problema devine una de rutină. O problemă devine creativă când rezolvarea ei nu este evidentă. Problemele inventive sunt o sub-clasă a problemelor creative din domeniile tehnice și pot fi rezolvate diferit în funcție de abilitățile rezolvatorului: un inginer chimist poate să nu fie priceput în combinarea armonioasă a culorilor într-o pictură dar este abil în combinarea substanțelor pentru obținerea unui anume pigment colorat sau solvent.

Îngemănarea dintre problemele concrete ingineresti și marile modele teoretice ale naturii au însoțit permanent domeniul tehnicii. Astfel relațiile lui Maxwell referitoare la legile câmpului electromagnetic au permis inginerilor din telecomunicații rezolvarea unor probleme complexe de calcul în domeniul liniilor de comunicație. Astfel pornind de la modelul din fig. 4.1 de mai jos:

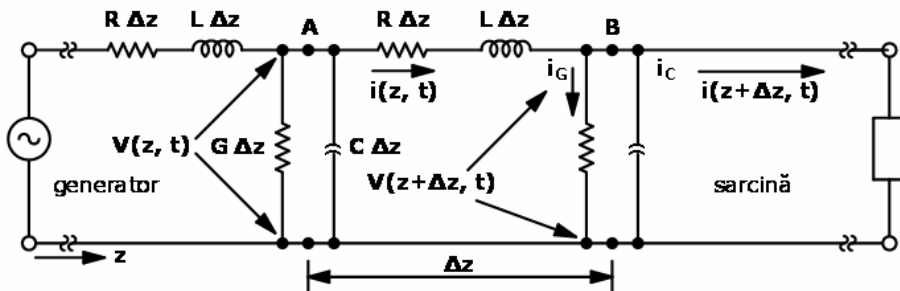


Fig. 4.1 Secțiune elementară printr-o linie de transmisie

Analiza unei linii de transmisie se poate face mai ușor prin metodele teoriei circuitelor distribuite decât prin aplicarea legilor lui Maxwell [12, p. 62].  $R$ ,  $L$ ,  $G$ ,  $C$  sunt parametrii constanți ai unei linii bifilare de transmisie, iar propagarea unde se consideră pozitivă în direcția  $z$ . Prin aplicarea legii lui Kirchhoff pentru tensiune avem:

$$v(z, t) = i(z, t) R \Delta z \frac{\partial(z, t)}{\partial t} + v(z, t) + \frac{\partial v(z, t)}{\partial z} \Delta z$$

BUPT

Prin aplicarea legii lui Kirchhoff pentru curent în punctul B avem:

$$i(z, t) = v(z + \Delta z, t) G \Delta z + C \Delta z \frac{\partial v(z + \Delta z, t)}{\partial t} + i(z + \Delta z, t)$$

Printr-o serie de operații se poate ajunge la formă finală în tensiune a ecuației liniei de transmisie adică:

$$\frac{\partial^2 v}{\partial z^2} = R G v + (R C + L G) \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial^2 v}{\partial t^2}$$

respectiv în curent:

$$\frac{\partial^2 i}{\partial z^2} = R G i + (R C + L G) \frac{\partial i}{\partial t} + \frac{\partial^2 i}{\partial t^2}$$

Tensiunea și curentul pe linie sunt funcții de poziția  $z$  și timpul  $t$ . Tensiunea și curentul instantaneu pot fi exprimate astfel:

$$v(z, t) = \operatorname{Re} V(z) e^{j\omega t}$$

$$i(z, t) = \operatorname{Re} I(z) e^{j\omega t}$$

Fazorii  $V(z)$  și  $I(z)$  sunt mărimi complexe și pot fi exprimate astfel:

$$V(z) = V_+ e^{-\gamma z} + V_- e^{\gamma z}$$

$$I(z) = I_+ e^{-\gamma z} + I_- e^{\gamma z}$$

$$\gamma = \alpha + j\beta \text{ constanta de propagare}$$

Dacă se substituie  $j\omega$  în  $\partial/\partial t$  și se împart ecuațiile cu  $e^{j\omega t}$  atunci ecuația liniei de transmisie în formă fazorială pe domeniul frecvență devine:

$$\frac{dV}{dz} = -ZI$$

$$\frac{dI}{dz} = -YV$$

$$\frac{d^2V}{dz^2} = \gamma^2 V$$

$$\frac{d^2I}{dz^2} = \gamma^2 I$$



în care s-au făcut următoarele substituții:

$$\begin{aligned} Z &= R + j\omega L && \text{ohm/m} \\ Y &= G + j\omega C && \text{mho/m} \\ \gamma &= \sqrt{ZY} = \alpha + j\beta && \text{constanta de propagare} \end{aligned}$$

**BUPT**

Pentru ecuația în tensiune una dintre soluțiile posibile este:

$$V = V_+ e^{-\gamma z} + V_- e^{\gamma z} = V_+ e^{-\alpha z} e^{-j\beta z} + V_- e^{\alpha z} e^{j\beta z}$$

unde  $V_+$  și  $V_-$  sunt mărimi complexe iar termenul  $e^{-j\beta z}$  reprezintă o undă călătorind în direcția pozitivă a lui  $z$ , iar  $e^{j\beta z}$  reprezintă o undă deplasându-se în direcția opusă. Termenul  $\beta z$  se numește lungime electrică a liniei și se măsoară în radiani [12, p.64]. La fel pentru ecuația în curent avem:

$$I = Y_0 (V_+ e^{-\gamma z} - V_- e^{\gamma z}) = Y_0 (V_+ e^{-\alpha z} e^{-j\beta z} - V_- e^{\alpha z} e^{j\beta z})$$

Definim impedanța caracteristică ca fiind:

$$Z_0 = \frac{1}{Y_0} = \sqrt{\frac{Z}{Y}} = \sqrt{\frac{R + j\omega L}{G + j\omega C}} = R_0 \pm jX_0$$

Avem reprezentate în fig.4.2 undele de tensiune și curent în linie:

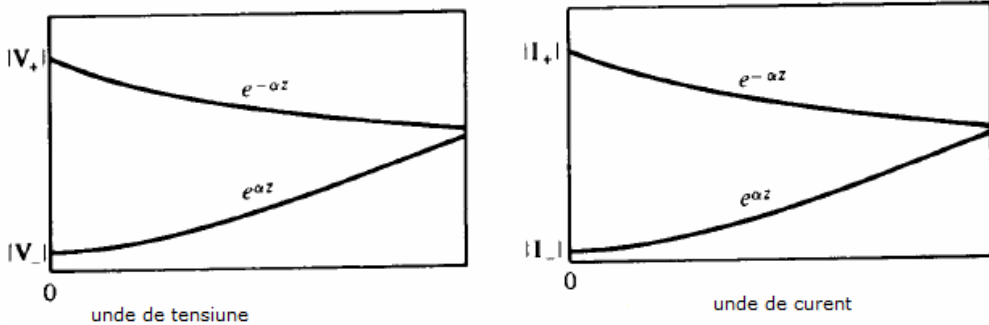


Fig. 4.2 Amplitudinea undelor de tensiune și curent călătorind în linie

În cazul frecvențelor de microunde:

$$R \ll \omega L \text{ and } G \ll \omega C$$

Constantele de atenuare și de fază sunt în acest caz:

$$\alpha = \frac{1}{2} \left( R \sqrt{\frac{C}{L}} + G \sqrt{\frac{L}{C}} \right)$$

$$\beta = \omega\sqrt{LC}$$

BUPT

iar impedanța caracteristică este:

$$Z_0 \approx \sqrt{\frac{L}{C}}$$

astfel că viteza de fază este:

$$v_p = \frac{\omega}{\beta} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

astfel că pentru o linie de transmisiuni fără pierderi, utilizată la frecvențe de microunde, cu dielectric aer și care nu conține elemente feromagnetice se pot lua în considerare parametrii spațiului liber, adică:

$$v_p = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

În cazul unei linii cu pierderi având dielectric altul decât aerul, viteza de fază este mai mică decât cea a luminii în vid iar valoarea este:

$$v_e = \frac{1}{\sqrt{\mu \epsilon}} = \frac{c}{\sqrt{\mu_r \epsilon_r}}$$

În cazul unei linii de transmisie terminată pe o impedanță de sarcină ca cea din fig. 4.3:

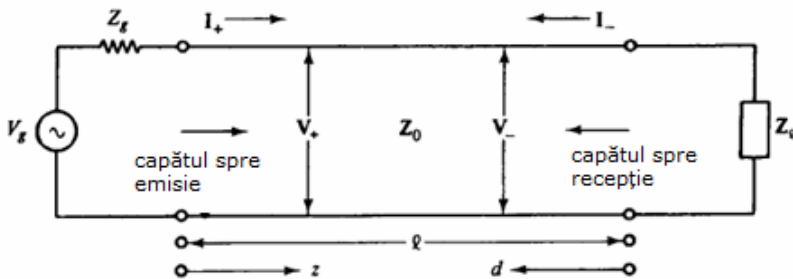


Fig. 4.3 Linie de transmisiune terminată pe impedanță de sarcină

se poate defini un coeficient de reflexie de forma:

$$\text{coeficient de reflexie} = \frac{\text{tensiune sau curent reflectat}}{\text{tensiune sau curent incident}}$$

$$\Gamma = \frac{V_{ref}}{V_{inc}} = \frac{-I_{ref}}{I_{inc}}$$

Coeficientul de reflexie la capătul dinspre recepție este de forma:

$$\Gamma_l = \frac{V - e^{y^l}}{V + e^{-y^l}} = \frac{Z_l - Z_0}{Z_l + Z_0} \quad \text{BUPT}$$

Dacă considerăm  $z=l-d$ , atunci coeficientul de reflexie într-un punct situat la distanța  $d$  de capătul de recepție poate fi exprimat astfel [12, p. 68]:

$$\Gamma_d = \frac{V - e^{y(l-d)}}{V + e^{-y(l-d)}} = \frac{V - e^{y^l}}{V + e^{-y^l}} e^{-2yd} = \Gamma_l e^{-2yd}$$

sau sub forma:

$$\Gamma_d = \Gamma_l e^{-2\alpha d} e^{-j2\beta d} = |\Gamma_l| e^{-2\alpha d} e^{j(\theta_l - 2\beta d)}$$

Pentru o linie cu pierdere avem pentru coeficientul de reflexie situația din fig.4.4 [12, p. 69] avem:

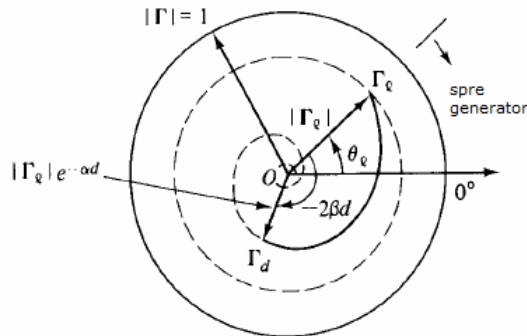


Fig. 4.4 Linie cu pierderi

iar pentru o linie fără pierderi situația din fig.4. :

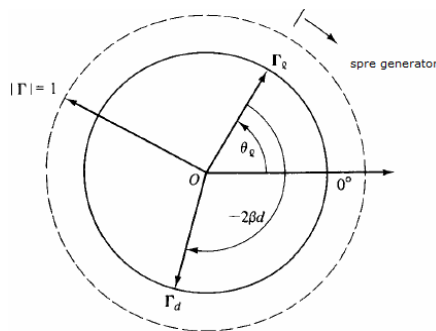


Fig. 4.5 Linie fără pierderi

Conform principiului conservării energiei, puterea incidentă minus puterea reflectată trebuie să fie egală cu puterea transmisă sarcinii, exprimat sub forma relației:

$$1 - \Gamma_l^2 = \frac{Z_0}{Z_l} T^2$$

în care T reprezintă coeficientul de transmisie, definit ca fiind:

$$T = \frac{\text{tensiunea sau curentul transmis}}{\text{tensiunea sau curentul incident}} = \frac{V_{tr}}{V_{inc}} = \frac{I_{tr}}{I_{inc}}$$

Putem vedea în fig.4.6 modul în care se propagă puterea într-o linie de transmisie.

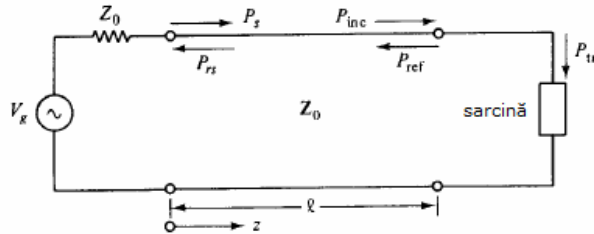


Fig. 4.6 Propagarea puterii în linia de transmisie

Pentru cazul din figură avem:

$$P_{inr} = P_{inc} - P_{ref} = \frac{(V + e^{-\alpha l})^2}{2Z_0}$$

Puterea transmisă sarcinii este:

$$P_{tr} = \frac{(V_{tr} e^{-\alpha l})^2}{2Z_l}$$

și deci :

$$T^2 = \frac{Z_l}{Z_0} (1 - \Gamma_l^2)$$

adică se verifică că puterea transmisă este egală cu diferența dintre puterea incidentă și puterea reflectată.

Soluțiile generale ale ecuației liniei de transmisie sunt constituite din două unde călătorind în direcții opuse de amplitudini inegale, astfel:

$$\begin{aligned} V &= V + e^{-\alpha z} e^{-j\beta z} + V - e^{\alpha z} e^{j\beta z} \\ &= V + e^{-\alpha z} [\cos(\beta z) - j \sin(\beta z)] + V - e^{\alpha z} [\cos(\beta z) + j \sin(\beta z)] \\ &= (V + e^{-\alpha z} + V - e^{\alpha z}) \cos(\beta z) - j(V + e^{-\alpha z}) \sin(\beta z) \end{aligned}$$

Putem presupune că:  $V + e^{-\alpha z}$  și respectiv  $V - e^{\alpha z}$  sunt reale și atunci:

$$V_s = V_0 e^{-j\phi}$$

**BUPT**

numită și ecuația unei staționare de tensiune, în care:

$$V_0 = \left[ (V + e^{-\alpha z} + V - e^{\alpha z})^2 \cos^2(\beta z) + (V + e^{-\alpha z} - V - e^{-\alpha z}) \sin^2(\beta z) \right]^{1/2}$$

iar:

$$\phi = \arctan \left( \frac{V + e^{-\alpha z} - V - e^{\alpha z}}{V + e^{-\alpha z} + V - e^{\alpha z}} \tan(\beta z) \right)$$

Din aceste relații putem afla că:

1. Amplitudinea maximă este:

$$V_{\max} = V + e^{-\alpha z} + V - e^{-\alpha z} = V + e^{-\alpha z} (1 + |\Gamma|)$$

și apare la:

$$\beta z = n\pi \text{ unde } n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

2. Amplitudinea minimă este:

$$V_{\min} = V + e^{-\alpha z} - V - e^{\alpha z} = V + e^{-\alpha z} \pi (1 - |\Gamma|)$$

și apare la:

$$\beta z = (2n-1)\pi/2 \text{ unde } n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

3. Distanța dintre oricare două maxime sau minime succesive este de jumătate de lungime de undă, întrucât:

$$\beta z = n\pi \quad z = \frac{n\pi}{\beta} = \frac{n\pi}{2\pi/\lambda} = n \frac{\lambda}{2} \quad (n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$$

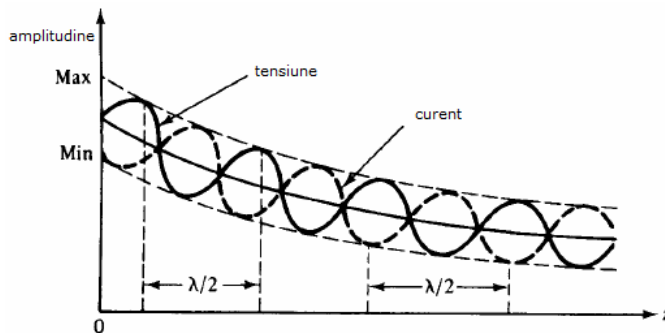


Fig. 4.7 Unde staționare într-o linie cu pierderi ( $V_0$ ) [12, p. 73]

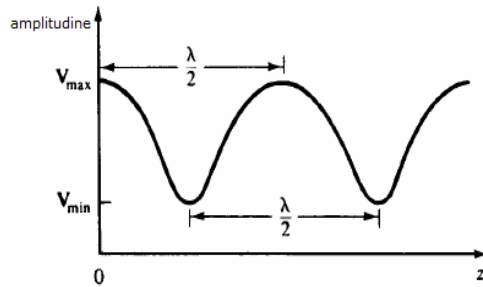


Fig. 4.8 Unda staționară de tensiune într-o linie fără pierderi [12, p. 73]

Undele staționare apar datorită prezenței simultane în linia de transmisiune a mai multor unde călătorind în direcții opuse și care se adună în fază într-un punct sau se scad în altul. Raportul între maximum și minimum acestora se numește raport de undă staționară și se definește astfel:[12, p. 74]

Raport de undă staționară  $\frac{\text{tensiune sau curent maxim}}{\text{tensiune sau curent minim}}$

$$\rho = \frac{|V_{\max}|}{|V_{\min}|} = \frac{|I_{\max}|}{|I_{\min}|}$$

Din definiția unei reflectate și a celei incidente rezultă relația dintre coeficientul de reflexie și raportul de undă:

$$\rho = \frac{1 + |\Gamma|}{1 - |\Gamma|}$$

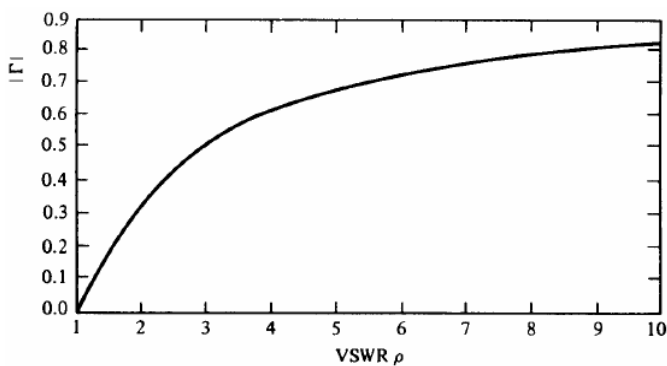


Fig. 4.9 Relația dintre raportul de undă și coeficientul de reflexie [12, p. 75]

Se poate defini pentru o linie de transmisie impedanța acesteia ca fiind raportul complex între fazonul tensiune în oricare punct și fazonul curent în acel punct. **BUPT**

$$Z = \frac{V(z)}{I(z)}$$

Pentru figura 4.10 următoare:

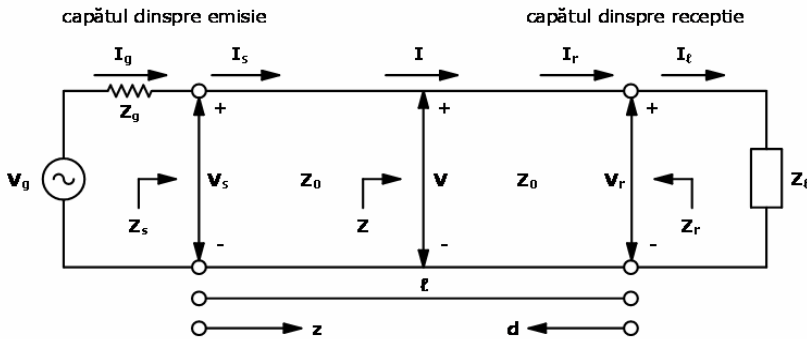


Fig. 4.10 Diagrama unei linii de transmisie cu notațiile aferente calculelor  
avem următoarele relații:

$$V = V_{inc} + V_{ref} = V + e^{-\gamma z} + V - e^{\gamma z}$$

$$I = I_{inc} + I_{ref} = Y_0 (V + e^{-\gamma z} - V - e^{\gamma z})$$

După calcule se ajunge la:

$$Z = Z_0 \frac{(Z_s + Z_0)e^{-\gamma z} + (Z_s - Z_0)e^{\gamma z}}{(Z_s + Z_0)e^{-\gamma z} - (Z_s - Z_0)e^{\gamma z}}$$

și ținând că:  $e^{\pm \gamma z} = \cosh(\gamma z) \pm \sinh(\gamma z)$

se ajunge la:

$$Z = Z_0 \frac{Z_l \cosh(\gamma d) + Z_0 \sinh(\gamma d)}{Z_0 \cosh(\gamma d) + Z_l \sinh(\gamma d)} = Z_0 \frac{Z_l + Z_0 \tanh(\gamma d)}{Z_0 + Z_l \tanh(\gamma d)}$$

Pentru linia fără pierderi:

$$y = j\beta$$

și putem ajunge la expresia:

$$Z = R_0 \frac{Z_l \cos(\beta d) + jR_0 \sin(\beta d)}{R_0 \cos(\beta d) + jZ_l \sin(\beta d)} = R_0 \frac{Z_l + jR_0 \tan(\beta d)}{R_0 + jZ_l \tan(\beta d)} \quad \text{BUPT}$$

iar utilizând relații precedente la:

$$Z = Z_0 \frac{1 + \Gamma_l e^{-2\gamma d}}{1 - \Gamma_l e^{-2\gamma d}}$$

În continuare se poate obține o relație foarte utilă în determinarea impedanței liniei, respectiv:

$$Z = R_0 \frac{(\rho + 1) + (\rho - 1)e^{j\phi}}{(\rho + 1) - (\rho - 1)e^{j\phi}}$$

deoarece  $\rho$  se poate măsura ușor cu un detector de unde staționare [12, p. 79]

Impedanța caracteristică se poate măsura ușor în doi pași [p80]:

1. Se măsoară impedanța spre capătul dinspre emisie cu celălalt capăt în scurt, adică:

$$Z_{sc} = Z_0 \tanh(\gamma l)$$

2. Se măsoară impedanța spre capătul dinspre emisie cu capătul dinspre recepție în gol, adică:

$$Z_{oc} = Z_0 \coth(\gamma l)$$

3. Se utilizează relația:

$$Z_0 = \sqrt{Z_{sc} Z_{oc}}$$

unde:

$$\gamma = \alpha + j\beta = \frac{1}{l} \arctan h \sqrt{\frac{Z_{sc}}{Z_{oc}}}$$

Calculul liniilor de transmisie pot fi adesea laborioase și dificile de aceea au fost dezvoltate o serie de metode grafice între care și diagramele Smith. Fără a intra în amănunte prezentăm un exemplu de asemenea diagramă [12, p. 86]:



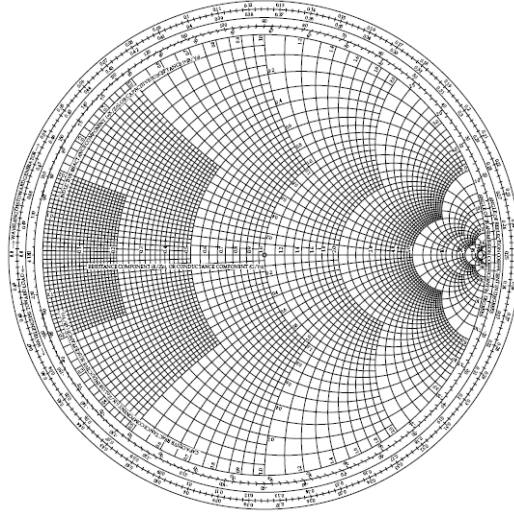


Fig. 4.11 Diagramă Smith

Adaptarea impedanțelor în cazul liniilor de transmisie diferă de cazul din teoria circuitelor, unde este vorba de a asigura, ca de la un terminal, impedanța văzută în ambele direcții, să fie aceeași în vederea transferului maxim de putere. În cazul liniilor de transmisie problema adaptării constă în asigurarea terminării liniei pe impedanța caracteristică[12, p. 89]. În figura 4.12 este reprezentată o linie complet adaptată:

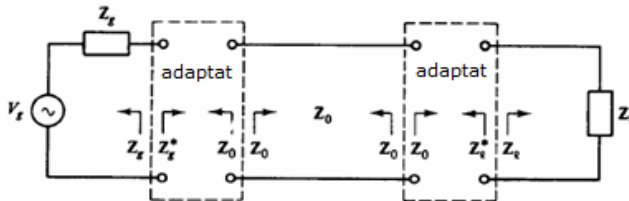


Fig.4.12 Linie de transmisie complet adaptată

În practică aceste situații apar frecvent în cazul liniilor de radio-frecvență unde există un feeder conectat între emițător și antenă. De exemplu pentru o linie de radio-frecvență fără pierderi sau cu pierderi reduse impedanța caracteristică a liniei este rezistivă; impedanțele în orice punct privind în direcții opuse sunt conjugate, dar  $Z_0$  fiind real este chiar conjugatul lui. Adaptarea poate fi începută către sarcină, pentru a compensa linia, și continuată către emițător pentru a obține transferul maxim de putere. La frecvențe audio se poate folosi un transformator cu miez de fier[12, p. 90] iar în radio-frecvență emițătorul este adaptat cu cablul coaxial pentru transferul maxim de putere. Problemele apar datorită faptului că sarcina nu este constantă și deci sunt necesare alte tehnici de adaptare. O metoda cu rezultate foarte bune este utilizarea proprietăților segmentelor de linie în scurt-circuit. Iată un exemplu de adaptare cu un singur segment:

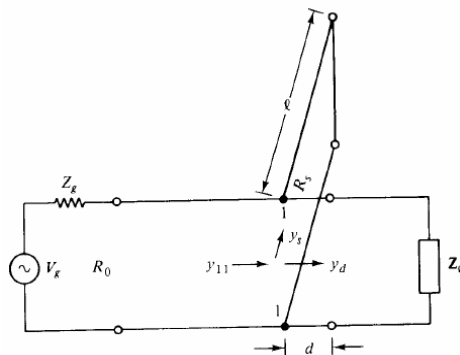


Fig.4.13 Adaptarea liniei cu un singur segment [12, p. 90]

caz în care (segmentul are aceeași impedanță caracteristică cu a liniei):

$$y_{11} = y_d \pm y_s = 1$$

Segmentul de adaptare trebuie pus în acel punct în care partea reală a impedanței privind către sarcină este  $Y_0$ . Lungimea segmentului este ulterior ajustată astfel încât susceptanța proprie să o anuleze pe cea a liniei în punctul de joncțiune.

### Bibliografie

- [1] Khomenko, Nikolai. "OTSM and some of its instruments: First acquaintance", *OTSM Seminar in Vinci, Italy, March 24-28, 2007*.
- [2] Coșer, Mircea, "Patents in the Framework of TRIZ", *Buletinul Universității "Politehnica", Seria Electrotehnica, Electronica si Telecomunicatii, Tom XX (XX), 2006, Fascicola X, 2006, pp.XX.*
- [3] Altshuller, Genrich S. *The Innovation Algorithm*. Technical Innovation Center, Inc. Worcester, MA, 2000, p.230
- [4] Altshuller, Genrich S. *Creativity as an Exact Science. The Theory of the Solution of Inventive Problems*. Studies in Cybernetics: 5. Brunel University, Gordon and Breach, Science Publishers, Inc. 1984, p.122
- [5] Coșer, Mircea. "Patents in the Framework of TRIZ," *Buletinul Universității "Politehnica," Seria Electrotehnica, Electronica si Telecomunicatii, Tom XX (XX), 2006, Fascicola X, 2006, p.XX.*
- [6] Altshuller, Genrich. *Creativity as an Exact Science. The Theory of the Solution of Inventive Problems*, pp.266, 40, 42, 43, 1984
- [7] Mann, Darrell, "TRIZ For Everyone (Even Those Who Don't want To Spend A Year Learning IT." 13 July, 2003. <[www.triz-journal.com/archives/2002/01/e/](http://www.triz-journal.com/archives/2002/01/e/)>
- [8] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, p.21
- [9] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, p.18
- [10] Kowalick, James F. "Tutorial: Use of Functional Analysis and Pruning, with TRIZ and ARIZ to Solve 'Impossible-to-Solve' Problems." 1996.15 May, 2003 <[www.triz-journal.com/archives/1996/12/d/index.html](http://www.triz-journal.com/archives/1996/12/d/index.html)>
- [11] Rawlinson, Graham. "The Psychology of TRIZ. Understanding TRIZ tools in relation to what we know about how our brain works." 2001. 13 July, 2003. <[www.triz-journal.com/archives/2002/02/d/index.htm](http://www.triz-journal.com/archives/2002/02/d/index.htm)>
- [12] Liao, Samuel Y., *Microwave Devices and Circuits (3rd Edition)*, Prentice Hall 1996

## 5. CONCEPTE FUNDAMENTALE ÎN TRIZ

### 5.1 Cei 39 de parametri ai matricei de contradicție

Parametrii Inginerești necesită o interpretare largă și ca atare sunt destul de generali. Mulți dintre acești parametri fac distincția dintre obiectele în mișcare și cele fixe, așa cum precizăm în definițiile de mai jos:

**Obiecte în mișcare:** Obiecte care își pot schimba ușor poziția în spațiu, fie autonom, fie sub acțiunea unor forțe exterioare. Vehicule și obiecte proiectate pentru a fi portabile pot fi încadrate în această clasă.

**Obiecte fixe (staționare):** Obiecte care nu își schimbă poziția în spațiu în mod independent, sau ca urmare a unor forțe exterioare. Se iau în calcul condițiile în care funcționează obiectul.

Parametrii pot fi împărțiți în trei grupe [1]:

1. parametri obișnuiți fizici și geometrici (masă, dimensiuni, energie,..);
2. parametri negativi independenți de tehnică (pierdere de substanță sau timp, pierdere de informație, etc.);
3. parametri pozitivi independenți de tehnică (productivitate, manufacturabilitate, etc.);

Primii 12 parametri sunt clasificați în [1] în *categoria parametrii fizici și geometrici comuni*.

#### 1. Greutatea (unui obiect în mișcare sau care se poate mișca)

Masa obiectului în câmp gravitațional. Forța pe care corpul o exercită asupra suportului sau suspensiei.

#### 2. Greutatea (unui obiect fix sau care nu se poate mișca)

Masa obiectului în câmp gravitațional. Forța pe care corpul o exercită pe suportul sau suspensia lui, sau pe suprafața pe care este plasat.

Pentru măsurarea masei în câmp gravitațional sau a forței, se pot utiliza metode tensiometrice. Prezint mai jos schema de principiu a unui aparat tensiometric cu compensare automată.

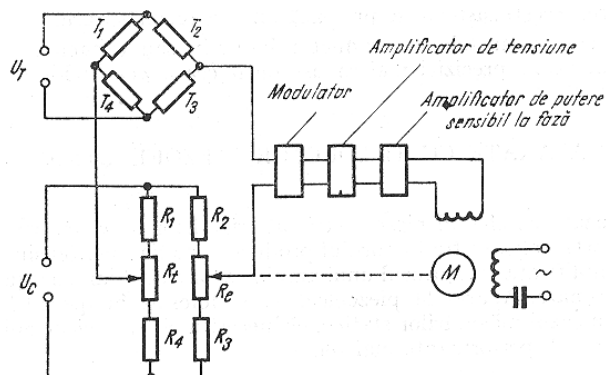


Fig. 5.1 Schema aparatului tensiometric cu compensare automată [22, p. 763]

T1-T4 reprezintă puntea; R1-R4 rezistoare fixe, Re potențiomtru de măsurare și Rt potențiomtru de tarare, care împreună formează circuitul de compensare. Este servomotorul ce acționează potențiomtru Re. Căderea de tensiune pe Re compensează tensiunea de dezechilibru a punții. Amplificatorul de eroare (modulator, amplificator de c.a., amplificator de putere sensibil la fază) menține diferența dintre cele două tensiuni la o valoare minimă.

**3. Dimensiunea** (unui obiect în mișcare sau care se poate mișca)

Orice dimensiune liniară, nu neapărat cea mai lungă.

**4. Dimensiunea** (unui obiect fix sau care nu se poate mișca)

La fel ca la 3.

Exemple: lungimea de undă.

În domeniul microundelor măsurarea acestuia poate fi făcută prin mai multe metode. O metodă de rezonanță este folosită în undametrul coaxial. (figura de jos)

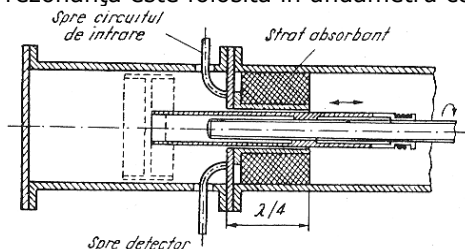
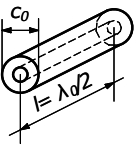
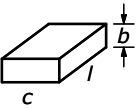
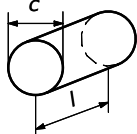
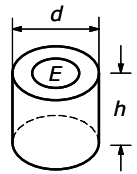


Fig. 5.2 Undametrul coaxial [22, p. 566]

Pentru acordare se folosește un șurub micrometric pentru introducerea conductorului centrat. Se pot utiliza până în jur de 10 GHz (după această frecvență șurubul micrometric nu mai poate asigura o precizie satisfăcătoare.)

Peste această frecvență se pot utiliza diferite alte tipuri de cavități, după cum se vede din tabelul următor:

Tipul rezonatorului	Modul de oscilație	Dimensiuni la rezonanță
	TEM	$l = \lambda/2$
	TE <sub>101</sub>	$(1/a)^2 + (1/l)^2 = (2/\lambda_0)^2$
	TE <sub>111</sub>	$(1/l)^2 + 1,37(1/d)^2 = (2/\lambda_0)^2$
	TE <sub>101</sub>	$(1/h)^2 + 5,94(1/d)^2 = (2/\lambda_0)^2$

Tab. 5.1 Calculul lungimii de undă de rezonanță [22, p. 570]

Cavitatea se presupune a fi din cupru, iar lungimea este considerată în cm.

**5. Aria** (unui obiect în mișcare sau care se poate mișca)

O caracteristică geometrică descrisă de o porțiune de plan închisă (de o linie). O parte a suprafeței ocupate de obiect sau măsura pătrată a suprafeței, fie internă sau externă a obiectului.

**6. Aria** (unui obiect fix sau care nu se poate mișca)

La fel ca la 5.

**7. Volumul** (unui obiect în mișcare sau care se poate mișca)

Măsura cubică a spațiului ocupat de obiect.

**8. Volumul** (unui obiect fix sau care nu se poate mișca)

Ca la 7.

**9. Viteza**

Viteza unui obiect, frecvența unui proces sau acțiuni.

Putem determina viteza cu ajutorul unor dispozitive de tipul tahometrelor, precum cel din figura de mai jos:

BUPT

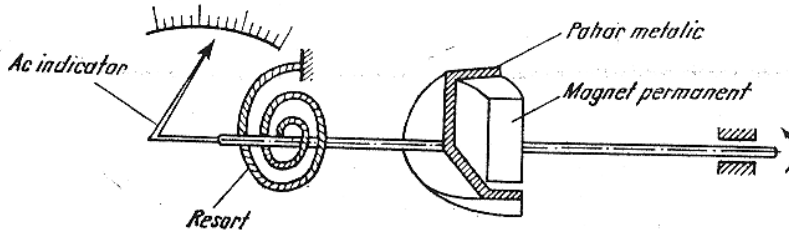


Fig. 5.3 Tahometrul cu curenți turbionari [22, p. 802]

Curenții turbionari în interacțiune cu câmpul magnetic produc un cuplu de torsiune proporțional cu turația:

$$M = K \frac{p\Phi^2 n}{\rho}$$

unde :

- $K$  - constantă funcție de dimensiunile sistemului
- $p$  - numărul de perechi de poli
- $\Phi$  - fluxul magnetic al unui pol
- $n$  - turația măsurată
- $\rho$  - rezistivitatea discului

Momentul  $M$  este echilibrat de momentul antagonist al resortului  $M' = K\varphi$ . Dacă  $M = M'$  atunci  $\varphi$  este de forma  $Kn$ . Se pot folosi pentru viteze între 20 și 10000 de rot/min.

#### 10. Forța

Forța este o măsură a interacțiunii între sisteme.

De exemplu, în electricitate, forța de interacțiune dintre două sarcini electrice descrisă prin legea lui Coulomb:

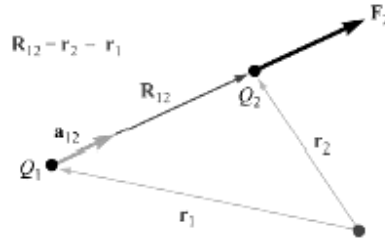
$$F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 R^2}$$

unde

$$\epsilon_0 = 9.854 \times 10^{-12} = \frac{1}{36\pi} 10^{-9} \text{ F/m}$$

reprezintă permitivitatea,  $Q_1, Q_2$  – sarcinile electrice, iar  $R$  este distanța dintre sarcini.

BUPT

Fig. 5.4 Vectorul forței  $F_2$  în  $Q_2$  (sarcinile sunt de același semn)

În TRIZ forța este orice interacțiune care este exercitată cu intenția de a schimba condiția obiectului.

### 11. Presiune (tensiune)

Forța pe unitate de suprafață. (de asemenea și tensiune).

Măsurarea presiunii se poate realiza de exemplu utilizând un montaj cu traductor inductiv, ca în figura de mai jos:

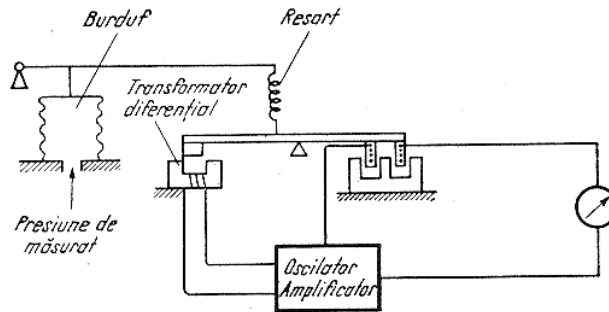


Fig. 5.5 Măsurarea presiunii cu traductor inductiv [22, p. 788]

Se pot măsura presiuni între 0,001 și 100000 de atmosfere cu precizie între 0,2% și 0,5 %.

### 12. Formă

Conturul extern, aparența sistemului.

Catalogați în [1] drept *parametrii pozitivi independenți de domeniul tehnic*.

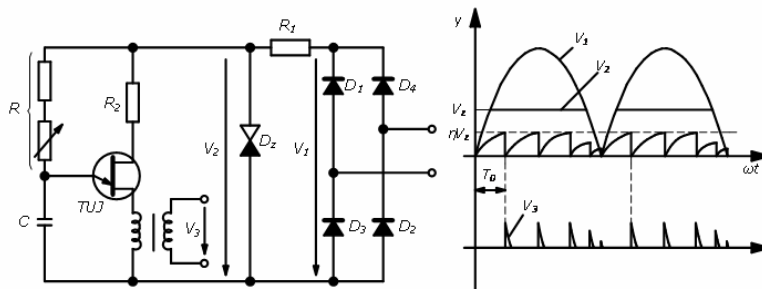


Fig. 5.6 Oscilator de comandă și forme de undă asociate

$$T_0 \approx RC \ln \left[ \frac{(1 - V_v / V_z)}{(1 - \eta)} \right]$$

BUPT

unde  $V_v$  = tensiunea din punctul de vale al tranzistorului unijoncțiune,  $V_z$  = tensiunea diodei Zenner,  $\eta$  = raportul intrinsec de divizare al TUJ.

**13. Stabilitate** (a compoziției obiectelor).

Integritatea sistemului; relația dintre elementele constituente ale sistemului. Uzură, descompunere chimică, dezmembrare sunt aspecte ce conduc la scăderea stabilității. Creșterea entropiei scade stabilitatea.

**14. Rezistență**

Limita până la care obiectul rămâne neschimbat ca răspuns la o forță. Rezistență la rupere.

Catalogați în [1] drept *parametrii negativi independenți de domeniul tehnic*.

**15. Durata acțiunii susținută de un obiect în mișcare**

Timpul cât obiectul efectuează acțiunea. perioada cât funcționează. Timpul mediu dintre defecțiuni.

Timpul de folosire, durabilitate, viabilitate, trăinicie.

**16. Durata acțiunii susținută de un obiect staționar**

La fel cu 15.

Sunt clasificați în [1] în *categoria parametrilor fizici și geometrici comuni*.

**17. Temperatură**

Starea termică a sistemului sau obiectului. Mai general și alți parametri termici, căldura specifică de exemplu.

Utilizarea termistoarelor, dispozitive semiconductoare sensibile la temperatură, permite prin utilizarea acestora într-o punte Wheatstone, măsurarea temperaturii cu precizie de ordinul 0,1 grade Celsius. Prezintă în figură câteva configurații de măsurare:

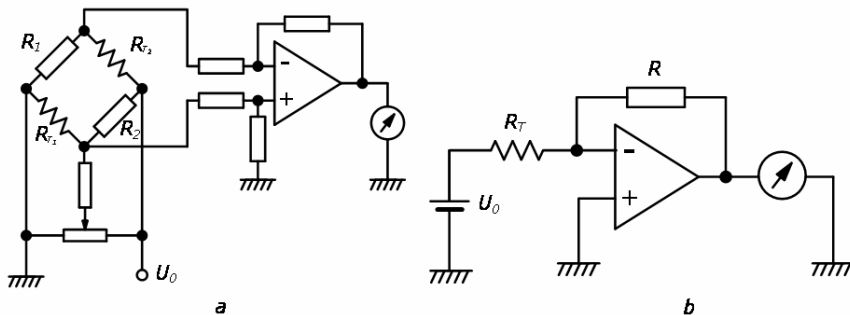


Fig. 5.7 Termometre cu termistor a) în punte b) cu amplificare directă [22, p. 817]

**18. Intensitatea luminoasă**

Fluxul luminos pe unitatea de suprafață sau alte caracteristici precum luminozitatea, calitatea luminii.

Catalogați în [1] drept *parametrii negativi independenți de domeniul tehnic*.

**19. Energia** (consumată, vehiculată) (de un) unui obiect în mișcare. Energia cerută de efectuarea unui anumit lucru. Folosirea energiei asigurată de supersistem (electrică sau termică).

Energia ca măsură a capacității obiectului de a face ceva.

Spre exemplu energia unui câmp electric exprimată prin relația:



$$W_E = \frac{1}{2} \int_{vol} \mathbf{D} \times \mathbf{E} dv$$

BUPT

unde E reprezintă intensitatea câmpului electric, iar D densitatea de flux electric.

### 20. Energia unui obiect fix

La fel cu 19

Clasificat în [1] în *categoria parametrilor fizic și geometric comun*.

### 21. Putere

Viteza de folosire a energiei. Viteza cu care se execută o muncă.

De exemplu :

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p dt = \frac{1}{T} \int_0^T u \cdot i dt$$

reprezintă puterea activă pentru semnale periodice de perioadă T  
În cazul a două semnale sinusoidale de forma:

$$u = \sqrt{2} U_{ef} \sin \omega t$$

$$i = \sqrt{2} I_{ef} \sin (\omega t - \varphi)$$

expresia puterii este:

$$P = U_{ef} I_{ef} \cos \varphi$$

unde  $\varphi$  este defazajul dintre tensiune și curent în sarcină complexă.

Catalogați în [1] drept *parametrii negativi independenți de domeniul tehnic*.

### 22. Pierdere de energie

Folosirea de energie care nu contribuie la lucrul ce trebuie efectuat. Reducerea pierderii de energie necesită uneori diverse tehnici de îmbunătățire a folosirii energiei, de aceea apare separat de 19.

### 23. Pierdere de substanță

Parțială sau totală, permanentă sau temporară; se pierde ceva din materiale, substanțe, părți sau subsistem.

### 24. Pierdere de informație

Parțială sau totală, permanentă sau temporară; se pierd date sau accesul la date din și înspre sistem. De multe ori include senzori de date precum miros, textură, etc.

Pierderea de informație în sistemele tehnice moderne poate avea consecințe deosebit de grave. Pentru a ilustra câteva dintre tehnicile utilizate pentru a contracara aceste fenomene vom prezenta un model de studiu al sistemelor pentru transmiterea informației în fig. 5. următoare [23, p. 20]:

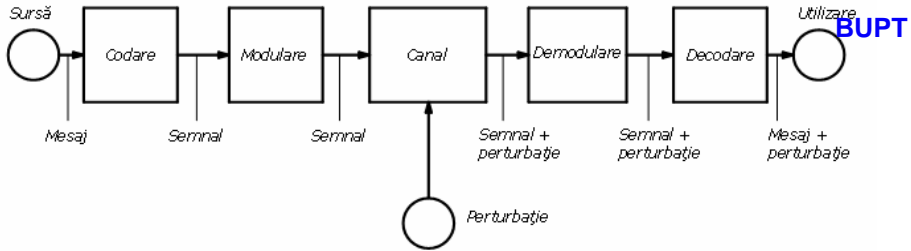


Fig. 5.8 Modelul unui sistem de transmitere a informației

Voi începe prin a menționa câteva relații utile în studiul sistemelor de transmitere a informației. Astfel trebuie amintită funcția de corelație:

$$r_{12}(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} s_1(t) s_2(t + \tau) dt$$

adică valoarea medie a produsului  $s_1(t)$  și  $s_1(t+\tau)$ , o deplasare continuă în domeniul timp de la  $-\infty$  la  $+\infty$  independentă de timp [23, p. 84]. Se definește conținutul semnalului ca fiind:

$$C = \int_{-\infty}^{+\infty} s_1(t) dt$$

Pentru  $s_2(t)=s_1(t)$  se obține funcția de autocorelație. Se definesc semnalele periodice, semnalele de forma:

$$s(t) = s(t + nT_0)$$

unde  $n$  este un număr întreg. În cazul unei funcții sinusoidale aceasta poate fi descompusă într-o sumă de componente sinusoidale în următoarele condiții:

1. să fie uniformă
2. să fie finită pretutindeni sau să aibă infinități integrabile:

$$\int_t^{t+T} |s(t)| dt < \infty$$

3. să aibă un număr finit de discontinuități într-o perioadă
4. să aibă un număr finit de maxime și minime într-o perioadă [23, p. 85]

Redau unul dintre modurile posibile de reprezentare în serie Fourier ale unui semnal:

$$s(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega_0 t + b_n \sin n\omega_0 t)$$

unde:

$$a_n = \frac{2}{T_0} \int_{-\frac{T_0}{2}}^{+\frac{T_0}{2}} s(t) \cos n\omega_0 t dt$$

$$b_n = \frac{2}{T_0} \int_{-\frac{T_0}{2}}^{+\frac{T_0}{2}} s(t) \sin n\omega_0 t dt$$

**BUPT**

iar  $T_0$  este perioada semnalului și

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$$

Un alt mod de reprezentare este [23, p. 86]:

$$s(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} C(n\omega_0) e^{jn\omega_0 t}$$

unde:

$$C_n = C(jn\omega_0) = C(n\omega_0) = \frac{1}{T_0} \int_{-\frac{T_0}{2}}^{+\frac{T_0}{2}} s(t) e^{-jn\omega_0 t} dt$$

$C(n\omega)$  este în general o expresie complexă și se numește spectru semnalului  $s(t)$ .

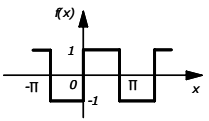
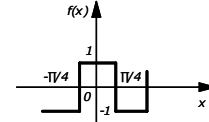
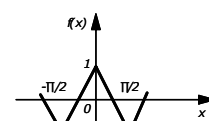
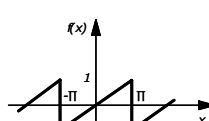
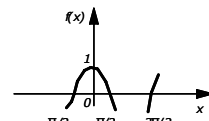
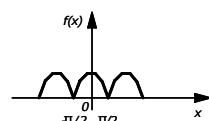
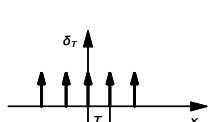
Funcția (distribuția)	Reprezentarea grafică	Seria
$f(x) = \begin{cases} -1, & x \in [-\pi, 0] \\ 1, & x \in [0, \pi] \end{cases}$		$4/\pi [\sin x + \sin 3x/3 + \dots + \sin(2k+1)x/2k+1]$
$f(x) = \begin{cases} 1, & x \in [-\pi/4, \pi/4] \\ -1, & x \in [\pi/4, 3\pi/4] \end{cases}$		$4/\pi [\cos x - 1/3 \cos 3x + 1/5 \cos 5x + \dots + (-1)^{k+1} \cos(2k+1)x/2k+1 + \dots]$
$f(x) = \begin{cases} 1+2x/\pi, & x \in [-\pi, 0] \\ 1-2x/\pi, & x \in [0, \pi] \end{cases}$		$8/\pi^2 [\cos x + 1/9 \cos 3x + \dots + 1/(2k-1)^2 \cos(2k-1)x + \dots]$
$f(x) = x/\pi, \quad x \in [-\pi, \pi]$		$2/\pi [\sin x - 1/2 \sin 2x + 1/3 \sin 3x + \dots + (-1)^{n+1}/n \sin nx + \dots]$
$f(x) = \begin{cases} \cos x, & x \in [-\pi/2, \pi/2] \\ 0, & x \in [\pi/2, 3\pi/2] \end{cases}$		$1/\pi [1 + \pi/2 \cos x + 2/3 \cos 2x + \dots + (-1)^{n+1} 2/(2n+1)(2n-1) \cos 2nx + \dots]$
$f(x) = \cos x, \quad x \in [-\pi/2, \pi/2]$		$2/\pi [1 + 2/3 \cos 2x + \dots + (-1)^{n+1} (2n+1)(2n-1) \cos 2nx + \dots]$
$\delta_T = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(x - kt)$		$1/T \sum_{n=-\infty}^{\infty} e^{i2\pi n x/T}$

Fig. 5.9 Spectrele Fourier ale unor semnale periodice [24, p. 19]

Funcția de autocorelație se poate exprima în funcție de coeficienții dezvoltării Fourier, forma ei fiind:

**BUPT**

$$r(\tau) = \frac{a_0^2}{4} + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} A_n^2 \cos n\omega_0\tau$$

Pentru  $\tau = 0$  avem

$$r(0) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} P(n\omega_0) = P$$

adică valoarea funcției de autocorelație în origine este egală cu puterea totală a semnalului [23, p. 93]

În fig. 5.10 se pot vedea grafic mai multe funcții și respectiv funcțiile lor de autocorelație [24, p. 39]

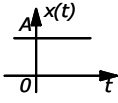
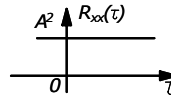
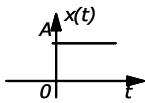
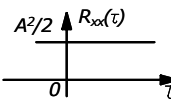
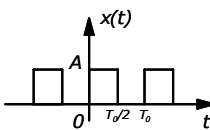
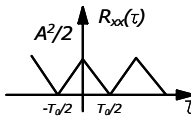
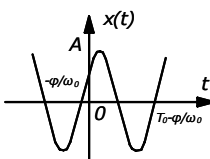
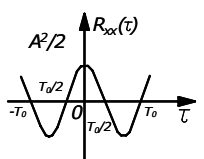
Nr. crt.	Semnalul	Funcția de autocorelație
1.	$X(t) = A, t \in \mathbb{R}$ 	$R_{xx}(\tau) = A^2$ 
2.	$X(t) = A \sigma(t)$ 	$R_{xx}(\tau) = A^2/2$ 
3.	$X(t) = \begin{cases} A, & t \in [kT_0, (k+1/2)T_0] \\ 0, & \text{în rest} \end{cases}$ 	$R_{xx}(\tau + kT_0) = A^2/2(1 - 2 \tau /T_0)$ $ \tau  < T_0/2$ 
4.	$X(t) = A \sin(\omega_0 t + \varphi)$ 	$R_{xx}(\tau) = A^2/2 \cos \omega_0 \tau$ 

Fig. 5.10 Semnale și funcțiile lor de autocorelație

Alte două mărimi importante sunt densitatea spectrală:

$$S(\omega) = 2\pi \frac{dD(\omega)}{d\omega} = 2\pi \sum_{n=-\infty}^{+\infty} C(n\omega_0) \delta(\omega - n\omega_0)$$

BUPT

și respectiv densitatea spectrală de putere:

$$q(\omega) = 2\pi \frac{dP(\omega)}{d\omega} = 2\pi \sum_{n=-\infty}^{+\infty} |C(n\omega_0)|^2 \delta(\omega - n\omega_0)$$

unde  $\delta(\omega - n\omega_0)$  este funcția delta.

