



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00369**

(22) Data de depozit: **27.10.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.05.2013** BOPI nr. **5/2013**

(30) Prioritate:

26.10.2007 US 60/982,749

(41) Data publicării cererii:

29.04.2011 BOPI nr. **4/2011**

(86) Cerere internațională PCT:

Nr. **US 2008/081287 27.10.2008**

(87) Publicare internațională:

Nr. **WO 2009/055770 30.04.2009**

(73) Titular:

• **LANDIS+GYR TECHNOLOGIES, LLC,**
6436 COUNTY ROAD 11, PEQUOT LAKES,
MN, US

(72) Inventatori:

• **BONICATTO DAMIAN, 5454 SIBLEY LAKE**
ROAD, PEQUOT LAKES, MN, US;
• **HAUG STUART, 4161 CEDAR TRAIL NW,**
HACKENSACK, MN, US

(74) Mandatar:

INTELLEXIS S.R.L., B-DUL HRISTO BOTEV
NR. 1, ET. 3, CAMERA 37, SECTOR 3,
BUCUREȘTI

(56) Documente din stadiul tehnicii:

WO 2006/135081 A1

(54) **METODĂ, SISTEM ȘI MEDIU NETRANZITORIU, UTILIZATE
PENTRU TRANSMITEREA DE DATE ÎNTR-UN SISTEM DE
DISTRIBUȚIE A ENERGIEI ELECTRICE**



RO 126257 B1

1 Invenția se referă la o metodă pentru demodularea unui semnal, la un sistem de
demodulare și la un mediu netranzitoriu, utilizate pentru transmiterea de date, prin
3 intermediul liniilor de distribuție dintr-un sistem de distribuție a energiei electrice.

5 Într-un sistem de distribuție a energiei electrice, datele de măsurare a consumului pot
fi transmise prin intermediul unei linii de distribuție sau printr-o legătură de comunicații către
o stație, un birou central, centru de facturare sau asemenea. Multiple scheme de
7 modulare pot fi angajate între un punct final și o stație de distribuție, un birou central, un
centru de facturare sau asemenea.

9 În stadiul tehnicii, sunt cunoscute metode de transmitere a datelor prin intermediul
unei linii de distribuție într-un sistem de distribuție a energiei electrice. Astfel, documentul
11 **WO 2006/135081 A1**, 21.12.2006, cu titlul „Power line communication apparatus, integrated
circuit for power line communication and transmission /reception methods”, descrie un
13 transmițător și un receptor, care comunică prin intermediul unei linii de transmisie, la care
transmițătorul și receptorul pot detecta dacă un dispozitiv de comunicații, care utilizează o
15 metodă diferită de comunicare, emite un semnal către linia de transmisie. Transmițătorul și
receptorul pot executa un proces de coexistență în conformitate cu metoda de comunicare
17 detectată. De exemplu, un proces de coexistență, bazat pe divizarea frecvenței, poate
include un dispozitiv de comunicații care utilizează metoda de comunicare detectată, pentru
19 a comunica printr-o bandă de frecvență mai mică de 15 MHz, iar receptorul comunică numai
printr-o bandă de frecvență mai mare de 15 MHz. Receptorul determină dacă un semnal din
21 transmițător a fost transmis utilizând un tip diferit de metodă de comunicare și identifică tipul
de metodă de comunicare utilizat de către transmițător. Receptorul execută atunci un proces
23 de coexistență, în conformitate cu tipul de metodă de comunicare identificată.

25 Dezavantajul pe care îl prezintă această soluție constă în aceea că determinarea
faptului dacă un dispozitiv de comunicații utilizează un tip diferit de metodă de comunicare,
27 pentru a emite un semnal către o linie de transmisie, și executarea ulterioară a procesului
de coexistență se face folosind o singură schemă de modulare/demodulare, modalitatea de
comunicare fiind deci limitată: or, într-un sistem de distribuție a energiei electrice, datele
29 referitoare la contorizarea consumului pot fi comunicate de către puncte finale diferite,
folosind scheme de demodulare diferite, ceea ce impune aplicarea unei scheme de
31 demodulare unei submulțimi de magnitudini corespunzătoare unui canal inclus într-un
semnal.

33 Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în utilizarea de scheme
multiple de modulare/demodulare, pentru transmiterea de date, prin intermediul liniilor de
35 distribuție dintr-un sistem de distribuție a energiei electrice.

37 Metoda pentru demodularea unui semnal, utilizată pentru transmiterea de date prin
intermediul liniilor de distribuție dintr-un sistem de distribuție a energiei electrice, conform
invenției, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că aceasta constă în următoarele
39 etape:

41 - stocarea unei pluralități de scheme de demodulare și unei pluralități de delimitări de
canal într-un tabel de atribuire a canalelor, cel puțin una dintre schemele de demodulare fiind
asociată cu fiecare dintre delimitările de canal;

43 - primirea unei forme de semnal analogice, care cuprinde o pluralitate de canale;

45 - convertirea formei de semnal analogice, în cel puțin o formă de semnal digitală;

47 - izolarea unui interval de frecvență stabilit, din cea cel puțin o formă de semnal
digitală;

47 - măsurarea unei magnitudini a unei pluralități de modulații din intervalul de frecvență
stabilit;