Se poate vedea în fig. 5.11 densitatea spectrală a unei funcții periodice:

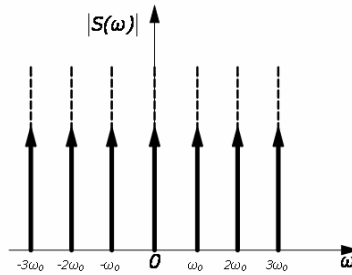


Fig. 5.11 Densitatea spectrală a unei funcții periodice

În cazul a două funcții periodice  $s_1(t)$  și  $s_2(t)$  de perioadă  $T_0$  avem următoarea relație:

$$\frac{1}{T_0} \int_{-\frac{T_0}{2}}^{+\frac{T_0}{2}} s_1(\tau) s_2(t - \tau) d\tau = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} C_1(n\omega_0) C_2(n\omega_0) e^{jn\omega_0 t}$$

cunoscută sub numele de teorema convoluției funcțiilor periodice [23, p. 100].

Printre factorii răspunzători de alterarea transmiterii semnalelor se numără zgomotul. Prezintă în continuare câteva aspecte legate de zgomotul de agitație termică. Un prim model pentru circuitul echivalent al zgomotului de agitație termică este cel din fig. 5.12 [23, p. 307]:

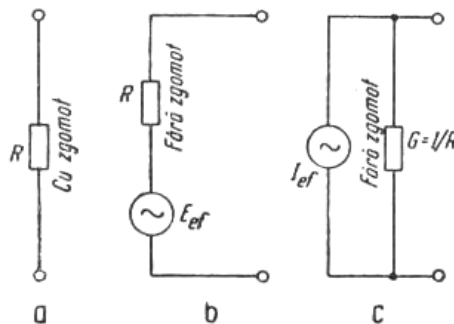


Fig. 5.12 Circuitul echivalent al zgomotului de agitație termică (a. rezistență cu zgomot; b. circuit echivalent cu generator de tensiune; c. circuit echivalent cu generator de curent)

Relația de clacul este următoarea:

$$E_{ef}^2 = 4kTR(f_2 - f_1) \quad \text{BUPT}$$

unde  $E_{ef}$ =tensiunea eficace de zgomot,  $k$ =constanta lui Boltzmann,  $T$ =temperatura absolută, iar  $f_2-f_1$ =lărgimea de bandă considerată [23, p. 307].  
Pentru circuitul din fig. 5.13 de mai jos:

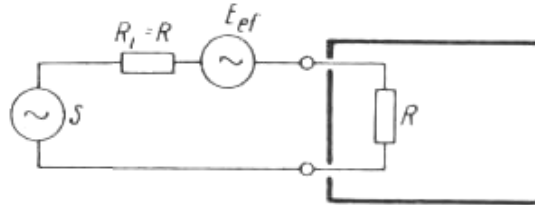


Fig. 5.13 Circuitul de intrare într-un receptor

unde  $S$  este tensiunea constantă a generatorului de curent,  $R_i$  rezistența internă a generatorului echivalent sursei de semnale,  $R$  este rezistența internă a receptorului iar:

$$E_{ef}^2 = 4kTR_i(f_2 - f_1)$$

în cazul unui semnal de intrare nul. În aceste condiții puterea de zgomot introdusă de sursă în receptor este:

$$P = \frac{E_{ef}^2}{4R} = kT(f_2 - f_1)$$

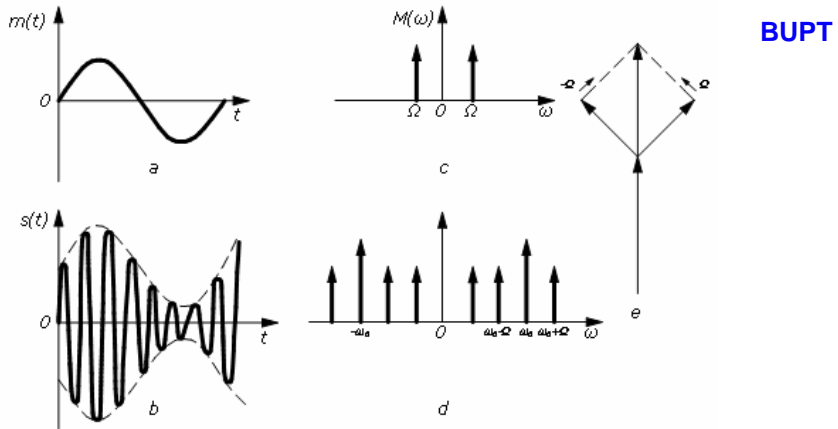
și deci independentă de rezistența internă a sursei în condiții de adaptare ( $R=R_i$ ) [23, p. 309]. Limita inferioară a puterii de zgomot la ieșirea din receptor este  $kT(f_2-f_1)$ . Dacă alegem să comparăm receptoare diferite prin prisma zgomotului atunci  $kT$  este cea mai mică putere de zgomot pe lărgimea de bandă unitate  $f_2-f_1=1$ . Vom defini un așa numit factor de zgomot al receptorului de forma:

$$F = \frac{P}{hT}$$

cu posibilitatea exprimării în decibeli, astfel:

$$G = 10 \lg F = 10 \lg P - 10 \lg kT$$

Ca soluție la unele din problemele transmiterii semnalelor tehnica ne oferă posibilitatea modulării. Fără a intra în amănunte în fig. 5.14 se ilustrează grafic câteva tipuri de modulație cu purtătoare sinusoidală:



BUPT

Fig. 5.14 Modulație în amplitudine cu purtătoare și ambele benzi laterale: a. mesaj b. semnal modulat c. spectrul mesajului d. spectrul semnalului e. diagrama de fazori[23, p. 313]

În fig. 5.15 se poate vedea reprezentarea unui semnal MA în domeniul frecvență:

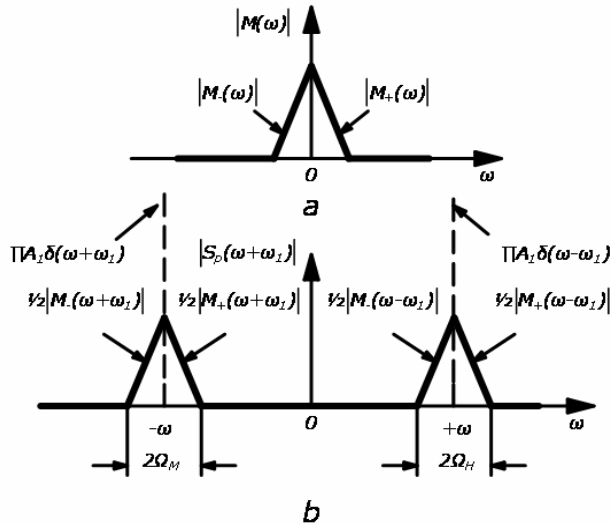


Fig. 5.15 Reprezentarea semnalului MA: a. spectrul mesajului b. spectrul semnalului modulat

**25. Pierdere de timp**

Timpul este durata activității. Îmbunătățirea înseamnă reducerea timpului de efectuare a activității; un termen obișnuit: reducerea ciclurilor de timp.

**26. Cantitatea de materie/substanță**

Numărul sau cantitatea de substanță, materiale, părți sau subsisteme care pot fi schimbate total sau parțial, permanent sau temporar.

Catalogați în [1] drept *parametrii pozitivi independenți de domeniul tehnic.*



## 27. Siguranță

Abilitatea sistemului de a-și realiza funcțiile în condiții și moduri previzibile. **BUPT** Siguranța sistemelor îmbracă cele mai diverse aspecte. Unul dintre acestea este legat de compatibilitatea electromagnetică a acestora, și care devine vitală în condițiile exploziei surselor artificiale de semnale electromagnetice și nu numai. Printr-un echipament compatibil electromagnetic se înțelege un echipament care capabil să funcționeze împreună cu alte echipamente fără să producă sau să fie susceptibil interferențelor [25, p. 2]. Există deci trei criterii pentru ca un echipament să fie declarat compatibil cu mediul de lucru[25, p. 2]:

1. să nu creeze interferențe cu alte sisteme
2. nu este sensibil emisiilor radio produse de alte echipamente
3. nu interferează cu el însuși

În fig. se arată modul de descompunere a problematicii interferențelor nedorite:

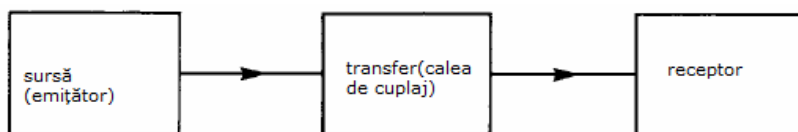


Fig.5.16 Descompunerea problemei cuplajelor [25, p. 3]

Se poate trage de aici concluzia că există trei modalități principale de a soluționa problemele amintite mai sus:

1. suprimarea emisiilor la sursă
2. creșterea ineficienței drumului de cuplaj
3. scăderea sensibilității receptorului la emisiile respective

În fig. 5.17 sunt prezentate cele patru sub-probleme de bază ale EMC (compatibilității electromagnetice):

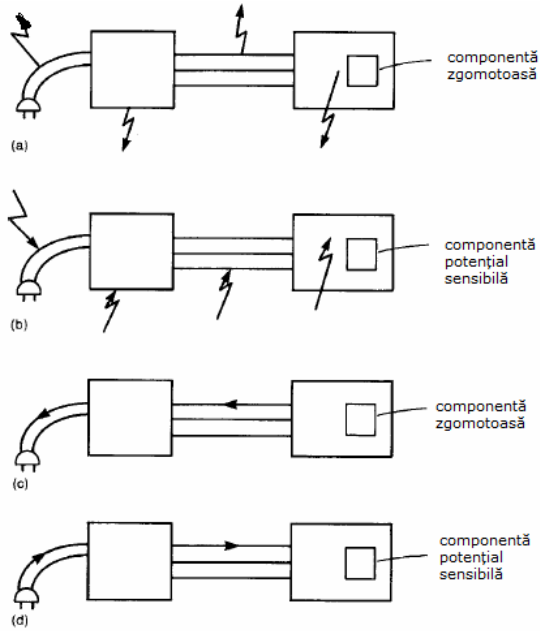


Fig.5.17 Cele patru sub-probleme ale EMC: a) emisiile radiate; b) predispoziție la radiații; c) emisii dirijate; d) predispoziție dirijată.

Multe probleme apar deoarece de cele mai multe ori în proiectare se lucrează cu modele cu parametri concentrați în timp ce în realitate acești parametri sunt dispuși în spațiu. În fig.5.18 se arată modul în care acționează firele de legătură asupra comportamentului EMC [25, p. 15]:

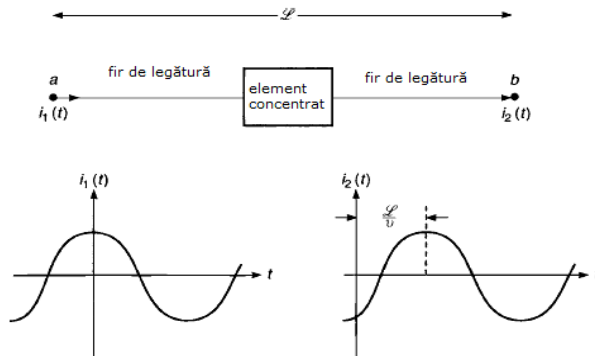


Fig. 5.18 Efectul conexiunilor componentelor

Timpul de propagare:

$$TD = \frac{c}{v} s$$

este finit deoarece viteza luminii este finită și de valoare:

$$v_0 = 2.99792458 \times 10^8 \text{ m/s}$$

**BUP**

De exemplu pe o distanță de 1m timpul de întârziere este de aproximativ 3 ns, dar în circuitele electronice de azi, de exemplu în cele digitale unde calculatoarele personale au frecvențe de tact de ordinul 3GHz, cu timpi de tranziție între 100 și 500 de ps, aceste întârzieri sunt deosebit de deranjante. În figura 5.19 se poate observa că este critică nu distanța fizică  $z$ , ci distanța electrică  $z/\lambda$ :

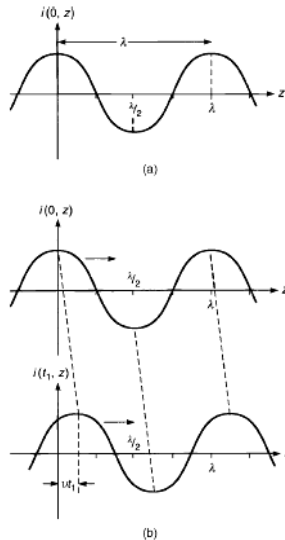


Fig. 5.19 Propagarea unei: a) propagarea în spațiu și lungimea de undă; b) propagarea unei pe măsura scurgerii timpului

În domeniul EMC se utilizează intens unitățile de măsură în decibeli. În fig. 5.20 se ilustrează definirea și folosirea dB[25, p. 23]:

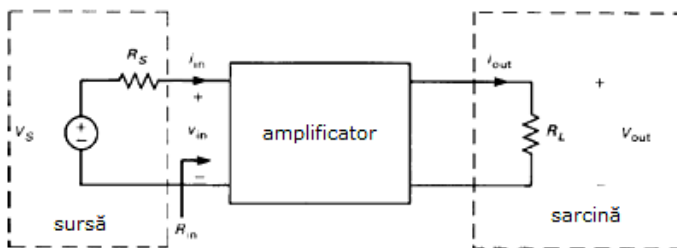


Fig.5.20 Definirea și utilizarea decibelului

Avem pentru schema din figura de mai sus următoarele relații:

$$P_{in} = \frac{v_{in}^2}{R_{in}} \text{ respectiv } P_{out} = \frac{v_{out}^2}{R_L} \text{ iar:}$$

$$\text{câștigul de putere al amplificatorului} = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{v_{out}^2}{v_{in}^2} \frac{R_{in}}{R_L}$$

BUPT

și :

$$\text{câștigul de putere (în dB)} = 10 \log_{10} \left( \frac{P_{out}}{P_{in}} \right)$$

Similar:

$$\text{Amplificarea de tensiune} = \frac{v_{out}}{v_{in}} \text{ și}$$

$$\text{Amplificarea de curent} = \frac{i_{out}}{i_{in}}$$

respectiv în decibeli:

$$\text{amplificarea de tensiune (db)} = 20 \log_{10} \left( \frac{v_{out}}{v_{in}} \right)$$

$$\text{amplificarea de curent (db)} = 20 \log_{10} \left( \frac{i_{out}}{i_{in}} \right)$$

În rezumat se pot da următoarele relații:

$$dB = 10 \log_{10} \left( \frac{P_2}{P_1} \right) \text{ putere}$$

$$dB = 20 \log_{10} \left( \frac{v_2}{v_1} \right) \text{ tensiune}$$

$$dB = 20 \log_{10} \left( \frac{i_2}{i_1} \right) \text{ curent}$$

Câmpurile electromagnetice radiate se exprimă într-o serie de unități specifice precum: V/m, A/m, dBμV/m, etc. În cazul exprimării în decibeli avem:

$$dB\mu V / m = 20 \log_{10} \left( \frac{V / m}{1\mu V / m} \right)$$

$$dB\mu A / m = 20 \log_{10} \left( \frac{A / m}{1\mu A / m} \right)$$

În Tab.5.2 se arată o serie de conversii în decibeli:

BUPT

raport	V sau I în dB	P în dB
$10^6$	120	60
$10^5$	100	50
$10^4$	80	40
$10^3$	60	30
$10^2$	40	20
10	20	10
9	19.08	9.54
8	18.06	9.03
7	16.9	8.45
6	15.56	7.78
5	13.98	6.99
4	12.04	6.02
3	9.54	4.77
2	6.02	3.01
1	0	0
$10^{-1}$	-20	-10
$10^{-2}$	-40	-20
$10^{-3}$	-60	-30

Tab. 5.2 Conversii tensiune/curent în decibeli și raportul aferent

În tab. 5.3 [25, p. 55] avem un exemplu denorme privitoare la limitele de radiații:

Limitele FCC pentru emisiile de radiații ale dispozitivelor digitale din Clasa B

Frecvența (MHz)	măsurate la 3m	
	$\mu\text{V}/\text{m}$	$\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$
30–88	100	40
88–216	150	43.5
216–960	200	46
>960	500	54
>1 GHz	500 (AV)	54 (AV)
	5000 (PK)	74 (PK)

Tab.5.3 Limitele FCC ale emisiei pentru dispozitive digitale din Clasa B.

În fig. 5.21 de mai jos este redată schema unui circuit RSIL utilizat în două scopuri:

1. prevenirea contaminării cu zgomot extern în cazul măsurătorilor de zgomot
2. să prezinte o impedanță constantă în frecvență și de la o poziție la alta către echipament între fază și masă, respectiv între nul și masă

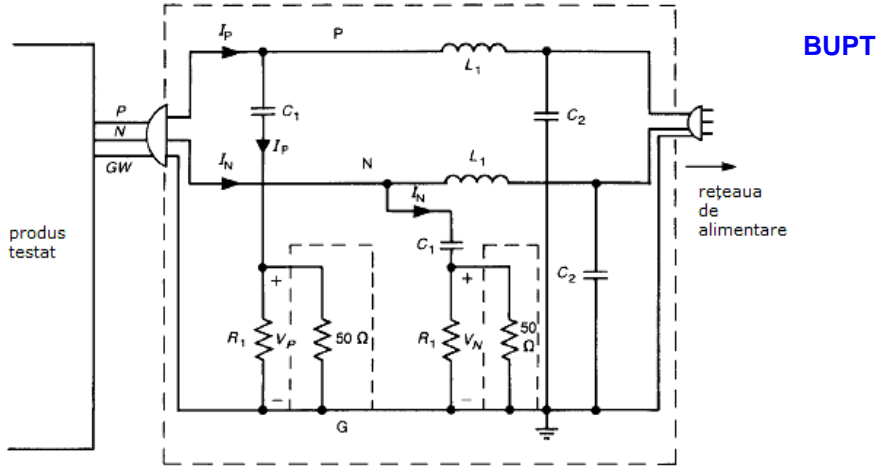


Fig.5.21 Schema circuitului RSIL (rețea de stabilizare a impedanței de linie)

În fig.5.22 avem un exemplu de măsurători de radiații transmise de un produs și măsurate folosind RSIL:

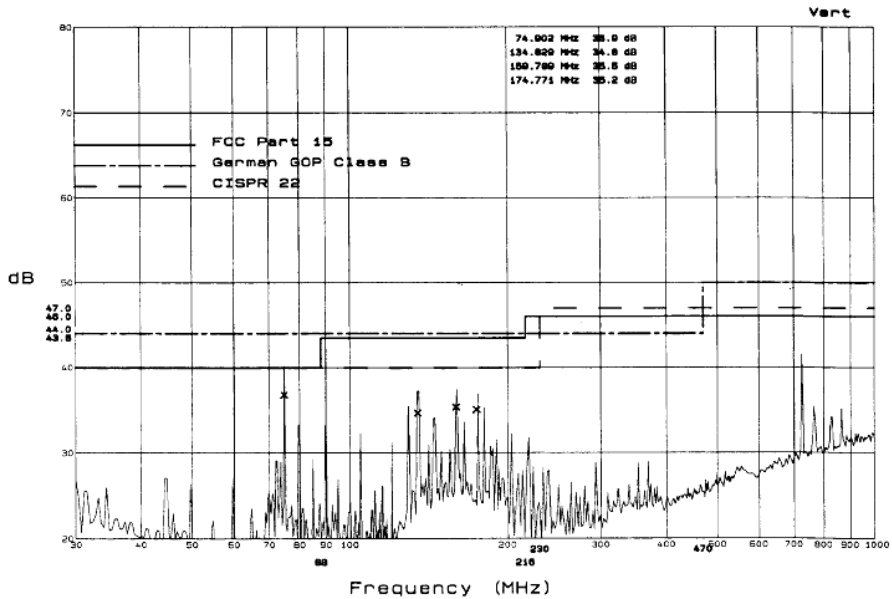


Fig. 5.22 Emisii de radiații pentru un produs digital tipic (emisii verticale) [25, p. 75]

Fenomenele de interferență prin radieră apar atunci când echipamentele sunt comparabile ca dimensiuni cu lungimea de undă care poate să le afecteze, caz în care vorbim la nivelul cerințelor de sensibilitatea la undele radiate de un alt echipament. Al doilea caz se referă la interferența electromagnetică cu semnale parazite transmise pe rețeaua de alimentare, când aparatul este mult mai mic decât

lungimea de undă care îl poate afecta. O altă categorie de probleme ce reclamă cerințe pentru echipamente se referă la protecția față de descărcările electrostatice. În mod curent electricitatea statică din mediul casnic poate atinge o amplitudine de 25kV, producând în momentul descărcării curenți semnificativi care pot reseta echipamente, șterge memorii, etc.

Deosebit de important pentru domeniul EMC este spectrul semnalelor, în contextul abilității echipamentelor de a satisface o serie de cerințe. Vom lua în considerare semnalele periodice de forma:

$$x(t \pm kT) = x(t), \quad k=1,2,3,\dots$$

unde :

$$f_0 = \frac{1}{T}$$

se numește frecvență fundamentală, sau în radiani:

$$\omega_0 = 2\pi f_0 = \frac{2\pi}{T}$$

Puterea medie a acestei forme de undă este dată de expresia:

$$P_{av} = \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_1+T} x^2(t) dt$$

iar energia de expresia:

$$E = \int_{-\infty}^{\infty} x^2(t) dt$$

Semnalele periodice pot fi reprezentate sub forma unor combinații liniare de mai multe semnale de bază, astfel:

$$x(t) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n \phi_n(t) = c_0 \phi_0(t) + c_1 \phi_1(t) + c_2 \phi_2(t) + \dots$$

Totodată semnalele periodice pot fi reprezentate printr-o sumă infinită de componente sinusoidale, fiecare sinusoidă fiind un multiplu al frecvenței fundamentale, operație cunoscută sub denumirea de descompunerea în serii Fourier. Cea mai folosită și utilă este forma exponențială complexă. Fără a intra în amănunte prezentăm următoarele relații utile[25, p. 94-97]:

$$x(t) = c_0 + \sum_{n=1}^{\infty} 2|c_n| \sin(n\omega_0 t + \angle c_n + 90^\circ)$$

este expresia exponențială complexă de descompunere a semnalului  $x(t)$  unde:

$$c_n = \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_1+T} x(t) e^{-jn\omega_0 t} dt$$

respectiv:

$$c_0 = \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_1+T} x(t) dt \text{ și } c_n = |c_n| \angle c_n = |c_n| e^{j\angle c_n}$$

BUPT

În figura următoare fig.5.23 este reprezentată descompunerea unui semnal treaptă în frecvențele componente:

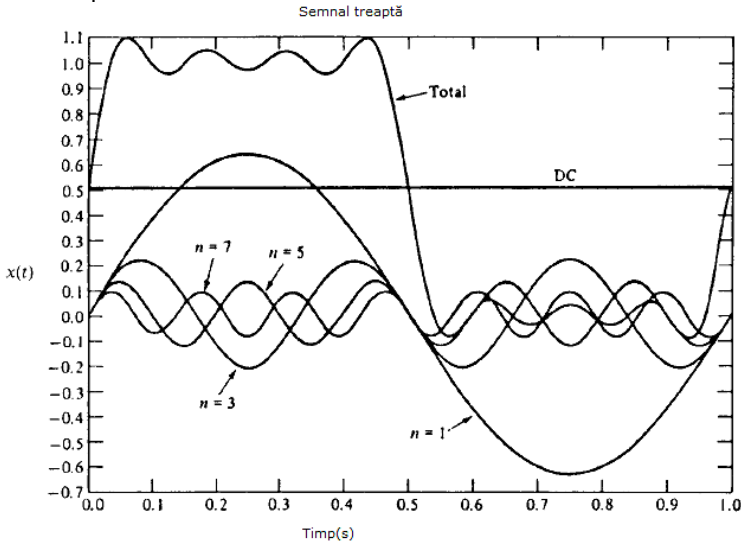


Fig.5.23 Descompunerea semnalului treaptă în frecvențele componente [25, p. 102]

Un alt aspect important pentru domeniul EMC îl constituie răspunsul sistemelor liniare la semnale de intrare periodice. De exemplu pentru un semnal sinusoidal de intrare de forma:

$$x(t) = X \cos(\omega t + \phi_x)$$

răspunsul la ieșire în condiții de echilibru este de forma:

$$y(t) = Y \cos(\omega t + \theta_y)$$

Dacă la intrarea sistemului se prezintă un semnal periodic care sub formă de serii Fourier este de forma:

$$x(t) = c_0 + \sum_{n=1}^{\infty} 2|c_n| \cos(n\omega_0 t + \angle c_n)$$

atunci amplitudinea răspunsului la ieșirea sistemului pentru fiecare componentă este:

$$Y = 2|c_n| |H(jn\omega_0)|$$

iar faza este:

$$\angle \theta_y = \angle c_n + \angle H(jn\omega_0)$$



astfel că în domeniul timp ieșirea devine:

**BUPT**

$$y(t) = c_0 H(0) + \sum_{n=1}^{\infty} 2|c_n| |H(jn\omega_0)| \cos[n\omega_0 t + \angle c_n + \angle H(jn\omega_0)]$$

Grafic acest lucru se poate reprezenta ca în fig. 5.24

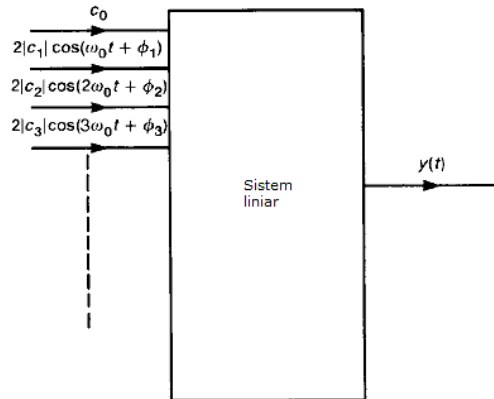


Fig. 5.24 Răspunsul complet al sistemului la super-poziția semnalelor componente din spectrul semnalului periodic de intrare [25, p. 106]

### 28. Precizia măsurării

Gradul de apropiere dintre valoarea măsurată și cea efectivă a unei proprietăți a sistemului. Reducerea erorii de măsură conduce la creșterea preciziei

### 29. Precizia fabricării

Gradul până la care caracteristicile efective ale unui sistem sau obiect se potrivesc cu cele specificate sau cerute.

Catalogați în [1] drept *parametrii negativi independenți de domeniul tehnic*.

### 30. Efecte dăunătoare asupra obiectului

Sensibilitatea sistemului la factorii nocivi exteriori.

### 31. Efecte dăunătoare cauzate de obiect

Efect dăunător este cel care reduce eficiența sau calitatea funcționării obiectului sau sistemului. Ele sunt generate de obiect sau sistem ca parte a funcționării.

Catalogați în [1] drept *parametrii pozitivi independenți de domeniul tehnic*.

### 32. Ușurința fabricării

Gradul de dotare, confort sau efort ce apar în fabricarea obiectului sau sistemului.

### 33. Ușurința folosirii

Simplitate. Procesul nu este ușor dacă necesită mulți oameni, mulți pași, unelte speciale etc. Procesele complicate au randament scăzut.

### 34. Ușurința reparării

Comoditate, confort, simplitate, timp în remediarea defectelor, insuficiențelor, avarii, deranjamente.

### 35. Adaptabilitate sau multilateralitate

Gradul în care un sistem sau obiect răspunde în mod pozitiv la schimbări externe; de asemenea, sistemele care pot fi folosite în multe feluri și multiple împrejurări.

### 36. Complexitatea sistemului

Numărul și diversitatea elementelor, precum și a relațiilor dintre ele, în cadrul sistemului. Utilizatorul poate fi un element al sistemului care crește complexitatea. Dificultatea stăpânirii sistemului este o măsură a complexității lui.

### 37. Complexitatea controlării sistemului

Măsurarea și monitorizarea sistemelor complexe este costisitoare, cere mult timp și muncă sau, dacă există relații complexe între componente, atunci apar dificultăți în observare și măsurare.

### 38. Gradul de automatizare

Gradul în care sistemul sau obiectul își realizează funcțiile fără intervenția omului. Nivelul cel mai scăzut de automatizare sunt uneltele folosite manual. La nivel intermediar, oamenii programează unealta, observă funcționarea, întrerup sau reprogamează după nevoi. La nivele ridicate, mașina detectează operația necesară, se auto-programează și își monitorizează propriile operații.

### 39. Productivitatea

Numărul de operații sau funcții efectuate de sistem, în unitatea de timp. Timpul pentru o unitate de funcție sau operație. Număr de ieșiri pe unitatea de timp, sau costul pe unitatea produsă.

Savransky sugerează în [1] posibilitatea identificării de noi parametri pe măsura extinderii ariei de cuprindere a domeniilor tehnice care să reflecte noile contradicții apărute.

## 5.2 Cele 40 de principii inventive

Principiile trebuie tratate la fel ca și parametrii, în sensul cel mai larg, ele reprezentând practic conceptul soluției. Față de lista inițială de principii elaborată de Altshuller, în ultimii ani colaboratorii lui au continuat să caute introducerea de noi principii legate de apariția unor noi domenii tehnice [6].

### 1. Segmentarea [5], [6], [7]

- divizarea unui obiect în părți independente
- transformarea unui obiect într-unul secționabil
- creșterea gradului de segmentare a unui obiect

*Exemple:*

*Componente de calculator care pot fi adăugate în mod independent.*

*Secvențe independente de program (ex.: agenți, module C, etc.)*

Principiul este folosit cu succes în procesul de eșantionare.

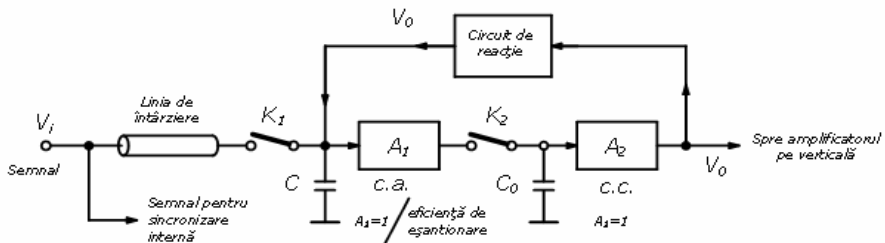


Fig. 5.25 Schema de principiu a unui circuit de eșantionare [22, p. 216]

Se pot observa mai jos forme de undă pentru câteva puncte din circuitul de mai sus.

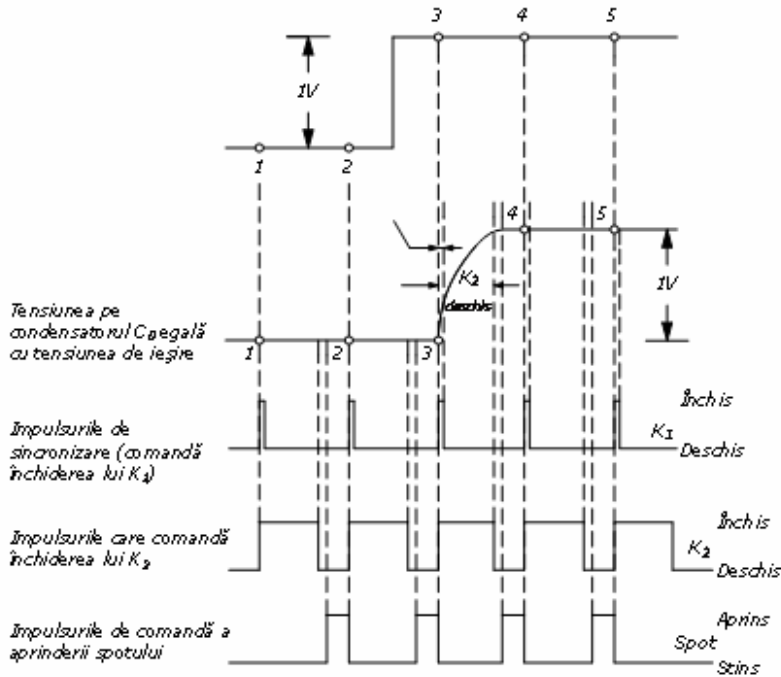


Fig. 5.26 Forme de undă pentru circuitul de eșantionare [22, p. 217]

## 2. Extragere [5], [6], [7]

- Extragerea (eliminarea sau separarea) unei părți sau proprietăți "deranjante" (dăunătoare) dintr-un obiect
- Extragerea doar a părții sau proprietății necesare.

### Exemple:

*Folosirea unui magnetofon ce reproduce sunete deranjante pentru a alunga păsările de pe aeroport.*

*Extragerea unui semnal util din cel recepționat.*

*Extragerea textului dintr-o imagine.*

*Separarea semnalelor utile de zgomot.*

Zgomotul este o perturbație nedorită care "acoperă sau interferează semnalul util și reprezintă una din limitările cele mai importante ale performanțelor aparaturii electronice. Prezența sa, micșorând cantitatea de informație a semnalului util transmisă cu o energie dată, afectează de cele mai multe ori determinant prelucrarea și transmiterea semnalelor la nivele foarte mici de energie." [22, p. 401]

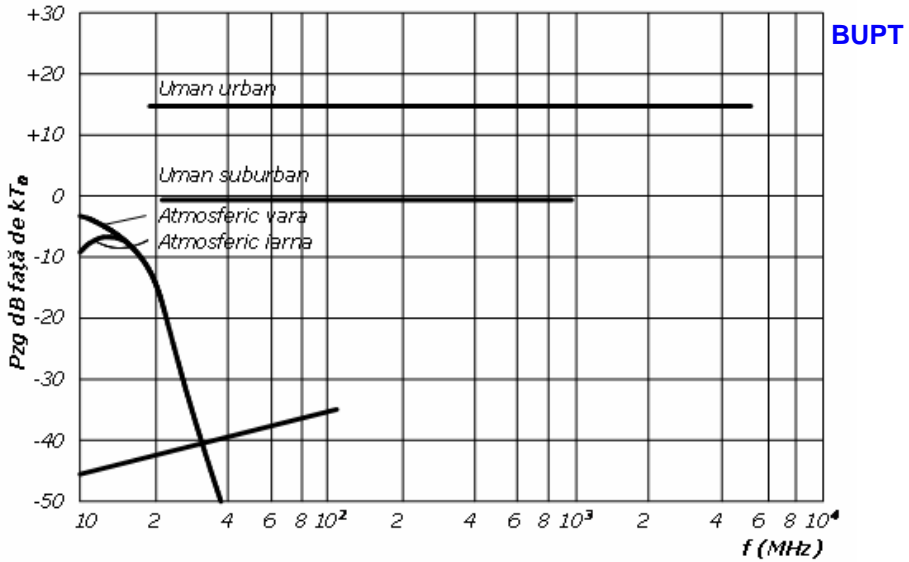


Fig. 5.27 Comparație a nivelelor pentru câteva tipuri de zgomote [22, p. 401] prezente la intrarea unui radio-receptor.

Zgomotele pot fi clasificate după natura lor în zgomote naturale (coerente și incoerente sau aleatoare), precum descărcările electrice atmosferice, zgomotul galactic, etc., respectiv zgomote produse de om (coerente și incoerente sau aleatoare), cum sunt zgomotele provenite din rețeaua de alimentare electrică (50 Hz), perturbații datorate lămpilor fluorescente, motoare electrice, componente electronice etc.

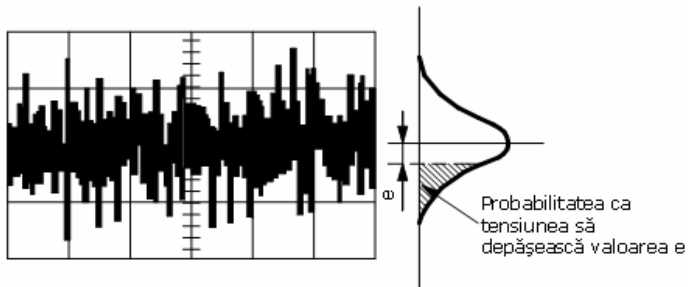


Fig. 5.28 Distribuția de amplitudine asociată unui zgomot [22, p. 402]

Zgomotul ca semnal electric complet aleator, este o însumare de componente cu amplitudine și fază aleatoare. "Deși valoarea sa eficace poate fi măsurată, nu este posibil să se facă predicții exacte asupra amplitudinii sau fazei sale în orice moment [22, p. 402]. Elementele următoare caracterizează complet din punct de vedere statistic un anumit tip de zgomot:

- funcția densitate de probabilitate de amplitudine

- funcția densitate spectrală de putere

Zgomotul gaussian, are expresia densității de probabilitate (pentru valoarea medie nulă) de forma:

$$f(x) = \exp\left(-\frac{x^2 / 2\sigma^2}{\sigma\sqrt{2\pi}}\right)$$

și alura conform figurii de mai jos:

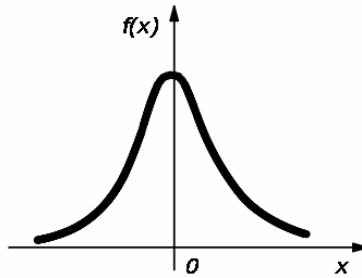


Fig. 5.29 Distribuție gaussiană [22, p. 403]

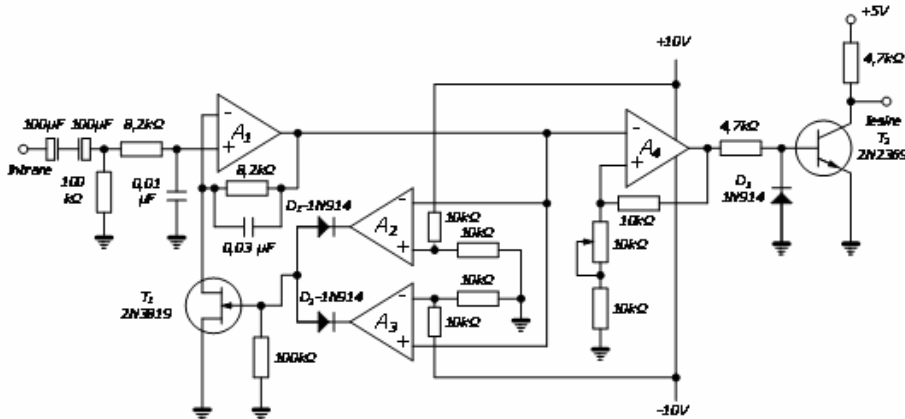


Fig. 5.30 Schema de principiu a unui circuit pentru scoaterea de sub zgomot a semnalelor digitale [22, p. 432]

Se utilizează un detector de prag cu histereză. Puterea de zgomot poate fi până la 70 % din puterea semnalului util.

### 3. Calitatea locală [5], [6], [7]

- Tranziția de la o structură omogenă a unui obiect (respectiv mediu sau acțiune exterioară) la o structură eterogenă.
- Părți diferite ale obiectului trebuie să realizeze funcții diferite.

c. Plasarea fiecărei părți a obiectului în condiții care favorizează realizarea funcției acestuia.

**BUPT**

*Exemple:*

*Arhitecturile distribuite client-server, n-tier (sistemul este eterogen, distribuit, cu componente scrise în limbaje diferite și localizate pe echipamente diferite în funcție de necesități [2]*

*Un creion cu radieră într-o singură unitate.*

*Plasarea unor componente electronice în zone ale echipamentului unde pot disipa mai ușor căldura.*

#### **4. Asimetria** [5], [6], [7]

a. Înlocuirea unei forme simetrice cu una asimetrică.

b. Dacă obiectul este asimetric deja, creșterea gradului de asimetrie.

*Exemple:*

*Ajustarea unor parametri ai cablurilor electrice în vederea contracarării unor fenomene oscilatorii.*

#### **5. Combinarea** [5], [6], [7]

a. Combinarea în spațiu (apropiere sau contopire) a obiectelor omogene (identice sau similare) sau a obiectelor destinate operațiilor adiacente; asamblarea părților similare sau identice pentru efectuarea operațiilor paralele.

b. Realizarea operațiilor în mod contiguu sau paralel; aducerea lor paralel în timp.

c. Aglomerarea obiectelor în Bi- și Poli-sisteme.

Consolidarea în spațiu a obiectelor omogene sau a celor destinate operațiilor contigue. Consolidarea în timp a operațiilor omogene sau contigue.

*Exemple:*

*Circuite integrate, module multi-chip.*

#### **6. Universalitate** [5], [6], [7]

Obiectul efectuează funcții multiple eliminând necesitatea unor alte obiecte.

*Exemple:*

*Conceptul de "moștenire" (permite constituirea de obiecte generice pot fi specializate funcție de problemă) elimină codul redundant pentru programele care împart funcții comune.*

*Bibliotecile de componente care permit asamblarea rapidă de aplicații evitând re-programarea aceluiași funcții de mai multe ori.*

#### **7. Imbricare** [5], [6], [7]

a. Un obiect este conținut într-altul și conține la rândul lui un al treilea ș.a.m.d.

b. Introducerea unui obiect în cavitatea altuia.

*Exemple:*

*Antena telescopică.*

*Sub-programele, recursivitatea, buclele imbricate.*

*În sistemele cu partajarea timpului un program se execută în timpul mort al altui program.*

#### **8. Contragreutate** [5], [6], [7]

a. Compensarea greutateii unui obiect prin combinarea lui cu altul care exercită o forță de ridicare.

b. Compensarea greutateii unui obiect prin interacțiunea cu un mediu ce asigură forțe aero- sau hidro-dinamice.

*Exemple:*

*Suspendarea waferelor de Si pe o pernă de aer sau azot. [3]*

#### **9. Contra-acțiune exercitată în avans** [5], [6], [7]

a. Efectuarea unei contracțiuni în avans.

b. Dacă obiectul se află sau va fi sub tensiune aplicarea în avans a unei contratensiuni.

Dacă este necesar să se efectueze o acțiune cu efecte atât pozitive cât și negative ea poate fi înlocuită cu o anti-acțiune pentru a controla efectul nedorit.

*Exemple:*

*Masca rezistivă pentru litografie. [3]*

**10. Acțiune exercitată în avans** [5], [6], [7]

a. Efectuarea parțială sau în totalitatea a unei acțiuni, în avans (înainte de a fi necesar)..

b. Aranjarea obiectelor astfel încât să intre în acțiune la momentul oportun și dintr-o poziție convenabilă.

*Exemple:*

*Cutter-ul având lamele prevăzute cu crestături astfel încât lama tocită este ruptă și locul luat de o lamă ascuțită.*

**11. Compensarea în avans** [5], [6], [7]

Compensarea siguranței scăzute a unui obiect prin contramăsuri luate în avans

*Exemple:*

*Adăugarea de elemente magnetice mărfurilor pentru preîntâmpinarea furtului.*

**12. Echipotențialitate** [5], [6], [7]

Schimbarea condițiilor de lucru astfel încât să nu fie necesară ridicarea sau coborârea obiectului.

*Exemple:*

*Schimbarea uleiului de mașină deasupra unui șanț de scurgere evitând folosirea unei pompe speciale.*

**13. Inversarea** [5], [6], [7]

a. În locul unei acțiuni dictate de specificațiile problemei, se implementează acțiunea inversă (opusă)

b. Transformarea părții mobile a obiectului (sau a mediului extern) într-una imobilă și a părții imobile într-una mobilă.

c. Întoarcerea obiectului cu partea superioară în jos.

*Exemple:*

*La curățirea abrazivă prin vibrarea părților în locul abrazivului.*

**14. Sfericitate** [5], [6], [7]

a. Înlocuirea părților liniare sau a suprafețelor plate cu altele curbe; înlocuirea formelor cubice cu altele sferice.

b. Folosirea cilindrilor, a angrenajelor cu bile.

c. Înlocuirea mișcării lineare cu mișcare de rotație; utilizarea forței centrifuge.

*Exemple:*

*Mouse-ul PC-ului folosește o bilă pentru transformarea mișcării în plan pe două axe în mișcare vectorială.*

**15. Dinamism** [5], [6], [7]

a. Obiectul sau mediul lui trebuie să se poată adapta automat pentru a obține performanțe optime în fiecare etapă de operare.

b. Împărțirea obiectului în elemente ce își pot schimba poziția relativă.

c. Dacă un obiect este imobil faceți-l mobil sau interschimbabil.

*Exemple:*

*O lanternă cu becul plasat la capătul unui gât flexibil.*

**16. Acțiune parțială sau în exces** [5], [6], [7]

Dacă este dificil să se obțină 100% din efectul dorit atunci obținerea a mai mult sau mai puțin simplifică mult problema.

*Exemple:*

*Un cilindru este vopsit prin imersie în vopsea, excesul este îndepărtat prin centrifugare. Pentru a obține o curgere uniformă a unei pulberi metalice dintr-un rezervor există un lăcaș interior special pe unde se face o supra-umplere continuă pentru a asigura presiunea constantă.*

**17. Trecerea la altă dimensiune** [5], [6], [7]

- Schimbarea mișcării de-a lungul unei linii cu cea într-un plan.
- Utilizarea asamblării pe un nivel cu cea pe mai multe nivele.
- Înclinarea obiectului sau așezarea pe una din părțile lui.

*Exemple:*

*Montarea unui reflector pe partea de nord a unei sere pentru îmbunătățirea iluminării de-a lungul zilei.*

**18. Vibrații mecanice** [5], [6], [7]

- Supunerea unui obiect la oscilații
- Dacă oscilațiile există, creșterea frecvenței (chiar ultrasunete)
- Folosirea frecvenței de rezonanță
- În loc de vibrații mecanice, piezo-vibratori
- Folosirea vibrațiilor ultrasonore combinate cu un câmp electromagnetic

*Exemple:*

*Pentru înlăturarea mulajelor de pe piele înlocuirea foarfecelui convențional cu un cuțit vibrator. Folosirea vibrațiilor în timpul turnării în matriță pentru îmbunătățirea scurgerii și a structurii.*

- 19. Acțiuni periodice** [5], [6], [7]
- Înlocuirea acțiunii continue cu o acțiune periodică (în impulsuri).
  - Dacă o acțiune este deja periodică, ridicați-i frecvența.
  - Utilizarea perioadelor dintre impulsuri pentru efectuarea de acțiuni suplimentare.

*Exemple:*

*O cheie pentru destrâns șuruburi corodate acționează în impulsuri și nu continuu.*

*Lămpile de avarie clipesc pentru a atrage atenția mai bine.*

**20. Continuitatea acțiunii utile** [5], [6], [7]

- Executarea continuă a unei acțiuni (fără pauze), când toate părțile unui obiect operează la capacitatea maximă.
- Eliminarea inactivității și a mișcărilor intermediare.

*Exemple:*

*Un burghiu cu muchii tăietoare ce îi permit să taie în ambele sensuri.*

**21. Accelerarea acțiunii** [5], [6], [7]

Executarea acțiunilor dăunătoare sau riscante la viteză foarte mare.

*Exemple:*

*Un tăietor de tuburi subțiri de plastic lucrează la viteză foarte mare pentru ca tăierea să se facă înainte ca tubul să se deformeze.*

**22. Transformarea dezavantajului în avantaj** [5], [6], [7]

- Utilizarea factorilor dăunători (sau a mediului dăunător) pentru obținerea unui efect pozitiv.
- Eliminarea unui factor dăunător prin combinarea lui cu unul folositor.
- Creșterea volumului activității dăunătoare până când aceasta încetează de a mai fi nocivă.

*Exemple:*

*La folosirea frecvențelor înalte pentru încălzirea metalelor doar stratul exterior se încălzește; acest efect negativ a fost ulterior folosit pentru tratarea termică a suprafețelor.*

*Utilizarea căldurii produse de deșeuri pentru producerea de energie electrică.*

**23. Reacția** [5], [6], [7]

- Introducerea reacției.



b. Dacă există deja, inversați-o.

*Exemple:*

**BUPT**

*Controlul automat al volumului.*

*Semnalele girocompasului utilizate pentru sisteme simple de pilot automat.*

*Introducerea unei variabile de feedback într-o buclă închisă pentru a îmbunătăți viitoarele iterații. [4]*

Reacția este intens utilizată în cele mai diverse contexte în domeniul circuitelor electronice.

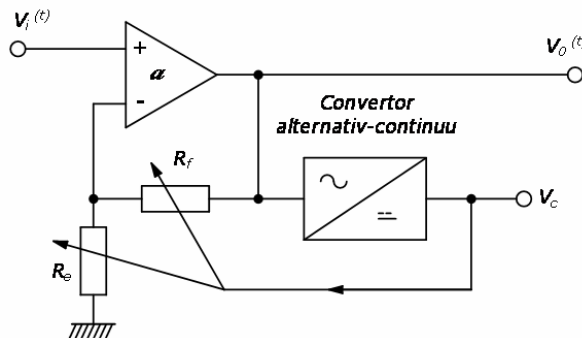


Fig. 5.31 Etaj cu controlul automat al amplificării [22, p. 167]

Schema din figura de mai sus se folosește în oscilatoarele cu reacție pozitivă selectivă. "Reacția negativă de bandă largă aplicată prin rezistoarele  $R_e$ ,  $R_f$ , asigură amplificatorului o caracteristică de transfer liniară și obținerea unui coeficient de distorsiuni neliniare redus; în plus se obțin o impedanță de intrare mare, și o impedanță de ieșire mică [22, p. 167]."

#### **24. Mediatori** [5], [6], [7]

a. Folosirea unui obiect intermediar pentru a transfera sau executa o anumită acțiune

b. Conectarea temporară a unui obiect la altul care poate fi ușor eliminat.

*Exemple;*

*Pentru a reduce pierderea de energie când se aplică curent unui metal lichid, se folosesc electrozi răciți și metale lichide intermediare cu temperaturi de topire mai scăzute.*

*Utilizarea arhitecturilor "middleware" în care un obiect intermediar permite transferul unor acțiuni între aplicații scrise în limbaje diferite, pe calculatoare diferite și sisteme de operare diferite*

#### **25. Auto-întreținere** [5], [6], [7]

a. Obiectul se întreține singur și execută operațiile suplimentare și de reparație.

b. Folosirea materialelor și a energiei irosite.

*Exemple*

*Programe de calculator care se actualizează singure căutându-și componentele pe internet, pot să diagnosticheze absența unei componente etc. [2]*

#### **26. Copierea** [5], [6], [7]

a. Folosirea unei copii a obiectului în locul acestuia (care este complex, scump, fragil sau dificil de mînuit).

b. Înlocuirea obiectului cu copia optică sau imaginea acestuia (la scară dacă e nevoie)

c. Dacă se folosesc deja copii vizibile optic se vor înlocui cu copii în infraroșu sau ultraviolet.

**BUPT**

*Exemple:*

*Măsurarea obiectelor prin intermediul umbrei lor.*

*Utilizarea copiilor fișierelor în aplicațiile informatice (inclusiv copia internă a unor structuri). [2]*

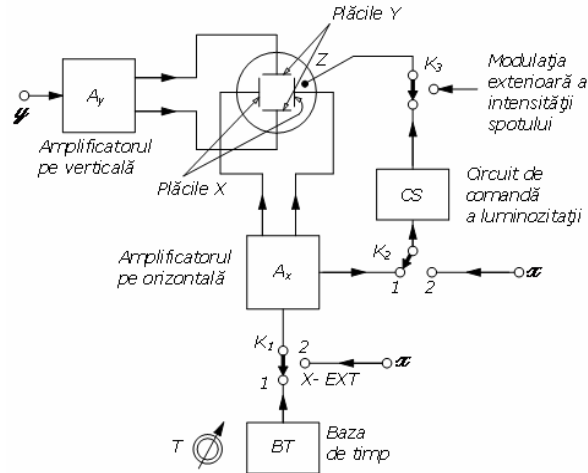


Fig. 5.32 Schema bloc a osciloscopului [22, p. 200]

O aplicare a principiului 26 este osciloscopul electronic, care permite crearea unei imagini corespunzătoare variației în timp a unui semnal electric. Semnalul este aplicat pe plăcile de deflexie orizontală - X, iar semnalul  $y(t)$  este vizualizat pe ecranul tubului catodic.

### 27. Longevitatea utilizării [5], [6], [7]

Înlocuirea unor obiecte scumpe printr-o colecție de obiecte ieftine (cu compromis în raport de alte proprietăți: de ex. longevitate)

*Exemple:*

*Machetele și prototipurile utilizate în cercetare.*

### 28. Înlocuirea sistemelor mecanice [5], [6], [7]

a. Înlocuirea cu un sistem optic, acustic sau olfactiv

b. Folosirea unui câmp electric, magnetic sau electromagnetic pentru a interacționa cu obiectul.

c. Înlocuirea câmpurilor

1. câmpuri staționare cu mobile
2. câmpuri fixe cu variabile în timp
3. câmpuri aleatoare cu structurate

d. Folosirea câmpurilor în combinație cu particule feromagnetice.

*Exemple:*

*Pentru a crește legătura dintre stratul de metal și un material termoplast, procesul are loc într-un câmp electromagnetic.*

*Primele transmisii radio utilizau antene omnidirecționale; în prezent se realizează structuri de antene cu modele de radiație foarte elaborate.*

**29. Sisteme pneumatice sau hidraulice** [5], [6], [7]

Înlocuirea părților solide ale unui obiect prin gaz sau lichid. Aceste părți pot fi aer sau apă pentru umflare, sau amortizare cu aer sau hidrostatică

*Exemple:*

*Pentru transportul de produse fragile se folosesc fie pungulițe de aer fie materiale similare spumei.*

**30. Membrane flexibile sau pelicule subțiri** [5], [6], [7]

- Înlocuirea construcțiilor tradiționale cu cele bazate pe membrane flexibile sau peliculă subțire
- Izolarea unui obiect de mediul lui prin membrane flexibile sau peliculă subțire.

*Exemple*

*Prevenirea evaporării apei din frunze prin stropire cu polietilenă, aceasta se întărește și permite să treacă cu preponderență oxigenul dar nu și apa.*

**31. Materiale poroase** [5], [6], [7]

- Transformarea unui obiect într-unul poros sau adăugarea de elemente poroase (inserare, acoperire)
- Dacă un obiect este deja poros, umpleți porii cu o anumită substanță în prealabil folosirii.

*Exemple:*

*Pentru a evita pomparea de lichid frigorific la o mașină unele părți sunt umplute cu material poros îmbibat în lichid frigorific care se evaporă în timp ce mașina lucrează producând o răcire pe termen scurt.*

**32. Schimbarea culorii** [5], [6], [7]

- Schimbarea culorii unui obiect sau a ambianței
- Schimbarea gradului de transparență a unui obiect sau proces dificil de observat
- Folosirea aditivilor colorați pentru a observa obiecte sau procese dificil de observat.
- Dacă deja sunt folosiți asemenea aditivi atunci folosiți urme luminoase sau elemente de trasare.

*Exemple:*

*Schimbarea culorii luminii în camerele obscure cu o lumină roșie care nu afectează pelicula.*

**33. Omogenitate** [5], [6], [7]

Obiecte confecționate din același material cu obiectul cu care interacționează mai întâi (sau dintr-un material având un comportament apropiat)

*Exemple:*

*Confecționarea suprafeței unui alimentator pentru pulberi abrazive din același material cu acestea permițând refacerea permanentă a suprafeței.*

**34. Eliminarea sau recuperarea părților** [5], [6], [7]

- După ce și-a realizat funcția sau devine inutil; un element al unui obiect este eliminat (aruncare, dizolvare, evaporare) sau modificat în timpul procesului de lucru.
- Restaurarea imediată a oricărei părți a unui obiect care este uzată sau epuizată în timpul lucrului.

*Exemple:*

*Gestionarea spațiului de memorie sau a celui de pe hard dis.*

*Rachetele auxiliare sunt separate după ce și-au îndeplinit funcția.*

**35. Transformarea stării fizice și chimice a unui obiect.** [5], [6], [7]

Schimbarea stării de agregare, distribuției de densitate, gradului de flexibilitate, temperatură.

*Exemple:*

Într-un sistem de casare a materialelor friabile, suprafața alimentatorului cu **surub** a fost făcută dintr-un material elastic cu două arcuri spiralate. Pentru a controla procesul, înălțimea șurubului poate fi modificată de la distanță

**36. Transformarea fazei** [5], [6], [7]

Implementarea unui efect ce se petrece pe durata tranziției fazei unei substanțe. De exemplu, pe durata schimbării volumului, eliberării sau absorbției de căldură.

*Exemple:*

Pentru a controla expansiunea țevilor cu nervuri ele sunt umplute cu apă și răcite la o temperatură de înghețare

**37. Expansiunea termică** [5], [6], [7]

- a. Folosirea unui material care se dilată sau contractă la încălzire.
- b. Folosirea materialelor cu coeficienți de expansiune diferiți.

*Exemple:*

Pentru a controla deschiderea ferestrelor acoperișurilor la sere se conectează bimetale la ferestre. O schimbare de temperatură produce încovoierea și respectiv închiderea sau deschiderea ferestrei.

**38. Folosirea oxidanților puternici** [5], [6], [7]

- a. Înlocuirea aerului normal cu aer îmbogățit în oxigen.
- b. Înlocuirea aerului îmbogățit cu oxigen.
- c. Tratarea obiectului aflat în aer sau oxigen cu radiații ionizante.
- d. Folosirea oxigenului ionizat.

*Exemple:*

Pentru a obține o temperatură mai mare a flăcării unei torțe se introduce oxigen în locul aerului atmosferic.

**39. Mediul inert** [5], [6], [7]

- a. Înlocuirea mediului normal cu unul inert
- b. Efectuarea unui proces în vid

*Exemple:*

Pentru a împiedica bumbacul să ia foc într-o fabrică este tratat cu un gaz inert în timp ce este transportat spre zona de stocare.

**40. Materiale compozite** [5], [6], [7]

Înlocuirea unui material omogen cu altul compozit.

*Exemple:*

Aripile avioanelor militare compuse din amestecuri de plastic și fibră de carbon pentru rezistență mărită și greutate mică.

## 5.3 Principiile rezolvării contradicției fizice

### 5.3.1 Principiile separării

Principiile separării sunt legate organic de contradicția fizică. Chiar și istoric [8] [9] apariția ideii se leagă de modul fizicienilor de a gândi lumea în termeni de timp și spațiu. Karasik [8], analizând teza Irinei Flikstein privind utilizarea Celor 40 de Principii în pereche, principiu-antiprincipiu, ca fiind benefică pentru calitatea soluțiilor obținute, introduce ideea de părți conjugate ale sistemului [11] cărora să le fie aplicate principiile. Astfel dacă există o contradicție astfel încât "obiectul trebuie să aibă proprietatea A și nu trebuie să aibă proprietate A, atunci pentru rezolvare trebuie ca o parte a obiectului să aibă proprietatea A, iar partea conjugată a acelei părți să nu aibă acea proprietate." Karasik a numit acest principiu "principiu rezolvării contradicțiilor fizice prin separarea cerințelor contradictorii între părțile

conjugate/duale ale obiectului," principiul separării în timp și spațiu urmând să fie un caz particular al acestuia. De principiile separării se leagă și utilizarea efectelor științifice. Acestea pot fi considerate ca un "traductor pentru transformarea unei acțiuni sau câmp în altul, prin aplicarea fenomenelor fizice, chimice, sau geometrice" [10]. În TRIZ-ul actual [12] se iau în considerare pentru eliminarea contradicțiilor fizice, separarea cerințelor ce se exclud reciproc prin utilizarea a patru tipuri de separare:

- **în spațiu**
- **în timp**
- **după condiții**
- **între părți și întreg**

Ce este însă și de unde apare această contradicție fizică? Ea este "esența fizică" a contradicției tehnice și poate fi găsită în felul următor: "se selectează o regiune din cadrul sistemului tehnic care trebuie să satisfacă cerințele unei contradicții tehnice eliminate, dar nu poate realiza acest lucru deoarece nu posedă proprietățile necesare. *Proprietățile trebuie să fie fizic opuse: zona trebuie să fie caldă-rece, în mișcare-fixă, scurtă-lungă, etc.*" [13].

Sunt menționate trei grupe de contradicții fizice [14] formulate după cum urmează (Terninko, 1998):

1. realizarea funcției cheie este necesară pentru obținerea funcției utile și ne-realizarea ei este necesară pentru evitarea funcției dăunătoare.
2. caracteristica sub-sistemului cheie are o anumită valoare (mare, infinită) pentru a obține o funcție utilă și trebuie să aibă o valoare opusă (mică, zero) pentru a evita funcția dăunătoare sau pentru a dobândi o nouă funcție utilă.
3. sub-sistemul cheie trebuie să fie prezent pentru a realiza o funcție utilă și trebuie să fie absent pentru a evita funcția dăunătoare sau pentru a dobândi o nouă funcție utilă.

În Tab. 5.4 prezint cele 11 metode propuse în 1970 [15] de Altshuller pentru rezolvarea contradicțiilor fizice împreună cu câteva exemple [21].

Metoda de rezolvare	Exemplu
1. separarea cerințelor opuse în spațiu	crearea unor zone de rezistivitate diferită prin difuzia neuniformă și a regiunilor de tip n și p în dispozitivele semiconductoare
2. separarea cerințelor opuse în timp	modularea conductivității unui canal în MOSFET prin intermediul tensiunii alternative de poartă
3. tranziția sistem 1a: combinarea sistemelor omogene sau eterogene într-un super-sistem (SS 3.1.1)	creșterea unui strat subțire de Si epitaxial pe suprafața wafer-ului îi permite să dobândească calități electrice ridicate într-un material rezistent mecanic
4. tranziția sistem 1b: tranziția de la un sistem la un anti-sistem sau o combinație între sistem și anti-sistem (SS 3.1.3)	prezența electronilor și a golurilor ca purtători de sarcină în semiconductorii bipolari
5. tranziția sistem 1c: sistemul are proprietatea P în timp ce părțile acestuia au proprietatea anti-P	sticla pentru dispozitive de vedere pe timp de noapte este izolatoare în timp ce micro-canalele din interiorul ei sunt bune conducătoare de electricitate
6. tranziția sistem 2: trecerea la un sistem care operează pe micro-nivel (SS 3.2.1)	principiul încălzirii alimentelor cu micro-unde
7. tranziția de fază 1: schimbarea stării de fază a unei părți a sistemului sau a mediului său înconjurător (SS 5.3.1)	epitaxia cu fascicule moleculare pentru creșterea filmelor pentru semiconductoare multi-componente în care mediul gazos al filmului se schimbă în funcție de cerințele

	compoziției chimice a filmului
8. tranziția de fază 2: stare de fază dinamică a părții sistemului (schimbarea stării de fază în funcție de condițiile de lucru) (SS 5.3.2)	sticla electro-cromică cu transparența funcție de nivelul iluminării
9. tranziția de fază 3: utilizarea fenomenelor asociate cu tranzițiile de fază (SS 5.3.2)	elemente de memorie care utilizează schimbarea proprietăților electrice pe durata schimbării fazei de la amorfă la cristalină
10: tranziția de fază 4: înlocuirea unei substanțe mono-fazice cu o substanță care posedă stări de fază duale ( SS 5.3.4 & 5.3.5)	camera cu bule pentru studiul particulelor
11: tranziția fizico-chimică: crearea respectiv eliminarea de substanță ca rezultat al combinării respectiv descompunerii, ionizare-recombinare.	- siguranțele electrice - pentru creșterea parametrilor de frecvență în semiconductorii de Si se introduc centrul de recombinare prin difuzie de Au sau Pt

Tab. 5.4 Principiile rezolvării contradicțiilor fizice

## 5.4 Modelele de evoluție ale sistemelor tehnice

Studiul patentelor și teoriile privitoare la evoluția oricărui sistem din natură l-au determinat pe Altshuller să postuleze existența a opt modele de evoluție urmate de sistemele tehnice [16-20].

### 5.4.1 Evoluția în etape a Sistemelor Tehnice

Sistemele tehnologice evoluează prin perioade de copilărie, creștere, maturitate și declin.

*Nașterea și copilăria:* Ca rezultat al unei invenții de nivel superior apare un sistem tehnic nou. La început el este primitiv, inefficient, lipsit de siguranță și cu multe neajunsuri. Datorită lipsei de resurse umane și financiare suficiente, dezvoltarea este foarte lentă în această etapă, societatea nefiind încă convinsă de utilitatea noului sistem.

*Creșterea:* Societatea recunoaște valoarea noului sistem, care are performanțe și eficiență crescută fiind creată o piață pentru el. Întrucât interesul pentru sistem crește, oamenii și organizațiile investesc mari resurse financiare în el, sistemul cunoscând o dezvoltare accelerată.

*Maturitatea:* Dezvoltarea sistemului încetinește, iar conceptul inițial pe care s-a bazat își epuizează resursele. Deși sunt alocate resurse umane și financiare importante rezultatele sunt ne semnificative; aceasta este perioada în care apar standardele, iar îmbunătățirile au loc pe baza optimizării și compromisurilor sau a invențiilor de nivel scăzut.

*Declinul:* Sistemul tehnic și-a atins limitele și nici o îmbunătățire fundamentală nu îi mai poate fi adusă. Societatea se dispensează de sistem sau îl înlocuiește cu unul nou.

Acest model de evoluție se regăsește în Fig.5.33 și poartă denumirea de curba S [16]. Precizez mai jos semnificațiile notațiilor din Fig.5.33

- $\alpha$**  - copilărie
- $\beta$**  - creștere
- $\gamma$**  - maturitate
- $\delta$**  - declin

BUPT

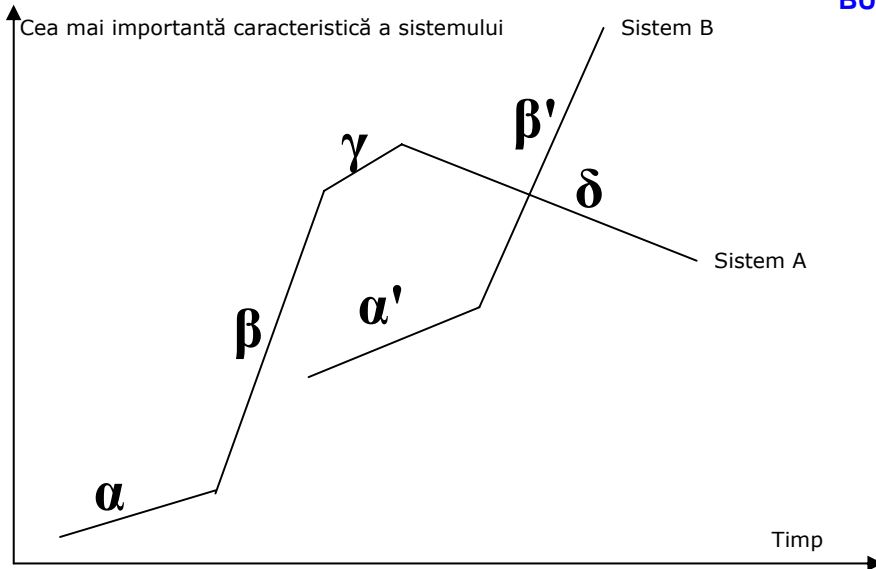


Fig.5.33 Model de evoluție a unui sistem tehnic

### 5.4.2 Evoluția sistemului spre Idealitate

„Mașina ideală este un concept fundamental al metodologiei inventive. Multe probleme „dificile” sunt dificile doar pentru că au cerințe contradictorii în raport cu tendința principală a evoluției sistemelor tehnice: dorința de a fi ca și „thin air.” Aproape toate listele tematice ale problemelor sunt colorate cu cuvintele: „Dezvoltați un dispozitiv care...” Totuși cel mai adesea nu este necesară dezvoltarea unui dispozitiv – esența problemei este să asigure realizarea unei funcții „fără nimic” sau aproape „fără nimic.” O soluție ideală este o mașină care nu există – cu aceleași rezultate ca și când acea mașină ar fi existat” [17]. Putem cuantifica idealitatea sistemului prin următoarea relație.

$$\text{unde: IDEALITATE} = \frac{\sum \text{Efecte benefice}}{\sum \text{Efecte negative}}$$

Efecte benefice=tot ce este folositor funcționării sistemului

Efecte negative=toate efectele nedorite (cost, consum de energie, poluare, pericol)

Sistemele realizează funcții ce produc atât efecte utile cât și nocive:

- direcția generală de dezvoltare a sistemului maximizează Idealitatea

- scopul nostru atunci când creăm și selectăm soluții inventive este creșterea nivelului de Idealitate

BUPT

Creșterea Idealității se face pe două direcții:

- creșterea numărului și gradului de mărime al funcțiilor folositoare
- reducerea costurilor precum și al numărului și magnitudinii funcțiilor nocive

Creșterea Idealității are loc prin schimbări radicale la nivelul sistemului sau prin modificarea modului de operare al sistemului.

### 5.4.3. Dezvoltarea Neuniformă a Elementelor Sistemului

- Fiecare componentă a sistemului are propria sa curbă S.
- Componentele evoluează după ritmul propriu de dezvoltare.
- Componente diferite din sistem ating limitele la momente diferite de timp, ceea ce conduce la contradicții.
- Componenta care își atinge prima limitele "ține" sistemul pe loc.
- Eliminarea contradicțiilor permite îmbunătățirea continuă a sistemului.

Formularea contradicțiilor permite scoaterea în evidență a componentelor sistem care "țin" pe loc dezvoltarea întregului sistem. O greșeală frecventă este îmbunătățirea altui element decât cel care limitează dezvoltarea sistemului.

### 5.4.4. Evoluția în direcția creșterii Dinamismului și Controlabilității

Creșterea dinamismului sistemului permite efectuarea funcțiilor sistemului cu o mai mare ușurință și varietate. Creșterea dinamismului sistemului necesită creșterea controlabilității.

Modelul conține mai multe căi de dezvoltare și anume:

*Calea de trecere către operarea multi-funcțională, care reflectă următoarele etape de*

*evoluție:*

- sistem ne-dinamic
- sisteme cu elemente modificabile
- sistem cu elemente variabile

*Calea către creșterea gradelor de libertate, cu etapele:*

- sistem ne-dinamic
- sistem modificabil la nivel mecanic
- sistem modificabil la nivel micro (prin transformări de fază, chimice, conexiune prin câmpuri)

*Calea de creștere a controlabilității, cu etapele:*

- foarte puțin controlabil
- cu controlabilitate forțată
- cu auto-control

*Calea modificării gradului de stabilitate, cu etapele:*

- sistem stabil static
- sistem cu mai multe stări stabile
- sistem stabil dinamic
- sistem instabil

### 5.4.5. Creșterea Complexității urmată de Simplificare

La început sistemele cresc în complexitate prin creșterea cantității și calității funcțiilor realizate iar ulterior tind să se simplifice (aceleași performanțe sau superioare printr-un sistem mai puțin complex)



*Calea spre creșterea complexității:*

- crearea unui centru funcțional
- includerea de sub-sisteme suplimentare
- creșterea nivelului ierarhic prin:
  1. segmentare
  2. trecerea la super-sistem
  3. trecerea la un sistem tip rețea

BUPT

*Calea spre simplificare:*

- simplificare inițială prin efectuarea unor funcții secundare
- simplificare parțială prin combinarea unor elemente care efectuează aceleași funcții sau funcții similare
- simplificare totală prin aplicarea fenomenelor naturale sau a substanțelor "inteligente" în locul unor mașini specializate

*Calea de la Mono la Poli-sistem:*

- mono-sistem
- bi-sistem
- poli-sistem

**5.4.6. Potrivirea și Nepotrivirea elementelor**

Pe măsură ce sistemul evoluează, elementele se potrivesc sau nu între ele, pentru a îmbunătăți performanțele, sau pentru a compensa efecte nedorite.

*Calea spre potrivire/nepotrivire prin:*

- sistem cu elemente care nu se potrivesc
- sistem cu elemente care se potrivesc
- sistem cu elemente greșit potrivite
- sistem cu elemente care se potrivesc sau nu în mod dinamic

*Calea de modificare a potrivirii/nepotrivirii:*

- sistem cu potrivire/nepotrivire minimă
- sistem cu potrivire/nepotrivire forțată
- sistem cu potrivire/nepotrivire amortizată
- sistem cu auto-potrivire/nepotrivire

*Calea potrivirii uneltei cu obiectul asupra căruia se acționează:*

- acționând într-un punct
- acționând de-a lungul unei linii
- acționând pe o suprafață
- acționând în volum

*Calea potrivirii ritmurilor în timpul fabricării:*

- incompatibilitatea ritmului transportului cu prelucrarea
- compatibilitatea ritmului transportului cu prelucrarea (vitezele se potrivesc)
- mișcarea în prelucrare este independentă de transport

**5.4.7. Evoluția spre micro-nivel și creșterea gradului de utilizare a Câmpurilor**

Sistemele tehnice tind să treacă de la nivel macro la nivel micro-sistem, iar pe durata acestei treceri sunt utilizate diferite tipuri de câmpuri de energie pentru a obține performanțe mai bune sau control.

*Calea trecerii la micro-nivel, reflectă:*

- sistem pe macro nivel
- poli-sistem cu părți cu forme cu caracter general (sfere, bare, foi)

- poli-sistem din elemente cu grad ridicat de dispersare (pulberi, granule, spume, nivel molecular, nivel atomic) BUPT
- sistem cu câmpuri  
*Calea trecerii la câmpuri eficiente:*
- folosirea câmpurilor mecanice
- folosirea câmpurilor termice
- folosirea câmpurilor moleculare
- folosirea interacțiunilor chimice
- folosirea câmpurilor electrice
- folosirea câmpurilor magnetice
- folosirea câmpurilor electromagnetice
- *Calea creșterii eficacității câmpurilor:*
- folosirea directă
- folosirea din direcția opusă
- folosirea combinației de câmpuri acționând din direcții opuse
- aplicarea de câmpuri alternative, oscilații, rezonanță, unde staționare
- câmpuri pulsatorii
- câmpuri având gradient
- acțiunea combinată a unor câmpuri
- *Calea segmentării:*
- obiect solid continuu
- obiect cu bariere interne parțiale
- obiect cu bariere interne
- obiect compartimentat
- obiect cu legături lungi, înguste
- obiect cu părți legate prin câmpuri
- obiect cu legături programabile între părți
- sistem cu legături zero între părți

#### 5.4.8. Evoluția spre scăderea gradului de Implicare Umană

Sistemele tind să execute cele mai multe din funcțiile neplăcute pentru om pentru a-l reda pe acesta muncii intelectuale.

*Calea către descreșterea implicării umane:*

- sistemul implică acțiunea omului
- înlocuirea acțiunii omului dar menținerea modului de acțiune "omenesc"
- înlocuirea acțiunii omului cu acțiunea mașinii

*Calea de scădere a implicării umane pe un nivel:*

- sistem implicând acțiuni umane
- înlocuirea omului ca mecanism de executare
- înlocuirea omului ca transformator de energie
- înlocuirea omului ca sursă de energie

*Calea scăderii implicării umane între nivele:*

- sistem implicând acțiuni umane
- înlocuirea omului ca mecanism de execuție
- înlocuirea omului pe nivelul de control
- înlocuirea omului pe nivelul de decizie

#### Bibliografie

- [1] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, pp.200-204

- [2] Braunschweig, Bertrand, "Vers la simulation numerique par agents apprenants", <<http://www.ibisc.univ-evry.fr/~asti/dicoport/blb.pdf>>p. 45, p.82-88
- [3] Retseptor, Gennady, "40 Inventive Principles in Microelectronics", <[www.triz-journal.com/archives/2002/08/b/index.htm](http://www.triz-journal.com/archives/2002/08/b/index.htm)>
- [4] Rea, Kevin C., Principle Consultant, REA Consulting, "TRIZ and Software - 40 Principle Analogies, Part 2", <[www.triz-journal.com/archives/2001/11/e/default.asp](http://www.triz-journal.com/archives/2001/11/e/default.asp)>
- [5] x x x *Tools of Classical TRIZ*, Ideation International Inc.1999
- [6] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000
- [7] Domb, Ellen, Ternink, John o, Miller ,Joe, Gran, Mac Ellen, "The Seventy-Six Standard Solutions: How They Relate to the 40 Principles of Inventive Problem Solving", <<http://www.triz-journal.com/archives/1999/05/e/index.htm>>
- [8] Karasik Y. B., "On the History of Separation Principles", <[www.triz-journal.com/archives/2000/10/b/index.htm](http://www.triz-journal.com/archives/2000/10/b/index.htm)>
- [9 ] Filkovsky, Genady, "The gospel from Genady Filkovsky ", March 1997", <[http://www.trizexperts.net/Gospel\\_GF.htm](http://www.trizexperts.net/Gospel_GF.htm)>
- [10] Kraev, Val, "Kraev's Korner: Scientific Effects - Lesson 6", <[www.triz-journal.com/archives/2007/03/08/](http://www.triz-journal.com/archives/2007/03/08/)>
- [11] xxx <[http://en.wikipedia.org/wiki/Conjugate\\_variables\\_\(thermodynamics\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Conjugate_variables_(thermodynamics))>
- [12] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, p.243
- [13] Salamatov, Yuri. *TRIZ: The Right Solution at the Right Time. A Guide to Innovative Problem Solving*. Insytec B.V., 1999, pp.69-70
- [14] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, p.239
- [15] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, p.240
- [16] Altshuller, Genrich. *Creativity as an Exact Science. The Theory of the Solution of Inventive Problems*. Studies in Cybernetics: 5. Brunel University, Gordon and Breach, Science Publishers, Inc., 1984
- [17] Alshuller, Genrich. *The Innovation Algorithm*. Technical Innovation Center, Inc. Worcester, MA, 2000, p.86
- [18] Salamatov, Yuri. *TRIZ: The Right Solution at the Right Time. A Guide to Innovative Problem Solving*. Insytec B.V., 1999
- [19] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000
- [20] x x x *Tools of Classical TRIZ*, Ideation International Inc.1999
- [21] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, pp. 240-241
- [22] Nicolau, Edmond. *Manualul inginerului electronist: Măsurări electrice și electronice*, Editura Tehnică, 1979
- [23] Spătaru, Al. *Teoria transmisiunii informației – semnale și perturbații*. Editura tehnică, 1966
- [24] Nafornită, I., Pop, E., ș.a. *Metode în prelucrarea numerică a semnalelor*, Editura Facla, 1986
- [25] Clayton R. Paul. *Introduction to electromagnetic compatibility* John Wiley & Sons, Inc.,2006

*Design-ul nu este doar ce pare sau se simte a fi. Design-ul este cum funcționează.* Steve Jobs

BUPT

## 6. INSTRUMENTE TRIZ

### 6.1 Matricea de contradicție

Matricea pentru eliminarea Contradicțiilor Tehnice este primul instrument TRIZ original, propus de Altshuller. Folosirea individuală a principiilor poate conduce la rezolvarea directă a multor probleme inventive, dar adevărata lor putere stă în efectul lor conjugat în cadrul Matricii. În fiecare celulă a Matricii sunt trecute 1-4 principii inventive respectiv 1-6 în matricile mai moderne. Matricea nu este simetrică. Celule de pe diagonală exprimă o contradicție Fizică. Unele celule sunt goale, nefiind încă găsite principii care să rezolve contradicția, sau respectiva contradicție nu se întâlnește în sistemele tehnice moderne.

Există mai multe coloane și rânduri în matricile moderne deoarece sunt luați în considerare noi parametri. Matricea actuală lucrează cu doar doi parametri dar se pot imagina și matrici multi-dimensionale. Structura Matricii de Contradicție se poate observa în Fig. 6.1 din pagina următoare.

Metoda TRIZ aplicată în cadrul acestui pas este de a folosi Matricea de Contradicție și cele 40 de Principii Inventive pentru a rezolva contradicții tehnice, sau de a folosi Principiile Separării pentru a rezolva contradicții fizice. Contradicțiile tehnice sunt aceleași într-un mare număr de probleme inventive. Dacă există contradicții tipice, trebuie să existe și principii tipice pentru înlăturarea lor. Încercări pentru a alcătui o listă de principii au fost făcute la începutul secolului, dar listele erau incomplete pentru că se bazau pe informații colectate la întâmplare prin observații accidentale, sau din surse diferite. Pe baza studiului patentelor, Altshuller a dedus 40 de principii inventive, care pot fi folosite separat sau combinate pentru a înlătura contradicții. De asemenea, a identificat 30 de caracteristici de sistem, cel mai adesea asociate cu contradicțiile tehnice. Matricea de contradicție este un tabel de 39x39 care plasează aceste caracteristici de sistem în rânduri, cu titlul "Parametrul care trebuie îmbunătățit," și aceiași parametri în coloane cu titlul "Parametru care se înrăutățește." Astfel fiecare celulă din matrice reprezintă o contradicție tehnică specifică și conține numere corespunzând cu până la patru Principii Inventive care au fost anterior aplicate cu succes pentru a o rezolva.

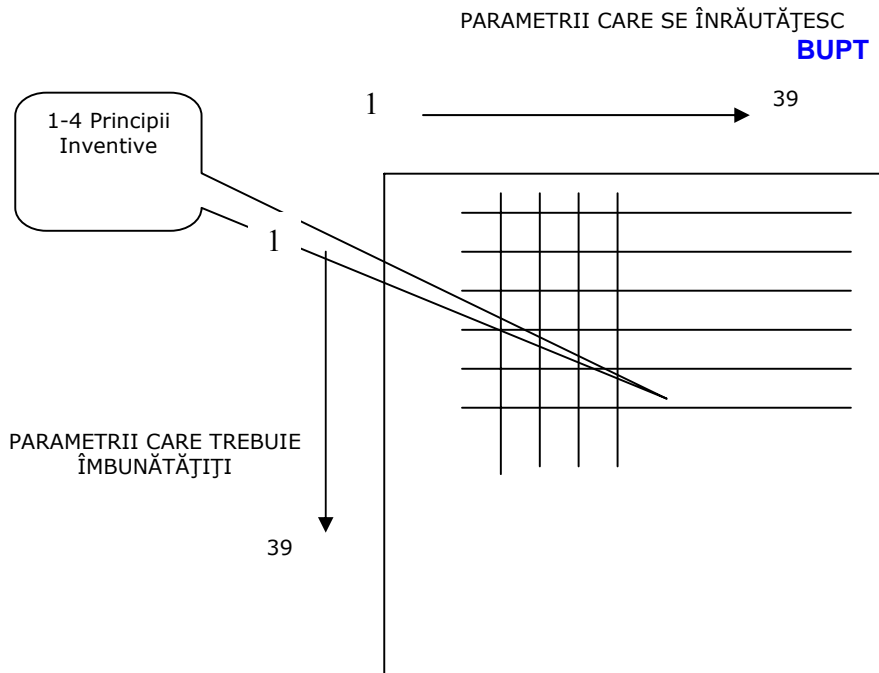


Fig.6.1 Principiul matricii de contradicție

După cum se observă din fragmentul de Matrice din Fig.6.2, unele celule sunt goale, ceea ce înseamnă că acelei contradicții nu i s-a asociat nici o soluție specifică. Fiecare principiu este

caracteristici care se înrăutățesc →		1	2	3	4	5	6
caracteristici care se îmbunătățesc ↓							
1	greutatea unui corp în mișcare			15,8 29,34		29,17 38,34	
2	greutatea unui corp staționar				10,1 29,35		35,30 13,2
3	lungimea unui corp în mișcare	8,15 29,34				15,7 4	
4	lungimea unui corp staționar		35,28 40,29				17,7 10,40
5	aria unui corp în mișcare	2,17 29,4		14,15 18,4			
6	aria unui corp staționar		30,2 14,18		26,7 9,39		

Fig. 6.2 Fragment de matrice

formulat în termeni generali, de aceea ele trebuie aplicate printr-un proces de gândire adecvat fiecărei probleme specifice în parte [1].

**BUPT**

*Iată un exemplu de aplicare a Matricii:*

*Se ia în considerare radiatorul unei componente electronice. Dacă vrem să mărim parametrul "aria obiectului staționar" (parametrul 6 din matrice), respectiv aria radiatorului, acesta devine mai greu înrăutățind parametrul "greutatea obiectului staționar" (parametru 2 din matrice). În acest caz Matricea oferă principiile 30,2,14,18. Dacă se consideră potrivit Principiul 2. Extracția, în loc de un radiator compact, rezultatul va fi un radiator fagure, ca urmare a îndepărtării de substanță din corpul radiatorului.*

Pentru unele probleme inventive aplicarea Matricii de Contradicție și a Principiilor pe care le conține este suficientă pentru găsirea unei soluții. În alte situații, este mai ușor să se formuleze o contradicție fizică decât una tehnică. În aceste situații, se folosesc Principiile Separării pentru a îndepărta contradicția. Altshuller a definit contradicția fizică drept o situație în care unei caracteristici a sistemului i se cer proprietăți antagoniste, adică să fie, în același timp, prezentă și absentă, mare și mică, înaltă și joasă, ridicată și scăzută, etc. Important este că aceste cerințe mutual exclusive să fie impuse aceluiași subsistem (funcție, caracteristică, parametru) [2].

## 6.2 Analiza Substanță-Câmp

Analiza Substanță-Câmp este o unealtă analitică permițând exprimarea declarării funcțiilor în termeni de obiect acționând asupra altui obiect. Obiectele sunt numite substanțe, acțiunea este un câmp. Sistemul Substanță-Câmp este un *sistem tehnic minimal, controlabil și funcțional*. El ajută la construcția de modele funcționale pentru probleme legate de sisteme tehnologice noi sau existente. Fiecare sistem execută o anumită funcție. Tipic, o funcție reprezintă o acțiune asupra unui obiect care este susținută prin intermediul altei substanțe. Această situație poate fi modelată printr-un triunghi. O persoană stând pe un scaun poate fi exprimat prin intermediul a două obiecte (S1 și S2) și un câmp (F), între ele existând gravitația.

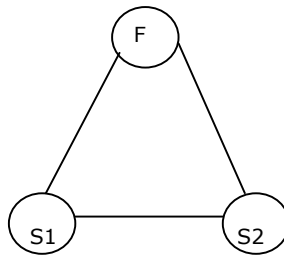


Fig.6.3 Modelul complet Substanță-Câmp

Modelarea Substanță-Câmp ajută la focalizarea asupra elementelor sistemului principal și identificarea problemei ca aparținând unui grup particular. Devierea de la triunghiul Substanță-Câmp complet reflectează existența unor anumite probleme în grup. Analiza Substanță-Câmp prezintă o formulă generală

care arată *direcția de rezolvare a problemei*. Există trei tipuri principale de situații când se completează modelul: efectul dorit nu apare, un efect nedorit apare, efectul dorit apare, dar este insuficient. În Fig. 6.4 am prezentat notațiile grafice pentru reprezentarea acestor situații.

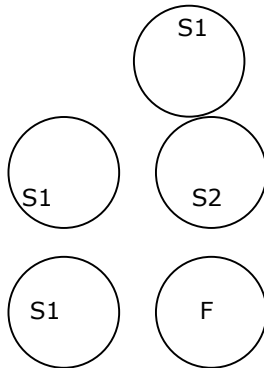


Fig. 6.4 Modele incomplete Substanță-Câmp

În figurile următoare sunt prezentate grafic câteva situații standard:

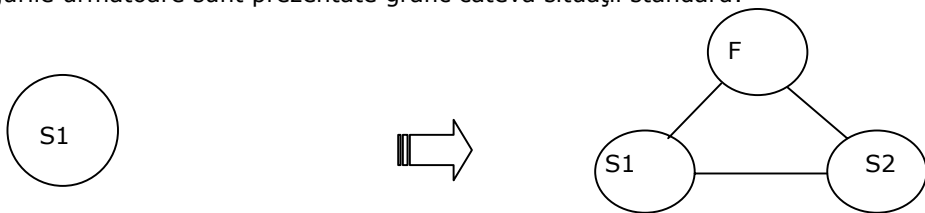


Fig. 6.5 Sinteza unui model Substanță-Câmp

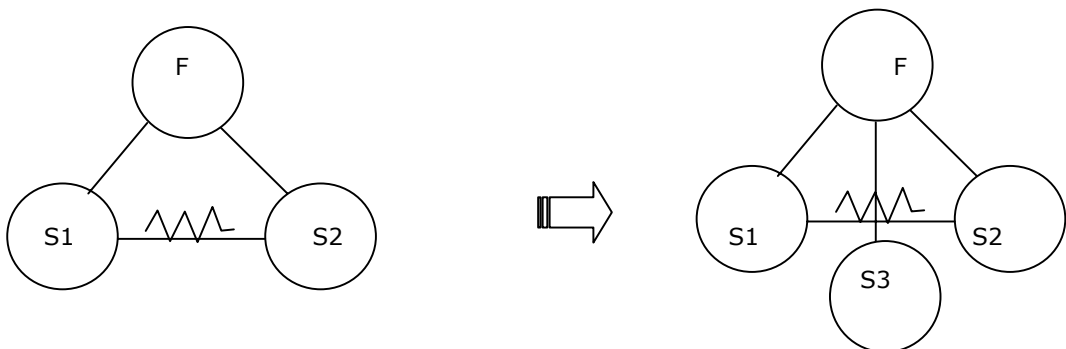


Fig. 6.6 Distrugerea unui model Substanță-Câmp – substanța S3 elimină interacțiunea nedorită

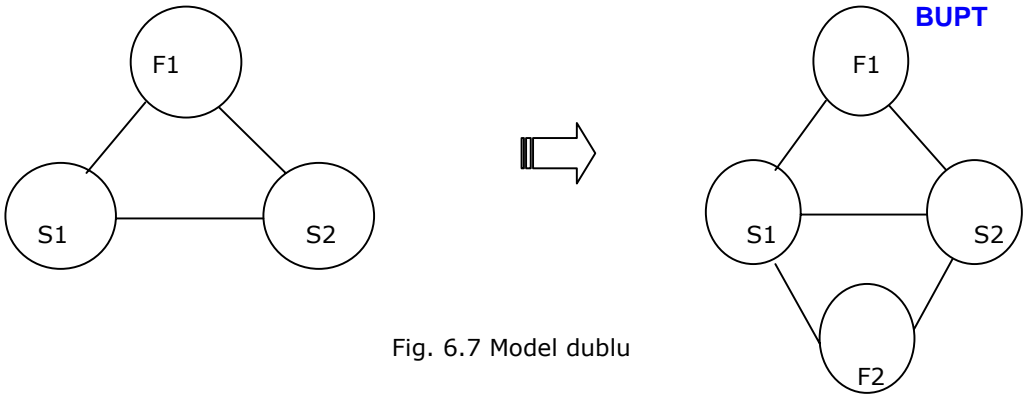


Fig. 6.7 Model dublu

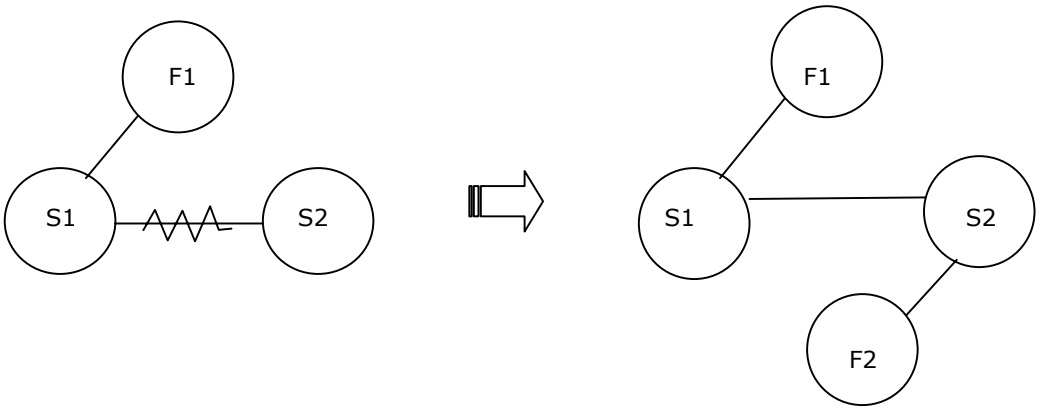


Fig. 6.8 Model dual – F2 neutralizează efectul nedorit

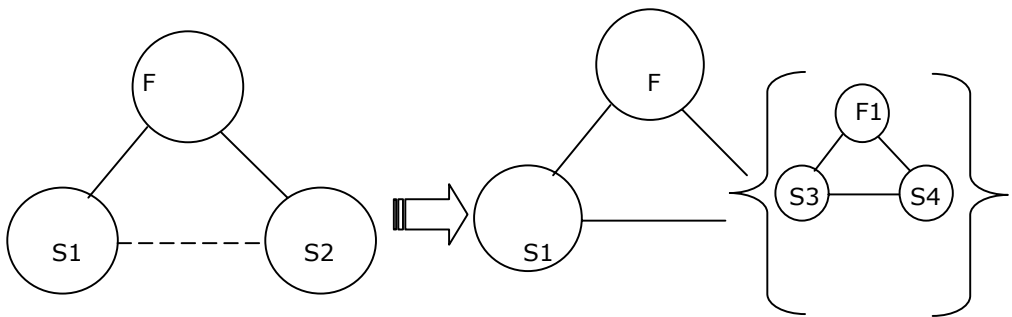


Fig. 6.9 Model înlănțuit



Notațiile utilizate apar în tabelul de mai jos:

BUP

SITUAȚIE	SIMBOL	SEMNIFICAȚIE
Funcția există	—————	Acțiune utilă, dorită
Funcția există	=====	Acțiune în exces
Funcția nu există	-----	Acțiune insuficientă
Funcția există dar are efecte secundare nedorite, dăunătoare	⚡	Acțiune dăunătoare
	⇒	Operatorul soluție

Tab. 6.1 Notații utilizate în modelarea Substanță-Câmp

Pentru a specifica modul de lucru al acestui instrument analitic, voi prezenta un exemplu simplu:

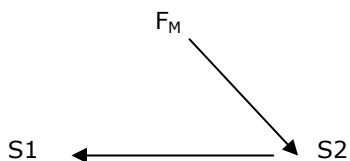
Trebuie rezolvată o problemă legată de un echipament de ambalare a chibriturilor. Pentru rezolvarea ei a fost necesară introducerea unei mici cantități dintr-un aditiv cu proprietăți magnetice în pasta combustibilă pentru a controla mai bine procesul.

Putem reprezenta situația inițială astfel:

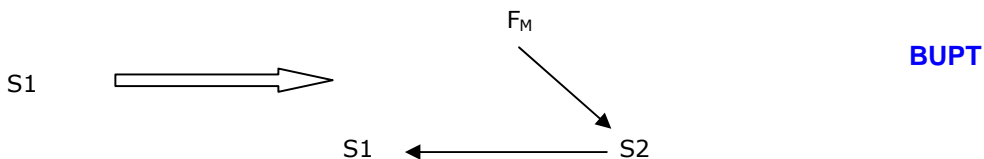
S1(chibrituri) -----> S1(chibrituri) iar situația finală:

S2 (pulbere fero-magnetică) F (câmp magnetic)

Dacă ținem cont de modul în care aceste componente interacționează putem reprezenta grafic aceste acțiuni astfel:



sau sub forma unei tranziții de la situația inițială la cea finală astfel:



Analiza Substanță-Câmp are avantajul că elimină elementele redundante ale problemei punând în lumină esența transformărilor sistemului tehnic, către sinteză sau evoluție [4]. Acest instrument este organic legat de Soluțiile Standard. Dacă "două probleme au modele identice ele au modelele soluțiilor identice sau standard" [4]. În Anexa 1 am introdus modelele tuturor celor 76 de Soluții Standard ce se regăsesc în TRIZ.

Așa cum am arătat, modelul Substanță-Câmp este un model minimal, deosebit de util în studiul interacțiunilor unealtă-produs în zona operațională, în vederea stabilirii direcției soluției. Sistemele tehnice reale sunt mult mai complexe în interacțiunea lor cu alte sisteme, sau cu mediul, iar studiile făcute în TRIZ au arătat existența a trei principii simple pe care sistemele tehnice reale trebuie să le îndeplinească pentru a fi viabile. Primul principiu este:

- Legea completitudinii sistemelor tehnice: fiecare sistem tehnic trebuie să aibă patru componente:
  - motor
  - transmisie
  - unitate de control
  - unealtă

Altshuller nu oferă o definiție explicită a Sistemului Tehnic, aceasta rezultând mai mult din context. Savranski oferă următoarea definiție [5]: "Un sistem este o mulțime ordonată de subsisteme interacționând cu scopul executării unei anumite funcții. Acesta posedă comportamente și proprietăți care nu se reduc la comportamentele și proprietățile subsistemelor componente."

- Legea "conducerii" energiei prin sistem
- Legea coordonării părților sistemului

Cu alte cuvinte orice sistem funcțional are nevoie de o sursă de energie, un subsistem care să o transforme - motorul, de ceva care să transmită mai departe energia unelei care interacționează direct cu obiectul ce trebuie modificat - produsul, și toate acestea să poată fi coordonate în mod ritmic [6].

Referitor la caracterul demonstrat științific al modelelor de evoluție stabilite de Altshuller, "trebuie mai întâi recunoscut că aceste modele sunt rezultatul studierii unui mare număr de invenții, care au fost clasificate stabilindu-se astfel similarități. Căutarea regularităților în haosul aparent și găsirea unor criterii de clasificare a fost rezultatul cercetărilor lui Altshuller" [6].