RO 126257 B1

- stocarea magnitudinilor pluralității de modulații într-un tabel cu magnitudini de semnal; și	1
- decodificarea cel puțin unui simbol din tabelul cu magnitudini de semnal, prin aplicarea uneia dintre pluralitatea de scheme de demodulare și uneia dintre pluralitatea de delimitări de canal la o submulțime a magnitudinilor stocate în tabelul cu magnitudini de semnal, la care submulțimea corespunde unuia dintre pluralitatea de canale.	3
Sistem de demodulare, utilizat pentru transmiterea de date, prin intermediul liniilor de distribuție dintr-un sistem de distribuție a energiei electrice, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că este alcătuit din următoarele componente:	7
- un divizor programabil, configurat să stocheze o pluralitate de scheme de demodulare și o pluralitate de delimitări de canal într-un tabel de atribuire a canalelor, cel puțin una dintre schemele de demodulare fiind asociată cu fiecare dintre delimitările de canal;	9
- cel puțin un convertor analogic în digital, configurat să primească o formă de semnal analogică care conține o pluralitate de canale și să convertească forma de semnal analogică în cel puțin o formă de semnal digitală;	11
- cel puțin un procesor configurat să izoleze un interval de frecvență stabilit din acea cel puțin una formă de semnal digitală, și	13
- un corelator configurat să măsoare o magnitudine a unei pluralități de modulații din intervalul de frecvență stabilit și să stocheze magnitudinile pluralității de modulații într-un tabel cu magnitudini de semnal, la care	15
- divizorul programabil decodifică cel puțin un simbol din tabelul cu magnitudini de semnal, prin aplicarea uneia dintre pluralitatea de scheme de demodulare și uneia dintre pluralitatea de delimitări de canal la magnitudinile stocate în tabelul cu magnitudini de semnal, la care submulțimea corespunde unuia din pluralitatea de canale.	17
Mediu netranzitoriu, care poate fi citit de calculator, conținând instrucțiuni pentru sistemul conform invenției, compus din:	19
- logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul care stochează o pluralitate de scheme de demodulare și o pluralitate de delimitări de canal într-un tabel de atribuire a canalelor, cel puțin una dintre schemele de demodulare asociată cu fiecare dintre delimitările de canal;	21
- logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul care primește o formă de semnal analogică care conține a pluralitate de canale;	23
- logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul care convertește forma de semnal analogică în cel puțin o formă de semnal digitală;	25
- logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul care izolează un interval de frecvență stabilit din acea cel puțin o formă de semnal digitală;	27
- logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul care măsoară o magnitudine a unei pluralități de modulații din intervalul de frecvență stabilit;	29
- logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul care stochează magnitudinile pluralității de modulații dintr-un tabel cu magnitudini de semnal; și	31
- logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul care decodifică cel puțin un simbol din tabelul cu magnitudini de semnal, prin aplicarea uneia dintre pluralitatea de scheme de demodulare și uneia dintre pluralitatea de delimitări de canal la magnitudinile stocate în tabelul cu magnitudini de semnal, la care submulțimea corespunde unuia din pluralitatea de canale.	33
Avantajele invenției constau în aceea că divizorul programabil de semnal dezvoltat facilitează utilizarea a multiple scheme de modulare între un dispozitiv de emisie-recepție și/sau un punct final sau alte puncte finale, prin repartizarea dinamică a lărgimii de bandă disponibile între punctele finale, în funcție de necesitate. Unui punct final îi poate fi atribuit	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47
	49

RO 126257 B1

1 un canal care reprezintă o submulțime a întregii lărgimi de bandă; în vederea transmiterii
datelor, folosindu-se o primă schemă de modulare. Pentru anumite perioade sau scenarii
3 privind transmiterea datelor, punctului final i se poate atribui un canal mai îngust sau mai larg
din lărgimea totală de bandă, pentru a transmite datele folosind o schemă de modulare
5 diferită.

7 Se dau, în continuare, exemple de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...10, care
reprezintă:

9 - fig. 1, o stație de distribuție și un punct final, conform unui exemplu de realizare
a invenției;

11 - fig. 2, un alt exemplu de realizare a unei stații de distribuție și multiple puncte
finale;

13 - fig. 3, un exemplu de realizare a unei cartele de procesare a semnalului digital
avansat;

15 - fig. 4, o ilustrare alternativă a unei cartele de procesare a semnalului digital avansat;

17 - fig. 5, un exemplu de realizare a unui procesor de semnal digital, implementând un
divizor și/sau corelator programabil;

19 - fig. 6, o diagramă bloc funcțională a unui sistem, conform invenției, implementând
un divizor și/sau corelator programabil;

21 - fig. 7, o diagramă bloc funcțională a unui sistem, conform invenției, implementând
un divizor și/sau corelator programabil;

23 - fig. 8, o reprezentare alternativă a unui divizor și corelator programabil;

25 - fig. 9, un exemplu de realizare a unui proces conform invenției, și

27 - fig. 10, un exemplu de realizare a unei cartele de procesare a semnalului digital
avansat și/sau sistem, conform invenției.

29 Componentele din cadrul desenelor nu s-au dorit a fi redată la scară, fiind în schimb
pus accentul pe ilustrarea clară a principiilor soluției divulgate. Mai mult, în cadrul desenelor,
reperele similare desemnează părți corespunzătoare, regăsite în toate vederile.

31 Sunt dezvăluite aici sisteme și metode pentru un divizor programabil care poate fi
configurat dinamic într-un sistem de demodulare utilizat pentru transmiterea de date, prin
intermediul liniilor de distribuție dintr-un sistem de distribuție a energiei electrice. Divizorul
33 programabil facilitează folosirea de multiple scheme de modulație în raport cu o undă
purătoare pe care este codificată informația digitală. Divizorul programabil permite comuni-
carea mai multor aparate de emisie-recepție și/sau puncte finale cu alte puncte finale dintr-un
sistem, folosind scheme de modulare variate.

35 Un sistem care include divizorul programabil demodulează o undă purătoare,
folosind diverse scheme de demodulare, care pot fi modificate și/sau configurate dinamic.
37 Ca exemplu non-limitativ, divizorul programabil poate permite unui punct final să comunice
cu un alt punct final, prin intermediul unei unde purătoare codificate, folosindu-se o schemă
39 de modulare cu modulare prin deplasarea frecvenței binare. Punctul final poate apoi să
comunice cu un alt punct final din sistem, folosind o schemă de modulație cu manipulare prin
41 deplasarea frecvenței, cu 32 de modulații (spre exemplu, 32 de biți), care este aflată în
legătură cu un tabel cu simboluri, stocat într-o memorie, având rolul de a identifica
43 informațiile care sunt transmise. În consecință, această flexibilitate facilitează diversele
aplicații pentru sistemul conform invenției, după cum punctele finale, echipate cu un divizor
45 programabil, conform unui exemplu de realizare a invenției pot, de asemenea, să comunice
cu alte puncte finale, la diferite viteze și niveluri de utilizare a lărgimii de bandă.

47 Ca atare, în legătură cu fig. 1, în aceasta se reprezintă o diagramă bloc a unei
legături într-un sistem exemplificativ de distribuție a energiei electrice **100**, care distribuie
49 energie între o stație de distribuție **103** și un punct final **104**, care poate fi încorporat
într-un dispozitiv al clientului și/sau în sistemul electric din locuința sau locația unui consu-
51 mator de energie electrică. Sistemul de distribuție a energiei electrice **100** sau instalația de

RO 126257 B1

distribuție precum este denumită uneori, poate fi acea parte dintr-un sistem de energie electrică care primește energia de la un generator de curent, prin linii de transmisie de înaltă tensiune, reduce sau coboară tensiunea, iar apoi distribuie energia către un punct final **104** din locația unui consumator de energie electrică. În cadrul sistemului de distribuție a energiei electrice **100**, liniile de distribuție pot conduce electricitatea de la substația de distribuție către punctele finale. Liniile de distribuție pot include cabluri subterane, cabluri suspendate în aer, conductori neizolați suspendați pe stâlpi de tensiune sau eventuale combinații între acestea.

În funcție de configurația concretă, pot fi prevăzute unul sau mai multe stive de substații **103**, legate în serie, între generatorul de curent și punctul final **104**, la care fiecare substație de distribuție consecutivă coboară suplimentar tensiunea curentului care este transmis. În plus, substația de distribuție figurată **103** poate, de asemenea, să reprezinte orice alt oficiu central, centru de date, și/sau altă infrastructură a furnizorului, utilizată pentru a furniza electricitate, servicii de telecomunicații, telefon, internet sau alte servicii. Ca un exemplu non-limitativ, substația de distribuție **103** reprezentată poate fi înlocuită și/sau suplimentată cu un multiplexor de acces la liniile de abonat digital (DSLAM), instalat în conformitate cu principii identice sau analoage celor dezvăluite în prezenta invenție.

În plus, generatoarele de curent, substațiile de distribuție **103** și punctele finale **104** pot fi grupate într-o rețea, în care diferitele generatoare, care furnizează curent electric, pot fi pornite sau scoase din funcțiune, iar substația de distribuție (prin care un anumit punct final își primește electricitatea) poate fi schimbată fără o pierdere sau întrerupere a curentului electric. Transformatoarele de distribuție (nereprezentate) pot fi legate la linia de distribuție între substația de distribuție **103** și punctul final **104**, unde transformatoarele de distribuție au rolul de a coborî suplimentar tensiunea la un nivel la care este utilizată de către consumatori. Aceste transformatoare de coborâre, adesea denumite transformatoare de stâlp, pot fi configurate să furnizeze, unui consumator sau unui grup de consumatori, electricitate, printr-un circuit secundar. Fiecare consumator poate fi legat la circuitul secundar prin interliniile de curent, aflate între deservirea sa și contor.

Substația de distribuție **103**, reprezentată în fig. 1, poate fi configurată să asigure energie electrică unui dispozitiv consumator (nereprezentat) și/sau punct final **104** prin intermediul unei linii de distribuție **106**. Linia de distribuție **106** poate fi cuplată la unul sau mai multe transformatoare de coborâre, înainte de a atinge punctul final **104**, reprezentat. Linia de distribuție **106** poate fi configurată să primească curent electric de la substația de distribuție **103** și să transmită cel puțin o parte din acel curent către punctul final **104**.

Din mai multe motive, ar putea fi dezirabil să fie comunicate informații de la substația de distribuție **103** la unul sau mai multe puncte finale, cum ar fi punctul final **104**. Ca exemplu non-limitativ, s-ar putea dori să se controleze și/sau să se monitorizeze un dispozitiv de măsurare a consumului, care se poate afla la locul sau în vecinătatea punctului final **104**, pentru a determina consumul de curent la punctul final **104**. În plus, informația de control poate fi configurată să asigure posibilitatea de a controla și/sau modifica funcționarea dispozitivului de măsurare a consumului și/sau nivelurile de solicitare de la locația beneficiarului. Ca un exemplu non-limitativ suplimentar, pot fi asigurate, de asemenea, alte servicii decât cele legate de curent, prin intermediul liniei de distribuție, cum ar fi telecomunicații, internet și/sau alte servicii de date, iar acestea pot utiliza comunicare bidirecțională între substația **103** și punctul final **104**.

Alte informații mai generale, inclusiv, dar nu limitat la informațiile de afișare sau stocare a prețului energiei la locația consumatorului, data și ora, temperatura și/sau alte informații apte să fie primite și traduse la locația consumatorului, pot de asemenea să fie transmise de-a lungul liniei de distribuție. Ca un exemplu nelimitativ, ora afișată pe un dispozitiv electronic, la locația consumatorului, poate fi ajustată periodic, pentru a afișa ora corectă, conform celei transmise de centrala de utilități.

RO 126257 B1

1 Întrucât sistemele electronice de curent trifazat pot fi frecvent implicate în distribuția
de curent, astfel de sisteme de curent pot include trei conductoare care transportă forme de
3 semnal time offset. În consecință, informațiile pot fi transmise prin intermediul a trei forme
de semnal foarte similare, care pot fi potrivite de un emițător-receptor și/sau informațiile pot
5 fi transmise separat, în fiecare dintre cele trei forme de semnal. Este, de asemenea, de notat
faptul că o formă de semnal cu o singură fază sau combinații de orice număr de forme de
7 semnal poate fi, de asemenea, avută în vedere. Informațiile pot fi inserate în oricare dintre
sau toate formele de semnal, prin includerea unor scheme de modulație diferite, care pot
9 include, dar nu se limitează la: modulare prin deplasarea frecvenței (FSK - Frequency-Shift
Keying), manipulare închis-deschis, manipulare prin schimbarea fazei, modulație de
11 amplitudine prin cuadratură, manipulare prin comutare minimă, modulare prin fază continuă,
modulare a poziției impulsurilor, modulare spalier și multiplexare prin divizarea frecvenței
13 ortogonale sau alte scheme de modulare care trebuie recunoscute prin aceea că informația
digitală poate fi transmisă prin una sau toate formele de undă implicate într-un sistem de
15 distribuție a energiei electrice, care poate acționa ca undă purtătoare într-o astfel de schemă.

Pot fi configurate multiple exemple de realizare a invenției, pentru a comunica
17 semnale de control și semnale cu informații generale către punctele finale **104**, prin inter-
mediul liniei de distribuție **106**, pentru a controla dispozitivele consumatorului și asigura infor-
19 mații mai generale către consumator. Informațiile de la dispozitivul consumatorului pot, de
asemenea, să fie transmise, prin intermediul liniei de distribuție **106**, către substația de distri-
21 buție **103**, creând astfel o legătură de comunicații cu sens dublu sau bidirecțională, prin lina
de distribuție **106**. Exemplele anterior expuse, de aplicații ale semnalului de control, în care
23 semnalele de control (și/sau semnalele de informații generale) sunt furnizate de substația
de distribuție către un punct final **104**, sunt numai reprezentative, în raport cu numeroasele
25 utilizări pe care le oferă astfel de semnale de control. Ca atare, exemplele furnizate aici sunt
numai exemplificatoare, întrucât exemplele de realizare expuse nu se limitează la
27 transmiterea unuia dintre semnale sau serviciu în particular.

În vederea furnizării informației de control și/sau altor date la substația de distribuție
29 **103**, se utilizează un emițător-receptor **109**, purtător de informații, pe linia de curent (PLC),
pentru a conduce semnalele de control și/sau alte informații de-a lungul liniei de distribuție
31 **106**, către un emițător-receptor final **112**, aflat la punctul final **104**. Emițătorul-receptor final
112 poate fi configurat să recunoască semnalele transmise de către emițătorul-receptor PLC
33 **109**. În mod similar, emițătorul-receptor PLC **109** poate fi configurat să primească informațiile
transmise pe linia de distribuție **106** de la emițătorul-receptor final **112**.