Tot aici se mai spune: "este recomandabilă analiza și critica modelelor formulate și căutarea de noi direcții posibile de cercetare, căutându-se fundamentele lor științifice făcându-le astfel utile pentru o precizie și mai precisă a evoluției sistemelor tehnice." Aranjând componentele arhitecturii sistemului tehnic împreună cu modelele de evoluție într-o matrice morfologică, primele pe orizontală și ultimele pe verticală, ca în Tab. 6.2 vom putea desprinde următoarele concluzii [6]:

- evoluția surselor de energie și alte elemente exterioare sistemului influențează la un nivel ierarhic superior celui la care elementele interioare ale sistemului tehnic se influențează la rândul lor reciproc; un exemplu este

modul în care energia electrică a schimbat decisiv modul în care sistemelor li se furnizează energie.

- motorul poate fi utilizat la mai multe subsisteme de transmisie care la rândul lor pot fi utilizate cu diferite unelte.
- sistemul de control are o influență globală asupra componentelor.

Sistem Model	Energie	Motor	Transmisie	Unealtă	Sistem de control	Produs
Tehnologiile urmează un ciclu de viață cuprinzând, nașterea, creșterea, maturitatea și declinul.						
Creșterea Idealității						
Dezvoltarea inegală a subsistemelor având drept rezultat apariția contradicțiilor						
Creșterea dinamismului și controlabilității						
Potrivirea și nepotrivirea părților						
Trecerea de la macro-sisteme la micro-sisteme folosind câmpuri pentru performanțe mai bune și control						
Reducerea implicării umane prin creșterea automatizării.						

Tab. 6.2 Matrice morfologică pentru studierea evoluției componentelor unui sistem tehnic

În fig. 6.10 prezintă forma grafică a Sistemului Tehnic Complet și poziționarea analizei Substanță-Câmp în contextul acestui model.

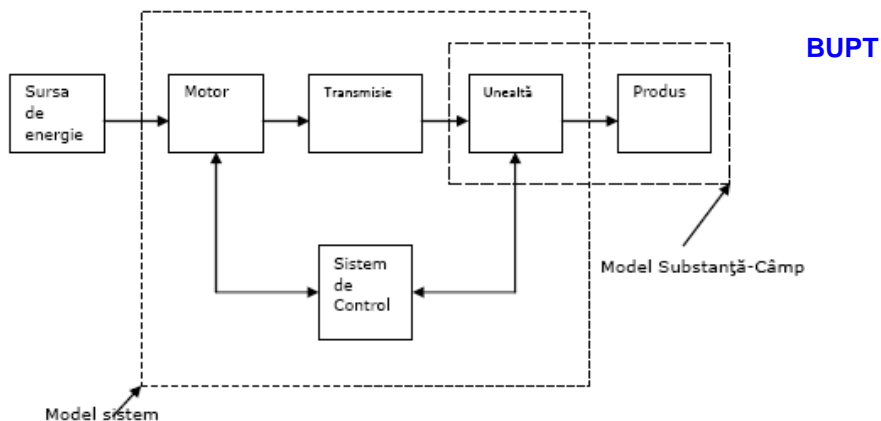


Fig. 6.10 Structura modelului Sistemului Tehnic Complet

### 6.3 Sistemul Soluțiilor Standard

Experiența îndelungată acumulată în domeniul analizei Substanță-Câmp (SuF) prin aplicarea metodei în diverse domenii ingineresti, precum și analiza patentelor de nivel înalt prin prisma SuF au condus la o standardizare a situațiilor și a metodelor utilizate în rezolvarea problemelor inventive.

Altshuller a introdus acest concept similar unei "formule" de rezolvare, o "formulă" similară utilizată în rezolvarea unor probleme conduce la modele similare ale problemelor. Sistemul propus de el conține 76 de Standarde organizate în 5 clase diferite.

Putem considera standardele ca fiind principiile sintezei și transformării sistemelor în scopul depășirii (rezolvării) sau evitării contradicțiilor tehnice și fizice. Din punct de vedere istoric Soluțiile Standard au derivat din ceea ce la început a fost o îmbinare reușită între Principiile Inventive și Efectele fizice, set extins ulterior prin adăugarea unor reguli de transformare a sistemelor bazat pe Modelele de Evoluție a sistemelor tehnice. Sistemul Soluțiilor Standard își are începuturile în 1975 și a fost dezvoltat, în 1985, la varianta cu 76 de soluții standard [7] așa cum apar în tabelul de mai jos.

1. Îmbunătățirea sistemului fără a-l modifica sau cu modificări neesențiale	13 soluții standard
2. Îmbunătățirea sistemului prin modificarea acestuia	23 soluții standard
3. Transformări ale sistemului	6 soluții standard
4. Detecție și măsurare	17 soluții standard
5. Strategii de simplificare și îmbunătățire	17 soluții standard
<i>Total:</i>	76 soluții standard

Tab.6.3 Sistemul soluțiilor standard

Aplicarea sistemului nu necesită formularea vreunei contradicții. Pentru rezolvarea problemei trebuie [7]:

- să determinăm tipul de problemă cu care ne confruntăm (schimbarea sistemului, măsurarea sau detecția unui parametru din sistem) **BUPT**

- dacă este o problemă de schimbare trebuie să:  
- construim modelul SuF  
- dacă avem un model SuF incomplet aplicăm Soluțiile Standard din sub-clasa 1.1

- dacă avem un model SuF "dăunător" (există o interacțiune nedorită în sistem) aplicăm Soluțiile Standard din sub-clasa 1.2

- dacă avem un model SuF inefectiv aplicăm Soluțiile Standard din clasele 2 și 3

- dacă problema este de măsurare sau detecție se aplică Soluțiile Standard din clasa 4

Voi aminti doar două noțiuni legate de procesele de măsurare: exactitatea și precizia.

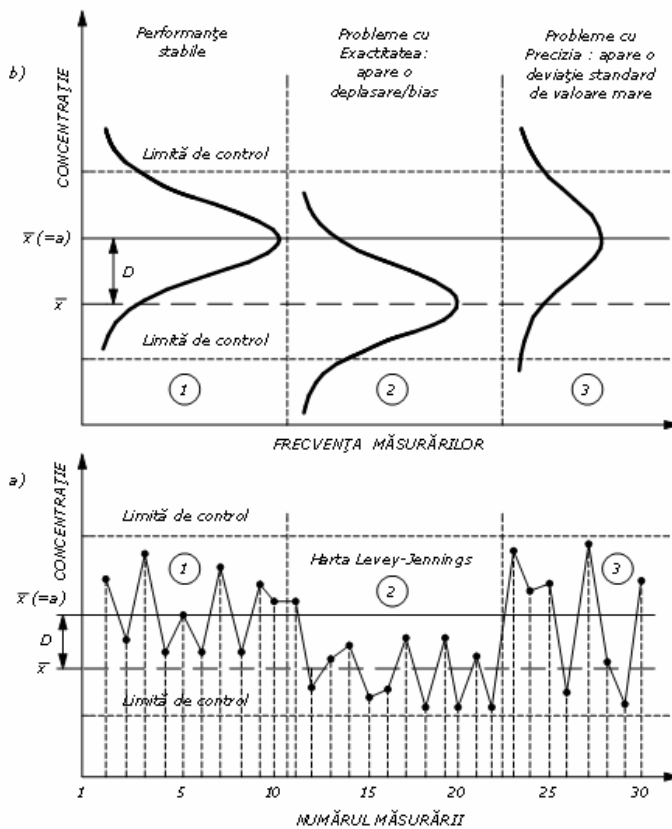


Fig. 6.11 Modul de reflectare în rezultatele măsurătorii ale parametrilor de exactitate și precizie [p. 57]

Exactitatea caracterizează calitativ procesul de măsurare, reflectând gradul de concordanță dintre valoarea medie obținută pe un "set mare de rezultate (în condiții de repetabilitate) și o valoare de referință [p. 51]." Precizia exprimă "gradul de concordanță între rezultatele independente /individuale, ale unei serii de măsurători, efectuate în condiții prevăzute." [p. 53]

Pentru o anumită metodă de măsurare sunt reprezentate trei regiuni de funcționare, corespunzătoare intervalelor 1, 2, 3, reprezentate corelat în domeniul timp și respectiv în domeniul frecvență. În primul interval măsurătorile sunt reprezentate echilibrat în jurul valorii medii, în al doilea o eroare sistematică afectează metoda de măsurare, iar în ultimul avem de a face cu un proces de măsurare cu o dispersie foarte pronunțată. [p. 56].

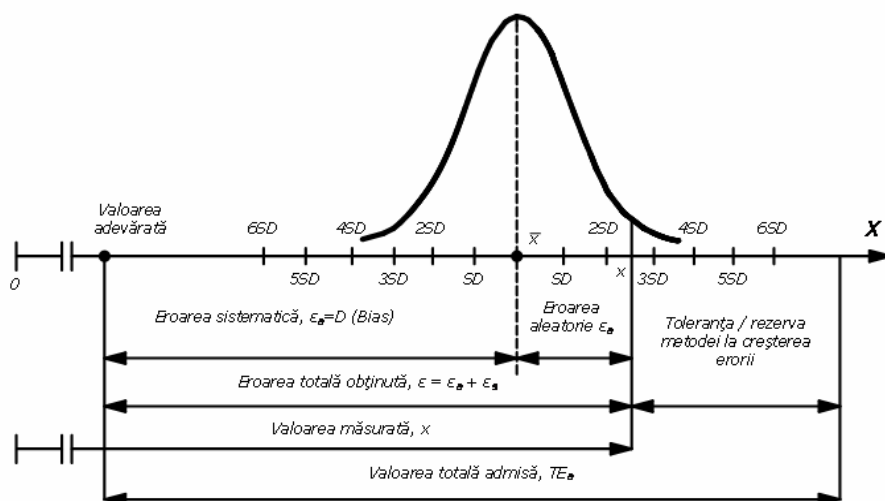


Fig. 6.12 Corelarea dintre eroarea totală obținută  $\epsilon$  și eroarea totală admisă  $TE_a$  [p. 77]

Figura 6.12 ilustrează compararea erorii totale cu cea totală admisă care reprezintă "un criteriu de evaluare a calității unei metode analitice" idee pe care J. O. Westgard "a conceput și dezvoltat o metodă grafică – Diagrama de decizie." [p. 76]

În figura 6.13 următoare sunt ilustrate zonele de încadrare calitativă pentru o metodă analitică:

BUPT

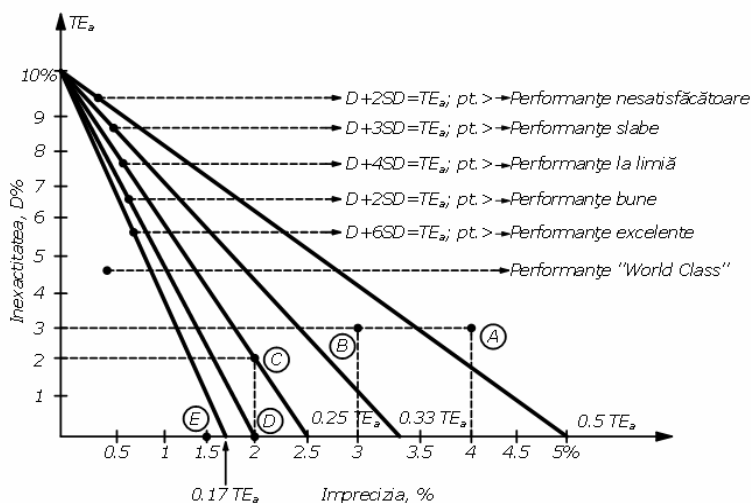


Fig. 6.13 Diagramă de decizie [p. 79]

- dacă am găsit un concept soluție verificăm dacă modelul poate fi simplificat aplicând Soluțiile Standard din clasa 5; acestea se iau în considerare și în cazurile în care sunt restricții în ceea ce privește introducerea de noi substanțe și interacțiuni.

Sistemul Soluțiilor Standard ajută la rezolvarea a 10-20 % dintre problemele extrem de complicate și poate de asemenea fi utilizat în prognoza limitată a evoluției unor sisteme diverse, găsirea soluțiilor parțiale la anumite probleme ne-standard și pentru îmbunătățirea noilor soluții concept

Unele standarde se referă la utilizarea efectelor științifice, respectiv fenomenele fizice, chimice și geometrice la rezolvarea unora dintre problemele standard. Am considerat necesar să arăt modul în care se pot utiliza bazele de date conținând aceste efecte:

1. Selectarea obiectivului de atins
2. Localizarea codului corespunzător al obiectivului.
3. Localizarea recomandărilor pentru atingerea obiectivului
4. Citirea recomandărilor TRIZ pentru atingerea obiectivului

Prezint în continuare modele de tabele utilizate pentru etapele de mai sus.

Nume	Cod
Măsurarea temperaturii	E1
Scăderea temperaturii	E2
Creșterea temperaturii	E3
Stabilizarea temperaturii	E4
Detectarea poziției și mișcării unui corp	E5
Controlul mișcării unui corp	E6
Controlul mișcării lichidelor și gazelor	E7
Controlul fluxurilor de aerosoli	E8
Crearea soluțiilor, deplasarea amestecurilor	E9
Separarea amestecurilor	E10

Stabilizarea poziției unui obiect	E11
Crearea și controlul unei forțe, crearea unei presiuni ridicate	E12
Controlul frecării	E13
Distrușgerea unui obiect	E14
Acumularea energiei mecanice și termice	E15
Transferul energiei	E16
Stabilirea unor interacțiuni între obiectele stabile și cele aflate în mișcare	E17
Măsurarea dimensiunilor unui obiect	E18
Modificarea dimensiunilor unui obiect	E19
Verificarea stării și caracteristicilor unei suprafețe	E20
Modificarea caracteristicilor unei suprafețe	E21
Verificarea stării și caracteristicilor volumului unei substanțe	E22
Modificarea caracteristicilor volumului unui obiect	E23
Crearea și stabilizarea structurii unui obiect	E24
Detectarea câmpurilor magnetice și electrice	E25
Detectarea radiațiilor	E26
Crearea radiațiilor	E27
Controlul câmpurilor electromagnetice	E28
Controlul luminii	E29
Inițierea și intensificarea transformărilor chimice	E30

Tab. 6.4 Tabel corespondențe funcția dorită – cod efect

Cod	Efect
E1	Expansiunea termică
	Bimetale
	Efect Peltier
	Efect Thompson
	Fenomene termo-electrice
E2	Transformări de fază (tipul 1)
	Transformări de fază (tipul 2)
	Efectul Joule-Thompson
	Efectul Peltier
	Efectul Thompson
	Efecte termo-electrice
E3	Inducția electro-magnetică
	Dielectrice
	Legea lui Joule-Lenz
	Arcul electric
	Absorbția
	Focalizarea radiației

Tab. 6.5 Tabel cod efect – nume efect



Nume	Definiție
Absorbție	- absorbirea volumică a unei substanțe dintr-o soluție sau un amestec de gaze de către un corp solid sau lichid - transformarea energiei undelor în alte forme de energie la trecerea printr-un mediu
Efectul Barkhausen	- o caracteristică a substanțelor feromagnetice este aceea de a se magnetiza până aproape de saturație atunci când se află într-un câmp magnetic extern (1919)
Efectul Curie	- pierderea proprietăților fero-magnetice sau fero-electrice ale unei substanțe prin încălzire
Dielectrici	- substanțe slabe conducătoare de electricitate

Tab. 6.6 Tabel efect - definiție

## 6.4 Metoda Agenților

Rădăcinile acestei metode se găsesc în Sinectica lui Gordon și constă din utilizarea empatiei, procedeu prin care rezolvatorul se "contopește" cu obiectul studiat în încercarea de a imagina acțiuni utile rezolvării problemei. Sesizând limitele metodei din motive psihologice, teama oamenilor de a "fuziona" cu stări ce i-ar putea răni, Altshuller elaborează o metodă numită a Omuleților Inteligenți. Pentru a înțelege geneza acestei metode menționez două exemple [9] care l-au inspirat pe Altshuller în elaborarea ei. Unul se referă la Kekulle, chimist englez care aflându-se într-un autobus și văzând pe stradă un transport de maimuțe ținându-se de mâini și de cozi, are revelația unei formule chimice la care lucra, și altul se referă la celebrul fizician Maxwell care lucrând la teoria gazelor utiliza un experiment mental, în care niște "demoni" acționau, închizând și deschizând supapa dintre două recipiente cu gaz.

Așa cum am arătat în [1], Altshuller a observat că până atunci nimeni nu a tras o concluzie profundă din acest gen de întâmplări, cu atât mai puțin să elaboreze o metodă utilizabilă în mod deliberat; singurul lucru reținut a fost acela că șansa și imaginația joacă un rol însemnat în descoperirile științifice.

Metoda poate fi redusă la următoarele operații [10] :

- se izolează partea obiectului care nu satisface cerințele problemei și se imaginează această parte sub forma omuleților inteligenți
- se grupează omuleții după tipul comportamentului corespunzător cerințelor problemei
- se analizează modelul obținut și se operează modificări până când se rezolvă acțiunile aflate în conflict

Metoda agenților permite "găsirea de soluții conceptuale la problemele tehnice prin căutarea directă, inversă și bi-direcțională," folosind în mod obișnuit un suport grafic constituit din desene simple. Agenții constituie un fel de "unelte ideale universale" pentru realizarea funcției principale a sistemului. Ei pot efectua orice

acțiune necesară fie ea fizică, chimică, biologică, sau efect geometric. MA (metoda agenților) leagă etapa enunțului corect al problemei (ECP) de formularea rezultatului final ideal (RFI) [11].

Principalii pași ai metodei sunt:

- Formularea corectă a problemei (ECP) și a Rezultatului Final Ideal
- Alegerea unui punct de pornire între ECP și RFI. Întrebarea de bază: Ce este important? Dacă nu se poate răspunde la această întrebare se folosește căutarea bidirecțională.
- Se creează o soluție grafică. Întrebarea de bază este: Cum arată o soluție? De menționat că se poate crea soluția grafică pornind de la ECP, RFI sau de la ambele.
- Se dezvoltă structura logică pentru acțiunile agenților. Întrebarea de bază: Ce anume fac agenții?
- Se pregătește lista logică a proprietăților agenților, relativă la acțiunile decise anterior. Întrebarea de bază: Ce proprietăți trebuie să aibă agenții?
- Obținerea soluțiilor. Întrebarea de bază: Cum pot fi agenții transformați într-un sistem tehnic (ST) sau proces tehnologic (PT)?

Savransky precizează în [11] următoarele reguli:

1. Agenții pot fi o parte, un subsistem, o unealtă sau produs, sau pot fi disponibili din întreg ST sau PT, resurse externe, super-sistem, mediu, de preferat în această ordine. Agenții pot proveni din unelte sau produse modificate prin schimbări de fază, reacții chimice, divizare, schimbarea concentrației, flexibilitate, sau pot fi creați în mod indirect în ST sau PT, de exemplu cu ajutorul soluțiilor standard 5.5.1, 5.5.2.
2. Agenții pot fi plasați în ECP, RFI sau schița stării intermediare în vederea specificării locului unde trebuie utilizați agenții, care în mod obișnuit este zona de operare a interacțiunii unealtă-produs. Rolul agenților este să asigure în zona de operare funcțiile și proprietățile necesare. Agenții sunt actualizați în fiecare etapă a procesului de rezolvare grafică, acest proces ajută în precizarea locului și felului schimbărilor care trebuie operate în schița următoare.
3. Este posibil ca problema să existe doar în zona operare și deci agenții trebuie definiți înainte, după, și în timpul perioadei de operare. Pentru problemele în care timpul nu este important îl vom elimina din considerațiile noastre. Analiza agenților se face doar în perioadele de operare și deci se va elimina factorul timp din schițele intermediare precum și din ECP și RFI.
4. Câteva cerințe pentru agenți:
  - agenții trebuie dispuși în zona de operare, în doză minimă și cu efect maxim printr-o distribuție corespunzătoare, doar în perioada de operare
  - fiecare agent va avea de regulă o singură acțiune specifică (eventual câteva)
  - trebuie păstrat un număr minim de agenți (principiul lui Ockam)
  - agenții de același tip lucrează la fel în condiții identice
  - uneori agenții sunt substanțe active, iar alteori este preferabilă introducerea unui câmp.

5. Este necesară stabilirea modului în care agenții sunt *inițiați* (introduși în locurile unde este nevoie de ei) și respectiv *terminați* (eliminați după ce acțiunea lor a fost dusă la bun sfârșit). În Tab. 6.7 sunt prezentate câteva modalități:

Inițierea agenților	Terminarea agenților
aparitiție	anihilare
prezență	îndepărtare
plasare	părăsire din proprie voință
creare	menținere
prindere	re-prindere

Tab. 6.7 Moduri de inițiere și terminare a agenților

Metoda agenților este o metodă vizuală care utilizează desene simple cu caracter informativ, dar care sintetizează toate detaliile importante în subsistemele în care apar problemele [11].

NU TREBUIE să încercăm SĂ GHICIM dacă este posibilă atingerea RFI, cum poate fi el realizat, sau cum se va ajunge de la ECP la RFI [11].

Ceea ce contează în rezolvarea problemei nu sunt agenții în sine ci proprietățile lor, adică ceea ce ei pot face. Acest lucru trebuie determinat cu ajutorul unui arbore ȘI/SAU după cum se vede în Fig. 6.10. Acțiunile și proprietățile agenților reprezintă funcțiile, caracteristicile și parametrii subsistemelor, introduse cu scopul realizării soluțiilor problemei [11].

Unul dintre principiile de bază în dezvoltarea unui arbore ȘI/SAU este ACȚIUNEA și REACȚIUNEA. Fiecărei acțiuni poate să-i corespundă o reacțiune utilă care trebuie, pe cât posibil, să fie inclusă în arbore. Arborele ȘI/SAU este completat prin adăugarea de liste de proprietăți cunoscute pentru realizarea acțiunilor cerute ale agenților. Lista cu proprietățile poate fi atașată fiecărei acțiuni a fiecărei ramuri și trebuie să fie cât mai detaliată și lungă posibil. Pentru același arbore, pentru ramuri diferite, listele pot avea proprietăți diferite, sau care sunt în conflict unele cu altele, iar cel care rezolvă problema trebuie să acorde o atenție constantă acestor similarități și conflicte. Abordarea este intensiv orientată pe cunoștințe care necesită mai întâi definirea acțiunilor utile necesare pe care agenții trebuie să le realizeze în zona operativă și pe proprietățile care le-ar permite acestora să realizeze acele acțiuni. Acțiunile și proprietățile agenților pot încorpora soluția reprezentată de desenele făcute. Acțiunile și proprietățile agenților devin funcțiile, caracteristicile și parametrii subsistemelor introduse pentru realizarea soluțiilor problemei. [11]

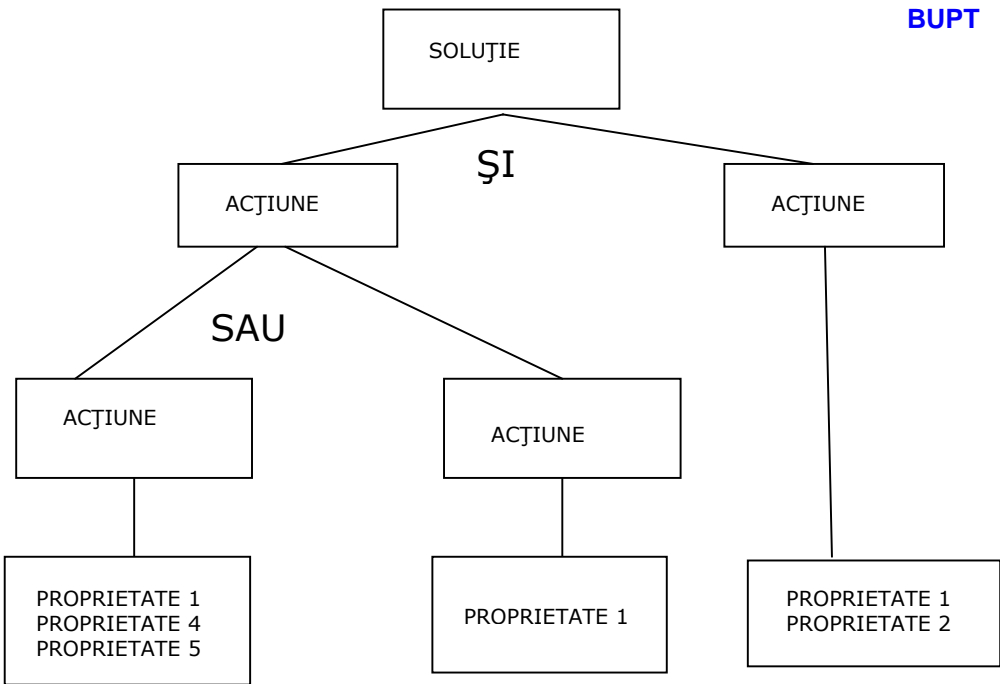


Fig. 6.14 Exemplu de arbore Și-Sau

## 6.5 Metoda Sintezei Energetice a Sistemelor

Metoda a fost dezvoltată de S.Savransky și câțiva colaboratori [1], putând fi aplicată după ce conceptul soluție și structura funcțională inițială au fost definite. Trecerea de la fluxurile de energie la o anumită structură este dificilă, și cu cât detaliile funcțiilor utile sunt mai specifice, se îngustează varietatea energiilor utilizabile [12].

Trecerea energiei prin sub-sisteme are ca efect fie modificarea valorii, fie modificarea caracteristicilor, însoțită de pierderi, ținându-ne departe de tehnica ideală. Putem grupa transformările de energie în patru categorii [12] :

1. *Emisia de energie*: emisiile radioactive, descărcarea unei capacități, eliberarea căldurii dintr-un corp cald, expansiunea unui gaz comprimat, etc.
2. *Transformarea fluxului de energie printr-un program*: parametrul modificat este organizarea în spațiu și timp - valoarea energiei, direcția fluxului, etc.; de exemplu: curentul electric traversând un conductor, polarizarea luminii, etc.
3. *Conversia energiei*: parametrul care se schimbă este chiar tipul de energie; de exemplu.: transformarea energiei electrice în

căldură la traversarea unui conductor de către un curent electric, transformarea energiei electrice alternative în câmp magnetic, a energiei mecanice în energie electrică într-un cristal piezoelectric, etc.

4. *Absorbția de energie*: diferite subsisteme acumulează și stochează energie în timp; deformarea, compresia unui gaz, absorbția radiației radioactive, etc.

Metoda consideră patru surse elementare de energie (EEE1-EEE4) [12] :

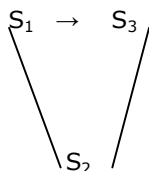
- EEE1 - "sursa" de energie/câmp (reactor nuclear, acumulator în descărcare).  
Generic o substanță generează un câmp:  
 $S \Rightarrow S \rightarrow F$
- EEE2 - transformarea câmp/energie prin program (linie de comunicație, transformator)  
 $F \Rightarrow F \rightarrow F'$
- EEE3 - conversia câmpului/energiei inclusiv numărul de tipuri de energie la ieșirea sub-sistemului (motor electric, frigider, receptor radio)  
 $F \Rightarrow F_1 \rightarrow F_2 \text{ și } F_3$
- EEE4 - "receptor" de câmp/energie (izolator termic "absolut", capacitatea electrică, etc.)  
 $F \Rightarrow F \rightarrow S$

Pentru a construi o structură în aceste forme generalizate de energie, trebuie precizate interacțiunile dorite și folosite pentru a determina problemele de structură tipice construcției elementelor EEE, care trebuie rezolvate pentru a implementa interacțiunile dorite [12].

Pentru a transforma substanțele/câmpurile date există următoarele soluții structurale generice [12] :

- Soluția 1. Folosirea unei substanțe "bune":
  - a.  $\Rightarrow S$  introducerea repetată a unei substanțe;
  - b.  $S_1 \Rightarrow S_2$  înlocuirea unei substanțe "rele" cu una "bună"
- Soluția 2. Modificarea unei substanțe prin "spargerea" ei (stare dispersată):
  - a.  $S \Rightarrow S - \Delta S$  separarea unei părți din substanță
  - b.  $S \Rightarrow S_p$  trecerea la particule de substanță
- Soluția 3. Modificarea substanței prin introducerea unei substanțe adiționale:
  - a.  $S \Rightarrow SS_1$  un amestec de substanță și aditiv
  - b.  $S \Rightarrow S-S_1$  un aditiv este atașat substanței
- Soluția 4. Modificarea unei substanțe prin influențarea ei.  
 $S \Rightarrow S \equiv S'$

Iată o problemă prezentată în [12] de S.Savransky, care ilustrează posibilitățile metodei. Pe timp de iarnă pilonii de pod sunt acoperiți cu gheață care le scurtează timpul de viață. Pentru eliminarea acestui neajuns se solicită un procedeu ieftin și simplu. Mai întâi reprezentăm sistemul:



BUPT

$S_1$  - gheața de pe pilon

$S_2$  - apa

$S_3$  - pilon

iar starea dorită este  $S_2 \leftrightarrow S_3$

Pentru eliminarea lui  $S_1$  trebuie acționat cu ajutorul unui câmp. Avem două soluții generice:

interacțiunea mecanică:  $F_{ME} \rightarrow S_1$

interacțiune termică:  $F_T \rightarrow S_1$

Se poate folosi apa din mediul extern ca sursă de energie mecanică, dacă există o curgere de apă atunci avem  $F_{ME}$ ; straturile mai adânci de apă sunt mai calde decât cele superficiale, deci ele pot stoca  $F_T$ . Energia de curgere are dezavantajul că poate fi scăzută. Soluția orientată spre  $F_T$  este mai versatilă.

Forma soluției obținute este  $S_2 \rightarrow F_T \rightarrow S_4 \rightarrow F_T \rightarrow S_1$ , iar soluția constând din benzi conductoare de căldură puse în jurul pilonului a făcut obiectul Patentului cu nr. 170299 (SUA) [12]

### Bibliografie

[1] x x x *Tools of Classical TRIZ*, Ideation International Inc.1999

[2] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000

[3] Salamatov, Yuri. *TRIZ: The Right Solution at the Right Time. A Guide to Innovative Problem Solving*. Insytec B.V., 1999, pp.31-33

[4] Salamatov, Yuri. *TRIZ: The Right Solution at the Right Time. A Guide to Innovative Problem Solving*. Insytec B.V., 1999, p.36

[5] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, p.40

[6] Noel Leon, Prof. Dr. "Trends and patterns of evolution for product innovation", <[www.triz-journal.com/archives/2006/10/01.pdf](http://www.triz-journal.com/archives/2006/10/01.pdf)>

[7] Domb, Ellen, Terninko, John, Joe Miller, Ellen MacGran, "The Seventy-Six Standard Solutions: How They Relate to the 40 Principles of Inventive Problem Solving", <<http://www.triz-journal.com/archives/1999/05/e/index.htm>>

[8] x x x *Tools of Classical TRIZ*, Ideation International Inc. 1999

[9] Coșer, Mircea. "Agents Method," *Buletinul Universității "Politehnica," Seria Electrotehnica, Electronica și Telecomunicații*, Tom XX (XX), 2006, Fascicola X, 2006, p.XX.

[10] Altshuller, Genrich. *Creativity as an Exact Science. The Theory of the Solution of Inventive Problems.*, pp.110-111

[11] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, pp.284-302

[12] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, pp.267-282

[13] Toacșe, G., Toacșe, A.M. *Incertitudine și validare*. Editura Medicală, 2008

*Imaginația noastră este singura limită la ceea ce putem spera să avem în viitor.*  
Charles F. Kettering

## 7. ARIZ - ALGORITM DE REZOLVARE A PROBLEMELOR NON-TIPICE

Am considerat necesar să aloc un capitol aparte ARIZ-ului, cu siguranță cel mai important instrument creat de G. Altshuller, acesta fiind un instrument deosebit de complex care poate ajuta la rezolvarea celor mai multe probleme non-tipice ce astăzi apar în practica ingineriei și care "fiind dezvoltat pentru oameni ia în considerare specificitățile, atât ale proceselor gândirii umane, cât și psihologia umană"[1].

Practica inginerească comună realizează un compromis între parametri printr-un proces de optimizare, de exemplu: capacitate-consum, putere-calitate semnal, etc. [2]. Ceea ce propune TRIZ-ul, prin metodele sale, este construcția unor soluții de breșă, inovatoare, de perspectivă. Redăm în Fig.7.1 o comparație între cele două viziuni asupra soluțiilor tipice, respectiv non-tipice, așa cum a fost prezentată în [3].

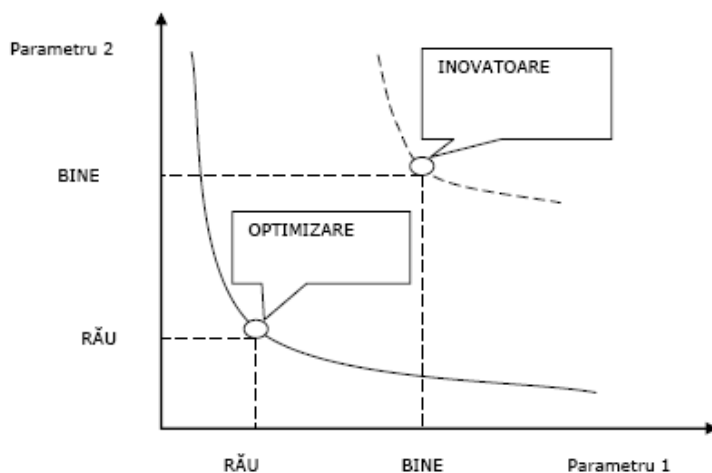


Fig. 7.1 Comparație între viziunea tradițională și cea TRIZ asupra soluțiilor

Pentru a delimita noțiunea de problemă non-tipică, voi aminti modul în care alți autori se referă la clasificarea problemelor. Se iau în general în considerare [4] complexitatea problemelor, exprimată în termeni de număr de variabile și număr de indivizi implicați în rezolvarea lor, și respectiv, cunoașterea pe care o avem asupra spațiului problemei și asupra spațiului soluțiilor.

După numărul de variabile avem de a face cu:

- probleme simple, conținând un număr redus de variabile, **BUPT** rezolvabile la nivel de individ

- probleme complexe, conținând un număr mare de variabile și necesitând uneori echipe.

În raport cu spațiul problemei exprimat în termeni de enunțul problemei inițiale întâlnim:

- probleme bine definite, care conțin toate informațiile necesare rezolvării ei

- probleme greșit definite, care pot fi sub-specificate sau supra-specificate (intrări/ieșiri nedefinite, informații irelevante, contradictorii sau inadecvate.)

După spațiul soluțiilor putem avea:

- probleme închise, cu o singură soluție și numai una pentru o formulare analitică a problemei

- probleme deschise, pentru care sunt posibile mai multe soluții sau soluția se obține prin atingerea unor criterii și nu prin optimizare.

Persistă și azi paradigma conform căreia trebuie identificate toate soluțiile posibile și definite seturile de criterii pentru alegerea unei soluții mai bune. Se spune în [4] că "spațiul soluțiilor deschise permite multe soluții alternative acceptabile, iar procedurile optimizării formale nu sunt aplicabile," fapt pentru care se folosesc "unelte decizionale subiective precum ordonarea, ponderarea, Pareto, ..."

Pentru TRIZ, problemele TIPICE sunt problemele simple, închise, bine definite ce pot fi rezolvate de profesioniști cu cunoștințe din domeniile în care s-au pregătit. Cele Non-Tipice nu pot fi rezolvate în acest mod, iar în mod curent se rezolvă ineficient, cu cheltuială de timp și în mod ne-predictibil prin încercare-și-eroare. "...Nici cunoștințele, nici experiența, sau priceperea nu pot constitui o bază sigură pentru organizarea eficientă a unei activități creative... Dacă "prețul" unei probleme este 100,000 de încercări, nimeni nu o va putea rezolva în izolare" [5]. Soluțiile Non-Tipice sunt în general cu caracter inovator, de breșă, de viitor, greu de acceptat de comunitate în momentul apariției, lucru valabil și pentru TRIZ, tocmai datorită provocării lansate prin asumarea unui algoritm de construire a soluțiilor de breșă. Altshuller s-a concentrat, nu atât asupra procesului de căutare a ideilor, cât asupra construcției pas cu pas a soluției, în concordanță cu legile obiective ale evoluției sistemelor tehnice. Este interesant de observat că nici unul din factorii ce determină dificultatea problemelor nu este legat de domeniul studiat ci de lipsa metodologiei pentru:

- Înțelegerea problemei

- Identificarea problemei

- Obținerea conceptului soluție

- Evaluarea obiectivă a conceptelor [6]

ARIZ integrează toate instrumentele TRIZ, precum Sistemul Soluțiilor Standard, Legile de Evoluție, Matricea de Contradicție și Pointerii spre Efecte și nu încearcă să rezolve toate problemele non-tipice pe care cineva le întâlnește, ci dezvoltă instrumente, pe care ulterior le folosește pentru a transforma problema inițială într-una rezolvabilă prin metode deja cunoscute.

Îmbunătățind orice parte a unui sistem tehnic care deja a atins cel mai înalt nivel de performanță se creează o contradicție între acea parte și o altă parte care va conduce la eventuale îmbunătățiri ale părții mai puțin evolute. Acesta este un proces continuu care aduce sistemul mai aproape de starea lui "ideală." Legea Creșterii Idealității este una dintre legile de bază în TRIZ. Idealitatea este definită ca



suma efectelor utile (rezultatele de valoare obținute) împărțite la suma efectelor negative (creșterea costurilor, consum de energie, poluare). În mod obișnuit, când un efect negativ rezultă din îmbunătățirea unui beneficiu, atunci se operează un compromis, dar Legea Idealității acționează către eliminarea sau rezolvarea compromisului. Conform lui Altshuller, pentru a găsi soluția unei probleme inventive, trebuie depășite anumite tipuri de contradicții, care apar atunci când, încercând să îmbunătățești o proprietate dorită, se va deteriora o altă proprietate dorită. Adesea probleme care aparțin unor domenii diferite sunt confundate cu probleme non-tipice. Dar o problemă este problema unui inventator doar în cazul în care o contradicție trebuie eliminată pentru a obține soluția.

Există trei tipuri de **Contradicții**:

- **Contradicții Administrative (CA)** se găsesc la suprafața problemei și nu au valoare euristică. Ceva trebuie făcut, dar acest tip de contradicție nu spune în ce direcție trebuie căutată soluția.

*Ex.: numărul de avioane dintr-un sector de dirijare crește, distanța dintre avioane se reduce, iar viteza lor crește; trebuie găsite soluții pentru modalități mai eficiente de dirijare.*

- **Contradicții Tehnice (CT)** aflate pe un nivel mai jos. O contradicție tehnică este o condiție în care îmbunătățirea unei caracteristici a sistemului conduce la degradarea altuia. Dacă un câștig într-o calitate este acompaniată de pierdere în alta, drumul trebuie abandonat deoarece nu conduce la soluția ideală. Este inadmisibil în procesul de îmbunătățire a unui parametru prin anumite mijloace să producem deteriorarea altui parametru.

*Ex.: în industria electronică crește contradicția dintre necesitatea pentru circuite tot mai complexe și limitările în dimensiuni, masă și consum de energie. Soluția au fost circuitele VLSI.*

- **Contradicții Fizice (CF)**. Fiecare CT are cauze fizice specifice. Într-o contradicție fizică cerințe opuse sunt cerute aceluiași parametru fizic. Conflictul este intensificat la maximum, contradicția este dusă la extrem și mai apoi pare absurdă. Acesta este punctul în care puterea euristicii CF se manifestă.

*Ex.: Freza stomatologului trebuie să fie imobilă pentru a nu provoca durere prin încălzire și mobilă pentru a realiza efectul dorit; soluția este rotirea frezei la viteze foarte mari.*

Contradicția (legea de bază a materialismului dialectic) și Idealitatea (esența idealismului) sunt două concepte importante în ideologia TRIZ-ului. Pare ușor de formulat ce vrei să obții în cazul ideal, totuși practica arată că Rezultatul Final Ideal (RFI) este dificil de imaginat, datorită limitărilor impuse atât de condițiile reale cât și de mințile noastre.

Cele mai "inventive" soluții elimină contradicția. Una dintre caracteristicile Mașinii Ideale este aceea că toate părțile ei execută o muncă utilă, la maximă capacitate. RFI este un produs unde funcția benefică există, dar mașina propriu-zisă nu mai există. De exemplu, vechile ceasuri mecanice dispar, dar putem în continuare afla ora folosindu-le pe cele moderne electronice. Este foarte important să definim corect RFI. În seminariile conduse de Altshuller, acesta spunea studenților: "Imaginați-vă că aveți în mână o baghetă magică. Ce fel de rezultat (pentru soluția problemei) va apare dacă puteți folosi această baghetă?"[7]. În vederea atingerii RFI nu trebuie încercat să ghicim anticipat dacă este posibil, cum și prin ce mijloace, să îl atingem sau nu, întrucât imposibilul este o chestiune de mijloace existente.

Folosind aceste două concepte: Mașina Ideală, care ajută la determinarea direcției de căutare și Contradicția Tehnică, care indică spre obstacolele care trebuie să fie înlăturate, se poate menține un bun control al procesului de rezolvare a problemei.

Prezentarea conceptelor de mai sus reprezintă un "dicționar" de orientare în terminologia TRIZ și joacă un rol de fundamentare, utilizarea lor în algoritmul ARIZ fiind implicită. Voi utiliza versiunea ARIZ-85C pentru a trece în revistă pașii acestui algoritm [15].

### Partea I. Analiza problemei:

- 1.1 formularea mini-problemei
- 1.2 definirea elementelor aflate în conflict
- 1.3 descrierea modelelor grafice ale contradicțiilor tehnice
- 1.4 selectarea unuia dintre modele în vederea analizei
- 1.5 intensificarea conflictului
- 1.6 descrierea modelului problemei
- 1.7 aplicarea soluțiilor standard

Scopul acestei părți este trecerea de la o Situație Problemă inițială, prost definită, la un Model al Problemei, clar formulat și extrem de simplificat, deoarece "foarte rar problema ce trebuie efectiv rezolvată este aceeași cu cea formulată inițial." De cele mai multe ori această formulare nu este corectă și îngreunează găsirea soluției. Altshuller [8] dă următorul exemplu pentru a arăta că formularea corectă a problemei este vitală:

*Exemplu: O tîgaie este agățată de coada unui câine. Dacă acesta aleargă tîgaia lovește drumul și face zgomot. Întrebare: cu ce viteză trebuie să alerge câinele pentru a nu se auzi zgomotul tîgăii?*

În general este nevoie de un timp de gândire pentru a da răspunsul corect, în caz că acesta este găsit: viteza trebuie să fie egală cu zero. Cuvântul "viteză" din formularea problemei trimite rezolvatorul fără experiență în direcția greșită. Dacă întrebarea era: Cum trebuie să se comporte câinele pentru a nu face zgomot? găsirea soluției ar fi fost imediată.

Prin urmarea nu trebuie să ne bazăm pe probleme pre-formulate. O definiție clară, simplă poate preîntâmpina un start greșit și de aceea se și spune că o problemă corect definită este pe jumătate rezolvată. Experiența a arătat că cele mai bune rezultate sunt obținute când se utilizează cuvinte obișnuite în locul jargonului. O afirmație de genul: "Fie un sistem constând dintr-un cub de sticlă și capilarii," trebuie să devină "Fie un sistem format din găuri și porțiuni de sticlă între găuri" [9]. Aceasta permite persoanelor din domenii diferite să înțeleagă problema și să își aducă contribuția la rezolvarea ei. După găsirea unei noi idei terminologia precisă poate fi utilizată din nou.

*Exemplu: Următoarea problemă a fost dată la un seminar: "Presupunem că 300 de electroni, în mai multe grupuri, trebuie să treacă de pe un nivel energetic pe altul, cu toate acestea un transfer cuantic s-a produs deja pentru două grupuri - altfel decât a rezultat din calculele inițiale; în consecință fiecare grup are acum cu cinci electroni mai mult. Câte grupe de electroni au fost în total?"*

Participantii la seminar, ingineri cu experiență, au declarat că fiind de specialitate mecanică nu pot rezolva probleme de mecanică cuantică. Atunci Altshuller le-a dat o problemă de algebră: "pentru a trimite 300 de cercetași într-o tabără de vară s-au rezervat mai multe autobuze; cu toate acestea două autobuze nu au venit la timp. Prin urmare fiecare autobuz a luat cu 5 cercetași mai mult. Câte autobuze au fost trimise?" Problema a fost imediat rezolvată [10].

- 1.1 Mini-problema nu este o variantă redusă a celei inițiale; ea se obține din aceasta prin introducerea unor restricții după principiul: **BOPT** se modifică nimic în sistem (eventual se simplifică) simultan cu apariția funcției cerute sau dispariția funcțiilor dăunătoare. Constrângerea de a obține soluția fără a introduce "nimic," intensifică conflictul problemei, eliminând calea spre o soluție de compromis. Formularea se face conform următorului model :

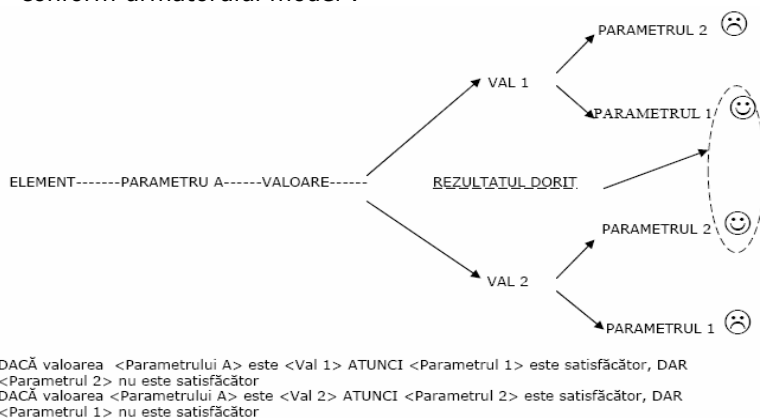


Fig. 7.2 Forma canonică a contradicției tehnice

Un sistem tehnic pentru < scopul sistemului > conține < lista părților principale >

Contradicția Tehnică 1 < enunțul >

Contradicția Tehnică 2 < enunțul >

Este necesar să se obțină cu modificări minime în sistem < enunțul >

Obs.1: se vor menționa nu numai părțile tehnice ci și eventualele părți din sisteme naturale cu care sistemul în discuție interacționează.

Obs.2: contradicțiile tehnice denotă prezența unor interacțiuni în sistemul tehnic atunci când acțiunile utile provoacă altele dăunătoare. Altfel exprimat: introducerea (sau îmbunătățirea) unei acțiuni utile, sau eliminarea (sau reducerea) unei acțiuni dăunătoare provoacă înrăutățirea (sau complicarea) sistemului în întregime sau a unei părți din acesta.

Obs.3: pentru formularea contradicțiilor tehnice: se identifică o stare a unuia dintre elementele sistemului explicându-se atât efectele pozitive cât și cele negative ale stării respective; se identifică starea elementului sistem opusă celei anterioare, împreună cu explicațiile asociate.

Obs.4: dacă situația problemă nu conține decât *produsul* și deci lipsește sistemul tehnic (absența *unelei*), atunci, pentru identificarea Contradicției Tehnice, se iau în considerare două stări diferite ale produsului, chiar dacă una dintre acestea este imposibil de atins.

Obs.5: pentru contracararea inerției psihologice termenii de specialitate asociați cu unealta sau mediul trebuiesc înlocuiți cu termeni de uz comun.

1.2 Se identifică perechea în conflict: produsul și unealta.

Regula 1: dacă unealta se poate afla în două stări, este necesar să fie indicate ambele. Regula 2: dacă situația problemă conține mai multe perechi de elemente aflate în conflict, este suficient să se ia în considerare doar una dintre ele.

Obs.1: Produsul: este elementul care trebuie prelucrat, deplasat, schimbat, îmbunătățit, protejat, detectat, sau măsurat conform cu cerințele problemei. **BUPT**

Obs.2: Unealta: este elementul care interacționează direct cu produsul.

1.3 Construcția modelului grafic ținând cont de Modelele Tipice ale Contradicțiilor Tehnice (vezi Anexa 3).

1.4 Din cele două modele grafice se alege cel care asigură cele mai bune performanțe pentru Procesul Productiv Principal.

1.5 Intensificarea conflictului se face prin indicarea unor stări extreme (acțiuni) ale elementelor.

1.6 Etapa se realizează pentru a indica următoarele:

1. perechea aflată în conflict

2. definiția conflictului intensificat

3. ce trebuie să facă elementul X introdus pentru a rezolva problema ( ce anume trebuie să păstreze, elimine, asigure, îmbunătățească, etc.).

Obs.1: Obiectul X nu trebuie să fie neapărat un element nou al sistemului, ci poate fi o modificare a sistemului, sau a unei părți din acesta, o schimbare de proprietăți, de fază, etc.

1.7 Existența modelului grafic al problemei ușurează aplicarea Soluțiilor Standard.

## Partea II. Analiza Modelului Problemei

Această analiză conține trei etape:

2.1 Definierea Spațiului operațional (SO): spațiul unde are loc conflictul conform Modelului Problemei.

2.2 Definierea Timpului Operațional (TO): momentele în care există resurse de timp disponibile: T1 - momentul începerii conflictului, T2 - momentul de după terminarea conflictului.

2.3 Definierea resurselor de Substanță-Câmp (RSC). Orice tehnică care nu și-a atins idealitatea trebuie să aibă resurse de substanță și câmp disponibile. Resursele de substanță și câmp sunt substanțe și câmpuri care sunt deja disponibile, sau pot fi obținute ușor, în conformitate cu condițiile problemei. Ele pot fi categorisite ca:

- Resurse interne - lucruri, substanțe sau câmpuri care sunt disponibile în zona de conflict, în timpul sau înaintea perioadei de conflict.
- Resurse externe - lucruri, substanțe sau câmpuri din vecinătatea zonei de conflict, existente acolo înaintea momentului de conflict.
- Resurse de super-sistem - reziduuri ale altui sistem, sau alte obiecte ieftine, sau cu costuri neglijabile.