Sistemul de distribuție a energiei electrice **100**, incluzând linia de distribuție **106**,
35 poate fi configurat să furnizeze o legătură în ambele sensuri sau bidirecțională între substația
de distribuție **103** și punctul final **104**. Dublul sens în acest exemplu nelimitativ se poate referi
37 la comunicații simultane (și/sau aproape simultane) în ambele direcții, cu toate că informația
transmisă într-o direcție se poate deplasa la o viteză diferită de cea a informației furnizate
39 în direcția opusă. Această legătură în ambele sensuri prin linia de distribuție **106** poate fi
41 configurată să asigure transmiterea informațiilor de control, fără a fi necesare alte cabluri de
legătură în plus față de o astfel de linie de distribuție **106** care să poate fi utilizată pentru
43 transmiterea curentului electric.

Trebuie apreciat faptul că sistemul de distribuție a energiei electrice **100**, ilustrat în
45 fig. 1, este doar o reprezentare a unui singure legături exemplificatoare într-un astfel de
sistem. În plus, trebuie apreciat faptul că și alte complexități utilizate pentru distribuția în
47 masă a electricității sau altor servicii poate fi încorporată într-un exemplu de realizare a
prezentei invenții. Trebuie, de asemenea, apreciat faptul că sistemele și metodele dezvoltate

RO 126257 B1

aici nu pot fi limitate la utilizarea într-un sistem de distribuție a energiei electrice **100**, precum și că sistemul de distribuție a energiei electrice **100** reprezentat este numai un exemplu în care aplicațiile prezentei invenții pot fi implementate. De exemplu, sistemele și metodele aferente unui exemplu de realizare pot fi implementate într-un sistem de demodulare utilizat pentru transmiterea de date prin intermediul liniilor de distribuție dintr-un sistem de distribuție a energiei electrice, alt sistem incluzând o undă purtătoare și/sau multiple scheme de modulare/demodulare. Exemple suplimentare nelimitative sunt avute în vedere aici.

Referitor la fig. 2, este ilustrată o reprezentare alternativă a unei substații de distribuție **103**, conform invenției. Trebuie observat, conform reprezentării din fig. 2, că aflată în funcțiune, o substație de distribuție **103** poate fi cuplată la mai mult de un singur punct final **104**. Ca un exemplu nelimitativ, o substație de distribuție **103** poate fi cuplată la sute sau mii de puncte finale **104**, configurate într-o legătură de comunicații unidirecțională sau bidirecțională de-a lungul unei linii de distribuție **106**. Trebuie observat, de asemenea, că într-o configurație cu mai multe puncte finale **104**, pot fi întrebuițate numeroase configurații de conexiuni, pentru a conecta o substație de distribuție **103** la punctele finale **104**. Ca un exemplu nelimitativ, în delimitarea reprezentată din fig. 2, sunt întrebuițate o linie de distribuție principală **106**, precum și multiple linii de distribuție intermediare **201**, pentru a conecta punctele finale **104** la substația de distribuție **103**. Totuși, pot fi întrebuițate scheme de conexiune alternative. Ca un exemplu nelimitativ, substația de distribuție **103**, precum și punctele finale **104**, pot fi conectate în serie.

Având în vedere faptul că substația de distribuție **103** și mai multe puncte finale **104** pot fi configurate să formeze o legătură de comunicație între ele prin intermediul liniei de distribuție **106**, poate fi stabilit un protocol de comunicații, pentru a se asigura efectiv, de faptul că semnalele care provin de la un punct final **104a** nu interferează cu cele care provin de la alt punct final **104b**. În consecință, fiecărui punct final **104**, dintr-o astfel de configurație, îi poate fi asociat un canal într-o schemă de modulație a frecvenței în care acesta poate transmite date. Ca un exemplu nelimitativ, unui punct final **104**, îi poate fi asociat un canal foarte apropiat de 2...3 mHz, în lărgimea de bandă de la aproximativ 50 la 60 Hz, care este de obicei întrebuițată în distribuția de energie electrică.

În consecință, emițătorul-receptor PLC **109** poate comunica cu fiecare punct final **104**, individual, transmițând și/sau primind semnale într-un anumit canal sau cu o anumită frecvență asociată unui punct final **104**. După cum s-a văzut mai sus, pot fi cuplate sute sau mii de puncte finale **104** la o substație de distribuție **103**. Un emițător-receptor PLC **109**, conform exemplelor de realizare a acestei invenții, sunt capabile să interpreteze și să proceseze informațiile care pot fi transmise dinspre mai multe puncte finale **104**. O astfel de procesare a unei forme analogice de undă trifazată poate utiliza resurse efectiv digitale de procesare a semnalului. În consecință, emițătorul-receptor PLC **109** poate include cel puțin un card de procesare a semnalului digital avansat (ADC) **204**, care este configurat să primească cele trei faze decalate ale unui semnal trifazat de la mai multe puncte finale **104**, care sunt cuplate la substația de distribuție **103** sau la un subansamblu al acesteia. Cardul de procesare a semnalului digital avansat ADC **204** poate fi configurat să primească, să filtreze și/sau să separe un spectru de frecvență predeterminat (cum ar fi un spectru de aproximativ 60 și/sau 50Hz) într-unul sau mai multe canale care sunt asociate la mai multe puncte finale **104**.

Într-un exemplu de realizare, ADC **204** poate include unul sau mai multe procesoare de semnal digital, care sunt configurate să primească și/sau să proceseze canalele asociate punctelor finale **104**, care sunt codificate în formă de undă analogică. Un divizor programabil poate fi implementat într-unul sau mai multe procesoare de semnal digital pe un ADC **204**.

RO 126257 B1

1 În plus, poate fi implementat, de asemenea, un corelator, pentru a facilita demodularea unui
semnal de către divizorul programabil. Ca un alt exemplu nelimitativ, un ADC **204** poate
3 include mai multe procesoare de semnal digital, care pot primi diversele faze ale unei forme
de undă încărcată cu informație codificată de la multiple puncte finale **104** și pot extrage cel
5 puțin un canal de informații corespunzător diverselor puncte finale dintr-un mediu precum cel
reprezentat în fig. 2. Întrucât teoriile de comunicații, aplicate pentru extragerea unor astfel
7 de canale de informație digitală, dintr-o formă de semnal analogică, prin aplicarea de diverse
scheme de modulare/demodulare, sunt accesibile unei persoane având cunoștințe ordinare
9 în domeniu, nu mai este necesară tratarea acestora, în detaliu, aici.

Un emițător-receptor PLC **109** poate în continuare să includă unul sau mai multe
11 ADC-uri **204**, pentru a realiza procesarea semnalului digital, în vederea primirii și/sau
procesării semnalelor primite de la alte și/sau suplimentare puncte finale **104**. Ca un exemplu
13 nelimitativ, stația de distribuție **103** și emițătorul-receptor PLC **109** pot fi cuplate la un
număr de puncte finale **104**, care este mai mare decât cel pe care îl poate suporta un singur
15 ADC **204**; de aceea, pot fi încorporate ADC-uri **204** suplimentare într-un emițător-receptor
PLC **109**.