La rezolvarea fiecărei mini-probleme, rezultatul trebuie să consume un minimum de resurse. De aceea, resursele interne trebuie folosite mai întâi, apoi cele externe și în ultimul rând cele din super-sistem.

După cum s-a menționat mai sus, orice tehnică este parte a unui super-sistem, dar și o parte a naturii. Există în spațiu și timp, constă din și folosește substanțe și câmpuri și îndeplinește funcții. De aceea resursele mai pot fi grupate în [11]:

- **Resurse naturale** - mediul înconjurător al tehnicii (materiale sau câmpuri existente în natură).
  - *ex. celule solare care folosesc o sursă naturală de energie*
- **Resurse de timp** - perioade de timp după începutul, sfârșitul sau între ciclurile care sunt parțial sau complet nefolosite
  - *ex. gătită simultană a mai multor feluri de mâncare.*

- **Resurse de spațiu** - poziția și ordinea subsistemelor, a tehnicii în sine și a super-sistemului. **BUPT**
  - *ex. poziționarea de reclame pe ambalajul alimentelor*
- **Resurse de sistem** – funcții noi obținute la schimbarea conexiunilor între sub-sisteme sau la combinarea tehnicilor independente într-un nou super-sistem.
  - *ex. un scanner și un printer combinate într-un foto-copiator*
- **Resurse de substanță** – orice materiale care compun sau produc tehnica și mediul ei extern.
  - *ex. gazele de eșapament ale unei mașini de dezăpezire sunt orientate către nămeți pentru a-i compacta*
- **Resurse de energie/câmp** – orice flux de câmp sau energie existent sau produs în tehnică și mediul extern și care poate înlocui subsisteme.
  - *ex. câmpul electric de joasă capacitanță produs prin diferența în potențialul electric dintre ionosferă și sol poate fi utilizat pentru a controla avioanele zburând la joasă altitudine*
- **Resurse de informație** – semnale care există sau pot fi produse în tehnică. Nu putem vorbi de informație în absența unui purtător care poate fi substanță sau câmp.
  - *ex. materialul reflectorizant pe costumele bicicliștilor*
- **Resurse funcționale** – Capacitatea unei tehnici sau a mediului său de a îndeplini funcții auxiliare.
  - *ex. software-ul pentru programarea sarcinilor se bazează pe un ceas intern*

Aplicarea resurselor în rezolvarea problemelor conduce adesea la Soluții Ideale. Un rezultat este acela că uneori apare un beneficiu neașteptat. În contextul aplicării ARIZ trebuie să catalogăm cele trei categorii de resurse rezumate mai jos:

1. Resursele interne ale sistemului
  - 1.1 RSC ale uneltei
  - 1.2 RSC ale produsului
2. Resurse externe disponibile
  - 2.1 RSC ale mediului disponibile pentru o problemă particulară.
  - 2.2 RSC disponibile oricărui mediu: gravitație, câmp magnetic terestru, etc.
3. RSC ale Super-Sistemului
  - 3.1 "Reziduuri" ale unor sisteme exterioare (dacă sunt disponibile în condițiile problemei)
  - 3.2 Resurse externe ale căror costuri pot fi ignorate

În cazul rezolvării Mini-Problemei vor fi luate în considerare mai întâi resursele interne ale sistemului mai ales că produsul este un element ce nu trebuie schimbat (în unele cazuri se poate schimba de la sine, consuma parțial, trece în super-sistem, modifica temporar, combina cu "nimic," etc.).

### **Partea III. Definirea Rezultatului Final Ideal(RFI) și a Contradicției Fizice(CF)**

Această parte cuprinde următoarele etape:

- 3.1 formularea RFI 1
- 3.2 intensificarea definiției RFI 1
- 3.3 identificarea Contradicției Fizice pentru Macro-Nivel

## 3.4 identificarea Contradicției Fizice pentru Micro-Nivel

## 3.5 formularea RFI 2

## 3.6 aplicarea Soluțiilor Standard pentru rezolvarea Contradicției Fizice

BUPT

Obs.1: nu întotdeauna se poate atinge RFI dar el ne oferă direcția celei mai puternice soluții.

3.1 RFI se exprimă utilizând următorul model:

Elementul - X fără să complice sistemul și fără să producă efecte colaterale dăunătoare elimină:

<acțiunea dăunătoare> pe <durata timpului operațional> în interiorul <zonei operaționale> și păstrează capacitatea uneltei de a realiza <acțiunea utilă>.

Obs.2: modelul de mai sus are un caracter general; o definiție de bază pentru RFI ar fi: o caracteristică utilă trebuie obținută (sau una dăunătoare eliminată) fără să deteriorăm alte caracteristici (sau să producem caracteristici dăunătoare).

3.2 Intensificarea definiției RFI se face prin introducerea de constrângeri suplimentare: este interzisă introducerea unor resurse suplimentare de substanțe, sau câmpuri și se vor folosi doar RSC disponibile în ordinea: RSC ale uneltei (interne ale sistemului), ale mediului, ale super-sistemului și ale produsului (atunci când este posibil).

Rezultă de mai sus patru direcții de analiză. Stăpânirea ARIZ-ului permite în timp trecerea de la o tratare secvențială a algoritmului la una paralelă, conceptul soluție fiind transferat de la o direcție la alta cu ușurință, abilitate numită "**Abordarea Multi-Ecran**" (posibilitatea de a analiza simultan schimbările din super-sistem, sistem și sub-sisteme).

Sistemele tehnice nu există în mod izolat. Fiecare face parte dintr-un super-sistem și este alcătuit din sub-sisteme interacționând. Gândirea solidă angajează abilitatea de a trece de la un sistem la altul, de asemenea între trecutul, prezentul și viitorul lor. **Abordarea Multi-Ecran** și este explicată figurativ de necesitatea de a vedea nu numai pomul ci și ramurile, frunzele cu celulele lor, pădurea și biosfera, de asemenea trecutul și dezvoltarea viitoare. O lume complexă și dinamică trebuie să creeze un model în conștiința noastră. O reprezentare grafică [3] a acestui proces va conține nouă ecrane precum cele din Fig. 7.3:

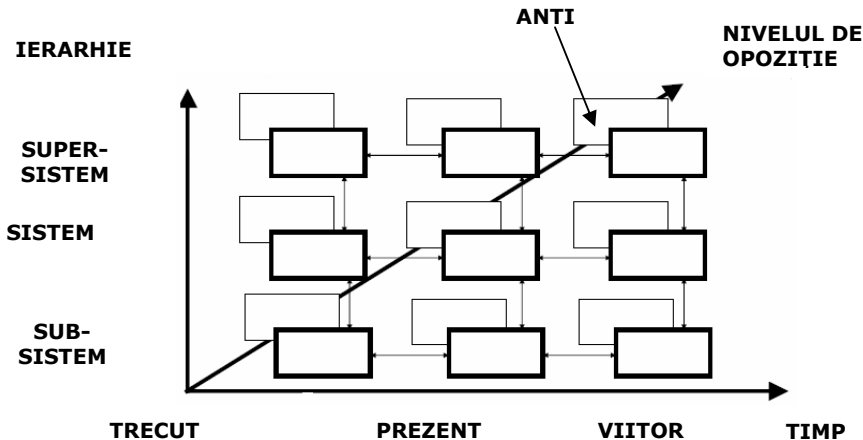


Fig. 7.3 Operatorul Sistem

Altshuller [12] spune: "O oglindă reflectând o imagine a lumii trebuie să fie mare și cu multe fațete. Aidoma picturilor lui Ciurlione. Poate nici un artist nu posedă o atât de puternică 'viziune sistematică' a lumii. Multe din picturile lui Ciurlione prezintă pe pânză nu doar 'sistemul ales' ci și 'sub-sistemele' lui, 'super-sistemul' în care se potrivește. În lucrarea Sonata Mării. Allegro sunt prezentate trei scări ale aceluiași timp. Prin ochii păsării de mare sunt văzute dealurile de pe coastă. Valurile sunt reprezentate la altă scară. Ele sunt arătate prin ochii unui om stând în apă de mică adâncime; prin apă se vede jocul de umbre și lumini pe fundul nisipos și siluete de pești. Și aici există chiar o altă scară, destul de mare, pentru 'sub-sistem': picături de apă și bule de aer sunt văzute din apropiere."

Un exemplu de situație complexă în care trebuie luate în considerare mai multe sisteme care interacționează cu cel dat este propagarea undelor electromagnetice, cu repercursiuni asupra proiectării echipamentelor, fie că este vorba de antene sau stații radio. În cazul general al transmisiei unui semnal radio între două antene avem situația descrisă în fig. 7.4 de mai jos:

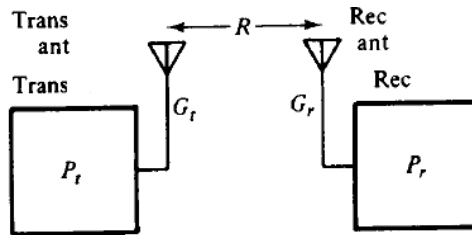


Fig. 7.4 Transmiterea energiei între două antene [16, p. 30]

pentru care avem următoarea relație de calcul:

$$P_r = P_t + G_t + G_r - 20 \log \left( \frac{4\pi R}{\lambda} \right) \text{ dBW}$$

În fig. 7.5 de mai jos pot fi observate influențele complexe, pe mai multe nivele ale unor factori asupra comportamentului undelor emise și recepționate de echipamentele radio [17, p. 4]:

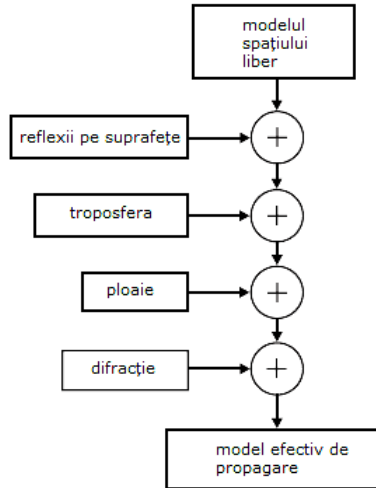


Fig. 7.5 Elemente pe care proiectantul trebuie să le ia în considerare la analiza propagării efective a semnalelor electromagnetice

În fig. 7.6 prezint un exemplu de influență a precipitațiilor asupra propagării:

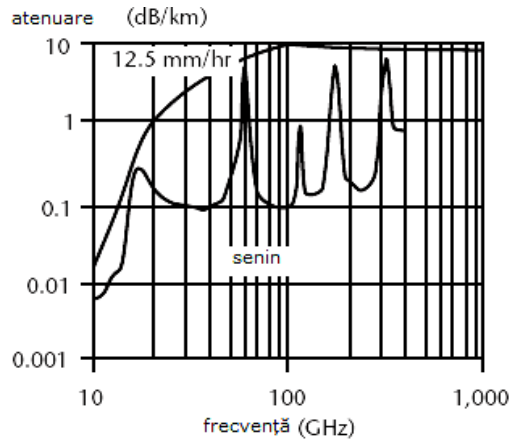


Fig. 7.6 Atenuare undelor în atmosferă senină și respectiv precipitații[17, p. 47]

O altă situație pe care o ilustrez în fig. 7.7 este legată de influența ionosferei și contramăsurile luate.



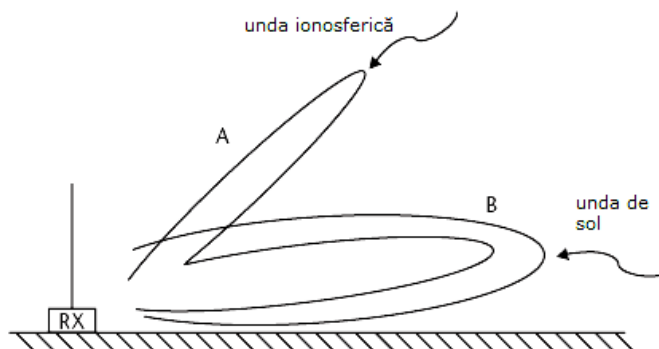


Fig. 7.7 Influențele interferenței asupra propagării au fost reduse prin modificarea modelului antenei (de la A la B) astfel încât să rejeteze componenta ionosferică [17, p. 51]

Probleme dificile de acest gen apar în comunicațiile din domeniul microundelor, unde sincronizarea într-un link radio este critică, spre exemplu influența negativă a unui cuptor cu microunde dovedindu-se fatală pentru transmisie. [17, p. 55-56] Prezintă în fig. 7.8 a și b montajul de măsurare utilizat și rezultatele cantitative:

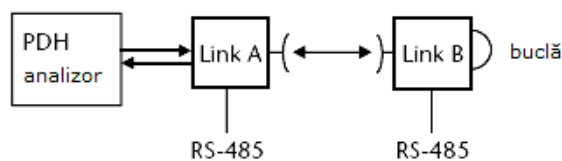


Fig. 7.8 a. Montaj utilizat pentru măsurarea lui BER (s-a utilizat un generator/analizor PDH)

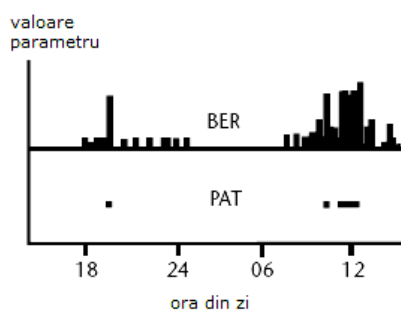


Fig. 7.8 b. Rezultatele măsurătorilor lui BER (bit error rate) pe 24 de ore (erori severe la prânz chiar pierderea sincronizării și funcționarea bună noaptea)

BER total măsurat a fost de  $1.6E-04$  iar frecvențele cuprinse între 2,450 și 2,460 MHz. O altă situație în domeniul microundelor este transmisia către sol a unui

semnal de televiziune modulat în frecvență de către un satelit geostaționar. Frecvența de transmisie este de 11.64 GHz iar banda necesară de prelucrare la sol este de 30 MHz). Pentru a putea stabili câștigul antenei la sol trebuie să ținem cont de contribuția cerului la această frecvență și de absorbția în atmosferă ploioasă. În acest caz temperatura antenei va fi:

$$T_a = 10^{-0.23} (20) + (1 - 10^{-0.23}) 290 = 130K$$

Temperatura de zgomot pentru întregul sistem de recepție va fi:

$$T_{sys} = 10^{-0.05} T_a + (1 - 10^{-0.05}) T_{LOSS} + (10^{0.18} - 1) T_0$$

Se poate astfel estima puterea echivalentă a zgomotului la intrare:

$$P_n = 1.38 \cdot 10^{-23} \cdot 296 \cdot 30 \cdot 10^6 W$$

Pentru un raport C/N de 20 dB înainte de demodularea FM vom avea pentru câștigul antenei de la sol o valoare în jur de 58 dB, ceea ce la o eficiență de 0,55 ar fi însemnat o antenă cu diametru de 8.9m [17, p. 59]

3.3 identificarea se face pe baza următorului model:

Zona Operațională pe durata Timpului Operațional trebuie să <se indică macro-starea fizică> pentru a putea realiza <se indică una dintre acțiunile aflate în conflict> și trebuie să <se indică macro-starea fizică opusă> pentru a realiza <se va indica o altă acțiune aflată în conflict sau o cerință>.

Obs.1: o definiție acceptabilă pentru Contradicția Fizică poate avea următorul model:

Elementul trebuie să aibă <caracteristica> pentru a realiza <acțiunea> și nu trebuie să aibă <caracteristica> pentru a realiza <acțiunea>.

3.4 identificarea se face pe baza următorului model:

Trebuie să existe particule de substanță <se indică starea fizică sau acțiunea> în Zona Operațională pentru a putea asigura <se indică macro-starea conform cu 3.3> și nu trebuie să existe particule de substanță (sau ele trebuie să fie în starea opusă, sau să realizeze acțiunea opusă) pentru a asigura <se indică altă macro-stare conform 3.3>.

Obs.1: termenul de particule trebuie interpretat în sensul cel mai larg posibil.

Obs.2: dacă problema are soluție pe Macro-Nivel atunci în 3.4 nu se mai poate obține o soluție pe Micro-Nivel, ci doar se obțin informații suplimentare, care întăresc faptul că trebuie rezolvată pe Macro-Nivel.

Obs.3: primii trei pași din ARIZ modifică în mod fundamental problema inițială; în pasul 3.5 se rezumă această schimbare, și se obține o problemă nouă, fizică, asupra căreia trebuie să se focalizeze rezolvatorul.

3.5 formularea se face pe baza următorului model:

Zona Operațională <se indică locul> trebuie să asigure de la sine <stările macro-sau micro- opuse> pe durata Timpului Operațional <se indică momentul>.

3.6 se va studia posibilitatea rezolvării problemei fizice formulate în RFI 2 cu ajutorul Soluțiilor Standard dar este preferabil să se continue cu pasul 4.

## Partea IV. Mobilizarea și utilizarea RSC

**BUPT**

Conține următoarele etape:

- 4.1 simularea cu ajutorul "omuleților inteligenți"
- 4.2 efectuarea unui "pas retrospectiv" de la RFI
- 4.3 folosirea unor combinații re resurse substanțe
- 4.4 utilizarea "golurilor"
- 4.5 utilizarea resurselor derivate
- 4.6 utilizarea unui câmp electric
- 4.7 utilizarea unui câmp și a unei substanțe "sensibile" la câmp

4.1 Simularea conține următoarele etape:

- descrierea modelului grafic al conflictului utilizând "omuleții"
- modificarea modelului astfel încât "omuleții" să acționeze fără conflict
- trecerea la o descriere tehnică

Empatia, care este unul din instrumentele folosite în rezolvarea problemelor de producție, poate fi uneori foarte utilă. O persoană se identifică cu o mașină sau părți ale ei și încearcă să-și imagineze îmbunătățiri ce pot fi aduse mașinii. Punctul slab al empatiei este faptul că anumite acțiuni ce pot fi considerate inacceptabile pentru organismul uman sunt respinse. Acest neajuns al empatiei este depășit cu ajutorul metodei numite Omuleții Inteligenți (Smart Little People), înlocuită ulterior cu Metoda Agenților (vezi Capitolul 6.4) din motive psihologice. Omuleții au ochi, mâini, creier și sunt capabili de înțelegere și efectuarea unor acțiuni și de alegerea acelor modificări pe care organismul omenesc le-ar putea respinge cum ar fi mărunțirea, dizolvarea în acid etc.

*Exemplu: Într-un seminar studenților li s-a cerut să crească viteza unui spărgător de gheață fără să crească puterea motoarelor, care deja erau foarte mari, ocupând aproape tot spațiul nelăsând suficient loc pentru cargo. Mai întâi un student a încercat să rezolve problema folosind empatia. A pretins că este spărgătorul de gheață dar făcând asta a luat cu sine caracteristica indivizibilității organismului uman. La ședința următoare același student a rezolvat problema folosind Metoda Omuleților Inteligenți. A spus: "Nu înțeleg care este problema... Dacă eu sunt o mulțime de omuleți inteligenți partea de sus a mulțimii va trece deasupra mesei iar partea de jos pe sub ea... Evident că problema este acum să unim cele două părți ale spărgătorului de gheață, cea de deasupra apei și cea de sub apă. Va trebui să introducem un fel de bare înguste și ascuțite, acestea vor trece cu ușurință prin gheață fără să trebuiască să spargă o cantitate prea mare" [13].*

4.2 poate fi util ca pornind de la o descriere a sistemului dorit să se facă un pas "înapoi," aplicând o "dezasamblare" minimală a acestuia și să se rezolve această nouă problemă.

- 4.3 utilizarea unei combinații de resurse substanțe
- 4.4 utilizarea "golurilor"
- 4.5 utilizarea resurselor derivate
- 4.6 utilizarea unui câmp electric
- 4.7 utilizarea unui câmp și a unei substanțe sensibile la câmp

Obs.1. :problema nu ar mai fi apărut dacă se puteau găsi resurse disponibile pentru rezolvarea ei; ideea în acest pas este cum să introducem resurse "fără să le introducem."

Obs.2: se recomandă trecerea de la două mono-substanțe la o "bi-substanță" neuniformă.

Obs.3.: se ia în considerare posibilitatea înlocuirii substanțelor cu un spațiu gol sau o mixtură dintre spațiul gol și substanțe. Este o resursă foarte importantă și nelimitată practic. Se poate regăsi sub formă de spume, substanțe poroase, cu bule, amestecuri de densități diferite, etc.

Obs.4: resursele derivate se pot obține pe multe căi: schimbări de fază, descompunere.

Obs.5: dacă condițiile problemei împiedică utilizarea resurselor derivate ținem cont de faptul că toate substanțele "conțin electroni," iar câmpul electric permite controlul ușor al acestora.

Obs.6: în pofida faptului că soluțiile "ideale" se obțin "fără resurse" suplimentare, uneori trebuie să introducem ceva pentru rezolvarea problemei; câmpurile asociate cu substanțe ce reacționează la acestea pot fi o soluție, de exemplu: câmp magnetic și substanțe feromagnetice, radiații ultraviolete și anumiți compuși luminescenți, căldură și aliaje cu memorie.

## Partea V. Aplicarea bazelor de cunoștințe

Scopul este utilizarea întregii experiențe înmagazinate în domeniul TRIZ, iar gradul de rafinare al problemei în această etapă este probabil să permită utilizarea uneia dintre metodele de mai jos:

5.1 Sistemul Soluțiilor Standard

5.2 Aplicarea unor probleme analoge

5.3 Aplicarea Principiilor pentru eliminarea Contradicțiilor Fizice

5.4 Aplicarea pointerilor către Efectele și Fenomenele Fizice

5.1 dacă până în această etapă principiul era să nu utilizăm resurse adiționale, de aici încolo dacă soluția reclamă, putem folosi numeroasele principii standard referitoare la introducerea de câmpuri și substanțe.

5.2 se vor căuta analogii cu probleme deja rezolvate de TRIZ; deși numărul problemelor non-tipice este infinit, totuși, contradicțiile fizice asociate sunt în număr redus, iar reducerea problemei la contradicția fizică ușurează analogia.

5.3 se pot folosi principiile descrise în Capitolul 5.3

5.4 se pot folosi tabelele de genul celor prezentate în tabelele cu efecte.

## Partea VI. Schimbarea sau Înlocuirea Problemei

Rezolvarea unei probleme non-tipice este un proces de reformulare.

6.1 dacă s-a reușit rezolvarea problemei, atunci trebuie să trecem la transpunerea conceptului fizic al soluției într-o soluție tehnică, prin formularea principiului de acțiune și reprezentarea acestuia sub forma unei schițe de dispozitiv care să implementeze principiul

6.2 dacă nu s-a rezolvat problema, se încearcă să se determine dacă problema inițială nu este o combinație de mai multe probleme, care trebuiesc extrase și rezolvate pe rând

6.3 dacă nu s-a rezolvat problema, ea poate fi înlocuită cu alta pornind de la alegerea unei alte Contradicții Tehnice

6.4 dacă problema nu este rezolvată revenim la pasul 1.1 și reformulăm Mini-Problema ținând cont de super-sistem (sau pe rând de super-sistemele succesive).

## Partea VII. Analiza metodei de rezolvare a Contradicției Fizice

Scopul este de a aprecia calitatea soluției prin gradul de idealitate al soluției (obținerea soluției fără a folosi "nimic").

Se au în vedere următorii pași:

- 7.1 verificarea conceptului soluție
- 7.2 estimarea preliminară a conceptului soluție
- 7.3 verificarea noutății soluției prin studiul patentelor
- 7.4 estimarea sub-problemelor ce pot apărea la implementarea conceptului

**BUPT**

### **Partea VIII. Aplicarea soluției obținute**

Scopul etapei este maximizarea posibilităților deschise de soluția obținută, prin aplicarea acesteia la alte probleme analoge și din alte domenii. Pentru aceasta se iau în considerare următoarele sub-etape:

- 8.1 estimarea schimbărilor declanșate în super-sistem
- 8.2 găsirea unei noi aplicații pentru soluția obținută
- 8.3 aplicarea conceptului soluție la rezolvarea altor probleme prin:
  - formularea unui Principiu General al soluției
  - aplicarea directă a principiului la rezolvarea altor situații problemă
  - aplicarea opusului acestui principiu la alte probleme
  - crearea unei matrici morfologice conținând modificările

posibile ale principiului și analizarea combinațiilor dintre ele

- luarea în considerare a modificării principiului soluției care ar rezulta în urma modificării dimensiunilor sistemului sau ale unor părți ale acestuia

### **Partea IX. Analiza procesului de rezolvare a problemei**

Se face în două sub-etape:

9.1 se compară procesul real de obținere a soluției cu cel propus (prin ARIZ) și se rețin diferențele

9.2 se compară conceptul obținut cu bazele de cunoștințe TRIZ, iar dacă acestea nu conțin un principiu care se aplică soluției obținute, atunci se face documentarea lui.

### **Concluzie**

Altshuller a discreditat definitiv ideea inscrutabilității procesului de creație. Timp de mii de ani, oamenii au încercat să controleze și să făurească viitorul, dat fiind că le lipseau cunoștințele necesare pentru a prevedea ce urma să se întâmple, pentru a depăși contradicții și a rezolva probleme care să le îndeplinească viziunea. Aceasta a devenit posibil odată cu dezvoltarea TRIZ-ului și a instrumentului său ARIZ.

ARIZ este un instrument care îi învață pe oameni să ajungă la invenții de nivel înalt fără a trece prin procesul de creație, adică fără să facă efortul creativ. Va dispărea creativitatea? Creativitatea, ca orice alt lucru, este un concept care se schimbă în timp. În Evul Mediu se organizau turnee în care cea mai mare provocare era rezolvarea unei probleme cu rădăcini pătrate sau a unei ecuații. Când un tânăr intervievat de Edison a propus ideea unui solvent universal, Edison l-a întrebat în ce fel de vas ar păstra acel solvent. Această problemă a fost oferită unor elevi de clasa V-VII și, din trei mii de elevi, 2500 au rezolvat problema cu succes. Chiar dacă procesul de invenție ar fi complet automatizat, ar apărea imediat probleme de nivel înalt, care să fie o provocare pentru mințile creative. "Lumea este nesfârșită, Universul inepuizabil, iar mintea umană nu va fi niciodată amenințată cu șomajul" [14].

**Bibliografie**

- [1] Altshuller, Genrich. *The Innovation Algorithm*. Technical Innovation Center, Inc. Worcester, MA, p.122, 2000
- [2] Coşer, Mircea. "ARIZ - solving Non-Typical Problems," *Buletinul Universităţii "Politehnica," Seria Electrotehnica, Electronica si Telecomunicatii*, Tom XX (XX), 2006, Fascicola X, 2006, p.2.
- [3] Khomenko, Nikolai. "OTSM and some of its instruments: First acquaintance", *OTSM Seminar in Vinci*, Italy, March 24-28, 2007.
- [4] Mar, B.W., 1996, Improving the Design Component of Engineering Education, 6th Annual INCOSE Symposium, Boston, MA
- [5] Altshuller, Genrich. *Creativity as an Exact Science. The Theory of the Solution of Inventive Problems*, 1984 p.42
- [6] Khomenko, Nikolai. "OTSM and some of its instruments: First acquaintance", *OTSM Seminar in Vinci*, Italy, March 24-28, 2007.
- [7] Altshuller, Genrich S. *The Innovation Algorithm*. Technical Innovation Center, Inc. Worcester, MA, 2000, p.129
- [8] Altshuller, Genrich S. *The Innovation Algorithm*. Technical Innovation Center, Inc. Worcester, MA, 2000, p.122
- [9] ) Altshuller, Genrich S. *The Innovation Algorithm*. Technical Innovation Center, Inc. Worcester, MA, 2000, p. 126
- [10] Altshuller, Genrich S. *The Innovation Algorithm*. Technical Innovation Center, Inc. Worcester, MA, 2000, p.229
- [11] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, pp.83-85
- [12] Altshuller, Genrich S. *Creativity as an Exact Science. The Theory of the Solution of Inventive Problems*. Studies in Cybernetics: 5. Brunel University, Gordon and Breach, Science Publishers, Inc. 1984, p.122
- [13] Altshuller, Genrich S. *Creativity as an Exact Science. The Theory of the Solution of Inventive Problems*. Studies in Cybernetics: 5. Brunel University, Gordon and Breach, Science Publishers, Inc. 1984, pp.111-113
- [14] Altshuller, Genrich S. *The Innovation Algorithm*. Technical Innovation Center, Inc. Worcester, MA, 2000, p.76
- [15] Altshuller, G. S., "Algorithm of inventive problem solving", <[http://seecore.org/d/ariz85c\\_en.pdf](http://seecore.org/d/ariz85c_en.pdf)>
- [16] Liao, Samuel Y., *Microwave Devices and Circuits*, Prentice Hall 1996
- [17] Eskelinen, Pekka. *Introduction to RF equipment and system design*, Artech House, Inc., 2004

## 8. ANALIZA TRIZ A PATENTELOR

"Patentele prezintă soluții la probleme tehnice și reprezintă o sursă nelimitată de informații: peste 80 % din cunoștințele tehnice omenești sunt descrise în literatura specifică" - afirmația a Biroului European pentru Patente [1]. Studiarea patentelor în maniera utilizată de Altshuller, cu 50 de ani în urmă, înseamnă utilizarea unui cadru de lucru diferit de cel uzual, bazat pe clasificări. Analizând aproximativ 40.000 de patente, Altshuller a observat că sistemele tehnice nu evoluează aleator, ci urmând "modele de evoluție" și multe probleme tehnice inventive din domenii diferite sunt rezolvate folosind aceleași abordări generice. Rezultatele studiului patentelor trebuie aranjate într-o formă rezumată, astfel încât să conțină informație reutilizabilă. Un model propus de specialiștii în TRIZ [1] ar conține următoarele elemente:

- A. Informații juridice
- B. Rezumatul cunoștințelor extrase
- C. Nivelul de tehnologie atins
- D. Elementele și funcțiile sistemului prototip
- E. Conflictul soluționat
  - tipul contradicției
  - structura problemei
- F. Sistemul inventat
  - contradicția
    - principiul soluției
    - regula de eliminare utilizată
  - efecte utilizate
    - naturale
    - tehnice
  - euristici
    - principiul ingineresc
    - principiul de separare utilizat
    - transformarea standard
  - regulă
    - trend evolutiv
    - caz special

Prezint în continuare câteva exemple de patente preluate din colecția USPA [3] și prelucrate în [2] pentru a ilustra foarte succint unele aspecte menționate mai sus.

Cazul 1: Sursă de lumină multi-frecvență - USPA 20060193032, 31 august, 2006.

**Rezumat:** o metodă și un aparat producând o lumină cu spectrul multi-frecvență, multiplică numărul canalelor optice prezente într-o sursă de lumină incidentă WDM (multiplexare cu divizare în frecvență) prin mixarea a patru surse luminoase (FWM)... pentru un sistem utilizând un număr mare de lungimi de undă, folosirea de diferite surse

luminoase, de exemplu diode laser, pentru generarea fiecărei lungimi de undă, este un lucru costisitor și cu consum ridicat de energie. **Se au enunțat contradicțiile de rezolvat**) ... FWM este un fenomen în care trei unde optice care se propagă într-un mediu neliniar interacționează, datorită efectului optic neliniar al mediului de conversie. Această interacțiune generează semnale optice adiționale, având frecvențe diferite de cele ale semnalelor originale (*utilizarea efectelor*).

**Cazul 2:** Conservarea sursei auxiliare de putere pentru un amplasament de telecomunicații - USPA 20060182262, 17 august, 2006.

**Rezumat:** se asigură o metodă și un sistem pentru gestionarea puterii de alimentare într-un amplasament cu sursă auxiliară, care în mod selectiv pornește alimentarea secundară în caz de întrerupere a celei principale. Metoda include: detectarea întreruperii sursei primare, determinarea duratei de întrerupere, selectarea unui protocol de conservare a puterii bazat pe durata determinată a întreruperii, comutarea pe alimentarea secundară și implementarea protocolului selectat anterior; industria (*state of the art*) utiliza (*până atunci*) ...surse de alimentare comerciale multiple, o baterie de rezervă, și un generator local, soluție costisitor de implementat, în special în cazurile în care întreruperile nu erau prea frecvente; soluția nu era deloc practică în locațiile în care zgomotul este prohibit, (în cazul asocierii cu generatoare în lucru)...sursa auxiliară are o capacitate limitată în raport cu puterea pe care o poate oferi, respectiv, durata de asigurare a acestei puteri... măsura în care puterea poate fi conservată pe durata întreruperii sistemului principal determină și puterea la care trebuie dimensionată sursa secundară. Una dintre opțiuni este întreruperea tuturor funcțiilor, mai puțin ale celor esențiale pentru funcționarea locației, în momentul în care sursa principală intră în avarie... această abordare limitând nivelul și/sau calitatea serviciilor asigurate de acel amplasament, există dorința de a maximiza puterea conservată în timpul funcționării pe sistemul auxiliar, asigurând totuși un nivel și o calitate acceptabilă a serviciilor. (*Rafinarea la o singură contradicție tehnică*); după căderea alimentării principale și trecerea pe cea secundară unele funcții ale amplasamentului sunt întrerupte... (*folosirea principiului extracției - extragerea funcțiilor dăunătoare din sistem - "mai puțin importante sau secundare..."*). Pentru a extinde longevitatea sursei auxiliare și alte funcții ale amplasamentului pot fi întrerupte, pe măsură ce rezervele sursei secundare se epuizează. (*Creșterea dinamismului - drum evolutiv*).

### Bibliografie

- [1] Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000, p.144
- [2] Coșer, Mircea. "Patents in the Framework of TRIZ," *Buletinul Universității "Politehnica," Seria Electrotehnica, Electronica si Telecomunicatii*, Tom XX (XX), 2006, Fascicola X, 2006, p.1
- [3] xxx <[www.uspto.gov](http://www.uspto.gov)>



## 9. STUDIU DE CAZ

### 9.1 UTILIZAREA MODELELOR DE EVOLUȚIE A SISTEMELOR TEHNICE PENTRU ANALIZA EVOLUȚIEI UNOR SUB-SISTEME ALE NAVIGAȚIEI AERIENE

În cele mai multe cazuri, după utilizarea unor instrumente TRIZ, se pune în mod stringent următoarea problemă: sunt rezultatele obținute în concordanță cu evoluția sistemului studiat către Idealitate? Răspunsul este strâns legat de cunoașterea și aplicarea modelelor de evoluție a Sistemelor Tehnice.

Altshuller a utilizat o serie de criterii pentru a putea evalua evoluția unui sistem tehnic [1]. Voi prezenta în continuare modul în care am aplicat aceste criterii la analiza evoluției navigației aeriene [2]:

Am utilizat următoarele notații:

P - diferite tipuri de probleme apărute pe calea evolutivă

M - greșeli comise de oameni în încercarea de a dezvolta sistemele tehnice

D - direcțiile evolutive principale

- Nivelul Pre-Sistemului: Obiecte independente:  $A|B|C...$

- P: unele obiecte au atins maximul potențialului lor de dezvoltare și utilizare

- M: dorința de a îmbunătăți în continuare aceste obiecte

- D: combinarea obiectelor independente într-un singur sistem

Odată cu apariția primelor aparate de zbor, dar înainte de încheierea unui sistem de navigație aeriană, constrângerile determinate de necesitatea asigurării siguranței zborurilor au determinat utilizarea unor diferite obiecte pentru asigurarea acesteia. Menționez două situații de acest fel: zborul lui Bleriot din 1909, în care nu s-au folosit instrumente de navigație iar identificarea locului de aterizare s-a făcut cu ajutorul unui drapel, respectiv zborul lui Chavez din 1910 peste Alpi, efectuat cu ajutorul unei hărți obișnuite (obiectul A) și a unui barometru tradițional (obiectul B).

- Nivel de tranziție: Sistemul primar instabil:  $A+B+...$

- P: absența unor părți necesare sistemului; sunt încorporate părți necorespunzătoare; interacțiune slabă între părți.

- M: introducerea celui mai dezvoltat obiect din cadrul seriei  $A1, A2, A3,...$

- D: căutarea obiectului "*Cenușăreasa*"; înlocuirea *obiectului lipsă* cu o persoană (*H*).

Zborul din 1919 a trei avioane peste Atlantic ilustrează această etapă. Aparatele de zbor au utilizat vasele de război aflate în zonă ca mijloace radio și vizuale de orientare, relee de comunicație [ $A+B+...$ ], dar și surse de informație meteo și servicii de salvare. Vasele erau dispuse la anumite distanțe în larg, iar echipamentele radio erau destul de primitive și nesigure la acea perioadă și nu

existau instrumente pentru navigarea în largul oceanului. Doar un singur avion a ajuns la destinație.

**BUPT**

- Sistem stabil: obiectele devin parte a sistemului, fiecare parte lucrând în mod independent:

A+H+B+H+C+H...

- P: resursele necesare dezvoltării sistemului sunt limitate doar de segmentul uman

- M: dorința de a îmbunătăți doar părțile A, B, C... ale sistemului, păstrând însă partea H

- D: înlocuirea omului (H) cu un dispozitiv (Dv)

Deși nu este încă perfectat, noul sistem primește diferite întrebări ca, de exemplu, distribuția corespondenței. Pentru a se ușura navigația se va construi pe întreg teritoriul US o uriașă rețea de faruri. Acestea constau dintr-o oglindă parabolică și o lampă ce se rotea luminând la 10 secunde. Acest sistem permitea navigația pe timp de noapte. Ca metodă de navigație se utiliza estimarea poziției curente pe baza celei determinate anterior ținând cont de timp, viteză și curs.

Pentru măsurarea vitezei s-au utilizat diferite principii și metode, sub-echipamentele aferente urmând principii de evoluție similare cu cele ale sistemului de navigație considerat în ansamblul lui. Astfel un prim dispozitiv pentru măsurarea vitezei, bazat pe măsurarea presiunii dinamice a aerului în timpul deplasării avionului, l-am ilustrat în figura de mai jos:

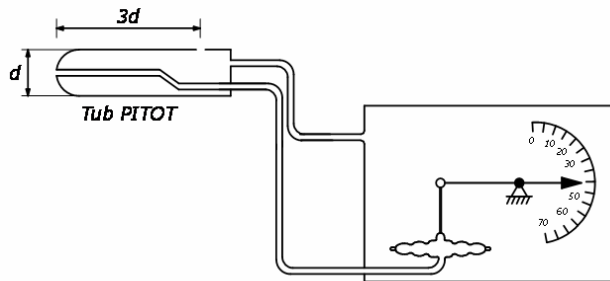


Fig. 9.1 Vitezometrul cu tub Pitot [3, p. 150]

Această metodă solicita pilotului mai multe abilități și deprinderi decât însăși pilotajul propriu-zis. Pilotul trebuia să cunoască distanța de la punctul curent la următorul și capul magnetic pe care trebuia să-l mențină. Aceasta necesita pregătirea anticipată a unui plan de zbor. Pilotul calcula [A+H+...] momentul exact la care ar fi sosit la destinație, menținând viteza constantă. În timpul zborului se utiliza compasul [B+H+...] pentru a menține avionul pe capul corect. Primul sistem de navigație LF transmitea un cod Morse din două litere (A și N, . -, - .), într-o bandă cuprinsă între 190 și 535 kHz. Fascicolul radio avea o putere de 1500 de W și o rază de 200 mile. Pilotul se ghida după fascicolul plasat la 100 de mile în fața lui și față de cel plasat la 100 de mile în spate. Unghiul fascicolului fiind foarte mic, în jur de 3°, pilotul trebuia să efectueze un acord foarte rapid al stației radio de pe aeronavă cu cea de la sol. Sub-sistemele nu erau încă specializate: atunci când stațiile radio erau localizate în apropierea aeroporturilor, unul dintre fascicole, care era aliniat cu pista, se folosea pentru aterizarea în condiții de vizibilitate scăzută. Deși au reprezentat o piatră de hotar aceste sisteme aveau seriosă limitări.

- Nivel de tranziție: Sistem instabil; dispozitivul Dv copiază modul de acțiune al oamenilor:  $A+Dh+B+Dh+\dots$  **BUPT**
  - P: dispozitivele Dh limitează abilitățile întregului sistem
  - M: îmbunătățirea în mod individual a fiecărui obiect fără a ține cont de faptul că acum alcătuiesc un sistem
  - D: tranziția de la un set "mecanic" de părți la un sistem artificial de elemente organice legate.

Navigația aeriană nu mai este limitată de abilitățile de orientare ale omului și de viteza lui de reacție; echipamentele de zbor permit navigarea în cele mai diverse condiții: noapte, ceață, furtună. Totuși, multe echipamente "imită" încă modul de orientare tradițional. De exemplu, semnalele luminoase de la sol sunt înlocuite cu diferite tipuri de semnale radio, pe care însă membrii echipajului sunt nevoiți să le identifice și să le măsoare manual. Acest lucru se reflectă și în componența specializată a echipajului, iar instrumentele de bord, grupate funcțional, sunt separate după utilizatori: pilot, mecanic, navigator. Principii vechi sunt utilizate pentru construcția unor instrumente de măsurare a unor parametri ce pot fi utilizați în stabilirea traiectoriei avionului. Altimetrul (un fel de barometru) apare prin 1913-14.

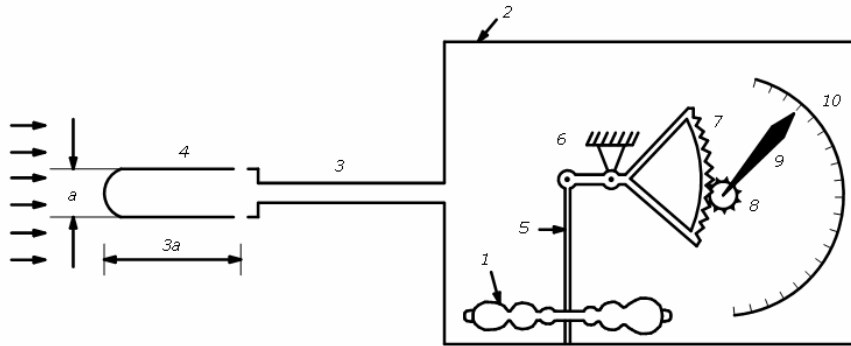


Fig. 9.2 Altimetrul barometric [3, p. 140]

Este perfecționat în 1929 prin creșterea preciziei (ca un sub-sistem al sistemului navigației, el are o evoluție independentă dar după o curbă similară, atingând apogeul dezvoltării pe baza principiului fundamental inițial, acela al barometrului aneroid). Îmbunătățirile ulterioare ale altimetrului ca instrument independent de navigație sunt legate de apariția servo-altimetrului, la care partea mecanică este printr-o metodă inductivă.

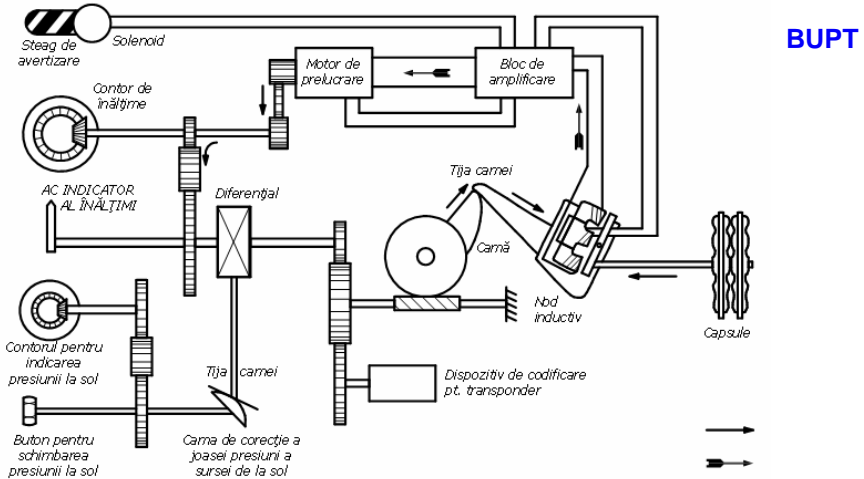


Fig. 9.3 Schema funcțională a servo-altimetrului [3, p. 147]

Mișcarea mecanică la nivelul capsulelor aneroide este transformată printr-un nod inductiv într-un semnal electric, amplificat și transmis unui motor de prelucrare. Mișcarea se codifică pentru a fi transmisă unui transponder. Fenomenele legate de câmpurile electrice și magnetice variabile în timp au fost studiate de Faraday pe la 1831 [4, p. 237], care a arătat că într-o spiră închisă apare un curent electric atunci când aceasta este mișcată într-un câmp magnetic (fig. 9.4 mai jos)

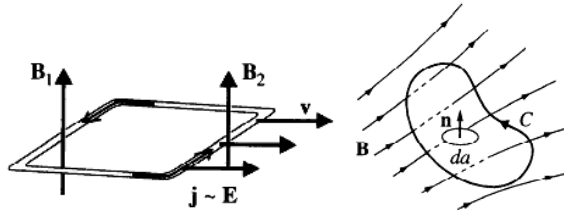


Fig. 9.4 Generarea unui curent într-o buclă deplasată într-un câmp magnetic

Matematic, descoperirea lui Faraday poate fi exprimată prin următoarea relație:

$$\phi = \int_{arie} B \cdot nda$$

B reprezintă fluxul magnetic prin spiră (div B=0), n este normala la suprafață. Forța electromotoare ce acționează în buclă este dată de relația:

$$V = \oint_C E \cdot ds$$

Unde E este intensitatea câmpului electric acționând asupra suprafeței ds. Altfel exprimat:

$$V = -k \frac{d\phi}{dt} \text{ sau } \oint_C E \cdot ds = -k \frac{d}{dt} \int_{arie} B \cdot da \quad \text{BUPT}$$

Deci tensiunea indusă este proporțională cu viteza de variație a fluxului magnetic, iar semnul este dat de legea lui Lenz (curenții induși și fluxul magnetic asociat sunt astfel orientați încât se opun schimbării fluxului extern). Schimbarea fluxului poate avea loc în mai multe moduri: modificarea sau mișcarea buclei într-un câmp magnetic exterior, modificarea câmpului magnetic sau combinații între acestea. Constanta de proporționalitate  $k$  poate fi considerată constantă în situația din fig. 9.5

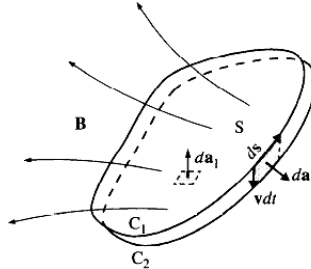


Fig. 9.5 Mișcarea spirei cu viteza  $v$  din poziția  $C_1$  în poziția  $C_2$  [4, p. 237]

Forța Lorentz acționând asupra sarcinilor din spirală este:

$$F = \frac{q}{c} v \times B$$

iar intensitatea câmpului datorată ei este:

$$E_{ind} = \frac{F}{q} = \frac{1}{c} v \times B$$

Astfel tensiunea în spirală va fi:

$$V = \oint_{C_1} E_{ind} \cdot ds = \frac{1}{c} \oint_{C_1} (v \times B) \cdot ds$$

Se demonstrează că:

$$\oint_{C_1} (v \times B) \cdot ds = - \frac{d}{dt} \int_{arie(C_1)} B \cdot nda$$

Cele două poziții ale spirei  $C_1$  la momentul  $t$  și  $C_2$  la momentul  $t + \Delta t$  apar prin deplasarea vectorilor  $v \Delta t$ , iar  $-ds \times v \Delta t = da$  (produsul vectorial descrie elementul de suprafață orientat către exterior). Și deci:

$$\oint_{C_1} ds \cdot (v \times B) = \frac{1}{\Delta t} \oint_{C_1} (ds \times v \Delta t) \cdot B = - \frac{1}{\Delta t} \oint_{arie_M} B \cdot da = - \frac{\Delta \phi_M}{\Delta t}$$

Dar fluxul prin suprafața închisă :

**BUPT**

$$a(C_1) + a(C_2) + \Delta a_M$$

dispare deoarece  $\text{div } B=0$ , adică

$$\phi_1 + \phi_2 + \Delta\phi_M = 0$$

unde:

$$\phi_1 = \int_{\text{arie}(C_1)} B \cdot da_1 \quad \text{și respectiv} \quad \phi_2 = \int_{\text{arie}(C_2)} B \cdot da_2$$

Direcția normalei la suprafață este aleasă spre exterior și astfel:

$$n_2 = n_1, \text{ deci } \phi_2' = -\phi_2$$

Iar

$$\phi_1 - \phi_2' + \Delta\phi_M = 0$$

Întrucât :

$$\Delta\phi_M = (\phi_2' - \phi_1) \equiv +\Delta\phi$$

se ajunge la:

$$\oint_{C_1} E_{ind} \cdot ds = -\frac{1}{c} \frac{d\phi}{dt} = -\frac{1}{c} \frac{d}{dt} \int_{\text{arie}_1} B \cdot da$$

respectiv expresia legii lui Faraday. Înlocuind  $k = \frac{1}{c}$  obținem forma generală a legii inducției:

$$\oint E \cdot ds = -\frac{1}{c} \frac{d}{dt} \int_{\text{arie}} B \cdot da$$

Ulterior la radio-altimetru (fig. 9.6) se utilizează un principiu fizic diferit, respectiv, anumite proprietăți ale undelor radio.

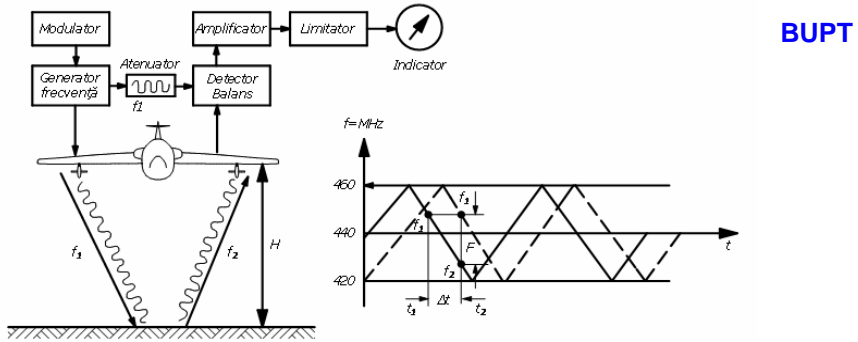


Fig. 9.6 Principiul de funcționare al radio-altimetrului [3, p. 443]

Radio-altimetrul utilizează modulația de frecvență a semnalului emis. Emițătorul trimite fără întrerupere oscilații în formă de dinți de ferăstrău și a căror frecvență se modifică lent și în limite mici respectiv prima gamă  $440 \pm 20$  MHz și a doua gamă  $440 \pm 2$  MHz. Frecvența este schimbată sinusoidal cu frecvența de 124 Hz. Undele reflectate de suprafața solului sunt recepționate de o a doua antenă de la bord, după un interval de timp  $t$  în funcție de înălțimea  $H$  de zbor. În fig. 9.6 precedentă se poate observa curba cu linie continuă – schimbarea frecvenței semnalului direct și respectiv curba cu linie întreruptă, semnalul reflectat. La momentul  $t_1$  semnalul emis are frecvența  $f_1$  iar după intervalul  $\Delta t$ , la momentul  $t_2$  el este recepționat.

$\Delta t = 2H/V$  unde  $V$  este viteza de propagare a undelor. Chiar dacă intervalul  $\Delta t$  este mic va exista o diferență de frecvență între semnalul direct și cel reflectat. În etajul detector are loc se produce fenomenul de bătaie între cele două frecvențe, rezultând  $F = f_1 - f_2$

$F$  depinde de altitudinea zborului care influențează intervalul  $\Delta t$ . După detecție acestea sunt amplificate și trecute într-un etaj limitator de amplitudine care le transformă în impulsuri dreptunghiulare, formându-se un impuls de tensiune de mărime constantă. Frecvența de repetare este proporțională cu altitudinea. Impulsurile de tensiune sunt transformate în curent continuu a cărui valoare este citită pe scara unui mili-ampermetru.

Cele mai multe dintre problemele de electromagnetism reclamă utilizarea celor patru ecuații fundamentale ale lui Maxwell:

$$\begin{aligned} \nabla \cdot E &= \frac{\rho}{\epsilon_0}, & \nabla \times E + \frac{\partial B}{\partial t} &= 0 \\ \nabla \cdot B &= 0, & \nabla \times B - \frac{1}{c^2} \frac{\partial E}{\partial t} &= \mu_0 J \end{aligned}$$

Aceste ecuații au caracter general fiind valabile și în medii ne-omogene, ne-liniare și ne-izotropice [5, p. 492-493].  $E$  reprezintă intensitatea câmpului electric,  $B$  intensitatea câmpului magnetic,  $c$  viteza luminii în vid,  $\epsilon_0$  este permitivitatea spațiului liber,  $\mu_0$  este permitivitatea vidului,  $J$  densitatea de curent, iar  $\rho$  densitatea de sarcină.

Alte două ecuații importante sunt ecuațiile de undă pentru  $E$  și  $B$ :

$$V^2 E - \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = \frac{V \rho}{\epsilon_0} + \mu_0 \frac{\partial J}{\partial t}$$

$$V^2 B - \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial^2 B}{\partial t^2} = -\mu_0 V \times J$$

BUPT

viteza de propagare (în acest caz viteza luminii) este:

$$c = \frac{1}{(\epsilon_0 \mu_0)^{1/2}}$$

Se observă că undele electrice și cele magnetice sunt legate între ele prin aceste ecuații, neputând exista unde pur electrice sau pur magnetice. Ecuațiile lui Maxwell nu impun o limită pentru frecvența undelor [5] Se poate observa în fig. 9.7 spectrul uriaș al acestora de la undele radio până la radiațiile cosmice de mare energie.

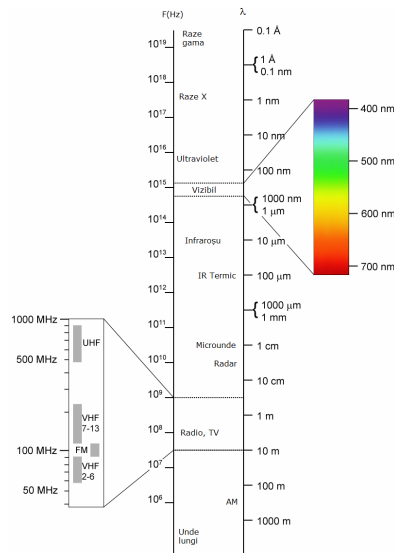


Fig. 9.7 Spectrul undelor electromagnetice [5, p. 516]



BUPT

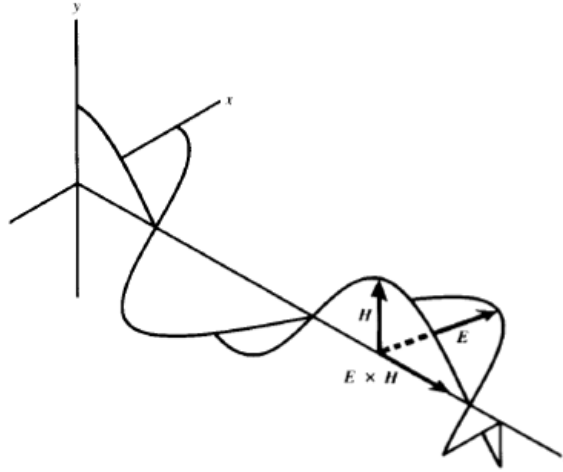


Fig. 9.8 Vectorii  $E$  și  $H$  (ortogonali și în fază) pentru o undă electromagnetică plană călătorind în spațiul liber pe direcția axei  $z$  [5, p. 519]

O relație importantă care leagă trei constante ale electromagnetismului (viteza luminii, permitivitatea și respectiv permeabilitatea spațiului liber) este:

$$c = \frac{\omega}{k} = \frac{1}{(\epsilon_0 \mu_0)^{1/2}} = 2.99792458 \times 10^8 \text{ metru/secundă}$$

Impedanța caracteristică a vidului este:

$$Z_0 = \frac{E}{H} = \frac{k}{\omega \epsilon_0} = \frac{\omega \mu_0}{k} = \frac{1}{\epsilon_0 c} = \mu_0 c = \left( \frac{\mu_0}{\epsilon_0} \right)^{1/2}$$

iar după înlocuire  $\approx 377$  ohmi.

În fig. 9.9 se poate vedea graficul variației densității de energie ca funcție de  $z$ :

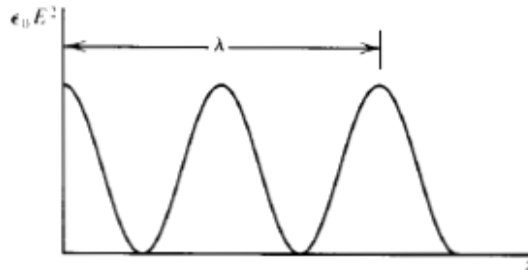


Fig. 9.9 Densitatea de energie a unei unde plane călătorind prin spațiul liber după axa  $z$  [5, p. 521]

O mărime cu importanță practică și teoretică este vectorul Poynting:

$$S = E \times H$$

**BUPT**

În undele plane uniforme fronturile de undă care sunt suprafețe de faze uniforme au și amplitudinile uniforme. Undele electro-magnetice plane și uniforme polarizate liniar, călătorind în spațiul liber sau într-o substanță au următoarele proprietăți [5, p. 529-530]:

1. vectorii E și H sunt transversali și ortogonali
2. vectorul Poynting  $E \times H$  indică în direcția propagării
3. mărimea vectorului Poynting, mediată după timp, reprezintă fluxul de putere prin unitatea de suprafață și este:

$$S_{av} = \frac{1}{2} \operatorname{Re}(E \times H^*)$$

4. densitatea de putere este dată de produsul dintre densitatea de energie și viteza de fază
5. raportul E/H este egal cu impedanța caracteristică Z a mediului

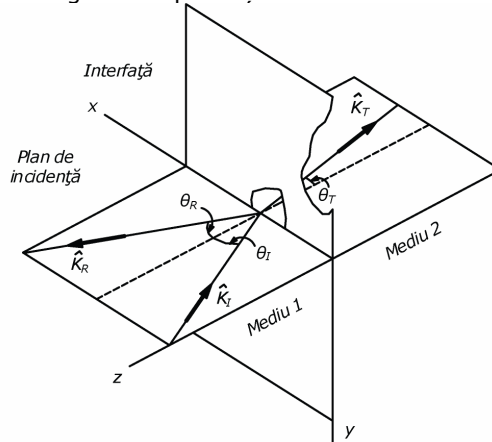


Fig. 9.10 Undă electromagnetică incidentă pe interfața dintre două medii [5, p. 555]

Unghiurile  $\theta_i$ ,  $\theta_r$ , și respectiv  $\theta_t$  sunt unghiurile de incidență, reflexie și respectiv de refracție.

Considerând unda incidentă de forma:

$$E_i = E_{im} \exp j(\omega_i t - k_i \cdot r)$$

unde  $k_i$  este vectorul de undă punctând în direcția de propagare a undei incidente. Unda reflectată și transmisă vor fi de forma:

$$E_r = E_{Rm} \exp j(\omega_r t - k_r \cdot r)$$

$$E_t = E_{Tm} \exp j(\omega_t t - k_t \cdot r)$$

Legile reflexiei specifice că undele incidentă, reflectată și transmisă sunt coplanare iar unghiul de reflexie este egal cu cel de incidență.

În practică apar diferite situații în propagarea undelor radio [6, p. 20]:

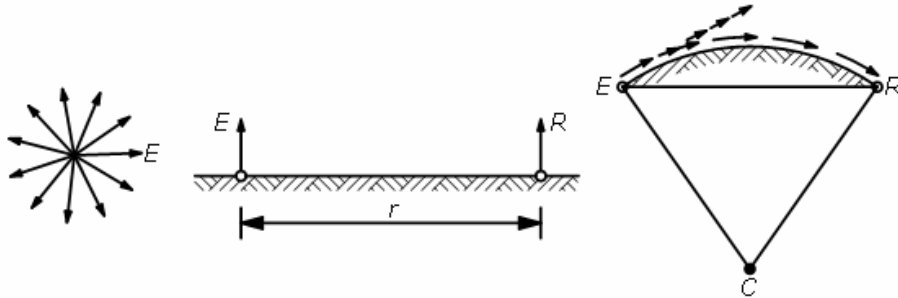


Fig. 9.11 Situații întâlnite în propagare: radiator izotrop în mediu omogen, legătură la suprafața pământului, legătură radio care trebuie să țină cont de curbura pământului.

În cazul propagării prin ionosferă apare alte probleme:

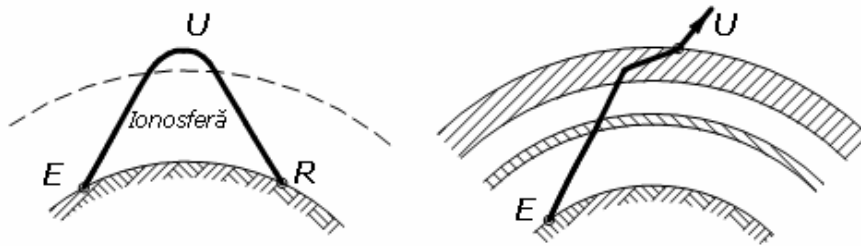


Fig. 9.12 Situații la propagare în prezența ionosferii: stațiile sunt la sol iar unda trece prin ionosferă, respectiv unda emisă de la sol trece prin ionosferă.[6, p. 21]

Situația din fig. 9.12 apare în cazul propagării micro-undelor.[6, p. 21]:

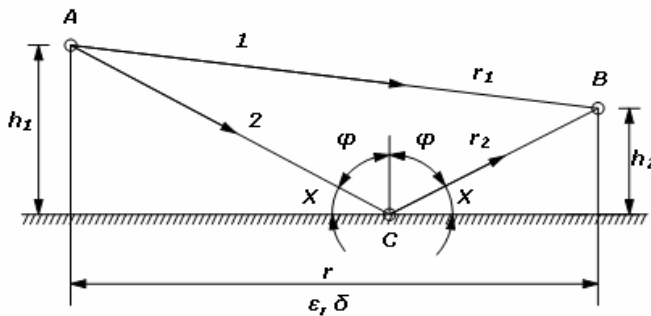


Fig. 9.13 Propagarea micro-undelor: unda directă merge pe drumul r1, de la A la B iar cea reflectată pe r2 prin C

**BUPT**

Pentru studiul antenelor filare, pornind de la liniaritatea lor se descompune întreaga antenă într-un număr foarte mare de elemente și se aplică principiul suprapunerii efectelor. Astfel dacă pentru un element avem conform fig. 9.14 [6,p. 42]:

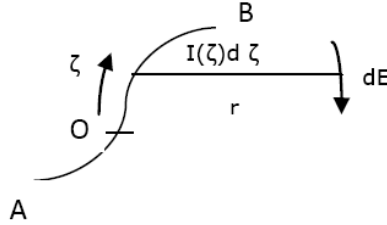


Fig. 9.14 Antena filară și câmpul electric produs de aceasta

atunci câmpul total va fi:

$$E_t = \int_{\xi_1}^{\xi_2} dE$$

Caracteristica de radiație normală a unei antene simetrice este dată de relația următoare:

$$f(\theta, \phi) = K \sin \theta \int_0^1 \sin k(1-\xi) \cos(k\xi \cos \theta) d\xi = K \sin \theta J$$

unde K este o constantă de normare. [6, p. 44]

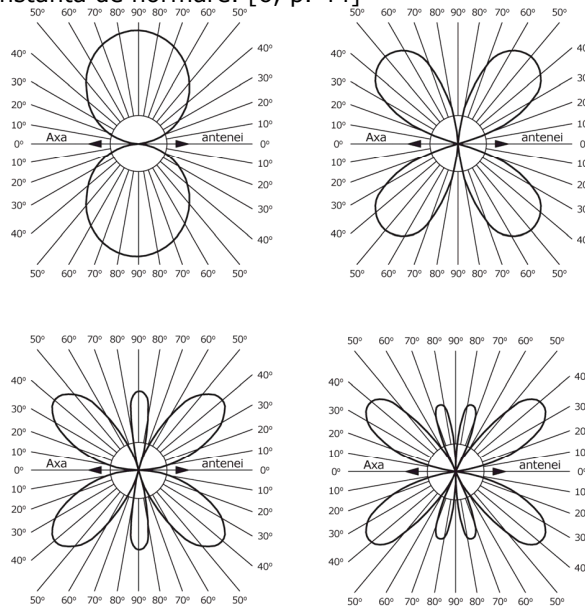


Fig. 9.15 Diagrame de directivitate ale unei antene filare, rectilinii radiind în spațiul liber (parametrul este raportul dintre lungimea  $2l$  a antenei și lungimea de undă) [6, p. 45]

O antenă pusă la pământ este echivalentă cu o antenă simetrică în spațiul liber [6, p. 46].

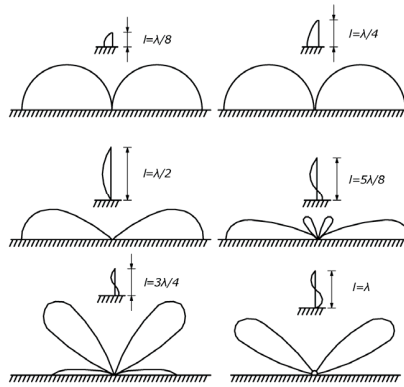


Fig. 9.16 Diagrame de directivitate de antene verticale, filare puse la pământ [6, p. 46]

Antenele simetrice sunt frecvent utilizate ca antene în  $\lambda/2$  oscilând liber în aer sau antene de lungime  $l$  puse la pământ. Așa cum se observă din fig. 9.17 în cazul undelor medii se propagă de la emițător la receptor două unde, una directă numită de sol  $E_d$  și o undă indirectă  $E_i$  reflectată de ionosferă:

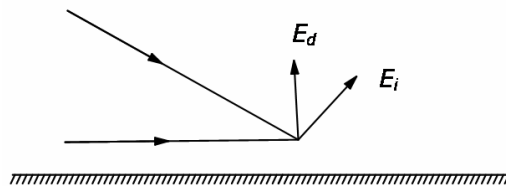


Fig. 9.17 Unda directă și unda reflectată

Din diagramele din fig. 9.18 rezultă că zona de audiție corectă se mărește folosind antene ce radiază către suprafața solului [6, p. 48]:

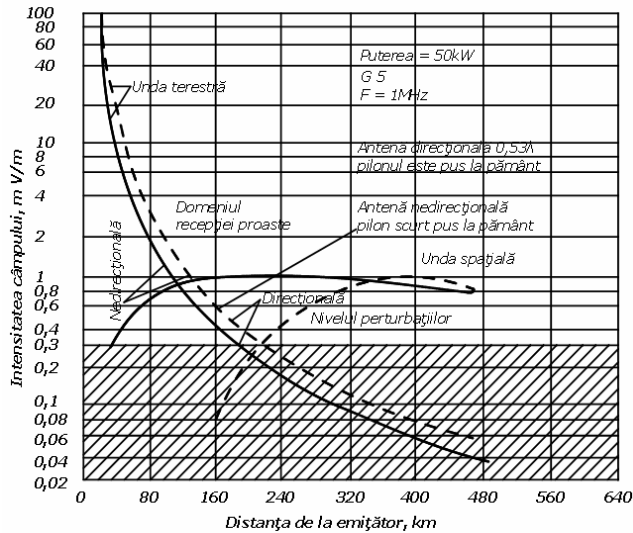


Fig. 9.18 Posibilitatea de mărire a zonei de recepție de calitate

Antenele se utilizează în general acordate, adică reactanța văzută în punctul de alimentare să fie nulă. Pentru aceasta se pune în serie cu antena o reactanță suplimentară  $X_s$  care însumată cu cea a antenei să fie zero, adică:

$$X_s + X_a = 0$$

Se pot vedea în fig. 9.19 două exemple de acordare:

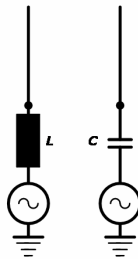


Fig. 9.19 Acordarea antenelor [6, p. 61]

În anii 1930-40, odată cu generalizarea procedurilor ce implică conexiunile radio cu solul, respectiv comunicarea presiunii atmosferice la aeroportul de destinație, se pre-figurează integrarea acestei informații într-un super-sistem (Rețeaua Fixă de Telecomunicații Aeronautice). Au fost dezvoltate și alte instrumente precum vitezometrul (viteza pe orizontală) și variometrul (viteza pe verticală). Pașii în evoluția acestor instrumente au fost similari, începând cu utilizarea principiilor de măsurare a presiunii și continuând cu utilizarea traductorilor electrice. Menționăm compasul magnetic și giroscopic, și conform evoluției naturale cel giro-magnetic și giro-inductiv. Toate aceste instrumente independente de navigație, deși erau pași înainte, nu puteau singure să asigure suficientă precizie în menținerea direcției de zbor.

- Sistem stabil; unele din părțile lui devin elementul E al sistemului, și ca regulă, pot lucra doar împreună:  $E1+E2+E3+\dots$  **BUPT**
  - P: atunci când se încearcă îmbunătățirea semnificativă a unui element un altul se înrăutățește (sau întreg sistemul) - apare o contradicție tehnică
  - M: dorința de a câștiga într-o direcție, fără a lua în considerare pierderile în alta
  - D: dezvoltarea unor sisteme specializate

Informațiile provenite de la multitudinea de instrumente de navigație de la bordul avionului începe să fie utilizată într-un mod mai sofisticat, prin corelarea cu alte tipuri de informații și utilizarea la nivelul unor sisteme complexe de navigație. Putem include în această categorie sistemul VOR, introdus prin anii 1950 și care reprezintă una dintre cele mai importante invenții din domeniul navigației aeriene. Sistemul se bazează pe transmiterea dintr-o locație a două semnale în același timp: un semnal este constant în toate direcțiile, cel de al doilea se rotește în jurul stației de emisie. Echipamentul de bord le recepționează pe amândouă, comparându-le electronic și stabilind pe baza diferenței dintre ele un, așa numit, semnal *radial*. Sistemul de aterizare ILS (menționat prima dată în 1940, pe aeroportul din Indianapolis) face și el parte din această categorie.

- Sistem specializat, stabil:  $E1'+E2'+E3'+\dots$ 
  - P: pe măsură ce sistemele se specializează în continuare, aria de utilizare se reduce, scade eficiența și cresc perioadele de ne-funcționare
  - M: dorința de a continua specializarea
  - D: reconstrucția completă a sistemului pe baza unor principii de acțiune fizice sau chimice diferite

Continuă dezvoltarea aceluiași sisteme de navigație VOR/DME și NDB; nu apar principii noi de navigație cu excepția câtorva concepte noi, venite dinspre super-sistemul Transporturi Aeriene, cum ar fi "zborul liber."

- Nivel de tranziție: combinația  $E1'E1''+E2'E2''+\dots$  devine un sistem instabil.
  - P: creșterea semnificativă a complexității sistemului; scăderea capacității de a putea fi îmbunătățit
  - M: căutări continue pentru diferite combinații ale elementelor (sub-sistemelor)
  - D: trecerea la alte principii fizice sau chimice de acțiune

VOR/DME rămâne la baza celor mai multe sisteme de navigație aeriană; LORAN-C este cel mai nou sistem de uz general; OMEGA este cel mai obișnuit sistem de sine stătător pentru navigația pe distanțe mari; în locul ILS-ului apare MLS, bazat pe principii noi (utilizează fascicule de micro-onde).

- Sistem stabil:  $SuS1+SuS2+SuS3+\dots$  elementele sistemului se dezvoltă rapid în sub-sisteme (SuS)
  - P: dezvoltarea sistemului ajunge într-un punct în care intră în conflict cu mediul înconjurător creând modificări inacceptabile în acesta
  - M: dorința de a reduce conflictele prin adăugarea unor sub-sisteme intermediare
  - D: trecerea de la un sistem deschis la unul închis, independent de mediul înconjurător

Navigația aeriană devine o activitate cu implicații globale, dar există mari diferențe între nivele atinse de părțile componente. Sistemul de afișare al informațiilor EFIS devine imperativ, chiar dacă este limitat la ultimele modele de

aeronave. Cel mai mare impact negativ asupra mediului se regăsește la nivelul super-sistemului – poluarea atmosferei datorată numărului în creștere de aeronave.

- Nivel de tranziție: sistem instabil; pe durata ciclului de funcționare este activat unul din sistemele incluse.
  - P: design complicat; timp limitat de funcționare
  - M: dezvoltarea continuă a diferitelor sub-sisteme
  - D: reconstrucția în întregime a sistemului: trecerea la noi principii de funcționare

Actualele sisteme de navigație nu au atins încă în totalitate acest nivel dar EFIS, INS (sistem inerțial de navigație) și GPS își fac rapid loc. Este interesant de menționat că INS a apărut în 1910, în Germania, fără însă să aibă vreo utilitate practică, explicabil prin faptul că celelalte componente ale sistemului de navigație erau departe de acel nivel de evoluție și deci imposibil de integrat. INS era un sistem autonom, fără echipament corespondent la sol și care începând din 1932 a fost utilizat din rațiuni militare la aplicații balistice, doar în anii 1950 găsindu-și loc în sectorul civil.

- Sistem stabil închis
  - P: numărul sub-sistemelor crește în mod rapid
  - M: dezvoltarea continuă a sistemului și a sub-sistemelor lui
  - D: tranziția către super-sistem; sistemul dat devine un element al altui sistem la un nivel mult mai ridicat
- Sistemul cu auto-dezvoltare

Ultimele două nivele corespund sistemelor cu un grad ridicat al Idealității. În prezent, zborul avioanelor se face după aceleași principii fundamentale ca și la începutul aviației. Este foarte greu de estimat cu precizie ce se va întâmpla cu exactitate în domeniul navigației aeriene, atât la nivelul super-sistemului cât și la cel al sub-sistemelor, dar cu siguranță tendințele de mai sus vor fi confirmate. Sistemele tehnice, și nu numai, urmează cicluri de viață corespunzătoare curbei S. Ea permite unei persoane interesate în îmbunătățirea unui sistem existent să aprecieze în mod corect nivelul sistemului respectiv și să poată răspunde la întrebarea: "Este cazul să rezolve problema existentă și să îmbunătățească sistemul existent, sau trebuie să ridice o nouă problemă și să descopere ceva fundamental nou?" Pentru ca această evaluare să fie și mai corectă prezint în figurile următoare atât forma generală a curbei-S cât și o serie de corelații existente între curba S și numărul invențiilor și eficiența acestora în cazul unui sistem oarecare dat.





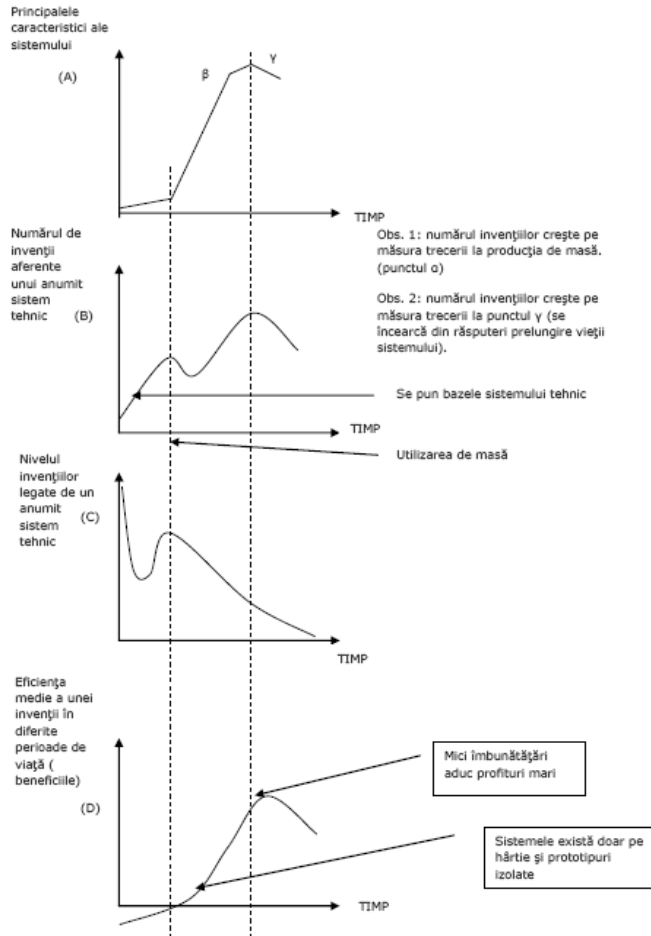


Fig. 9.21  
Corelații curba S

## 9.2 STUDIU DE CAZ: ANALIZA EVOLUȚIEI SISTEMELOR DE COMUNICAȚII TELEFONICE DIN PUNCTUL DE VEDERE AL PATENTELOR EMISE

Am prezentat în 9.1 o serie de corelații existente între perioadele din viața unui produs tehnic și numărul, nivelul și eficiența economică a invențiilor aferente dezvoltării aceluși produs. Altshuller, analizând aceste corelații pe un număr impresionant de patente [7], sesizează importanța cunoșterii lor de către cei care sunt implicați în dezvoltarea sau îmbunătățirea unui sistem tehnic, sau proces tehnologic, atât în planul soluțiilor tehnice, cât și la nivelul criteriilor economice.

Am utilizat pentru acest studiu baza de date a site-ului oficial al "United States Patent and Trademark Office" analizând patente ce fac parte din Clasa 379:

Comunicații Telefonice care conform sistemului american de clasificare cuprinde [2]:

### BUP

(A) Sisteme, procese, sau instrumente pentru transmisia pe două căi a informației inteligibile audio, având un conținut arbitrar de-a lungul unei legături cuprinzând un conductor electric, între locații depărtate în spațiu, astfel încât să permită conversația între ele, cu scopul de a fi utilizat pentru folosirea personală a unuia, sau mai multor ascultători.

(B) Comutarea, semnalizarea, sau transmiterea semnalelor care sunt caracteristice, sau specificate pentru un telefon sau sistem telefonic, cu excepția comunicațiilor multiplexate...

(C) Subsistemele, elementele și alte elemente aparținătoare unor asemenea transmisiuni și care nu sunt tratate altundeva.

În cadrul acestei clase, am izolat patentele emise pentru sub-clasa 167.01, respectiv: Particulare sau sisteme cu o singură linie, care conform definiției conțin:

- a) o pluralitate de stații dintre care nici una nu este conectată la sistemul public, și b) două sub-seturi conectate printr-o singură linie.

Patentele selectate au cuprins o perioadă cuprinsă între anii 1876 și anii 1975 (vezi Anexa 2). Am considerat anii 1970-75 ca fiind aproximativ perioada de maturitate a aparatului telefonic tradițional, deoarece, atât din punct de vedere al principiului de funcționare, cât și al funcțiilor auxiliare, se ajunge la o oarecare "stagnare." Deși funcțiile componentelor sale puteau fi preluate cu succes de circuitele electronice cu tranzistoare și/sau integrate principalele probleme apărute de-a lungul dezvoltării configurației clasice a aparatului telefonic destinat liniilor particulare fuseseră rezolvate, apărând desigur o serie de dezvoltări pentru funcțiile secundare inclusiv cele estetice.

În Fig. 9.22 respectiv 9.23 se pot vedea - modul de variație în intervalul considerat, al numărului patentelor aferente, Clasei 379 - Sisteme Comunicații Telefonice (primul grafic), și respectiv, Sub-clasa 167.01 (al doilea grafic), adică aparatul telefonic destinat convorbirilor particulare pe o linie telefonică simplă.

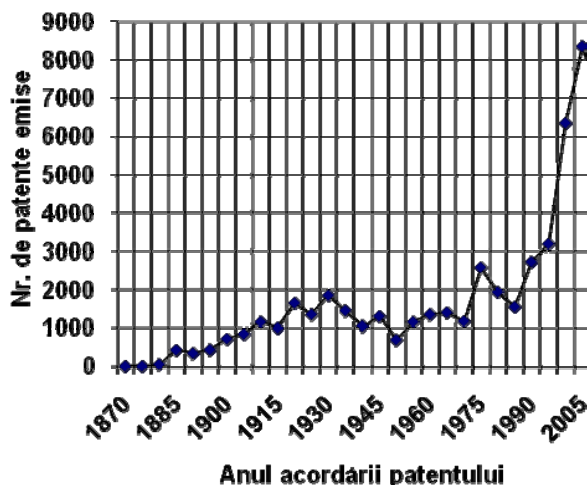


Fig. 9.22 Variația numărului de patente

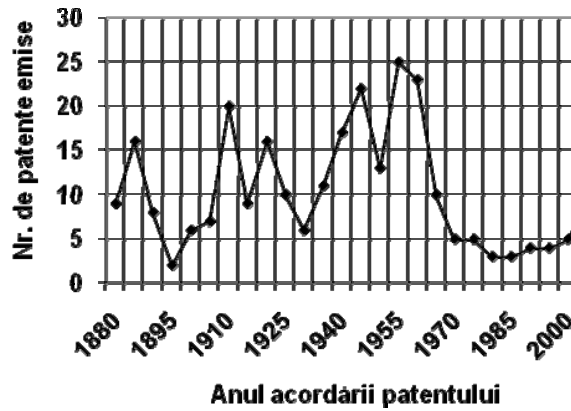


Fig. 9.23 Variația numărului de patente pentru clasa restrânsă

După cum se poate vedea în Fig.9.24 curba obținută urmează alura generală a acestui tip de curbă așa cum a fost studiată în TRIZ - curba B din Fig. 9.21

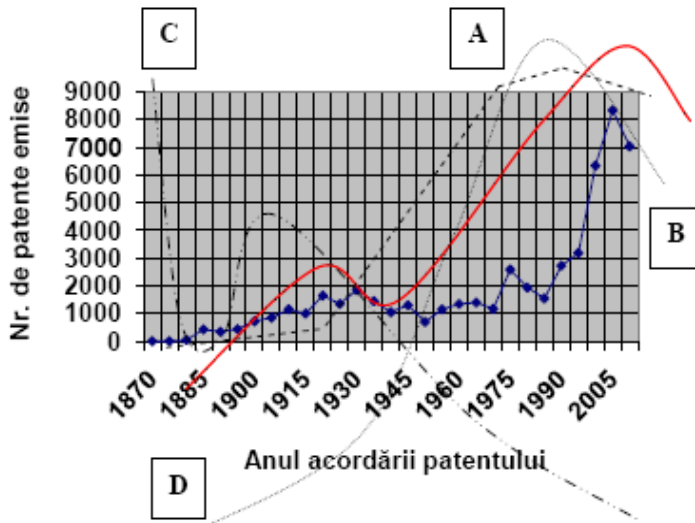


Fig. 9.24 Suprapunerea curbei reale cu curbe teoretice

Pentru a putea urmări mai ușor corelațiile menționate de Altshuller între curba S, numărul, calitatea și eficiența patentelor emise pentru un anumit sistem tehnic am suprapus în desen și curbele cu caracter general A respectiv B, C și D din Fig. 9.21. Se poate astfel observa numărul relativ redus de patente în perioada "copilăriei"

sistemului. Cu toate acestea primele patente emise atât în clasa echipamentelor de comunicații telefonice cât și în sub-clasa aparatului telefonic simplu, sunt invenții de nivel "înalț" - curba C, ele marcând momentul de apariție a unor sisteme tehnice noi, pentru care sau utilizat principii și efecte fizico-chimice noi: energia electrică, interacțiunile electromagnetice, etc., în locul sistemelor mecano-acustice de reproducere și transmitere a informației vocale. Nu același lucru se poate spune despre nivelul profitabilității economice în această perioadă din viața produsului așa cum se poate observa pe curba D. Multe din primele patente adresează sisteme tehnice ce vor rămâne doar pe hârtie. Odată ce se recunoaște de către societate valoarea noilor sisteme tehnice, în corelație cu noile necesități apărute în cadrul societății, sistemelor nou create li se vor da rapid diferite întrebuințări: comunicarea informațiilor în cadrul super-sistemului transport feroviar, comunicații militare, în interiorul întreprinderilor etc. Numărul patentelor acordate crește simțitor, odată cu aplicațiile de masă. Dezvoltat din ceea ce inițial era o funcție suplimentară, sistemul de comutație, în varianta complexă și independentă de aparatul telefonic, aceea a centralelor telefonice permite utilizarea pe scară largă a aparatului telefonic, multe patente adresând contradicțiile tehnice rezultate de evoluția aparatului telefonic în cadrul super-sistemului de comunicații telefonice. Atragerea de mari resurse financiare dată de apariția marilor companii de telefonie conduce la o dezvoltare fără precedent a pieței aparatelor telefonice (Porțiunea dintre  $\alpha$  și  $\beta$  pe curba A din Fig. 9.21)

De la diagrama completă a unui circuit telefonic așa cum era acesta văzut într-un manual de utilizare din 1899 [11, p. 20] prezentat mai jos în fig. 9.25 :

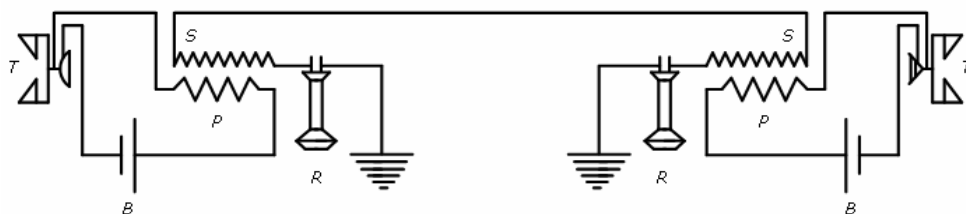


Fig. 9.25 Circuit telefonic complet (transmițător, baterie, circuit primar, circuit secundar, receptor)

până la aparatul telefonic modern fie în varianta sa electrică precum cel având schema din fig. 9.26

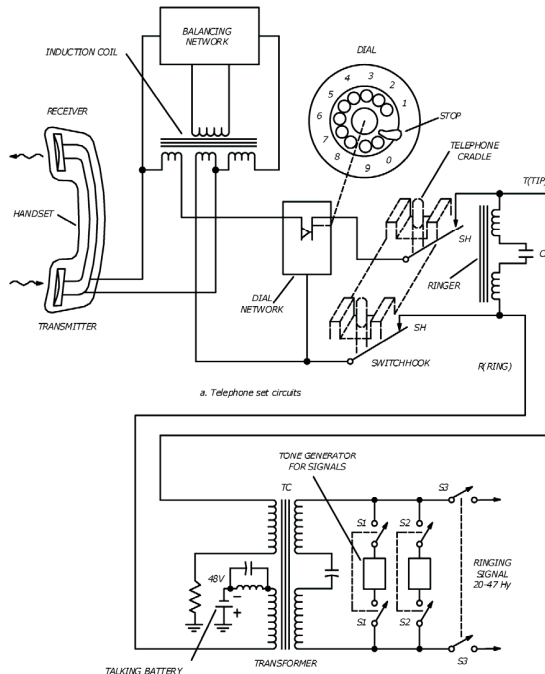


Fig. 9.26 Schema simplificată a unui aparat telefonic și a sistemului de comutare din centrală [12, p. 5]

a fost o distanță destul de lungă.

Este interesant de amintit aici constatările făcute de experții TRIZ [3] care analizând curbele-S în corelație cu modelele de evoluție au remarcat modul în care sunt utilizate resursele disponibile în decursul evoluției sistemelor tehnice, respectiv:

- resurselor sistemului – porțiunea până în  $\alpha$
- toate resursele disponibile – porțiunea până la  $\beta$
- limitele fizice ale resurselor în super-sistem – porțiunea de la  $\beta$  spre  $\gamma$  (fig. 9.21)

Astfel s-a putut trage următoarea concluzie:

"Semnificația inerentă a curbei-S devine evidentă atunci când explicația pentru o asemenea formă a evoluției sistemului este lămurită. Limitările resurselor conduc evoluția sistemului. De îndată ce resursele se epuizează, un sistem dat trebuie înlocuit de o nouă generație a sistemului respectiv. Această nouă generație va consuma mai puține resurse de spațiu, energie și substanță pentru satisfacerea necesităților." [9]

Importanța atribuită în TRIZ conceptului de Idealitate, regăsit atât în formularea Rezultatului Final Ideal, din ARIZ, dar și tendința către idealitatea sistemelor tehnice, ca model evolutiv, este subliniată de următoarea constatare:

"...legea creșterii idealității sistemelor tehnice nu este altceva decât o consecință a analizei mai multor curbe-S pentru mai multe generații de sisteme (măsurarea timpului, deplasarea încărcăturilor – transport; distribuirea informației, etc.). [9]

Grafic această idee poate fi reprezentată ca în figura 9.27 de mai jos:

**BUPT**

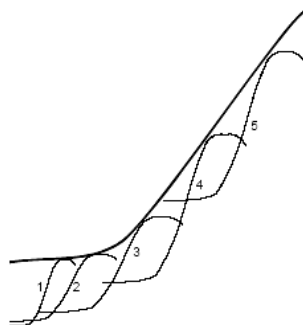


Fig.9.27 "Compunerea" curbelor S

Aceasta nu este doar o constatare pur teoretică, importantă de altfel, ci are consecințe practice în strategia de proiectare deoarece permite alegerea unui drum adecvat de dezvoltare al soluției, aducând sistemul mai aproape de idealitate, fapt reprezentat [10] în figura 9.28 următoare:

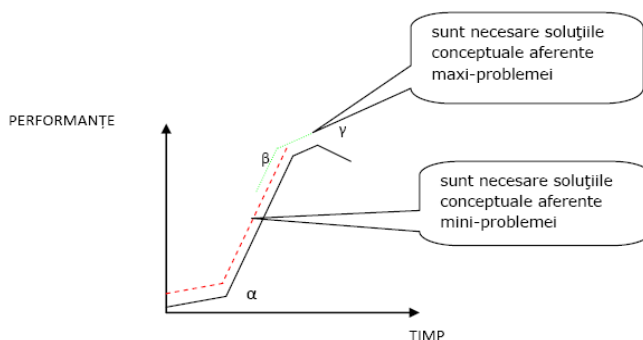


Fig.9.28 Utilizarea curbei S

## Bibliografie

- [1] Alshuller, Genrich. *The Innovation Algorithm*. Technical Innovation Center, Inc. Worcester, MA, 2000
- [2] Coșer, Mircea. "A TRIZ View on Air Navigation Evolution," *Buletinul Universității "Politehnica," Seria Electrotehnica, Electronica si Telecomunicatii*, Tom XX (XX), 2006, Fascicola X, 2006, pp.XX.
- [3] Hladiuc, Popescu. *Navigația aeriană*. Editura Junimea, 1977
- [4] Greiner, W., *Classical Electrodynamics*, 1998, Springer
- [5] Lorrain, P., Corson, D., *Electromagnetics fields and waves*, W. H. Freeman, 1988

- [6] Nicolau E., *Antene si propagare*, Editura Didactica si Pedagogica, 1983
- [7] Altshuller, Genrich. *Creativity as an Exact Science. The Theory of the Solution of Inventive Problems*. Studies in Cybernetics: 5. Brunel University, Gordon and Breach, Science Publishers, Inc.1984
- [8] xxx <[www.uspto.gov/go/classification/uspc379/sched379.htm](http://www.uspto.gov/go/classification/uspc379/sched379.htm)>
- [9] Kucharavy , Dmitry. de Guio, Roland. "Problems of forecast", <[http://seecore.org/d/2005\\_01.pdf](http://seecore.org/d/2005_01.pdf)>
- [10] Kucharavy , Dmitry. "TRIZ - methods and tools", <<http://seecore.org/d/2006m5dk.pdf>>
- [11] Webb, H. L., *Telephone handbook*, Electrician Publishing Company,1899
- [12] Bigelow, Stevens.*Understanding telephone electronics*, , Butterwoth-Heinemann, 2001



*Inginerul ideal este un amalgam.... Nu este un om de știință, nu este un matematician, nu este un sociolog sau un scriitor, dar poate folosi cunoștințele și tehnicile oricăreia sau a tuturor acestor discipline în rezolvarea problemelor ingineresti. (N. W. Dougherty, 1955)*

## **CONCLUZII. CONTRIBUȚII PERSPECTIVE.**

### **CONCLUZII**

Dacă singurul lucru constant este schimbarea, atunci cu siguranță proiectarea ilustrează acest lucru. Apărută dintr-o necesitate, ea nu poate decât să urmeze aceeași lege: să crească cantitativ și calitativ. Resursele și calitatea vieții sunt într-o puternică interdependență cu producția industrială, iar oamenii sunt astăzi în situația de a-și alege mult mai liber reședința, educația, profesia, hrana, îmbrăcămintea, mașina, motivând proiectarea să asigure sisteme tehnice superioare calitativ, ușor de realizat, ieftine și nepoluante. Resursele, piața și orientarea către consumator devenite criterii obligatorii de acum, se regăsesc în rezultanta specificațiilor funcționale. Proiectarea este, prin însăși esența ei, o activitate orientată către viitor. Tot ceea ce ar putea influența rezultatele proiectării devine subiect de îmbunătățire și în consecință de formalizare.

Activitatea de proiectare este complexă, solicitând creativitate pentru obținerea soluției cerute dar conținând și etape procedurale. Ea trebuie să se desfășoare într-un cadru metodic și sistematic, îmbinând mai multe tipuri de gândire și, deși se bazează pe cunoștințele științifice, nu se rezuma doar la acestea.

Ideile preconcepute sunt o mare piedică în calea gândirii științifice. Totuși, fantezia în ceea ce privește ideile tehnice, nu este acceptată cu ușurință. Profund conștient de acest lucru, G. Altshuller a desfășurat nenumărate activități prin care a încercat să dezvolte imaginația tinerilor ingineri. Încă din 1959 a explorat posibilitatea conceperii unui curs pentru inventatori, ingineri și tehnicieni, care să le mărească potențialul creativ. Altshuller își îndemna permanent cursanții să studieze literatura științifico-fantastică, unde găseau exemple de idei fantastice deosebit de îndrăznețe. El însuși autor de literatură fantastică, a scris mai multe articole, demonstrând că acest gen de literatură este un exercițiu de fantezie, care poate descătușa mintea omenească din chingile inerțiilor de tot soiul. Însă participanții la curs aveau probleme în a depăși bariera dintre viață și literatură. Aceasta se putea realiza cu ajutorul unor exerciții prin care ei erau provocați să-și producă propriile idei fantastice. Cursul de "dezvoltare a imaginației creatoare" (CID) cuprindea utilizarea unor jocuri complexe (Jocul Pozitiv-Negativ; Metoda Bulgărilor de Zăpadă; Metoda Schimbării Valorii; Metoda Extrapolării Tendinței; Metoda Peștișorului Auriu, etc.). Aceste exerciții creative presupuneau stăpânirea unor reguli și metode de o intensitate mult mai mare decât cele necesare pentru generarea ideilor care se găseau în cărțile științifico-fantastice. Scopul principal al cursurilor era acela de a

obține "fantezia controlată," prin folosirea conștientă a modelelor de evoluție a sistemelor tehnice. Cursul era legat de instruirea pentru însușirea principiilor TRIZ-ului: erau dezvoltate acele însușiri care erau necesare pentru aplicarea acestuia. "În egală măsură cursul CID este legat de super-sistem – dezvoltarea gândirii puternice: în cadrul cursului sunt incluse exerciții care cad în afara limitelor tehnologiei" [15].

Dacă până în prezent, cunoștințele specifice ale unei persoane în domeniul proiectării rămăneau în general în cadrul restrâns al preocupărilor profesionale, TRIZ-ul reușește performanța de a doborî aceste granițe, fiind nu doar un instrument în mâinile proiectanților, ci, prin mecanismele de gândire pe care le dezvoltă, conduce spre o nouă dimensiune umană. Acest om, fie că este implicat, sau nu, în domeniul ingineriei, sau proiectării, va reuși să își dezvolte prin TRIZ o viziune, nu doar multi-disciplinară, ci și una inter-disciplinară. Acest lucru devine posibil prin utilizarea sistematică a instrumentelor oferite în cadrul TRIZ, sau cu și mai multă forță, în noua dezvoltare OTSM-TRIZ, care nu întâmplător își trage numele de la Teoria Generală a Gândirii Puternice.

Evoluția proiectării pe planul metodelor, instrumentelor și teoretizărilor, nu face decât să ilustreze, ea însăși, modelele de evoluție evidențiate de Altshuller, lucru firesc, ele reflectând relația obiectivă cu obiectul lor, adică chiar sistemele tehnice.

Pot să afirm că apariția TRIZ se constituie într-o necesitate obiectivă, determinată de contradicția dintre caracterul complex, multi-disciplinar și cu implicații globale al problemelor ridicate în fața proiectanților și caracterul relativ limitat al capacităților umane individuale, al sistemelor tradiționale de instruire, etc. TRIZ-ul urmează unei tendințe explozive de diversificare și creștere a complexității, plasându-se într-o zonă a simplificărilor, prin abordarea rădăcinilor cauzale ale problemelor și folosirea unor instrumente cu un grad înalt de generalitate, fără să își piardă însă caracterul practic aplicativ.

Iată câteva exemple ce ilustrează aria extinsă a posibilităților de aplicare a TRIZ-ului, chiar în afara domeniului tehnic ingineresc: doi cercetători indieni, Prakasan Kappoth și Harsha G. Goolya [8] au aplicat Analiza Substanță-Câmp la modelarea relațiilor emoționale dintre oameni, cu scopul gestionării mai corecte a acestora; Gennady Retseptor [9], un cercetător izraelian, aplică cu succes Principiile Inventive la găsirea unor metode de supraviețuire a companiilor în condițiile globalizării; Kalevi Rantanen [6] aplică segmentarea în jurnalism; în "Design for Wow" [4], Darrell Mann propune identificarea sistematică a acelor caracteristici ale produselor care îl uimesc ("go wow") pe consumator și demonstrează că aceste caracteristici au la bază rezolvarea unor contradicții; Michael Slocum [7] găsește o nouă aplicație modelării Substanță-Câmp: el deconstruiește teorii filozofice, prima demonstrație referindu-se la Pozitivismul Logic pe care îl descompune folosind un algoritm standard pentru a demonstra contradicția pe care gânditorii austrieci o rezolvaseră în 1920. Si nu în ultimul rând, TRIZ se dovedește a fi un pas către a Treia Cultură sau o cărămidă în podul care unește cele "Două Culturi," despre care vorbesc Snow, în eseuul său din 1963, cât și Prigogine și Stenger în 1984 [5], cea umanistă și cea a științelor: Alexandr Moldaver,<sup>1</sup> preocupat de unitatea existând între tendințele dezvoltării tehnice și structura și esența filozofică a intrigii literare, construiește și ilustrează 17 posibile modele, iar Cornelia Coșer în [14] aplică instrumente ale ARIZ-ului în studiul critic al unor autori și lucrări de literatură științifico-fantastică.

<sup>1</sup> Cartea lui Moldaver, publicată în Jerusalem este disponibilă doar în limba rusă.