Un emițător-receptor PLC **109** poate în continuare să includă un singur calculator de
17 bord (SBC) **206** și/sau alte dispozitive care pot suporta niveluri mai ridicate de sarcini ale
unei stații de distribuție **103**, altele decât operațiile de procesare a semnalului digital ale
19 ADC-urilor **204**. Ca un exemplu nelimitativ, SBC-ul **206** poate fi configurat să primească
semnale digitale, extrase de către ADC-urile **204**, corespunzătoare fiecărui punct final **104**,
21 cuplat cu o stație de distribuție **103**. Astfel de informații pot include, dar nu se limitează
la: informații de măsurare, informații privind întreruperea, informații despre stare și alte
23 informații. În consecință, SBC **206** poate procesa astfel de informații, pentru facturare,
întreținere sau alte scopuri. Ca un exemplu nelimitativ alternativ, SBC **206** poate înainta
25 astfel de informații către punctul central de facturare și/sau sisteme de operații pentru astfel
de procesare.
27

În plus, SBC **206** poate emite comenzi către ADC-urile **204** ale emițătorului-receptor
29 PLC **109**. Ca un exemplu nelimitativ, un SBC **206** poate configura resursele de procesare
a semnalului digital ale ADC **204**, prin inițializarea unei semnalizări a programului și/sau alte
31 procese de programare, ale unuia sau mai multor procesoare de semnal digital sau alte
componente programabile, disponibile într-un ADC **204**. Ca un alt exemplu, un SBC **206**
33 poate configura un divizor programabil, implementat în resursele de procesare a semnalului
digital, ale unui ADC **204**, prin actualizarea și/sau modificarea schemelor de modulare și/sau
35 configurației de alocare a canalelor prin care comunică o stație de distribuție **103** și
diverse puncte finale **104**.

Ne vom referi acum la fig. 3, care reprezintă un exemplu nelimitativ de realizare a
37 unui ADC **204**, în care este implementat un divizor programabil. ADC-ul **204** reprezentat
include mai multe procesoare de semnal digital **302**, care sunt cuplate la o memorie
39 corespunzătoare **304**. Unul sau mai multe dintre procesoarele de semnal digital **302** pot fi
configurate să acționeze ca divizor programabil, pentru primirea și procesarea informațiilor
41 de la diferitele puncte finale **104** (fig. 1) dintr-un sistem de distribuție a energiei electrice. În
plus, fiecare procesor de semnal digital **302** poate poseda o memorie internă sau poate fi
43 configurat cu o memorie externă, în scopul de a asista la procesarea semnalelor digitale,
primite de la linia de distribuție **106** (fig. 1).
45

Datorită faptului că diferite sarcini de procesare a semnalului digital pot fi împărțite
47 în ADC **204**, în rândul procesoarelor de semnal digital (DSP) **302**, diferitele procesoare de
semnal digital **302** pot de asemenea să fie configurate să comunice informații în rândul
49 celorlalte. Ca un exemplu nelimitativ, dacă DSP-urile **302**, ale unui ADC **204**, sunt configu-
rate să realizeze procesarea pe porțiuni, a unui semnal, ca într-o linie de asamblare, pentru

a izola canalele incluse în acesta, poate fi de dorit să se transmită informații de la un DSP (de exemplu, **302a**) la un alt DSP (de exemplu, **302b**) în ADC **204**. În consecință, DSP-urile **302** ale ADC-ului **204** pot transmite informații, fiecare, în rândul celorlalte, pentru a facilita procesarea semnalului digital, necesară procesării semnalului dintr-o linie de distribuție **106**.

De aceea, în vederea implementării unui divizor și corelator programabil, conform unui exemplu de realizare a invenției, unul sau mai multe DSP-uri **302**, din ADC-ul **204**, reprezentat, pot fi configurate să proceseze un semnal primit de către ADC-ul **204**. Pentru a facilita procesarea unui semnal, procesoarele de semnal digital **302** pot fi configurate să acceseze memoria **304**, a altor procesoare de semnal digital **302**, dintr-un ADC **204**. Ca un exemplu nelimitativ, DSP **302a** poate fi configurat să acceseze memoria **304b**, care este cuplată la DSP **302b**. Astfel de acces poate include scrierea și/sau citirea informației pe/sau de pe memoria **304b**. În exemplul nelimitativ de mai sus, DSP **302a** este configurat să acționeze ca procesor master în legătură cu DSP **302b**, întrucât are acces la memoria DSP **302b**. În plus, DSP **302b** poate la fel să fie configurat să acceseze memoria **304a**, care este cuplată la DSP **302a**. Ca atare, DSP-urile **302a** și **302b** (sau oricare dintre DSP-urile din ADC **204**) pot fi configurate ca un procesor master și un procesor slave, prin accesarea memoriei unui alt DSP și oferind aproape simultan acces la propria sa memorie.

Ca un exemplu nelimitativ, suplimentar, DSP **302a** poate fi configurat ca procesor master relativ la DSP **302b** și ca procesor slave relativ la un al treilea DSP, cum ar fi DSP **302c**. Faptul dacă un DSP necesită configurare ca procesor master și/sau procesor slave relativ la un alt DSP poate depinde de configurația sau programarea DSP-urilor și sarcinile realizate de către fiecare, pentru a procesa o formă de semnal într-un sistem de distribuție a energiei electrice sau alte aplicații pentru sistemul conform invenției. Cu alte cuvinte, fiecare DSP **302**, dintr-un ADC **204**, poate fi configurat să acționeze ca un procesor master și/sau un procesor slave, relativ la orice alt DSP **302** din sistem. În plus, un DSP configurat ca procesor slave, relativ la un prim DSP, nu poate fi simultan configurat ca procesor slave, relativ la un al doilea DSP. Cu alte cuvinte, un procesor master trebuie să aibă acces exclusiv la memoria unui procesor slave, relativ la alte potențiale procesoare master din sistem.

Deoarece fiecare DSP **302**, al ADC-ului **204**, poate fi configurat ca procesor master sau procesor slave, relativ la oricare alt DSP **302** din sistem, construirea unui astfel de sistem poate fi facilitată prin utilizarea unui arbitru de memorie **306**, care poate arbitra și/sau direcționa astfel de cereri sau transferuri de date în rândul DSP-urilor **302**. În loc să fie conectate DSP-uri **302** individuale direct unele la altele, ADC-ul **204** include arbitrul de memorie **306** și magistrala **307**, pentru a facilita arhitectura master-slave, flexibilă, a ADC-ului **204**, dezvăluit aici. În acest scop, arbitrul de memorie **306** menține starea **308** a DSP, care, pentru cel puțin unul dintre DSP-urile **302**, dintr-un ADC **204**, include informații în sensul, dacă un DSP este în prezent revendicat, ca un procesor slave, de către alt DSP din ADC-ul **204**. Cu alte cuvinte, dacă un anumit DSP **302** este revendicat ca procesor slave, DSP-ul poate determina arbitrul FPGA **306** să reflecte că este în prezent exclusiv revendicat, ca un procesor slave, de către alt DSP care acționează ca un procesor master. În plus, starea **308** a DSP include informații referitoare la care DSP **302** din ADC-ul **204** a revendicat exclusiv un DSP, ca un procesor slave. Exemplul nelimitativ de mai sus, al unui ADC **204**, în care poate fi implementat un divizor și/sau corelator programabil, este numai exemplificativ și pot fi întrebuițate alte permutări ale DSP-urilor, alte sisteme sau resurse de calcul.

Ne vom referi acum la fig. 4, care reprezintă o ilustrare alternativă a unui card de procesare a semnalului digital avansat (ADC) **404**. ADC **404** reprezentat ilustrează un exemplu nelimitativ al unei implementări într-un sistem de distribuție a energiei electrice **100** (fig. 1), la care ADC-ul **404** împarte sarcinile de procesare necesare pentru primirea și procesarea unui semnal. Așa cum s-a văzut mai sus, ADC-ul **404** poate fi configurat să proceseze

RO 126257 B1

1 o formă de undă care conține informații de la diferite puncte finale dintr-un sistem de distri-
buție a energiei electrice **100**, încorporate în aceasta. Deoarece un astfel de sistem de distri-
3 buție a energiei electrice poate avea sute sau mii de puncte finale, care comunică cu un un
ADC **404**, plasat într-o substație de distribuție **103** și/sau emițătorul-receptor PLC **109**, pot
5 fi necesare sarcini considerabile de procesare a semnalului digital, pentru a extrage infor-
mațiile de la un număr atât de mare de puncte finale care pot transmite informații încastrate
7 într-o formă de semnal trifazat.

În exemplul nelimitativ de realizare reprezentat, DSP **405** este configurat să comunice
9 cu o interfață RS-232 **450** și cu un SBC **206**, care poate fi într-un emițător-receptor PLC **109**.
Așa cum s-a văzut mai sus, SBC **206** poate îndeplini diferite funcții, cum ar fi: comunicarea
11 cu un sistem central de facturare, emiterea de comenzi și/sau alte instrucțiuni către
ADC-urile dintr-un emițător-receptor PLC **109**, precum și alte sarcini. În plus, SBC **206** poate
13 configura și/sau programa ADC-ul **404**, precum și DSP-urile (**405-413**) și arbitrul de memorie
420, plasat pe acestea. Această configurare și/sau programare poate include eliberarea unui
15 program pentru atenționare pe un dispozitiv hardware, informații referitoare la punctele finale,
condițiile liniei de distribuție **106**, schemele de modulare/demodulare pentru un divizor
17 programabil, repartizarea pe canale pentru un divizor programabil, precum și alte informații.
Trebuie, de asemenea, să observăm că DSP-ul **405** poate comunica cu SBC-ul **206** prin
19 interfețe, altele decât interfața RS-232 **450**, care pot include, dar nu se limitează la Ethernet
sau alte interfețe de date seriale și/sau paralele.

21 În consecință, DSP **405** poate fi configurat să acționeze ca un gateway către SBC-ul
206, pentru ADC-ul **404**, precum și ca alte componente hardware și software din acestea.
23 În consecință, DSP-ul **405** poate fi configurat să înțeleagă și/sau să execute un set de
comenzi sau alt protocol necesar pentru astfel de comunicații prin gateway. În plus, DSP **405**
25 este în continuare configurat să traducă și/sau să transmită comenzi sau informații de la SBC
206 către alte DSP-uri din ADC-ul **404**, care poate include, dar nu se limitează la software
27 executabil în memoria sau memoria de lucru a unui DSP (**405-413**) sau informații de
configurare. În consecință, DSP **405** poate fi configurat să utilizeze arhitectura master-slave,
29 facilitată de arbitrul de memorie **420**, care permite acestuia să revendice alte DSP-uri
(**407...413**) din ADC-ul **404**, ca procesoare slave, în scopul de a accesa memoria DSP-urilor
31 (**407...413**). În plus, DSP-ul **405** poate transmite informații digitale extrase din diferite canale
ale unei forme de undă primită pe o linie de distribuție **106** sau altă linie de comunicație către
33 SBC **206**, prin intermediul interfeței RS-232 **450**.

DSP **413** din ADC **404** reprezentat este configurat să primească o formă de undă pe
35 o linie de distribuție **106**, care este transformată în semnale digitale printr-un convertor din
analog în digital (A/D) **460**. În cazul unei forme de undă trifazată, A/D **460** este configurat să
37 primească trei faze și convertește fazele într-un semnal digital, pentru procesare de către
ADC **404**. DSP **413** poate realiza sarcini de procesare a semnalului digital, pentru a începe
39 procesul de extragere de canal. Ca un exemplu nelimitativ, DSP **413** poate combina cele trei
faze ale formei de undă cu trei faze și poate filtra forma de undă combinată, astfel ca
41 informațiile nedorite, la frecvențe mai mari sau mai mici decât o frecvență de interes, sunt
înlăturate. Ca un exemplu nelimitativ, într-un sistem de distribuție a energiei electrice cu 60
43 Hz, frecvențele mai mari sau mai mici decât o frecvență de interes de 60 Hz pot fi filtrate din
forma de undă combinată prin DSP **413**, astfel încât să poată fi extrase canalele din aceasta.
45 Asemenea, același principiu poate fi aplicat într-un sistem de distribuție a energiei electrice
de 50 Hz, întrucât frecvențele superioare sau inferioare unei frecvențe de interes de 50 Hz
47 pot fi filtrate din forma de undă combinată. În acest mod, DSP **413** poate realiza o astfel de
preprocesare, pentru ca DSP-uri suplimentare în ADC-ul **404** să poată mai departe să proce-
49 seze forma de undă, pentru a extrage informațiile din canalele corespunzătoare punctelor
finale dintr-un sistem de distribuție a energiei electrice.