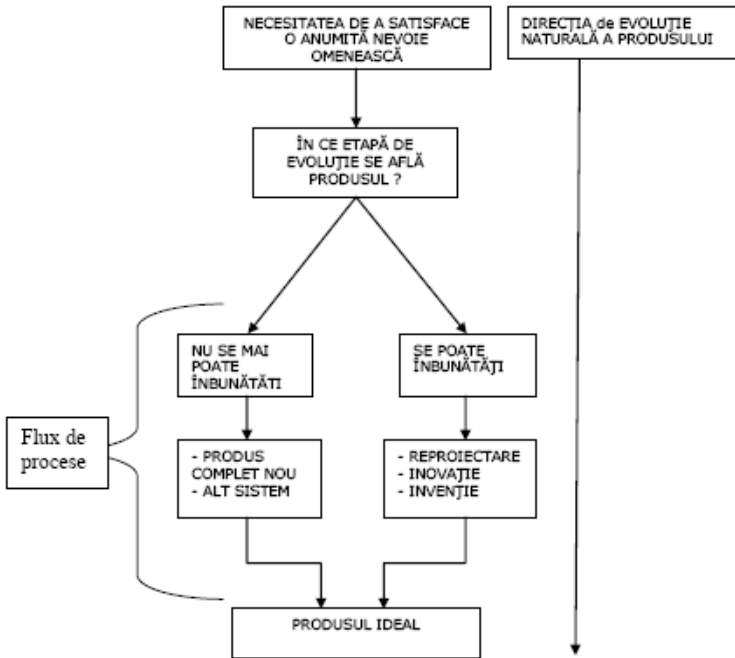
TRIZ depășește barierele unei metode științifice pe care inginerul sau proiectantul o utilizează la un moment dat pentru a rezolva o anumită problemă. TRIZ își lasă definitiv "amprenta" asupra intelectului, creând o viziune nouă asupra creațiilor tehnice, multi-disciplinară și multi-dimensională. TRIZ adaugă o nouă dimensiune rigurozității științifice prin implementarea în mintea rezolvatorului a unei meta-gândiri, izvorâte dintr-o viziune holistică și dinamică a lumii înconjurătoare, ce îi permite o mai amplă deschidere spre orice tip de problemă, reușind în parte să rezolve contradicția acută dintre volumul și diversitatea cunoștințelor umane și timpul tot mai redus alocat rezolvării problemelor din ce în ce mai complexe și mai stringente.

Am prezentat în tabelul de mai jos [1] o comparație între procesele de gândire uzuale și cele pe care le stimulează algoritmul de rezolvare al problemelor non-tipice, comparație menită să întărească cele spuse anterior.

Nr. crt.	Procesul uzual al gândirii creative	Procesul de gândire în ARIZ
1.	Tendința de a simplifica problema.	Tendința de a complica problema, de a o face mai dificilă.
2.	Tendința de a evita pași "fantastici".	Tendința de a urma calea accentuării unor pași "fantastici"
3.	Imaginea vizuală a obiectului este neclară și strâns legată de cea a obiectului prototip.	Imaginea obiectului este clară și asociată obiectului-Rezultat Final Ideal.
4.	O imagine "plată" a obiectului.	O imagine multi-dimensională a obiectului conținând nu doar obiectul în sine ci și sub-sistemele și super-sistemele acestuia.
5.	Imaginea obiectului este o instanțiere a acestuia.	Obiectul este văzut într-un proces istoric: imaginea lui de ieri, de astăzi și de mâine (dacă linia evolutivă se conservă).
6.	Imaginea obiectului este una rigidă.	Imaginea obiectului este una elastică, deschisă la schimbări semnificative în timp și spațiu.
7.	Memoria este condusă către o analogie familiară.	Memoria este condusă către o analogie îndepărtată (deci mai puternică). Depozitul de informații crește constant cu noi metode și principii.
8.	De-a lungul timpului barierele specializării cresc.	Barierele specializării sunt dezintegrate.
9.	Gradul de control asupra procesului de gândire nu crește.	Procesul de gândire devine mai controlabil: omul devine conștient de cursul gândirii sale având o vedere ca din exterior a acestui proces; el controlează cu ușurință procesul de gândire.

Se spune în [4] că : "Am identificat tendințele în dezvoltarea produselor...și am ajuns la concluzia că ele devin din ce în ce mai multi-disciplinare, având marginile extinse de la simpla existență fizică la întregul ciclu de viață al sistemului," iar "economia țărilor puternic industrializate devine din ce în ce mai puternic una a serviciilor și cunoștințelor și mai puțin a energiilor și materialelor" ținta fiind, dezvoltarea de produse cu "calități superioare, costuri scăzute, mai multe inovații, viteză mai mare, și mult mai ecologice"; iar în [5] Fred van Houten, și Eric Lutters subliniază că "...activitățile la care designerii și inginerii sunt mai pricepuți: (sunt) utilizarea creativității pentru soluționarea problemelor ne-uzuale."

În acest context îmi permit să afirm că odată cu eliminarea unora dintre limitările inițiale ale TRIZ-ului legate de tratarea unei singure contradicții și apariția conceptelor de Rețele de Contradicții și Rețele de Probleme, dezvoltate de N. Khomenko, în cadrul OTSM-TRIZ [2] devine tot mai evident faptul că TRIZ poate fi plasat atât în interiorul procesului tradițional de proiectare, dacă se consideră găsirea soluției o etapă aparte, sau, așa cum se poate vedea din figura de mai jos, poate fi considerat un flux complet de proiectare pornind de la specificațiile inițiale:



Pornind de la concluzia lui Bart R.Meijer [6] că: "În ciuda pretențiilor că viteza de evoluție a tehnologiilor crește, impactul noilor tehnologii și materiale, se limitează cel mai adesea la reproiectarea subsistemelor. Problemele unor relații noi și necunoscute sunt evitate cât mai mult." consider în [3] că:

*Această abordare permite o planificare a strategiilor pentru designul a noi sisteme pe mai multe nivele de timp: sistemele care urmează a fi implementate în acest moment, sistemele zilei de mâine și ale viitorului, permițând de asemenea controlarea procesului de inovație într-un cadru instituționalizat.*

**CONTRIBUȚII**

1. Demersul plasării contradicției și dialecticii în miezul abordării tematicii metodelor de proiectare constituie în sine o noutate. Legat de aceasta am cuprins în lucrare două aspecte cu totul noi.
2. Primul se referă la ierarhizarea modelelor de abordare a proiectării ingineresti. În cazul de față modelul nu se oprește la concepțiile axiomatice, ci se îndreaptă către o viziune amplă și cu mult mai generală. Prin universalitatea euristicii propuse se permite accesul la probleme plasate dincolo de granițele ingineriei.
3. Al doilea aspect de noutate îl constituie căutarea sistematică a contradicției în problemele concrete ingineresti, respectiv exprimarea acestora în formă canonică. Acest demers contribuie la noutatea lucrării prin completarea golului existent în teritoriul inter- și transdisciplinarității, nu doar prin noutatea abordării propuse dar și prin aria de aplicabilitate, pe care o transgresează în spațiul disciplinelor umaniste.
4. Deloc neglijat este contribuția lucrării la modificarea "percepției tehnice," prin care înțeleg o viziune nouă asupra creării și evoluției sistemelor tehnice, precum și asupra actului de proiectare. Această viziune nouă, modificată și îmbunătățită datorită utilizării algoritmului ARIZ prezentat în lucrare și ilustrată printr-un studiu asupra sistemelor de radio-navigație aeriană, este o viziune dinamică de tip "multi-ecran."
5. În peisajul lucrărilor tehnice, cea de față vine și cu o altă noutate determinată parțial de unghiul de abordare meta-științific al proiectării ingineresti, implicând considerente filozofice și psihologice. Astfel, pe durata anilor de studiu doctoral am realizat o documentare bibliografică exhaustivă și directă. Pentru aceasta am utilizat nu doar mijloacele tradiționale precum cărți, articole sau studii. Am participat la seminarii și am avut contacte directe cu cei care au contribuit la fundamentarea acestor noi abordări în rezolvarea problemelor ingineresti și a căror contribuții le-am prezentat în lucrare.
6. Datorită acestui mod de abordare, o altă contribuție a lucrării o constituie posibilitatea, pentru cei care doresc să se documenteze, de a beneficia de o bază de pornire solidă și extinsă în studiul acestor metode și instrumente de rezolvare a problemelor de proiectare inginerescă. Pe acest plan lucrarea contribuie la colectarea, gruparea, sistematizarea, clarificarea, verificarea și sinteza informațiilor dintr-un număr considerabil de surse diverse.
7. altă contribuție a lucrării este legată de introducerea și clarificarea unei terminologii noi, specifice. Trebuie să menționez și contribuția legată de ilustrarea modului în care metodele și instrumentele descrise pot fi utilizate în practica curentă inginerescă.
8. Aspectele de mai sus conduc spre o altă contribuție legată de facilitarea drumului către diseminarea, predarea și aplicarea metodelor și instrumentelor ilustrate pe parcursul lucrării.
9. Deloc neglijabil este impactul asupra aspectelor economice. Lucrarea adaugă, în mod inovator, un criteriu special de evaluare a unui sistem

tehnic, respectiv gradul de idealitate, aflat în strânsă conexiune cu modelele de evoluție ale sistemelor tehnice. Așa cum a reieșit din studiul efectuat în lucrare, aceste modele ajută la obținerea unor soluții concept de proiectare, de nivel ridicat.

## PERSPECTIVE

Fertilizarea încrucișată aduce adesea în atenție corespondențe valoroase între discipline diverse. Am arătat în studiul privitor la mijloacele de radio-navigație, printre alte aspecte, o serie de erori care au însoțit procesul de dezvoltare și îmbunătățire a respectivelor sisteme tehnice. Astfel am observat dificultăți majore în ceea ce privește selectarea acelor sub-sisteme, sau părți componente asupra cărora ar trebui să se intervină. Acest lucru, explicat de Altshuller prin inerția psihologică, consider că poate fi adâncit și atribuit modelelor mentale pre-existente. Am pornit de la similitudinea dintre această situație și afirmațiile făcute de Ilya Prigogine [5] despre "timpul asociat cu o traiectorie, cel pe care îl citim pe ceasurile noastre, un timp exterior nouă, care este cel de care avem nevoie pentru a comunica" și timpul intern, "asociat cu transformarea topologiei sistemului." Simțurile și modul nostru actual de gândire nu sunt potrivite funcțiilor de previziune. Astfel, ca o contribuție a lucrării cu caracter de ipoteză, sugerez asimilarea conceptului de fluctuație și a rolului pe care îl are, legat de sistemele aflate departe de echilibru, cu conceptul de efect din TRIZ. În opinia mea, similitudinile dintre cele două concepte ar permite o formalizare matematică ce ar facilita evaluarea mai precisă a nivelului de evoluție a unui sistem tehnic.

Sintetizând această contribuție a lucrării cu caracter de ipoteză, dificultățile de anticipare a evoluției unui sistem tehnic, pot fi parțial atribuite modelelor noastre cognitive, formate pe baza analogiei cu traiectoria din mecanica clasică și utilizării curente doar al primului nivel de creativitate, mărginit la variația liniară a unora dintre parametrii obiectului studiat, în contextul extrapolării unor tendințe pe termen limitat.

Dacă aceste considerente se vor dovedi adevărate, atunci, însuși ideea de previziune își pierde din importanță; omul va fi acela care, la crearea sistemelor tehnice v-a introduce "fluctuațiile potrivite" la momentul potrivit.

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Kucharavy ,Dmitry. "TRIZ - methods and tools", <<http://seecore.org/d/2006m5dk.pdf>, p.97
- [2] Khomenko, Nikolai. "OTSM and some of its instruments: First acquaintance", *OTSM Seminar in Vinci*, Italy, March 24-28, 2007.
- [3] Coșer, Mircea "ARIZ - solving Non-Typical Problems", *Buletinul Universității "Politehnica", Seria Electrotehnica, Electronica si Telecomunicatii*, Tom XX (XX), 2006, Fascicola X, 2006, pp.XX.
- [4] Mann, Darrell (1). "Design for Wow." 2002. 13 July, 2003. <[www.triz-journal.com/archives/2002/10/e/index.htm](http://www.triz-journal.com/archives/2002/10/e/index.htm)>
- [5] Prigogine, Ilya and Stengers, Isabelle. *Noua alianță. Metamorfoza științei*. Ed.Politică, Buc.1984, p.360
- [6] Rantanen, Kalevi. "Improve it by Breaking it. Examples from journalism show how segmentation helps to make ideas more saleable and cost effective." 2003. 15 July, 2004. <<http://208.55.133.111/archives/2003/10/e/05.pdf>>
- [7] Slocum, Michael S. "TRIZ and the Deconstruction of the Major World Philosophies. Part I: Logical Positivism." 15 August, 2005. <[www.triz-journal.com/archives/2002/09/b/index.htm](http://www.triz-journal.com/archives/2002/09/b/index.htm)>

- [8] Tomiyama, Tetsuo. și Meijer ,Bart R. "Directions of Next Generation Product Development", "Advanced in design" - Hoda A. ElMaraghy and Waguih H. **BUPT** ElMaraghy(Eds), Springer, London, 2006, p.31-33
- [9] van Houten, Fred. și Lutters ,Eric. 'What-if' Design as an Integrative Method in Product Design", "Advanced in design" - Hoda A. ElMaraghy and Waguih H. ElMaraghy(Eds), Springer, London, 2006, p.39
- [10] Meijer ,Bart R. "Self Organization in Design", "Advanced in design" - Hoda A. ElMaraghy and Waguih H. ElMaraghy(Eds), Springer, London, 2006, p.50
- [11] Eder ,W. Ernst. și Hosnedl ,Stanislav "Design engineering - A manual for enhanced creativity", CRC Press, 2008, Taylor&Francis Group, LLC ,p.5
- [12] Prakasan Kappoth, Harsha G. Goolya, "Applying the Substance-field Theory to Managing Emotions ", <[www.triz-journal.com/archives/2008/06/05/](http://www.triz-journal.com/archives/2008/06/05/)>
- [13] Retseptor ,Gennady "TRIZ and 40 Business Survival Imperatives", <[www.triz-journal.com/archives/2008/09/04/](http://www.triz-journal.com/archives/2008/09/04/)>
- [14] Coșer, Cornelia. *Patterns of Creativity in Science Fiction Literature*. Ph.D.Papers, Cluj-Napoca, 2008.
- [15] Altshuller, Genrich S. "The History of the Course on CID." 1982. 13 July, 2004. <[www.altshuller.ru/rtv/rtv6.asp](http://www.altshuller.ru/rtv/rtv6.asp)> (*Russian*)

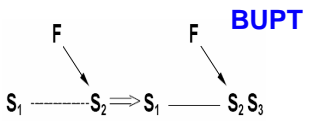
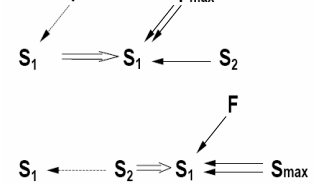
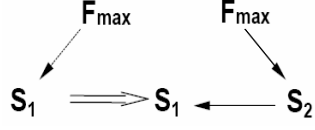
**ANEXA 1**

**BUPT**

**Soluțiile Standard și reprezentările lor grafice**

Stand ard	Ce rezolvă	Condiții	Cum rezolvă	Modelul Grafic
1.1.1	- trecerea de la modele incomplete SuF la cele complete pentru îmbunătățirea sistemului sau eliminarea unor efecte dăunătoare	- obiectul asupra căruia acționează unealta nu răspunde schimbărilor cerute (sau este foarte puțin receptiv) - problema nu conține restricții față de introducerea de substanțe sau câmpuri	- se poate rezolva prin completarea modelului Substanță-Câmp cu elementele ce lipsesc.	
1.1.2	- creșterea controlabilității sau atribuirea proprietății or cerute modelului SuF	- obiectul nu răspunde schimbărilor cerute - nu există restricții legate de introducerea de substanțe și câmpuri problema	- tranziția temporară sau permanentă spre modelul SuF complex intern prin introducerea în S1 sau S2 de aditivi pentru creșterea controlabilității	



<p>1.1.3</p>	<p>- creșterea controlabilității sau atribuirea proprietăților or cerute modelului SuF</p>	<p>- obiectul nu răspunde schimbărilor cerute -există restricții asupra introducerii de aditivi în substanțele existente</p>	<p>- tranziția temporară sau permanentă la modelul SuF extern, atașând la S1 sau S2 o substanță externă S3</p>	
<p>1.1.4</p>	<p>- creșterea controlabilității sau atribuirea proprietăților or cerute modelului SuF</p>	<p>- obiectul nu răspunde schimbărilor cerute -există restricții asupra introducerii de substanțe</p>	<p>- se folosește mediul extern drept aditiv</p>	
<p>1.1.5</p>	<p>- creșterea controlabilității sau atribuirea proprietăților or cerute modelului SuF</p>	<p>- obiectul nu răspunde schimbărilor cerute -există restricții asupra introducerii de substanțe</p>	<p>- se folosește mediul extern în combinație cu aditivi sau se descompune</p>	
<p>1.1.6</p>	<p>- modul minim(măsurat, optimal, dozat) este cerut unei anumite acțiuni</p>	<p>- imposibil sau foarte greu de obținut</p>	<p>- se recomandă aplicarea modului maxim și eliminarea ulterioară a surplusului</p>	
<p>1.1.7</p>	<p>- se cere modul maxim unei acțiuni asupra unei substanțe</p>	<p>- este imposibil din diverse motive</p>	<p>- se va menține acțiunea maximă dar aceasta va fi orientată către altă substanță conectată cu prima</p>	
<p>1.1.8</p>	<p>- este necesar un mod selectiv maxim(adică mod maxim în zonele selectate și minim în alte zone)</p>	<p>- este imposibil din diverse motive</p>	<p>- unde se solicită o acțiune minimă se introduce o substanță de protecție - unde se solicită o acțiune maximă se introduce o substanță ce produce un câmp local</p>	

<p>1.2.1</p>	<p>- distrugere a modelului SuF - eliminarea interacțiunilor nedorite</p>	<p>- există atât acțiuni utile cât și nocive între două substanțe din modelul SuF - nu se cere ca aceste două substanțe să fie plasate una în apropierea celeilalte</p>	<p>- se introduce o a treia substanță (S3), care nu costă nimic(sau aproape)</p>	
<p>1.2.2</p>	<p>- distrugere a modelului SuF - eliminarea interacțiunilor nedorite</p>	<p>- nu se cere ca aceste două substanțe să fie plasate una în apropierea celeilalte - există restricții privitoare la introducerea de substanțe străine</p>	<p>- se introduce între cele două substanțe a celei de-a treia substanțe care este o variantă modificată a uneia din celelalte două</p>	
<p>1.2.3</p>	<p>- eliminarea acțiunii nocive a unui câmp asupra unei substanțe</p>		<p>- se introduce o a doua substanță care "extrage" acțiunea nedorită (preia efectul nedorit)</p>	
<p>1.2.4</p>	<p>- distrugere a modelului SuF - eliminarea interacțiunilor nedorite</p>	<p>- există atât efecte dorite cât și nedorite între două substanțe în modelul SuF - cele două substanțe trebuie să fie una în imediata apropiere a celeilalte (adiacente)</p>	<p>- se crează un model SuF dual - acțiunea utilă este realizată de câmpul F1, iar al doilea câmp, F2, neutralizează acțiunea nedorită sau o transformă într-o acțiune utilă</p>	
<p>1.2.5</p>	<p>- distrugere a unui model SuF ce conține un câmp magnetic</p>		<p>- se utilizează un efect fizic - folosirea unui fenomen de "întrerupere" a proprietăților feromagnetice a unei substanțe</p>	

<p>2.1.1</p>	<p>- îmbunătățirea eficienței modelului SuF</p>		<p>- transformarea unuia din elementele S1 sau S2 într-un model SuF complet, independent-controlat, creându-se astfel un model SuF înlănțuit - se mai poate face prin îmbunătățirea interacțiunilor din model</p>	
<p>2.1.2</p>	<p>- îmbunătățirea eficienței modelului SuF</p>	<p>- este interzisă înlocuirea elementelor</p>	<p>- se construiește un model SuF dual, aplicând un al doilea câmp ușor de controlat.</p>	
<p>2.2.1</p>	<p>- îmbunătățirea eficienței modelului SuF</p>		<p>- înlocuirea unui câmp controlabil greu sau incontrolabil cu altul care este ușor de controlat</p>	
<p>2.2.2</p>	<p>- îmbunătățirea eficienței modelului SuF</p>		<p>- creșterea gradului de fragmentare a substanței folosite pe post de unealtă</p>	
<p>2.2.3</p>	<p>- îmbunătățirea eficienței modelului SuF</p>		<p>- tranziția de la o substanță solidă la una poroasă cu capilarități</p>	
<p>2.2.4</p>	<p>- îmbunătățirea eficienței modelului SuF</p>		<p>- creșterea gradului de dinamism, adică făcând structura sistemului mai flexibilă și ușor de schimbat</p>	

2.2.5	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF		- înlocuirea câmpurilor omogene sau nestructurate cu câmpuri heterogene sau câmpuri cu structură spațio-temporală definită (constantă sau variabilă)	
2.2.6	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF		- înlocuirea substanțelor omogene sau nestructurate cu substanțe heterogene sau substanțe cu structuri spațiale pre-definite spațio-temporale (constante sau variabile)	
2.3.1	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF	- doar modificarea cantității parametrilor în loc de înlocuirea sau modificarea substanțelor și câmpurilor	- armonizarea (sau dezechilibrarea intenționată) frecvenței acțiunii câmpurilor cu frecvența fundamentală a produsului (sau uneltei)	
2.3.2	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF	- doar modificarea cantității parametrilor în loc de înlocuirea sau modificarea substanțelor și câmpurilor	- armonizarea (sau dezechilibrarea intenționată) frecvenței acțiunii câmpurilor utilizate	
2.3.3	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF	- doar modificarea cantității parametrilor în loc de înlocuirea sau modificarea substanțelor și câmpurilor - acțiunile sunt incompatibile sau independente	- în pauza unei acțiuni se introduce o altă acțiune utilă	

2.4.1	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF		- utilizarea substanțelor feromagnetice împreună cu un câmp magnetic	
2.4.2	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF		- una dintre substanțele modelului trebuie înlocuită cu particule fero-magnetice și trebuie aplicat un câmp magnetic sau electromagnetic	
2.4.3	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF		- folosirea lichidelor magnetice	
2.4.4	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF		- folosirea structurilor poroase cu capilarități	
2.4.5	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF	- este interzisă înlocuirea unei substanțe cu particule feromagnetice	- crearea unui fero-model intern sau extern complex introducând aditivi într-una dintre substanțe	
2.4.6	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF (mai ales controlabilitatea)	- este interzisă înlocuirea unei substanțe cu particule feromagnetice	- particulele feromagnetice pot fi introduse în mediul extern. - controlul sistemului este efectuat prin modificarea parametrilor mediului cu ajutorul unui câmp magnetic	
2.4.7	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF (mai ales controlabili		- utilizarea unor efecte și fenomene fizice	

	tatea )			BUPT
2.4.8	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF		- "dinamizarea" modelului prin transferul la un sistem flexibil, cu structură modificabilă	
2.4..9	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF		- trecerea de la un câmp omogen sau nestructurat la unul eterogen sau cu structură definită spațio-temporală (constantă sau variabilă)	
2.4.10	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF		- armonizarea ritmurilor elementelor sistemului	
2.4.11	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF	- este dificil de introdus particule magnetice sau de magnetizat obiectul	- se utilizează interacțiunea dintre un câmp electromagnetic extern și un curent electric sau interacțiunea dintre doi curenți	

2.4.1 2	- îmbunătățirea eficienței modelului SuF	- este imposibil de folosit un lichid magnetic	- se folosește un lichid electro-reologic	<b>BUPT</b>
3.1.1	- îmbunătățirea eficienței sistemelor prin tranziția la bi-sau poli-sisteme respectiv trecerea la micro-nivel		- se combină un sistem cu altul (altele ) pentru a obține bi- sau poli-sisteme	
3.1.2	- îmbunătățirea eficienței sistemelor prin tranziția la bi-sau poli-sisteme respectiv trecerea la micro-nivel		- dezvoltarea legăturilor dintre elementele lor	
3.1.3	- îmbunătățirea eficienței sistemelor prin tranziția la bi-sau poli-sisteme respectiv trecerea la micro-nivel		- creșterea diferențelor dintre componentele sistemului	
3.1.4	- îmbunătățirea eficienței sistemelor prin tranziția la		- convergență ( integrare ) prin sacrificarea părților auxiliare, revenirea la mono-sistem și repetarea ciclului evolutiv la alt nivel	

	bi-sau poli-sisteme respectiv trecerea la micro-nivel			<b>BUPT</b>
3.1.5	- îmbunătățirea eficienței sistemelor prin tranziția la bi-sau poli-sisteme respectiv trecerea la micro-nivel		- distribuirea proprietăților incompatibile între sistem și părțile lui - se folosește o structură pe două nivele: sistemul în ansamblu are proprietatea P iar părțile lui au proprietatea non-P	
3.2	- îmbunătățirea eficienței sistemelor prin tranziția la bi-sau poli-sisteme respectiv trecerea la micro-nivel		- se trece de la macro-nivel la micro-nivel - sistemul sau părți din el sunt înlocuite de o substanță capabilă să realizeze acțiunea cerută sub influența unui câmp.	
4.1.1	- modificare a acțiunii principale a sistemului într-o manieră care să elimine necesitatea a detectării și măsurării fără scăderea preciziei	- există o problemă legată de detecție sau măsurare	- se înlocuiește detecția și măsurarea cu modificarea sistemului	



<p>4.1.2</p>	<p>- modificare a acțiunii principale a sistemului într-o manieră care să elimine necesitate a detectării și măsurării fără scăderea preciziei</p>	<p>- există o problemă legată de detecție sau măsurare - este imposibilă aplicarea soluției standard 4.1.1</p>	<p>- folosirea unei copii sau fotografii a obiectului în locul obiectului propriu-zis.</p>	<p><b>BUPT</b></p>
<p>4.1.3</p>	<p>- modificare a acțiunii principale a sistemului într-o manieră care să elimine necesitate a detectării și măsurării fără scăderea preciziei</p>	<p>- există o problemă legată de detecție sau măsurare - este imposibilă aplicarea soluției standard 4.1.1 și respectiv 4.1.2</p>	<p>- transformarea problemei într-una în care sunt efectuate două detecții consecutive ale schimbării.</p>	
<p>4.2.1</p>	<p>- sinteza unui model SuF pentru măsurare</p>	<p>- un model SuF incomplet este dificil de măsurat sau detectat</p>	<p>- completarea unui model SuF normal sau dublu cu un câmp la ieșire - în locul măsurării sau detecției directe a unui parametru este măsurat sau detectat un alt parametru identificat cu ajutorul câmpului</p>	<p>The diagram shows a transformation of a SuF model. At the top, it shows a transition from a state where S1 is connected to S2 with input F and output F', to a state where S1 is connected to S2 with input F'' and output F'. Below this, two separate diagrams show S1 and S2 with inputs F1' and F1'' respectively, and outputs F1 and F2.</p>

<p>4.2.2</p>	<p>- sinteza unui model SuF pentru măsurare</p>	<p>- un sistem sau părți ale lui sunt dificil de detectat sau măsurat</p>	<p>- trecerea la un model SuF intern sau extern complex cu introducerea unor aditivi ușor de detectat</p>	
<p>4.2.3</p>	<p>- sinteza unui model SuF pentru măsurare</p>	<p>- un sistem este dificil de detectat sau măsurat în anumite momente de timp - este imposibilă adăugarea de aditivi</p>	<p>- introducerea în mediul extern a unor aditivi capabili să genereze un câmp ușor de detectat sau măsurat; schimbările în starea mediului vor oferi informații despre schimbările în starea sistemului</p>	
<p>4.2.4</p>	<p>- sinteza unui model SuF pentru măsurare</p>	<p>- este imposibilă introducerea de aditivi în mediu conform soluției standard 4.2.3</p>	<p>- aditivii pot fi produși chiar în mediul respectiv, de exemplu prin distrugerea lui sau schimbării stării de fază</p>	
<p>4.3.1</p>	<p>- îmbunătățirea eficienței unui model SuF destinat măsurării</p>		<p>- folosirea fenomenelor fizice</p>	
<p>4.3.2</p>	<p>- sinteza unui model SuF pentru măsurare</p>	<p>- este imposibilă detecția sau măsurarea directă a schimbărilor într-un sistem - nu este posibilă trecerea unui câmp prin sistem</p>	<p>- generarea unor oscilații la rezonanță fie a sistemului ca întreg fie doar a unei părți din el; variațiile în frecvența oscilațiilor oferă informații despre schimbările în sistem</p>	
<p>4.3.3</p>	<p>- sinteza unui model SuF pentru măsurare</p>	<p>- este imposibilă aplicarea soluției standard 4.3.2</p>	<p>- informații despre starea sistemului se pot obține prin intermediul oscilațiilor libere ale unui obiect extern sau prin intermediul mediului legat de sistem</p>	

4.4.1	- îmbunătățirea eficienței unui model SuF destinat măsurării		- modelele SuF cu câmpuri ne-magnetice sunt apte pentru a fi transformate în modele pre-feromagnetice, conținând substanțe magnetice și un câmp magnetic	<b>BUPT</b>
4.4.2	- îmbunătățirea eficienței unui model SuF destinat măsurării		- înlocuirea uneia din substanțe cu particule feromagnetice sau prin adăugarea de particule feromagnetice. Informația este mai apoi obținută prin detecție sau măsurarea câmpului magnetic	
4.4.3	- îmbunătățirea eficienței unui model SuF destinat măsurării	- este restricționată înlocuirea unei substanțe cu particule feromagnetice	- crearea unui model complex fero-câmp prin introducerea unor aditivi în substanță	
4.4.4	- îmbunătățirea eficienței unui model SuF destinat măsurării	- este interzisă introducerea de particule feromagnetice	- particulele trebuie introduse în mediul extern	
4.4.5	- îmbunătățirea eficienței unui model SuF destinat măsurării		- aplicarea fenomenelor fizice	
4.5.1	- îmbunătățirea eficienței unui model SuF destinat măsurării		- construcția unui bi-sau poli-sistem	

4.5.2	- îmbunătățirea eficienței unui model SuF destinat măsurării		- măsurarea primei derivate a funcției - măsurarea celei de a doua derivate a funcției ș.a.m.d.	<b>BUPT</b>
5.1.1	- ajută la aplicarea standardelor	- condițiile de lucru nu permit introducerea de substanțe în sistem	Soluții de "by-pass": - crearea de "spații" în loc de substanță - introducerea unui câmp în locul unei substanțe - aplicarea unui aditiv extern în locul unuia intern - introducerea unei mici cantități dintr-un aditiv foarte activ - introducerea unei mici cantități de aditiv în formă concentrată doar în anumite locuri - introducerea temporară a aditivului - folosirea unui model sau copie a obiectului în locul acestuia, permițând introducerea de aditivi - obținerea aditivilor necesari prin descompunerea unor substanțe introduse - obținerea aditivilor necesari prin intermediul descompunerii fie a mediului sau a obiectului în cauză	
5.1.2	- ajută la aplicarea standardelor	- sistemul nu răspunde la schimbări - este interzisă atât introducerea aditivilor cât și schimbarea uneltei	- produsul va fi folosit în locul uneltei, divizând respectivul produs în părți care interacționează	

5.1.3	- ajută la aplicarea standardelor		- după ce rolul unei substanțe introduse s-a terminat aceasta trebuie să dispară sau să devină identică cu substanțele deja existente fie în sistem, fie în mediu	<b>BUPT</b>
5.1.4	- ajută la aplicarea standardelor	- condițiile nu permit introducerea unei mari cantități de substanță	- se pot folosi "golurile"	
5.2.1	- ajută la aplicarea standardelor	- este necesară introducerea unui câmp într-un model SuF	- trebuie în primul rând folosite câmpurile existente a căror purtători sunt substanțele implicate	
5.2.2	- ajută la aplicarea standardelor	- este necesară introducerea unui câmp - este imposibil în concordanță cu soluția standard 5.2.1	- aplicarea câmpurilor disponibile în mediul extern	
5.2.3	- ajută la aplicarea standardelor	- este necesară introducerea unui câmp - este imposibil în concordanță cu soluția standard 5.2.1 și respectiv 5.2.2	- trebuie aplicate câmpuri care pot fi generate de substanțe existente în sistem sau mediu	
5.3.1	- ajută la aplicarea standardelor	- creșterea eficienței folosirii unei substanțe	- schimbarea de fază a unei substanțe existente.	

5.3.2	- ajută la aplicarea standardelor	- caracteristicile duale ale unei substanțe pot fi valorificate	- utilizarea substanțelor capabile să își schimbe starea de fază în funcție de condițiile de lucru	<b>BUPT</b>
5.3.3	- ajută la aplicarea standardelor	- un sistem poate fi îmbunătățit	- aplicarea fenomenelor care însoțesc tranzițiile de fază	
5.3.4	- ajută la aplicarea standardelor	- caracteristicile duale ale unui sistem pot fi valorificate	- înlocuirea unei stări mono-fazice cu una duală	
5.3.5	- ajută la aplicarea standardelor	- eficiența unui sistem poate fi îmbunătățită	- crearea unor interacțiuni între părțile sau fazele sistemului	
5.4.1	- ajută la aplicarea standardelor	- un obiect trebuie să existe periodic în diferite stări fizice - tranzițiile lui trebuie realizate chiar de însuși obiectul respectiv	- utilizarea tranzițiilor fizice reversibile	
5.4.2	- ajută la aplicarea standardelor	- se cere o acțiune puternică declanșată de o influență slabă	- "substanța-transformator" trebuie să fie într-o stare apropiată de cea critică	
5.5.1	- ajută la aplicarea standardelor	- particulele unei substanțe sunt necesare pentru a obține un concept soluție - nu este posibil direct	- descompunerea unei substanțe cu un nivel structural de organizare superior	

5.5.2	- ajută la aplicarea standardelor	- particulele unei substanțe sunt necesare pentru a obține un concept soluție - nu este posibil direct și nu se poate aplica 5.5.1	- completarea sau combinarea unor particule având nivelul structural mai scăzut	<b>BUP</b>
5.5.3	- ajută la aplicarea standardelor	- aplicarea soluțiilor standard 5.5.1 și 5.5.2	- distrugerea celui mai apropiat nivel superior "complet" sau "excesiv" pentru 5.5.1 - completarea celui mai apropiat nivel inferior "incomplet" pentru 5.5.2	

## ANEXA 2

BUPT

### Lista patentelor utilizate

United States Patent 174,465

Issue Date: March 7, 1876

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=291&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=291&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=291&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=291&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 178/48

Current H04R 11/00 (20060101); H04R 13/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 186,787

Patent

Issue Date:

January 30, 1877

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=290&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=290&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=290&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=290&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 379/387.01; 381/177

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 198,406

Patent

Issue Date:

December 18, 1877

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=289&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=289&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h2#h2379/167.01 ; 379/387.01; 381/177](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=289&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:



United States Patent 199,141 **BUPT**

Issue Date: January 15, 1878

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=288&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=288&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/391; 381/178>

Current International Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 200,631

Issue Date: February 26, 1878

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=287&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=287&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 381/163; 381/177; 381/344>

Current International Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 210,776

Issue Date: December 10, 1878

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=286&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=286&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/419; 381/386>

Current International Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent RE8,248

Issue Date: May 21, 1878

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch->

170 Anexa 2

Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=285&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=285&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=285&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=285&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 213,090  
Patent

Issue Date: March 11, 1879

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=284&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=284&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=284&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=284&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) ; 381/178; 381/77

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 217,208  
Patent

Issue Date: July 8, 1879

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=283&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=283&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=283&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=283&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) ; 381/177

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 227,300  
Patent

Issue Date: May 4, 1880

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=282&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=282&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=282&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=282&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) ; 381/161; 381/177

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class: **BUPT**  
 United States Patent 233,251  
 Issue Date: October 12, 1880  
 Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=280&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=280&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01;381/178;381/191>  
 Current International Class: H04M 9/00 (20060101)  
 United States Patent 236,081  
 Issue Date: December 28, 1880  
 Current U.S. Class: 381/77 ; 200/61.01; 330/61R; 335/266; 338/78; 338/99; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=279&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=279&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01;381/178>  
 United States Patent 239,579  
 Issue Date: March 29, 1881  
 Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=278&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=278&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01;137/505.46;379/373.01>  
 Current International Class: H04M 9/00 (20060101)  
 United States Patent 239,742  
 Issue Date: April 5, 1881  
 Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=277&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=277&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01;137/505.46;379/373.01>

[379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01](http://379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) ; 379/387.01; 381/191; 381/396

BUPT

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 240,637  
Patent

Issue Date: April 26, 1881

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=276&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=276&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=276&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=276&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) ; 381/174; 381/191

U.S. [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=276&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=276&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=276&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=276&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=276&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=276&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01) ; 381/174; 381/191

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 246,800  
Patent

Issue Date: September 6, 1881

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=275&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=275&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=275&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=275&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) ; 379/387.01; 381/177

U.S. <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=275&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=275&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01> ; 379/387.01; 381/177

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 249,605  
Patent

Issue Date: November 15, 1881

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=274&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=274&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=274&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=274&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) ; 379/414

U.S. <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=274&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=274&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01> ; 379/414

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United 255,333

States  
Patent

**BUPT**

Issue Date: March 21, 1882

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=273&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=273&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01 ; 184/50.1; 330/61R; 335/243; 338/99; 379/387.01; 381/177

Current Internati onal Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 272,329

Issue Date: February 13, 1883

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=272&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=272&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01 ; 381/112

Current Internati onal Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 288,215

Issue Date: November 13, 1883

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=271&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=271&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current Internati onal Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 292,857

Issue Date: February 5, 1884

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=270&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22>

[379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=270&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=270&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=270&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 181/18

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:  
United  
States  
Patent

306,238

Issue Date: October 7, 1884

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=269&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=269&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=269&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 200/85R

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:  
United  
States  
Patent

306,239

Issue Date: October 7, 1884

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=268&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=268&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=268&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 379/219

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:  
United  
States  
Patent

308,020

Issue Date: November 11, 1884

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=267&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=267&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=267&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United States Patent 318,423 **BUPT**

Issue Date: May 19, 1885

Curr ent 381/77 ; 241/257.1; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=266&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=266&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01; 381/112; 381/178

United States Patent 325,659

Issue Date: September 8, 1885

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=265&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=265&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current Internati onal Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 341,370

Issue Date: May 4, 1886

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=264&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=264&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current Internati onal Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 346,377

Issue Date: July 27, 1886

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=263&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=263&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01 ; 379/338

Current H04M 9/00 (20060101)

BUPT

Internati  
onal  
Class:United  
States 348,134  
Patent

Issue Date: August 24, 1886

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=262&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=262&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01;379/391;381/182;381/191](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=262&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=262&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01;379/391;381/182;381/191)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:United  
States 349,312  
Patent

Issue Date: September 21, 1886

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=261&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=261&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01;379/433.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=261&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=261&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01;379/433.01)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:United  
States 356,300  
Patent

Issue Date: January 18, 1887

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=260&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=260&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01;379/391;379/415](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=260&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=260&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01;379/391;379/415)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:United  
States 371,557



Patent

**BUPT**

Issue Date: October 18, 1887

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=259&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=259&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=259&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=259&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United  
States  
Patent 428,562

Issue Date: May 20, 1890

Current 246/14 ;

U.S. <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=258&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=258&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=258&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current B61L 5/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United  
States  
Patent 476,793

Issue Date: June 14, 1892

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=257&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=257&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=257&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=257&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United  
States  
Patent 534,083

Issue Date: February 12, 1895

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=256&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=256&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=256&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=256&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=256&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>

BUPT

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 534,085  
Patent

Issue Date: February 12, 1895

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=255&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=255&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=255&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 545,402  
Patent

Issue Date: August 27, 1895

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=254&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=254&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=254&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) ; 340/298; 340/313

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 552,730  
Patent

Issue Date: January 7, 1896

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=253&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=253&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=253&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) ; 379/391

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United 552,865

States  
Patent

**BUPT**

Issue Date: January 7, 1896

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=252&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=252&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=252&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=252&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 606,285

Patent

Issue Date: June 28, 1898

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=251&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=251&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=251&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=6&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=251&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 652,432

Patent

Issue Date: June 26, 1900

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=250&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=250&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=250&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/416](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=250&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 683,952

Patent

Issue Date: October 8, 1901

Current 379/391 ;

U.S. <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

Class: [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=249&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=249&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-

[Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=249&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=249&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

BUPT

Current H04M 1/58 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 713,744  
Patent

Issue Date: November 18, 1902

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=248&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=248&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=248&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=248&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=248&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=248&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 719,432  
Patent

Issue Date: February 3, 1903

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=247&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=247&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=247&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=247&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=247&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=247&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 736,489  
Patent

Issue Date: August 18, 1903

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=246&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=246&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=246&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=246&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=246&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fmetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=246&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States  
Patent

RE12,103

**BUPT**

Issue Date: March 24, 1903

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=245&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=245&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=245&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=245&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 768,547

Patent

Issue Date: August 23, 1904

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=244&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=244&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=244&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=244&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 246/166.1

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 795,473

Patent

Issue Date: July 25, 1905

Curr 340/313 ; 340/328; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

ent [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=243&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=243&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

U.S. [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=243&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=243&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class:

United

States 800,657

Patent

Issue Date: October 3, 1905

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=242&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=242&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=242&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=242&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 379/391

Current H04M 9/00 (20060101)

BUPT

Internati  
onal  
Class:United  
States 800,855  
Patent

Issue Date: October 3, 1905

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=241&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=241&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=241&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=241&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 379/400

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:United  
States 803,107  
Patent

Issue Date: October 31, 1905

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=240&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=240&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=240&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=240&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:United  
States 803,108  
Patent

Issue Date: October 31, 1905

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=239&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=239&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h2#h2379/167.01 ; 178/45; 333/24R; 336/188; 336/208](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=239&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:United  
States 803,109

Patent

**BUPT**

Issue Date: October 31, 1905

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=238&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=238&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=238&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=238&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United  
States  
Patent 803,110

Issue Date: October 31, 1905

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=237&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=237&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=237&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=237&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United  
States  
Patent 803,111

Issue Date: October 31, 1905

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=236&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=236&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=236&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=236&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United  
States  
Patent 817,664

Issue Date: April 10, 1906

Curr 375/338 ; 250/214.1; 250/226; 250/372; 313/152; 313/523; 329/371;  
ent <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=235&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=235&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=235&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

[Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=235&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=235&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

BUBT

United States 825,894  
Patent

Issue Date: July 17, 1906

Current 379/179 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-U.S.Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=234&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=234&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>; 379/186

Current H04Q 3/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United States 843,186  
Patent

Issue Date: February 5, 1907

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-U.S.Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=233&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=233&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United States 858,611  
Patent

Issue Date: July 2, 1907

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-U.S.Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=232&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=232&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>; 242/404.1

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United States 863,852  
Patent

Issue Date: August 20, 1907



Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=231&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=231&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

**BUPT**

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 866,794

Patent

Issue Date: September 24, 1907

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=230&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=230&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01 ; 379/422

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 880,537

Patent

Issue Date: March 3, 1908

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=229&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=229&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 893,820

Patent

Issue Date: July 21, 1908

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=228&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=228&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 903,923  
Patent

Issue Date: November 17, 1908

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=227&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=227&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01 ; 178/45

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 911,181  
Patent

Issue Date: February 2, 1909

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=226&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=226&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 913,734  
Patent

Issue Date: March 2, 1909

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=225&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=225&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01 ; 178/45

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 934,811  
Patent

Issue Date: September 21, 1909

Current 379/108.01 ; 178/46; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=224&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=224&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current H04M 11/06 (20060101)  
Internati  
onal  
Class:  
United  
States 958,868  
Patent

Issue Date: May 24, 1910

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=223&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=223&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01 ; 178/45

Current H04M 9/00 (20060101)  
Internati  
onal  
Class:  
United  
States 967,748  
Patent

Issue Date: August 16, 1910

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=222&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=222&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01 ; 379/420.01; 379/423; D10/120

Current H04M 9/00 (20060101)  
Internati  
onal  
Class:  
United  
States 996,090  
Patent

Issue Date: June 27, 1911

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=221&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=221&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 1,007,545

Patent

BUPT

Issue Date:

October 31, 1911

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=220&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=220&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=220&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=220&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

- h2#h2379/167.01 ; 340/825.41; 379/177

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 1,043,526

Patent

Issue Date:

November 5, 1912

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=219&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=219&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=219&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=219&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

- h2#h2379/167.01 ; 174/110R; 174/74R

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 1,048,443

Patent

Issue Date:

December 24, 1912

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=218&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=218&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=218&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=218&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

- h2#h2379/167.01 ; 330/61R; 338/99

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 1,051,443

Patent

Issue Date: January 28, 1913

**BUPT**

Curr 340/852 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=217&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=217&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01; 379/175

United States 1,060,851  
Patent

Issue Date: May 6, 1913

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=216&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=216&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)  
Internati onal  
Class:  
United States 1,071,210  
Patent

Issue Date: August 26, 1913

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=215&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=215&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)  
Internati onal  
Class:  
United States 1,148,141  
Patent

Issue Date: July 27, 1915

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=214&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=214&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)  
Internati onal  
Class:

190 Anexa 2

United States Patent 1,150,009

**BUPT**

Issue Date: August 17, 1915

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=213&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=213&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>

Current Internati onal Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 1,152,968

Issue Date: September 7, 1915

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=212&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=212&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01;379/182>

Current Internati onal Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 1,161,863

Issue Date: November 30, 1915

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=211&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=211&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01;379/435>

Current Internati onal Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 1,181,343

Issue Date: May 2, 1916

Curr ent U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=210&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/>

Class [167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=210&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=210&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=210&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01); 379/350

United States Patent 1,181,559

Issue Date: May 2, 1916

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=209&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>

Current International Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 1,182,926

Issue Date: May 16, 1916

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=208&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>; 381/389

Current International Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 1,188,002

Issue Date: June 20, 1916

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=207&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>

Current International Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 1,216,595

Issue Date:

February 20, 1917

BUPT

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=206&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=206&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=206&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=206&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 1,217,548

Patent

Issue Date:

February 27, 1917

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=205&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=205&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=205&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=205&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 379/387.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 1,222,879

Patent

Issue Date:

April 17, 1917

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=204&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=204&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=204&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=204&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 379/324

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 1,242,458

Patent

Issue Date:

October 9, 1917

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=203&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=203&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=203&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahhtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=203&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 379/180



Current H04M 9/00 (20060101)

**BUPT**

Internati  
onal

Class:

United

States 1,272,641

Patent

Issue Date: July 16, 1918

Curr 381/85 ;

<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

ent [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=202&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=202&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

U.S. [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=202&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=202&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=202&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=201&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=201&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01; 379/176

United

States 1,272,993

Patent

Issue Date: July 16, 1918

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=201&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=201&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=201&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=201&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=201&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=201&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

[h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=201&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=5&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=201&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 381/365

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 1,296,617

Patent

Issue Date: March 11, 1919

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=200&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=200&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=200&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=200&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=200&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=200&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

[h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=200&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=200&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 330/61R; 379/176

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 1,301,363

Patent

Issue Date: April 22, 1919

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=199&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=199&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=199&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=199&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

[379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=199&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=199&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=199&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

BUPT

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:  
United  
States  
Patent

1,350,922

Issue Date: August 24, 1920

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=198&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=198&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=198&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04B 3/54 (20060101)

Internati  
onal  
Class:  
United  
States  
Patent

1,370,333

Issue Date: March 1, 1921

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=197&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=197&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=197&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 379/55.1

Current H04M 1/738 (20060101)

Internati  
onal  
Class:  
United  
States  
Patent

1,375,675

Issue Date: April 26, 1921

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=196&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=196&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=196&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 455/39; 455/97

Current H04B 3/00 (20060101); H04B 3/60 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States  
Patent

1,386,690

**BUPT**

Issue Date:

August 9, 1921

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=195&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=195&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=195&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=195&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

United  
States  
Patent

1,410,545

Issue Date:

March 28, 1922

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=194&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=194&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=194&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=194&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United  
States  
Patent

1,435,240

Issue Date:

November 14, 1922

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=193&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=193&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=193&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=193&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 333/27

Current H04B 3/00 (20060101); H04B 3/60 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United  
States  
Patent

1,448,852

Issue Date:

March 20, 1923

Current 246/10

U.S. <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

Class: [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=192&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=192&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04B 3/00 (20060101); H04B 3/60 (20060101)

**BUPT**

Internati  
onal  
Class:

United  
States 1,484,134  
Patent

Issue Date: February 19, 1924

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=191&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=191&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=191&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=191&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 379/324

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 1,512,293  
Patent

Issue Date: October 21, 1924

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=190&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=190&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=190&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=190&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04L 25/03 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 1,515,152  
Patent

Issue Date: November 11, 1924

Current 367/191 ; 246/166.1; 340/320; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=189&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=189&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=189&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=189&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current B61L 15/00 (20060101); G10K 11/00 (20060101); G10K 11/22 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 1,537,126  
Patent

Issue Date:	May 12, 1925	<b>BUPT</b>
Current U.S. Class:	<a href="http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=188&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22">http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=188&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22</a> - h0#h0 <a href="http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=188&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22">http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=188&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22</a> ; 381/82	
Current International Class:	H04M 9/00 (20060101)	
United States Patent	1,539,421	
Issue Date:	May 26, 1925	
Current U.S. Class:	<a href="http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=187&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22">http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=187&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22</a> - h0#h0 <a href="http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=187&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22">http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=187&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22</a> - h2#h2379/167.01 ; 187/391	
Current International Class:	H04B 3/00 (20060101); H04B 3/60 (20060101)	
United States Patent	1,564,290	
Issue Date:	December 8, 1925	
Current U.S. Class:	381/77 ; <a href="http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=186&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22">http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=186&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22</a> - h0#h0 <a href="http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=186&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22">http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=186&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22</a> - h2#h2379/167.01	
Current International Class:	H04R 3/00 (20060101)	
United States Patent	1,565,628	
Issue Date:	December 15, 1925	
Current U.S. Class:	<a href="http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=185&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22">http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=185&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22</a> - h0#h0 <a href="http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=185&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22">http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&amp;Sect2=HITOFF&amp;p=4&amp;u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&amp;r=185&amp;f=G&amp;l=50&amp;co1=AND&amp;d=PALL&amp;s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&amp;OS=CCL/%22379/167.01%22&amp;RS=CCL/%22379/167.01%22</a> - h2#h2379/167.01	