RO 126257 B1

În exemplul reprezentat, unul sau mai multe dintre DSP-urile rămase din ADC **404** pot implementa un corelator și/sau programabil, pentru a extrage informațiile din canalele dintr-o formă de undă preprocesată de către DSP **413**. Corelatorul poate măsura diferite caracteristici ale modulațiilor într-o formă de undă preprocesată și poate stoca caracteristicile fiecărei modulații într-un tabel. Aceste caracteristici pot include, dar nu se limitează la: amplitudine, fază, frecvență, precum și alte caracteristici care trebuie apreciate. Într-un exemplu de realizare, corelatorul poate măsura magnitudinea și/sau amplitudinea fiecărei modulații dintr-o formă de semnal preprocesată și stoca magnitudinile și/sau amplitudinile într-un tabel de magnitudini ale semnalului care poate fi stocat într-o memorie DSP corespunzătoare. Un divizor programabil poate procesa tabelul de magnitudini de semnal, pentru a extrage biți și/sau simboluri codificate în forma de semnal, care corespund diferitelor canale ale formei de semnal.

Divizorul programabil poate întrebuința diverse scheme de demodulare și configurații de canal, care pot fi stocate și/sau recuperate de pe o memorie DSP, într-un tabel de atribuire a canalelor sau altă structură de date. Ca un exemplu nelimitativ, tabelul de atribuire a canalelor poate defini un prim canal ca incluzând o modulație "zero", o modulație "unu" și o modulație de gardă. În exemplul anterior, tabelul de atribuire a canalelor poate în continuare să asocieze o schemă de demodulare, cum ar fi manipularea prin deplasarea frecvenței binare, cu delimitarea canalului, astfel ca divizorul programabil să poată extrage un bit și/sau simbol din primul canal. În consecință, în exemplul primului canal menționat mai sus, divizorul programabil poate determina dacă un "zero" sau "unu" este codificat în acesta, verificând tabelul de magnitudini de semnal și determinând, dacă modulația "zero" sau modulația "unu" are o magnitudine mai mare în tabelul de magnitudini de semnal.

Pentru a demonstra, în continuare, funcționarea divizorului programabil, în exemplul nelimitativ anterior, tabelul de atribuire a canalului poate defini un al doilea canal într-o delimitare de canal ca incluzând 32 de modulații. În plus, tabelul de atribuire a canalului poate defini o schemă de demodulare asociată cu canalul de 32 de modulații. Ca un exemplu nelimitativ, schema de demodulare poate da instrucțiuni divizorului programabil să determine care dintre cele 32 de modulații are cea mai mare magnitudine și/sau amplitudine, verificând tabelul de magnitudini ale semnalului. Divizorul programabil poate ulterior să redea un simbol asociat cu modulația dintr-un tabel de simboluri, asociată cu canalul și/sau schema de demodulare. De exemplu, dacă a treia modulație are cea mai mare magnitudine, divizorul programabil poate determina că informațiile dintr-un tabel de simboluri asociate cu cea de-a treia modulație sunt asociate cu al doilea canal al formei de semnal.

În plus, divizorul programabil poate determina o mulțime de modulații care au cea mai mare magnitudine și/sau amplitudine relativ la alte modulații dintr-un canal și poate asocia o valoare și/sau simbol pe baza identității unor astfel de modulații. Mai departe, după cum s-a văzut mai sus, corelatorul poate popula tabelul de magnitudini de semnal cu valori corespunzătoare altor caracteristici ale unei modulații, care pot include, dar nu se limitează la: fază/fazare, amplitudine, frecvență și alte caracteristici care trebuie apreciate. În consecință, divizorul programabil poate atribui o valoare unui canal pe baza oricăror valori așezate în tabelul de magnitudini de semnal, și poate opera conform unei scheme de demodulare dând instrucțiuni divizorului programabil să verifice una sau mai multe valori din tabel.

Scenariul anterior este numai exemplificativ și este dat pentru a demonstra configurabilitatea și flexibilitatea divizorului programabil, prin aceea că este capabil să decodifice un semnal care poate avea diferite scheme de modulare/demodulare, asociate cu diferite canale. Scenariul anterior este în continuare detaliat, în legătură cu fig. 8. Pot fi întrebuințate

RO 126257 B1

1 alte scheme de demodulare, după cum s-a văzut mai sus, care pot include QAM (Quadrature
Amplitude Modulation - Modulație de Amplitudine în Cuadratură), FSK (Frequency-Shift
3 Keying - Manipulare prin Deplasarea Frecvenței), MFSK (Multiple Phase Shift Keying -
Manipulare prin Deplasarea Frecvenței Multiple), BPSK (Binary Phase Shift Keying -
5 Modulare prin Deplasarea Fazei Binare), CPFSK (Continuous Phase Frequency Shift Keying
- Modulare prin Deplasarea Frecvenței cu Fază Continuă), MPSK (Multiple Phase Shift
7 Keying - Modulare prin Deplasarea Fazei Multiple), scheme de fază diferențială cum ar fi
DPSK (Differential Phase Shift Keying - Modulare Diferențială cu Deplasarea Fazei), scheme
9 de modulare care utilizează fazarea ca un purtător de informații, cum ar fi PSK (Phase Shift
Keying - Modulare prin Deplasarea Fazei), precum și altele după cum se apreciază. Trebuie
11 apreciat faptul că programabilitatea divizorului permite codificarea unui semnal care include
mai multe tipuri de modulații ale unui semnal dat. Divizorul programabil poate, de asemenea,
13 să fie întrebuințat cu scheme care implică detectarea coerentă sau necoerentă.

În consecință, DSP **413** poate întrebuința arhitectura master-slave, pentru a transmite
15 informația filtrată către unul sau mai multe dintre celelalte DSP-uri **407**, **409** și **411**, pentru
a îndeplini funcțiile corelatorului și/sau divizorului programabil, în vederea extragerii infor-
17 mației corespunzătoare punctelor finale. Întrucât pot exista sute sau mii de puncte finale
într-un sistem de distribuție a energiei electrice, DSP-urilor **407**, **409** și **411**, le pot fi atribuite
19 diverse porțiuni distincte ale formei de semnal filtrate, primite de la DSP **413**, pentru a
extrage astfel de informații. Ca un exemplu nelimitativ, unui punct final, îi poate fi atribuit un
21 canal reprezentând o submulțime a unei lărgimi totale de bandă, pentru a transmite informații
folosind o primă schemă de modulare. Pentru anumite perioade sau scenarii de transmitere
23 a datelor, punctului final, îi poate fi atribuit un canal mai larg sau mai îngust din lărgimea
totală de bandă, pentru a transmite datele folosind o schemă diferită de modulare. În acest
25 mod, sistemul permite o împărțire dinamică între punctele finale a lărgimii de bandă
disponibile a mediului de transmisie, pe baza criteriului necesității. Ca atare, divizorul
27 programabil și corelatorul permit decodificarea datelor dintr-un punct final folosind mijloace
hardware și software uzuale, întrucât divizorul este capabil să suporte diverse dimensiuni de
29 canal și scheme de modulare, după cum este definit de tabelul de atribuire a canalului.