Current H04M 9/00 (20060101)

BUPT

Internati  
onal  
Class:United  
States 1,571,357  
Patent

Issue Date: February 2, 1926

Current 379/37 ; 379/108.02; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=184&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=184&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=184&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01; 379/421; 379/50

Current H04M 9/08 (20060101); H04M 9/10 (20060101)

Internati  
onal  
Class:United  
States 1,688,346  
Patent

Issue Date: October 23, 1928

Current 375/377 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=183&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=183&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=183&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 1/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:United  
States 1,752,550  
Patent

Issue Date: April 1, 1930

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=182&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=182&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=182&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 5/00 (20060101); H04M 5/08 (20060101)

Internati  
onal  
Class:United  
States 1,788,528  
Patent

Issue Date: January 13, 1931

Current U.S. Class: 379/184 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=181&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=181&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>

Current International Patent H04Q 3/00 (20060101)

United States Patent 1,789,142

Issue Date: January 13, 1931

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=180&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=180&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>

Current International Patent H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 1,806,546

Issue Date: May 19, 1931

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=179&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=179&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>

Current International Patent H04M 1/72 (20060101); H04M 1/723 (20060101)

United States Patent 1,821,993

Issue Date: September 8, 1931

Current U.S. Class: 379/102.06 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=178&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=178&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>

Current H04M 3/54 (20060101)

International  
Class:United  
States 1,824,784  
Patent

BUPT

Issue Date: September 29, 1931

Current 379/90.01 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=177&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=177&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=177&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04B 1/16 (20060101)

International  
Class:United  
States 1,841,771  
Patent

Issue Date: January 19, 1932

Current 379/102.07 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=176&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=176&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=176&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 11/02 (20060101)

International  
Class:United  
States 1,857,107  
Patent

Issue Date: May 3, 1932

Current 379/102.06 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=175&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=175&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=175&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01; 379/176

Current H04M 11/02 (20060101)

International  
Class:United  
States 1,877,571  
Patent



Issue Date: September 13, 1932

**BUPT**

Current 455/83 ; 200/6R; 246/7; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=174&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=174&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>; 455/566

Current H04B 5/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 1,910,415

Patent

Issue Date: May 23, 1933

Current 379/159 ; 379/162; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=173&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=173&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>; 379/225; 379/229

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 1,975,932

Patent

Issue Date: October 9, 1934

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=172&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=172&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,055,920

Patent

Issue Date: September 29, 1936

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=171&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=171&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>

202 Anexa 2

Current H04M 11/02 (20060101)

BUPT

Internati  
onal  
Class:

United  
States 2,055,921  
Patent

Issue Date: September 29, 1936

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=170&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=170&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=170&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=170&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=170&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) ; 315/105; 315/200R; 315/279; 327/550

Current H03F 1/54 (20060101); H03F 1/52 (20060101); H04B 1/16 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 2,071,053  
Patent

Issue Date: February 16, 1937

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=169&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=169&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=169&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=169&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=169&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Current H04M 1/60 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 2,072,264  
Patent

Issue Date: March 2, 1937

Current 379/108.01 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=168&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=168&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=168&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=168&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=168&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22); 379/419

Current H04M 11/06 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 2,076,176

Patent

**BUPT**

Issue Date: April 6, 1937

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=167&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=167&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=167&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=167&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States

2,087,027

Patent

Issue Date: July 13, 1937

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=166&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=166&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=166&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=166&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States

2,092,360

Patent

Issue Date: September 7, 1937

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=165&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=165&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=165&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=165&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 379/177

Current G08B 5/22 (20060101); G08B 5/32 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States

2,107,817

Patent

Issue Date: February 8, 1938

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=164&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=164&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=164&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)



States  
Patent

**BUPT**

Issue Date: May 9, 1939

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=160&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=160&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=160&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/387.01; 379/388.02](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=160&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Current H04R 3/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,162,547

Patent

Issue Date: June 13, 1939

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=159&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=159&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=159&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=159&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,166,517

Patent

Issue Date: July 18, 1939

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=158&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=158&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=158&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=158&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,168,880

Patent

Issue Date: August 8, 1939

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=157&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=157&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=157&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

[Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=157&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=157&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) **BUPT**

Current B61L 15/00 (20060101); H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 2,168,881  
Patent

Issue Date: August 8, 1939

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=156&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=156&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>  
U.S.  
Class:

Current B61L 15/00 (20060101); H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 2,174,456  
Patent

Issue Date: September 26, 1939

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=155&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=155&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>  
U.S.  
Class:

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 2,186,500  
Patent

Issue Date: January 9, 1940

Current 379/101.01 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=154&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPPTO%2Fsearch-bool.html&r=154&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>  
U.S.  
Class:

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United States Patent 2,187,829 **BUPT**

Issue Date: January 23, 1940

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=153&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=153&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 333/28R; 379/345; 379/347; 379/390.01>

Current International Class: H03F 3/62 (20060101); H03F 3/64 (20060101)

United States Patent 2,199,220

Issue Date: April 30, 1940

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=152&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=152&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01>

Current International Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 2,208,160

Issue Date: July 16, 1940

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=151&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=4&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=151&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 330/1R; 330/124R; 330/84>

Current International Class: H04M 9/08 (20060101); H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 2,213,933

Issue Date: September 3, 1940

Current U.S. Class: 379/359 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

208 Anexa 2

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=150&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=150&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=150&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=150&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01; 379/364; 379/368](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=150&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22)

BUPT

Current H04M 1/60 (20060101); H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,221,994

Patent

Issue Date:

November 19, 1940

Current 370/482

;

<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=149&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=149&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=149&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01; 455/400](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=149&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=149&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=149&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=149&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=149&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01; 455/400](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=149&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22)

Current H04B 7/12 (20060101); H04J 1/00 (20060101); H04B 7/02 (20060101); H04I Internati 1/04 (20060101)

onal

Class:

United

States 2,236,645

Patent

Issue Date:

April 1, 1941

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=148&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=148&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=148&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=148&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) ; 330/1R; 330/10; 330/124R; 330/84

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=148&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=148&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=148&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=148&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=148&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) ; 330/1R; 330/10; 330/124R; 330/84

Current H04B 3/20 (20060101); H04M 9/08 (20060101); H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,252,549

Patent

Issue Date:

August 12, 1941

Curr <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=147&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=147&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=147&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=147&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22)

ent [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=147&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=147&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=147&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=147&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=147&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22)

United 2,258,807



States  
Patent

**BUPT**

Issue Date: October 14, 1941

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=145&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=145&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=145&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=145&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 379/388.05

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,263,157

Patent

Issue Date: November 18, 1941

Current 379/102.06 ; 340/328; 340/825.38; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=144&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=144&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=144&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=144&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,257,731

Patent

Issue Date: October 7, 1941

Current 455/132 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=146&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=146&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=146&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=146&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01; 381/109; 455/232.1; 455/249.1

Current H03G 3/02 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,267,622

Patent

Issue Date: December 23, 1941

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=143&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=143&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=143&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=143&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

[379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=143&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=143&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=143&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=142&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) ; 379/388.05

Current H04B 3/20 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 2,269,141

Patent

Issue Date:

January 6, 1942

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=142&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=142&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=142&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=142&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22)

Class: [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=142&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=142&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=142&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) ; 379/7

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 2,270,104

Patent

Issue Date:

January 13, 1942

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=141&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=141&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=141&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=141&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22)

Class: [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=141&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=141&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=141&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) ; 379/85

Current H04B 1/54 (20060101); H04B 1/58 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 2,285,585

Patent

Issue Date:

June 9, 1942

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=140&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=140&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=140&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=140&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) ; 379/431

Class: [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=140&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=140&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=140&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22) ; 379/431

Current H04R 11/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United States Patent 2,297,068 **BUPT**

Issue Date: September 29, 1942

Current U.S. Class: 379/101.01 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=139&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=139&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01>

Current International Class: H04Q 3/62 (20060101)

United States Patent 2,323,307

Issue Date: July 6, 1943

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=138&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=138&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01>

Current International Class: H04M 9/08 (20060101)

United States Patent 2,332,043

Issue Date: October 19, 1943

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=137&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=137&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01> ; 381/177

Current International Class: H04M 1/26 (20060101); H04M 1/723 (20060101); H04M 1/72 (20060101)

United States Patent 2,341,539

Issue Date: February 15, 1944

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=136&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22>

379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=136&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/388.05

Current H04M 9/08 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United  
States 2,346,504  
Patent

Issue Date: April 11, 1944

Current 379/176 ; [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=135&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=135&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=135&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United  
States 2,347,080  
Patent

Issue Date: April 18, 1944

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=134&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 30/210](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=134&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=134&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 30/210)

Current H04Q 5/00 (20060101); H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United  
States 2,365,187  
Patent

Issue Date: December 19, 1944

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=133&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/338; 379/388.05](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=133&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=133&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/338; 379/388.05)

Current H04B 3/20 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United States Patent 2,366,552 **BUPT**

Issue Date: January 2, 1945

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=132&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=132&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>

Current International Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 2,377,672

Issue Date: June 5, 1945

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=131&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=131&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>

Current International Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 2,416,131

Issue Date: February 18, 1947

Current U.S. Class: 379/165 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=130&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=130&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>; 379/219; 379/293; 379/317

Current International Class: H04Q 3/00 (20060101)

United States Patent 2,422,565

Issue Date: June 17, 1947

214 Anexa 2

Current 379/180 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=129&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=129&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

BUPT

Current H04Q 5/16 (20060101); H04Q 5/00 (20060101); H04Q 3/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:  
United  
States 2,425,187  
Patent

Issue Date: August 5, 1947

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=128&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=128&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current H04M 11/02 (20060101)

Internati  
onal  
Class:  
United  
States 2,427,078  
Patent

Issue Date: September 9, 1947

Current 379/38 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=127&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=127&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:  
United  
States 2,427,496  
Patent

Issue Date: September 16, 1947

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=126&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=126&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01 ; 330/1R; 330/150; 330/157; 330/185; 330/192; 330/65; 379/395

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 2,427,979

Patent

**BUPT**

Issue Date: September 23, 1947

Current 244/3 ; 174/126.1; 244/175; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=125&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>

U.S. [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=125&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=125&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=124&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01); 455/41.1

Current H04B 3/00 (20060101); H04B 3/60 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 2,451,339

Patent

Issue Date: October 12, 1948

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=124&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>

U.S. [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=124&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=124&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=123&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 2,473,652

Patent

Issue Date: June 21, 1949

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=123&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>

U.S. [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=123&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=123&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=123&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) ; 315/101; 330/141; 330/2; 330/206

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 2,482,148

Patent

BUPT

Issue Date: September 20, 1949

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=122&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=122&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=122&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=122&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 379/433.01

Current H04R 9/00 (20060101); H04R 9/10 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 2,484,691

Patent

Issue Date: October 11, 1949

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=121&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=121&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=121&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=121&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 379/388.05

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 2,489,202

Patent

Issue Date: November 22, 1949

Current 379/33 ; 331/59; 331/64; 340/384.7; 340/825.36; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=120&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=120&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=120&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=120&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01; 379/375.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 2,493,174

Patent

Issue Date: January 3, 1950

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=119&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=119&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=119&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=119&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)





United States Patent 2,515,726

**BUPT**

Issue Date: July 18, 1950

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=115&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=115&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=115&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=115&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) ; 379/388.02; 455/68; 455/79

Current International Class: H04M 9/08 (20060101)

United States Patent 2,533,136

Issue Date: December 5, 1950

Current U.S. Class: 340/825.39 ; 116/167; 310/25; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=114&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=114&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=114&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=114&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Current International Class: G10K 1/062 (20060101); G10K 1/00 (20060101); H04M 19/02 (20060101); H04M 19/00 (20060101)

United States Patent 2,543,807

Issue Date: March 6, 1951

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=113&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=113&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) ; 379/339; 379/388.05; 381/101

Current International Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent 2,545,466

Issue Date: March 20, 1951

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=112&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=112&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=112&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/08 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States

2,545,467

Patent

Issue Date:

March 20, 1951

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=111&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=111&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

U.S.

Class:

United

States

2,545,477

Patent

Current H04M 9/08 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States

2,545,477

Patent

Issue Date:

March 20, 1951

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=110&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=110&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

U.S.

Class:

United

States

2,545,478

Patent

Current H04M 9/08 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States

2,545,478

Patent

Issue Date:

March 20, 1951

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=109&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=109&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01 ; 324/123R; 379/344

U.S.

Class:

United

States

2,545,478

Patent

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal  
Class:  
United  
States  
Patent

BUPT

2,566,106

Issue Date: August 28, 1951

Current 455/402 ; 246/7; 330/1R; 330/117; 330/151; 330/185; 330/192;  
U.S.

Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=108&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2[379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=108&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Current H04B 3/00 (20060101); H04B 3/60 (20060101)

Internati  
onal  
Class:  
United  
States  
Patent

2,573,257

Issue Date: October 30, 1951

Current 455/149 ; 367/903; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-U.S.Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=107&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>

Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=107&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2[379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=107&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:  
United  
States  
Patent

2,577,806

Issue Date: December 11, 1951

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-U.S.Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=106&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22>

Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=106&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> ; 330/160; 330/162; 379/390.01

Current H04M 9/08 (20060101); G01R 15/00 (20060101); G06G 7/24 (20060101); G06G Internati 7/00 (20060101)

onal  
Class:  
United  
States  
Patent

2,595,510

Issue Date: May 6, 1952

**BUPT**

Current 379/101.01 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=105&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=105&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current H04H 1/02 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States 2,598,343

Patent

Issue Date: May 27, 1952

Current 379/101.01 ; 248/121; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=104&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=104&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01; 381/78

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,626,995

Patent

Issue Date: January 27, 1953

Current 381/77 ; 312/140.4; 340/311.2; 340/815.47; 369/198; 369/20; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=103&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=103&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01; 455/3.06; 455/526

Current H04R 27/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,632,056

Patent

Issue Date: March 17, 1953

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=102&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=102&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

[379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=101&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) ; 379/396

BUPT

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,644,039

Patent

Issue Date:

June 30, 1953

Current 379/171 ; 379/158; 379/160; [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=101&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=101&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=101&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=101&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=101&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

Class: [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=101&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=101&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

[Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=101&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=101&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) ; 379/206.01

[Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=101&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=3&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=101&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) ; 379/206.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,646,473

Patent

Issue Date:

July 21, 1953

Current 200/1A ; 200/18; 200/283; 29/622; [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=100&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=100&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=100&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=100&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=100&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

Class: [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=100&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=100&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

[Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=100&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=100&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) ; 439/714; 74/527

[Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=100&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=100&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) ; 439/714; 74/527

Current H01H 13/50 (20060101); H01H 13/64 (20060101); H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,662,115

Patent

Issue Date:

December 8, 1953

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=99&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=99&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=99&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=99&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=99&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

Class: [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=99&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=99&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

[Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=99&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=99&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=99&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01)

[Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=99&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=99&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) ; 379/168; 379/381

[Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=99&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=99&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379/167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01) ; 379/168; 379/381

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States 2,686,834

Patent

Patent

**BUPT**

Issue Date: August 17, 1954

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=98&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=98&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=98&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=98&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; D14/137

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States

2,686,835

Patent

Issue Date: August 17, 1954

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=97&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=97&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=97&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=97&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States

2,688,657

Patent

Issue Date: September 7, 1954

Current 379/90.01 ; 200/61.58R; 340/384.7; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=96&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=96&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=96&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=96&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01; 379/93.12

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States

2,694,749

Patent

Issue Date: November 16, 1954

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=95&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=95&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=95&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=95&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

[bool.html&r=95&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 330/124R; 381/161](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=95&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 330/124R; 381/161)

BUPT

Current H04M 9/08 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 2,713,090  
Patent

Issue Date: July 12, 1955

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=94&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=94&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/380)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=94&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=94&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/380](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=94&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=94&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/380)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 2,740,842  
Patent

Issue Date: April 3, 1956

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=93&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=93&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/376.01)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=93&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=93&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/376.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=93&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=93&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/376.01)

Current G08B 5/22 (20060101); H04M 11/02 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 2,743,314  
Patent

Issue Date: April 24, 1956

Current [http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=92&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=92&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 330/124R; 379/388.05)

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=92&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=92&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 330/124R; 379/388.05](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=92&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=92&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 330/124R; 379/388.05)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United 2,752,426



States  
Patent

**BUPT**

Issue Date: June 26, 1956

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=91&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=91&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>

Current Internati  
onal Class:  
United States Patent

H04M 9/00 (20060101)  
2,761,011

Issue Date: August 28, 1956

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=90&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=90&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01;340/286.03;379/388.05>

Current Internati  
onal Class:  
United States Patent

H04M 9/08 (20060101); H04M 9/00 (20060101)  
2,764,631

Issue Date: September 25, 1956

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=89&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=89&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>

Current Internati  
onal Class:  
United States Patent

H04M 1/02 (20060101); H04M 1/00 (20060101); H04M 9/00 (20060101)  
2,764,637

Issue Date: September 25, 1956

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=88&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=88&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>

[Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=88&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/388.05](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=88&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/388.05) **BUPT**

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 2,783,308  
Patent

Issue Date: February 26, 1957

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=87&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=87&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=87&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=87&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01)

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 2,790,027  
Patent

Issue Date: April 23, 1957

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=86&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=86&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 248/27.1; 379/360; D14/243](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=86&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=86&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 248/27.1; 379/360; D14/243)

Current H04M 1/02 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States 2,793,248  
Patent

Issue Date: May 21, 1957

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=85&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=85&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/421; 379/422; 379/429; D14/137](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=85&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=85&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01 ; 379/421; 379/422; 379/429; D14/137)

Current H04M 1/15 (20060101); H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class: **BUPT**  
 United States Patent 2,814,672  
 Issue Date: November 26, 1957  
 Current U.S. Class: 379/110.01 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Ffnetahml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=84&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Ffnetahml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=84&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01>  
 Current International Class: H04M 9/00 (20060101)  
 United States Patent 2,815,398  
 Issue Date: December 3, 1957  
 Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Ffnetahml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=83&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Ffnetahml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=83&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01> ; 379/388.05  
 Current International Class: H04M 9/00 (20060101)  
 United States Patent 2,815,399  
 Issue Date: December 3, 1957  
 Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Ffnetahml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=82&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Ffnetahml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=82&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22-h2#h2379/167.01> ; 379/419  
 Current International Class: A47F 10/06 (20060101); A47F 10/00 (20060101); A47B 37/00 (20060101); A47B 11/00 (20060101)  
 United States Patent 2,819,340  
 Issue Date: January 7, 1958  
 Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Ffnetahml%2FPTO%2Fsearch->



International  
Class:

**BUPT**

United States Patent  
2,855,461

Issue Date: October 7, 1958

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=77&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=77&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01 ; 379/388.02

Current International Class: H04M 9/00 (20060101)

International  
Class:

United States Patent  
2,868,879

Issue Date: January 13, 1959

Current U.S. Class: 379/172 ; 379/160; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=76&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=76&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current International Class: H04M 9/00 (20060101)

International  
Class:

United States Patent  
2,883,456

Issue Date: April 21, 1959

Current U.S. Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=75&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=75&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379/167.01%22&RS=CCL%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current International Class: H04M 9/08 (20060101)

International  
Class:

United States Patent  
2,896,021

Patent

BUPT

Issue Date: July 21, 1959

Current U.S. 379/38 ; 340/286.07; 340/311.2; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=74&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=74&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=74&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=74&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=74&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=74&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current Internati onal Class: H04M 11/02 (20060101)

United States Patent

Class:

United States Patent

2,912,502

Issue Date: November 10, 1959

Current U.S. <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=73&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=73&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=73&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) ; 379/185; 379/395Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=73&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=73&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=73&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) ; 379/185; 379/395

Current Internati onal Class: H04M 1/60 (20060101)

United States Patent

Class:

United States Patent

2,913,524

Issue Date: November 17, 1959

Current U.S. <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=72&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=72&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=72&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) ; 379/390.01Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=72&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=72&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=72&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) ; 379/390.01

Current Internati onal Class: H04M 9/00 (20060101)

United States Patent

Class:

United States Patent

2,935,565

Issue Date: May 3, 1960

Current U.S. <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=71&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=71&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=71&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=71&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - [h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=71&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=71&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=71&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%2F167.01%22&RS=CCL%22379%2F167.01%22-h2#h2379/167.01> ; 181/125; 351/59; 367/104; 367/120; 367/903; 379/372; 379/420.01

Current G01S 1/00 (20060101); G01S 1/72 (20060101)  
 Internati  
 onal  
 Class:

United States Patent 2,951,123  
 Issue Date: August 30, 1960

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=70&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%2F167.01%22&RS=CCL%22379%2F167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=70&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%2F167.01%22&RS=CCL%22379%2F167.01%22-h2#h2379/167.01> ; 379/388.05

Current H04M 9/00 (20060101)  
 Internati  
 onal  
 Class:

United States Patent 2,973,586

Issue Date: March 7, 1961

Current 434/433 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=69&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%2F167.01%22&RS=CCL%22379%2F167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=69&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%2F167.01%22&RS=CCL%22379%2F167.01%22-h2#h2379/167.01> ; 434/219; 446/142

Current H04M 3/28 (20060101); H04M 3/32 (20060101)  
 Internati  
 onal  
 Class:

United States Patent 3,043,912

Issue Date: July 10, 1962

Current 381/86 ; 181/148; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=68&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%2F167.01%22&RS=CCL%22379%2F167.01%22-h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=68&f=G&l=50&col=AND&d=PALL&sl=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%2F167.01%22&RS=CCL%22379%2F167.01%22-h2#h2379/167.01> ; 381/389

Current H04M 9/00 (20060101)  
 Internati

onal  
Class:  
United  
States  
Patent

BUPT

3,045,065

Issue Date: July 17, 1962

Current 379/67.1 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=67&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=67&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01; 379/171; 434/350; 455/3.06

Current G09B 5/00 (20060101); G09B 5/14 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United States Patent 3,071,647

Issue Date: January 1, 1963

Current 379/167.14 ; 330/51; 367/903; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=66&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=66&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States  
Patent  
3,091,667

Issue Date: May 28, 1963

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=65&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h0#h0<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=65&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22> - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal  
Class:

United  
States  
3,097,265



Patent

**BUPT**

Issue Date: July 9, 1963

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=64&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=64&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=64&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=64&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01 ; 318/467

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati  
onal

Class:

United

States

3,147,555

Patent

Issue Date: September 8, 1964

Current 434/320 ; 200/5R; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=63&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=63&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=63&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=63&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01Current H02B 1/20 (20060101); H01R 29/00 (20060101); H01R 24/00 (20060101); H01R  
Internati 24/04 (20060101); G09B 5/12 (20060101); G09B 5/00 (20060101); G09B  
onal 5/04 (20060101); H05K 1/00 (20060101)

Class:

United

States

3,156,774

Patent

Issue Date: November 10, 1964

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=62&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=62&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=62&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=62&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22) - h2#h2379/167.01

Current H04M 9/00 (20060101)

Internati

onal

Class:

United

States

3,291,911

Patent

Issue Date: December 13, 1966

Current 379/167.14 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=61&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=61&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=61&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahhtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=61&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22)

234 Anexa 2

[bool.html&r=61&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01; 379/388.05](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=61&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01; 379/388.05)

BUPT

Current H04M 9/00 (20060101)  
Internati  
onal  
Class:

United States Patent 3,297,824  
Issue Date: January 10, 1967

Current 379/39 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=60&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=60&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01; 379/167.11>

Current H04M 9/00 (20060101)  
Internati  
onal  
Class:

United States Patent 3,376,506

Issue Date: April 2, 1968

Current 379/110.01 ; 340/7.21; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=59&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=59&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01; 379/167.14>

Current H04M 9/00 (20060101); G08B 3/10 (20060101); G08B 3/00 (20060101)  
Internati  
onal  
Class:

United States Patent 3,379,837

Issue Date: April 23, 1968

Current 379/169 ; <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=58&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fmetahtml%2FFPTO%2Fsearch-bool.html&r=58&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL/%22379/167.01%22&RS=CCL/%22379/167.01%22 - h2#h2379/167.01>

Current H04Q 5/00 (20060101); H04Q 5/02 (20060101)

International

**BUPT**

Class:

United

States 3,400,226

Patent

Issue Date:

September 3, 1968

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=57&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%22&RS=CCL%22379%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=57&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%22&RS=CCL%22379%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=57&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%22&RS=CCL%22379%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=57&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%22&RS=CCL%22379%22)

[h2#h2379/167.01 ; 220/4.21](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=57&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%22&RS=CCL%22379%22)

Current H04M 1/02 (20060101)

International

Class:

United

States 3,527,890

Patent

Issue Date:

September 8, 1970

Current <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

U.S. [Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=56&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%22&RS=CCL%22379%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=56&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%22&RS=CCL%22379%22)

Class: [- h0#h0http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=56&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%22&RS=CCL%22379%22](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=56&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%22&RS=CCL%22379%22)

[h2#h2379/167.01 ; 379/177](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=2&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=56&f=G&l=50&co1=AND&d=PALL&s1=%22379%2F167.01%22.CCLS.&OS=CCL%22379%22&RS=CCL%22379%22)

Current H04M 9/00 (20060101)



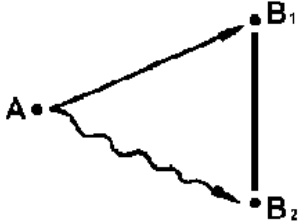
International

Class:



### Anexa 3

BUPT

### Modele grafice de Contradicții Tehnice

Model grafic	Explicații
	REAȚIE: A produce un efect util asupra lui B (săgeata dreaptă) dar în anumite etape apare o reacție negativă (săgeată unduită). Este necesar să fie eliminat efectul dăunător păstrând în același timp cel util.
	ACȚIUNI CONJUGATE (efecte cuplate): A produce un efect util asupra lui B simultan cu unul dăunător (în etape diferite de lucru aceeași acțiune generează efecte utile și dăunătoare. Trebuie eliminat efectul dăunător și păstrarea celui util.
	ACȚIUNI CONJUGATE: acțiunea utilă a lui A asupra unei părți din B (B1) generează o acțiune dăunătoare asupra unei alte părți a lui B (B2). Trebuie eliminat efectul dăunător asupra lui B2 cu păstrarea celui util asupra lui B1.

	<p>ACȚIUNI CONJUGATE: A are un efect util asupra lui B și unul dăunător asupra lui C. A, B, C formează împreună un sistem. Trebuie înlăturat efectul dăunător asupra lui C, cu păstrarea acțiunii utile și fără distrugerea sistemului A-B-C.</p>
	<p>ACȚIUNI CONJUGATE: A are un efect util asupra lui B dar acționează în mod dăunător asupra lui însuși (de exemplu în complicarea lui A). Este necesară păstrarea acțiunii utile și eliminarea celei dăunătoare.</p>
	<p>ACȚIUNE INCOMPATIBILĂ: Acțiunea utilă a lui A asupra lui B este incompatibilă cu acțiunea utilă a lui C (săgeată întreruptă) asupra lui B. (de exemplu tratamentul și măsurarea sunt incompatibile). Trebuie să se asigure acțiunea lui C asupra lui B fără modificarea acțiunii lui A asupra lui B.</p>
	<p>ACȚIUNE INCOMPLETĂ SAU INACȚIUNE: A acționează în mod util asupra lui B dar problema reclamă două acțiuni utile, sau, A nu acționează deloc asupra lui B (săgeată punctată). Uneori A este absent; este necesară schimbarea lui B dar nu se știe cum. Este necesar să se acționeze asupra lui B dar A să fie cât mai simplu.</p>

 <p>The diagram shows two points, A and B, connected by two arrows. The top arrow is a solid horizontal line with a triangular arrowhead pointing to B. The bottom arrow is a dashed horizontal line with a wavy, oscillating path, also ending in a triangular arrowhead pointing to B.</p>	<p>"LINIȘTE": lipsește informația despre A, B, sau interacțiunea dintre ele (săgeată punctată) <b>Unor</b> se cunoaște doar B. Trebuie obținută informația lipsă.</p>
 <p>The diagram shows two points, A and B, connected by a solid horizontal line with a triangular arrowhead pointing to B. Along the line, there are several small black dots, representing a series of discrete actions or steps.</p>	<p>ACȚIUNE NECONTROLATĂ (SAU EXCESIVĂ): A are o acțiune necontrolată asupra lui B (de exemplu: o acțiune neîntreruptă) deși se solicită o acțiune controlată ( de exemplu o acțiune variabilă). Acțiunea lui A asupra lui B trebuie să devină una controlată. (săgeată întreruptă)</p>

## TABEL FIGURI

BUPT

### CAPITOLUL 1

Figura 1.1: Modelul tradițional de rezolvare al problemelor

Figura 1.2: Modul de acțiune al inerției psihologice

Figura 1.3: Schema generală de rezolvare a problemelor în TRIZ

### CAPITOLUL 4

Tabelul 4.1: Nivele de inventivitate

Tabelul 4.2: Modele de evoluție cu exemplificări

Figura 4.1: Secțiune elementară printr-o linie de transmisie

Figura 4.2: Amplitudinea undelor de tensiune și curent călătorind în linie

Figura 4.3: Linie de transmisie terminată pe impedanță de sarcină

Figura 4.4: Linie cu pierderi

Figura 4.5: Linie fără pierderi

Figura 4.6: Propagarea puterii în linia de transmisie

Figura 4.7: Unde staționare într-o linie cu pierderi

Figura 4.8: Unda staționară de tensiune într-o linie fără pierderi

Figura 4.9: Relația dintre raportul de undă și coeficientul de reflexie

Figura 4.10: Diagrama unei linii de transmisie cu notațiile aferente calculelor

Figura 4.11: Diagramă Smith

Figura 4.12: Linie de transmisie complet adaptată

Figura 4.13: Adaptarea liniei cu un singur segment

### CAPITOLUL 5

Figura 5.1: Schema aparatului tensiometric cu compensare automată

Figura 5.2: Undametrul coaxial

Tabelul 5.1: Calculul lungimii de undă de rezonanță

Figura 5.3: Tahometrul cu curenți turbionari

Figura 5.4: Vectorul forței  $F_2$  în  $Q_2$

Figura 5.5: Măsurarea presiunii cu traductor inductiv

Figura 5.6: Oscilator de comandă și forme de undă asociate

Figura 5.7: Termometre cu termistor a) în punte b) cu amplificare directă

Figura 5.8: Modelul unui sistem de transmitere a informației

Figura 5.9: Spectrele Fourier ale unor semnale periodice

Figura 5.10: Semnale și funcțiile lor de autocorelație

Figura 5.11: Densitatea spectrală a unei funcții periodice

Figura 5.12: Circuitul echivalent al zgomotului de agitație termică

Figura 5.13: Circuitul de intrare într-un receptor

Figura 5.14: Modulație în amplitudine cu purtătoare și ambele benzi laterale

Figura 5.15: Reprezentarea semnalului MA: a. spectrul mesajului b. spectrul semnalului modulat

Figura 5.16: Descompunerea problemei cuplajelor

Figura 5.17: Cele patru sub-probleme ale EMC: a) emisiile radiate; b) predispoziție la radiații; c) emisii dirijate; d) predispoziție dirijată. **BUPT**

Figura 5.18: Efectul conexiunilor componentelor

Figura 5.19: Propagarea undei: a) propagarea în spațiu și lungimea de undă; b) propagarea undei pe măsura scurgerii timpului

Figura 5.20: Definierea și utilizarea decibelului

Tabelul 5.2: Conversii tensiune/curent în decibeli și raportul aferent

Tabelul 5.3: Limitele FCC ale emisiei pentru dispozitive digitale din Clasa B

Figura 5.21: Schema circuitului RSIL (rețea de stabilizare a impedanței de linie)

Figura 5.22: Emisii de radiații pentru un produs digital tipic (emisii verticale)

Figura 5.23: Descompunerea semnalului treaptă în frecvențele componente

Figura 5.24: Răspunsul complet al sistemului la super-poziția semnalelor componente din spectrul semnalului periodic de intrare

Figura 5.25: Schema de principiu a unui circuit de eșantionare

Figura 5.26: Forme de undă pentru circuitul de eșantionare

Figura 5.27: Comparație a nivelelor pentru câteva tipuri de zgomote prezente la intrarea unui radio-receptor

Figura 5.28: Distribuția de amplitudine asociată unui zgomot

Figura 5.30: Schema de principiu a unui circuit pentru scoaterea de sub zgomot a semnalelor digitale

Figura 5.31: Etaj cu controlul automat al amplificării

Figura 5.32: Schema bloc a osciloscopului

Tabelul 5.4: Principiile rezolvării contradicțiilor fizice

Figura 5.33: Model de evoluție a unui sistem tehnic

## CAPITOLUL 6

Figura 6.1: Principiul matricei de contradicție

Figura 6.2: Fragment de Matrice (exemplificare)

Figura 6.3: Modelul complet Substanță-Câmp

Figura 6.4: Modele incomplete Substanță-Câmp

Figura 6.5: Sinteza unui model Substanță-Câmp

Figura 6.6: Distrugerea unui model Substanță-Câmp

Figura 6.7: Model dublu

Figura 6.8: Model dual

Figura 6.9: Model înlănțuit

Tabelul 6.1: Notații utilizate în modelarea Substanță-Câmp

Tabelul 6.2: Matrice morfologică pentru studierea evoluției componentelor unui sistem tehnic

Figura 6.10: Structura modelului Sistemului Tehnic Complet

Tabelul 6.3: Sistemul soluțiilor standard

Tabelul 6.4: Tabel corespondențe funcția dorită – cod efect

Tabelul 6.5: Tabel cod efect – nume efect

Tabelul 6.6: Tabel efect – definiție

Tabelul 6.7: Moduri de inițiere și terminare a agenților

Figura 6.11: Modul de reflectare în rezultatele măsurătorii ale parametrilor de exactitate și precizie

Figura 6.12: Corelarea dintre eroarea totală obținută  $\epsilon$  și eroarea totală admisă

Figura 6.13: Diagramă de decizie

Figura 6.14: Exemplu de arbore Și-Sau



## CAPITOLUL 7

## BUPT

Figura 7.1: Comparație între viziunea tradițională și cea TRIZ asupra soluțiilor

Figura 7.2: Forma canonică a contradicției tehnice

Figura 7.3: Operatorul Sistem

Figura 7.4: Transmiterea energiei între două antene

Figura 7.5: Elemente pe care proiectantul trebuie să le ia în considerare la analiza propagării efective a semnalelor electromagnetice

Figura 7.6: Atenuare undelor în atmosferă senină și respectiv precipitații

Figura 7.7: Influențele interferenței asupra propagării au fost reduse prin modificarea modelului antenei (de la A la B) astfel încât să rejeteze componenta ionosferică

Fig. 7.8 a și b Montaj utilizat pentru măsurarea lui BER și Rezultatele măsurărilor lui BER

## CAPITOLUL 9

Figura 9.1: Vitezometrul cu tub Pitot

Figura 9.2: Altimetrul barometric

Figura 9.3: Schema funcțională a servo-altimetrului

Figura 9.4: Generarea unui curent într-o buclă deplasată într-un câmp magnetic

Figura 9.5: Mișcarea spirei cu viteza  $v$  din poziția C1 în poziția C2

Figura 9.6: Principiul de funcționare al radio-altimetrului

Figura 9.7: Spectrul undelor electromagnetice

Figura 9.8: Vectorii E și H

Figura 9.9: Densitatea de energie a unei unde plane călătorind prin spațiul liber după axa  $z$

Figura 9.10: Undă electromagnetică incidentă pe interfața dintre două medii

Figura 9.11: Situații întâlnite în propagare

Figura 9.12: Situații la propagare în prezența ionosferei

Figura 9.13: Propagarea micro-undelor

Figura 9.14: Antena filară și câmpul electric produs de aceasta

Figura 9.15: Diagrame de directivitate ale unei antene filare, rectilinii radiind în spațiul liber

Figura 9.16: Diagrame de directivitate de antene verticale, filare puse la pământ

Figura 9.17: Unda directă și unda reflectată

Figura 9.18: Posibilitatea de mărire a zonei de recepție de calitate

Figura 9.19: Acordarea antenelor

Figura 9.20: Curba-S

Figura 9.21: Corelații curba S

Figura 9.22: Variația numărului de patente

Figura 9.23: Variația numărului de patente pentru clasa restrânsă

Figura 9.24: Suprapunerea curbei reale cu curbe teoretice

Figura 9.25: Circuit telefonic complet

Figura 9.26: Schema simplificată a unui aparat telefonic și a sistemului de comutare din centrală

Figura 9.27: "Compunerea" curbelor S

Figura 9.28: Utilizarea curbei S

## BIBLIOGRAFIE

BUPT

Alan Cline, White Paper of Carolla Development, "Prioritization Process Using Delphi Technique" <[www.carolla.com/wp-delph.htm](http://www.carolla.com/wp-delph.htm)>

Alshuller, Genrich. *The Innovation Algorithm*. Technical Innovation Center, Inc. Worcester, MA, 2000, p.104

Altshuller, G. S., "Algorithm of inventive problem solving", <[http://seecore.org/d/ariz85c\\_en.pdf](http://seecore.org/d/ariz85c_en.pdf)>

Altshuller, Genrich S. *Creativity as an Exact Science. The Theory of the Solution of Inventive Problems*. Studies in Cybernetics: 5. Brunel University, Gordon and Breach, Science Publishers, Inc. 1984

Barbara Ludwig, Associate Professor and District Director, Ohio State University Extension

Wooster, "Predicting the Future: Have you considered using the Delphi Methodology?", <<http://www.joe.org/joe/1997october/tt2.html>>

Bertrand Braunschweig, "Vers la simulation numerique par agents apprenants", <<http://www.ibisc.univ-evry.fr/~asti/dicoport/blb.pdf>>

Bigelow, Stevens. *Understanding telephone electronics*, Butterworth-Heinemann, 2001

Clayton R. Paul. *Introduction to electromagnetic compatibility* John Wiley & Sons, Inc., 2006

Coşer, Cornelia. *Patterns of Creativity in Science Fiction Literature*. Ph.D. Papers, Cluj- Napoca, 2008.

Coşer, Mircea, "Patents in the Framework of TRIZ", *Buletinul Universităţii "Politehnica", Seria Electrotehnica, Electronica si Telecomunicatii*, Tom 50 (64), 2005, Fascicola 2, 2005, pp. 34-38

Coşer, Mircea. "TRIZ - A short presentation," *Buletinul Universităţii "Politehnica,"* Tom 48(62), 2003, Fascicola 1, 2003, pp.89-91

Coşer, Mircea. "A TRIZ View on Air Navigation Evolution," *Buletinul Universităţii "Politehnica," Seria Electrotehnica, Electronica si Telecomunicatii*, Tom 52 (66), 2007, Fascicola 2, 2007, pp.54-57

Coşer, Mircea. "Agents Method," *Buletinul Universităţii "Politehnica," Seria Electrotehnica, Electronica si Telecomunicatii*, Tom 52(66), 2007, Fascicola 1, 2007, pp.24-27

Coşer, Mircea. "ARIZ - solving Non-Typical Problems," *Buletinul Universităţii "Politehnica," Seria Electrotehnica, Electronica si Telecomunicatii*, Tom 52(66), 2007, Fascicola 1, 2007, pp. 28-32

Coşer, Mircea "Which problem to solve", *Buletinul Universităţii "Politehnica", Seria Electrotehnica, Electronica si Telecomunicatii*, Tom 52(66), 2007, Fascicola 1, pp.40-43

Darrell Mann, Roy Stratton, "Physical Contradictions and Evaporating Clouds", <[www.triz-journal.com/archives/2000/04/b/index.htm](http://www.triz-journal.com/archives/2000/04/b/index.htm)>

Ellen Domb, John Terninko, Joe Miller, Ellen MacGran, "The Seventy-Six Standard Solutions: How They Relate to the 40 Principles of Inventive Problem Solving", <<http://www.triz-journal.com/archives/1999/05/e/index.htm>>

- Eskelinen, Pekka. *Introduction to RF equipment and system design*, Artech House, Inc., 2004
- Filippo A. Salustri, "Short history of design", [http://deseng.ryerson.ca/xiki/Learning/Main:Short\\_history\\_of\\_design](http://deseng.ryerson.ca/xiki/Learning/Main:Short_history_of_design)
- G. Kardos, Carleton University Ottawa, Canada, "Fast For Systematic Design", (Revised November 1993), <http://http-server.carleton.ca/~gkardos/88403/FAST/FAST5.html>
- Genady Filkovsky, "The gospel from Genady Filkovsky ", March 1997", [http://www.trizexperts.net/Gospel\\_GF.htm](http://www.trizexperts.net/Gospel_GF.htm)
- Gennady Retseptor, "40 Inventive Principles in Microelectronics", [www.triz-journal.com/archives/2002/08/b/index.htm](http://www.triz-journal.com/archives/2002/08/b/index.htm)
- Gennady Retseptor, "TRIZ and 40 Business Survival Imperatives", [www.triz-journal.com/archives/2008/09/04/](http://www.triz-journal.com/archives/2008/09/04/)
- Hoda A. ElMaraghy and Waguih H. ElMaraghy(Eds), "Advanced in design" - Springer, London, 2006; "Directions of Next Generation Product Development", Tetsuo Tomiyama and Bart R. Meijer
- Hoda A. ElMaraghy and Waguih H. ElMaraghy(Eds), "Advanced in design" - Springer, London, 2006; 'What-if' Design as an Integrative Method in Product Design", Fred van Houten, and Eric Lutters
- Hoda A. ElMaraghy and Waguih H. ElMaraghy(Eds), "Advanced in design" - Springer, London, 2006; "Self Organization in Design", Bart R. Meijer
- How to solve it?, 1957, Second Edition, Princeton University Press
- James R. Wixson, Lockheed-Martin Company, "Function analysis and decomposition using FAST", <http://www.onewest.net/~wix/99paper.pdf>
- Karasik Y. B., "On the History of Separation Principles", [www.triz-journal.com/archives/2000/10/b/index.htm](http://www.triz-journal.com/archives/2000/10/b/index.htm)
- Keiner, Louis E., Coastal Carolina University, Wikimedia Commons
- Kenneth Crow, "Value Analysis And Function Analysis System Technique", 2002, DRM Associates, <http://www.npd-solutions.com/va.html>
- Kevin C. Rea, Principle Consultant, REA Consulting, "TRIZ and Software - 40 Principle Analogies, Part 2", [www.triz-journal.com/archives/2001/11/e/default.asp](http://www.triz-journal.com/archives/2001/11/e/default.asp)
- Khomenko, Nikolai. "OTSM and some of its instruments: First acquaintance", *OTSM Seminar in Vinci*, Italy, March 24-28, 2007.
- Kowalick, James F. "Tutorial: Use of Functional Analysis and Pruning, with TRIZ and ARIZ to Solve 'Impossible-to-Solve' Problems." 1996.15 May, 2003 [www.triz-journal.com/archives/1996/12/d/index.html](http://www.triz-journal.com/archives/1996/12/d/index.html)
- Kraev Val, "Kraev's Korner: Scientific Effects - Lesson 6", [www.triz-journal.com/archives/2007/03/08/](http://www.triz-journal.com/archives/2007/03/08/)
- Kucharavy ,Dmitry. "TRIZ - methods and tools", <http://seecore.org/d/2006m5dk.pdf>
- Kucharavy ,Dmitry. de Guio, Roland. "Problems of forecast", [http://seecore.org/d/2005\\_01.pdf](http://seecore.org/d/2005_01.pdf)
- Kurt F. Wendt Library, College of Engineering, University of Wisconsin-Madison, Lawrence D. Miles Value Engineering Reference Center, <http://wendt.library.wisc.edu/miles/>
- Leon Noel, Prof. Dr., Center for Innovation in Products and Technology, Monterrey, "Trends and patterns of evolution for product innovation", [www.triz-journal.com/archives/2006/10/01.pdf](http://www.triz-journal.com/archives/2006/10/01.pdf)

- Lorrain, P., Corson, D., *Electromagnetics fields and waves*, W. H. Freeman, 1988
- Liao, Samuel Y., *Microwave Devices and Circuits* (3rd Edition), Prentice Hall 1996
- Mann, Darrell (1). "Design for Wow." 2002. 13 July, 2003. <[www.triz-journal.com/archives/2002/10/e/index.htm](http://www.triz-journal.com/archives/2002/10/e/index.htm)>
- Mann, Darrell, "TRIZ For Everyone (Even Those Who Don't want To Spend A Year Learning IT)." 13 July, 2003. <[www.triz-journal.com/archives/2002/01/e/](http://www.triz-journal.com/archives/2002/01/e/)>
- Mar, B.W., 1996, Improving the Design Component of Engineering Education, 6th Annual INCOSE Symposium, Boston, MA
- Murray Turoff, Starr Roxanne Hiltz, Zheng Li, Yuanqiong Wang, Hee-Kyung Cho, Xiang Yao, "Online Collaborative Learning Enhancement through the Delphi Method", 2004, <<http://web.njit.edu/~turoff/Papers/ozchi2004.htm>>
- Nafornită, I., Pop, E., ș.a. *Metode în prelucrarea numerică a semnalelor*, Editura Facla, 1986
- Nicolau, Edmond. *Manualul inginerului electronist: Măsurări electrice și electronice*, Editura Tehnică, 1979
- Noel Leon, Prof. Dr., Trends and patterns of evolution for product innovation, <[www.triz-journal.com/archives/2006/10/01.pdf](http://www.triz-journal.com/archives/2006/10/01.pdf)>
- Paustian, Anthony D., *Imagine! : enhancing your problem-solving and critical thinking skills*, Prentice Hall, 1997
- Prakasan Kappoth and Harsha G. Goolya, "Managing Emotions: Applying the Substance-field Theory", <[www.triz-journal.com/archives/2008/06/05](http://www.triz-journal.com/archives/2008/06/05)>
- Prigogine, Ilya and Stengers, Isabelle. *Noua alianță. Metamorfoza științei*. Ed. Politică, Buc. 1984
- Rantanen, Kalevi. "Improve it by Breaking it. Examples from journalism show how segmentation helps to make ideas more saleable and cost effective." 2003. 15 July, 2004. <<http://208.55.133.111/archives/2003/10/e/05.pdf>>
- Rawlinson, Graham. "The Psychology of TRIZ. Understanding TRIZ tools in relation to what we know about how our brain works." 2001. 13 July, 2003. <[www.triz-journal.com/archives/2002/02/d/index.htm](http://www.triz-journal.com/archives/2002/02/d/index.htm)>
- Rea Kevin C., Principle Consultant, REA Consulting TRIZ and Software - 40 Principle Analogies, Part 2, <[www.triz-journal.com/archives/2001/11/e/index.htm](http://www.triz-journal.com/archives/2001/11/e/index.htm)>
- Retseptor Gennady, "40 Inventive Principles in Microelectronics", <[www.triz-journal.com/archives/2002/08/b/index.htm](http://www.triz-journal.com/archives/2002/08/b/index.htm)>
- Salamatov, Yuri. *TRIZ: The Right Solution at the Right Time. A Guide to Innovative Problem Solving*. Insytec B.V., 1999
- Savransky, Semyon D. *Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press, 2000
- Slocum, Michael S. "TRIZ and the Deconstruction of the Major World Philosophies. Part I: Logical Positivism." 15 August, 2005. <[www.triz-journal.com/archives/2002/09/b/index.htm](http://www.triz-journal.com/archives/2002/09/b/index.htm)>
- Spătaru, Al. *Teoria transmisiunii informației – semnale și perturbații*. Editura tehnică, 1966
- W. Ernst Eder, Stanislav Hosnedl, "Design engineering - A manual for enhanced creativity", CRC Press, 2008, Taylor&Francis Group, LLC
- Toacșe, G., Toacșe, A.M. *Incertitudine și validare*. Editura Medicală, 2008
- Webb, H. L., *Telephone handbook*, Electrician Publishing Company, 1899
- x x x *Tools of Classical TRIZ*, Ideation International Inc. 1999

---

xxx "Affinity diagram", <  
[http://www.skymark.com/resources/tools/affinity\\_diagram.asp](http://www.skymark.com/resources/tools/affinity_diagram.asp) f> **BUPT**  
xxx "Affinity diagram",  
<[http://www.saferpak.com/affinity\\_articles/howto\\_affinity.pdf](http://www.saferpak.com/affinity_articles/howto_affinity.pdf)>  
xxx "Brainstorming", <[www.literacynet.org/icans/chapter04/brainstorming1.html](http://www.literacynet.org/icans/chapter04/brainstorming1.html)>  
xxx "Building Consensus",  
<[http://www.skymark.com/resources/tools/building\\_consensus.asp](http://www.skymark.com/resources/tools/building_consensus.asp)>  
xxx "Cause & Effect Diagram ", <  
<http://www.skymark.com/resources/tools/cause.asp> >  
xxx "Multi-voting", <[www.literacynet.org/icans/chapter04/multivoting.html](http://www.literacynet.org/icans/chapter04/multivoting.html)>  
xxx "Pareto Chart: How to do it",  
<[http://syque.com/quality\\_tools/toolbook/Pareto/do.htm](http://syque.com/quality_tools/toolbook/Pareto/do.htm)>  
xxx "Pareto Charts ", < [http://www.skymark.com/resources/tools/pareto\\_charts.asp](http://www.skymark.com/resources/tools/pareto_charts.asp)  
>  
xxx "The theory of constraints and its thinking processes",  
<<http://www.goldratt.com/toctpwhitepaper.pdf>>  
xxx "Trainair course developers seminar", 2006,  
<[www.icao.int/tcb/trainair/meetings/cds2006/DP-1.pdf](http://www.icao.int/tcb/trainair/meetings/cds2006/DP-1.pdf)>  
xxx <[http://en.wikipedia.org/wiki/Conjugate\\_variables\\_\(thermodynamics\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Conjugate_variables_(thermodynamics))>  
xxx <[www.uspto.gov/go/classification/uspc379/sched379.htm](http://www.uspto.gov/go/classification/uspc379/sched379.htm)>

**BUPT**