În legătură cu fig. 5, este reprezentat un exemplu al unui DSP **509**, conform unei
31 variante de realizare a invenției. DSP-ul **509** ilustrat poate exista într-un ADC **404** (fig. 4), în
orice sistem de calcul sau ca un decodor de semnal de sine stătător. DSP-ul **509** poate
33 include o interfață colector **553**, care asigură accesul la un colector de date, sistem cu
memorie partajată, procesor master, procesor slave, linie de transmisie, mediu de
35 comunicare sau alte resurse externe. DSP-ul **509** poate în continuare să fie configurat cu un
corelator **557** și un divizor programabil **559**. DSP-ul **509** poate fi, de asemenea, configurat
37 opțional, cu o structură de memorie dedicată **561**, în care pot fi stocate și/sau accesate
tabele de atribuire a canalului, tabele de magnitudini de semnal sau alte structuri de date.

Corelatorul **557** este configurat să preproceseze un semnal de date în locul
39 divizorului programabil **559**. Într-un exemplu de realizare, corelatorul **557** poate detecta
41 magnitudinea și/sau nivelul energetic al diverselor modulații dintr-o formă de semnal și poate
stoca magnitudinile într-un tabel de magnitudini de semnal. În consecință, conform descrierii
43 anterioare, divizorul programabil **559** poate decodifica diversele canale codificate în forma
de semnal prin procesarea tabelului cu magnitudini de semnal, conform unui tabel de
45 atribuire a canalului care conține delimitări de canal și scheme de demodulare asociate cu
diversele delimitări de canal.

RO 126257 B1

Ne vom referi acum la fig. 6, care ilustrează o diagramă bloc funcțională a unui sistem de demodulare **600**, utilizat pentru transmiterea de date prin intermediul liniilor de distribuție dintr-un sistem de distribuție a energiei electrice. Trebuie observat faptul că anumite componente neesențiale pentru înțelegerea (de către persoanele de specialitate) a sistemului **600**, conform invenției, sunt omise, în scopul de a asigura conciziune și ușurință în reprezentare. Sistemul **600**, conform invenției, poate fi implementat ca un program software într-un sistem de calcul, în scopul transmiterii și/sau primirii semnalelor de date codificate într-una sau mai multe forme de semnal.

Sistemul de demodulare **600**, utilizat pentru transmiterea de date, prin intermediul liniilor de distribuție dintr-un sistem de distribuție a energiei electrice, poate include un corelator **602** și un divizor programabil **604**. După cum a fost descris mai sus, în legătură cu exemplele de realizare a invenției, anterior expuse, corelatorul **602** este configurat să preproceseze un semnal de date în favoarea unui divizor programabil **604**. Într-un exemplu de realizare, corelatorul **602** poate detecta magnitudinea și/sau nivelul energetic ale diverselor modulații dintr-o formă de semnal și poate stoca magnitudinile într-un tabel de magnitudini de semnal. Ca atare, conform descrierii anterioare, divizorul programabil **559** poate decodifica diversele canale codificate în formă de semnal, prin procesarea tabelului de magnitudini de semnal, pe baza unui tabel de atribuire a canalului, care conține delimitări de canal și scheme de demodulare, asociate cu diversele delimitări de canal.

Ne vom referi acum la fig. 7, care este o variantă exemplificativă de realizare a sistemului **600**, conform invenției, din fig. 1. Pentru anumite variante de realizare, sistemul **600**, conform invenției, poate fi încorporat ca un tip de dispozitiv de calcul. General vorbind, sistemul **600**, conform invenției, poate fi oricare dintr-o varietate largă de dispozitive de calcul cu și/sau fără cablu, cum ar fi un sistem încastrat, un sistem de procesare a semnalului digital, computer desktop, calculator portabil, computer cu server dedicat, dispozitiv de calcul cu mai multe procesoare și așa mai departe. Indiferent de modul de amplasare, sistemul **600**, conform invenției, poate conține, printre alte componente, un dispozitiv de procesare **720**, interfețe de intrare/ieșire **730**, o interfață de rețea **740** și, opțional, un afișaj **750**, conectat la un colector de date **712**. O persoană, având cunoștințe obișnuite în domeniu, va fi capabilă să aprecieze faptul că sistemul **600**, conform invenției, poate și, de obicei, va conține alte componente, care au fost omise pentru a asigura conciziune.

Dispozitivul de procesare **720** poate include un procesor costumizat sau disponibil pe piață, o unitate centrală de procesare (CPU) sau un procesor auxiliar dintre multiplele procesoare asociate cu procesarea semnalului digital, un microprocesor pe bază de semiconductori (în forma unui microcip), un macroprocesor, unul sau mai multe circuite integrate specifice aplicației (ASIC-uri), mai multe circuite-poartă logice digitale configurate corespunzător, precum și alte configurații electrice bine cunoscute care conțin elemente discrete, atât individuale, cât și în diverse combinații, pentru a coordona funcționarea de ansamblu a sistemului de calcul.

Memoria **760**, reprezentată în fig. 7, poate include oricare element dintr-o combinație de elemente de memorie volatilă (de exemplu, memorie cu acces liber RAM, cum ar fi DRAM și SRAM etc.) și elemente de memorie nevolatilă (de exemplu, ROM, unitate hard, bandă, CDROM etc.). Memoria **760** poate stoca un sistem de operare nativ **770**, una sau mai multe aplicații native, sisteme de emulare sau aplicații emulate, pentru oricare dintr-o varietate de sisteme de operare și/sau platforme hardware emulate, sisteme de operare emulate etc. Din nou, o persoană de specialitate în domeniu va aprecia că memoria **760** poate și, de obicei, va conține alte componente, care au fost omise în scopul conciziei. Sistemul **600**, conform invenției, mai poate conține memorie de mare capacitate **790**. Memoria pentru stocarea în masă **790** poate fi, de exemplu, o unitate de disc, memorie flash sau orice alt dispozitiv dintr-o varietate largă de dispozitive de stocare, capabile să stocheze date.

RO 126257 B1

1 Așa cum s-a văzut la diagrama bloc funcțională din fig. 6, sistemul **600**, conform
invenției, poate include un corelator **602** și divizor programabil **604**, funcționalitatea acestora
3 fiind descrisă aici. Atunci când este implementat în software, trebuie observat faptul că
oricare dintre modulele de mai sus poate fi stocat pe o varietate de medii care pot fi citite de
5 calculator, pentru a fi utilizate de către sau în legătură cu o varietate de sisteme sau metode
legate de calculator. În contextul acestui document, un mediu care poate fi citit de calculator
7 poate constitui un dispozitiv sau aparat electronic, magnetic, optic sau alt dispozitiv sau
aparat fizic, care poate conține sau stoca un program de calculator, pentru a fi utilizat de
9 către sau în legătură cu un sistem sau o metodă legată de calculator. Interfața poate fi
încăstrată într-o varietate de medii care pot fi citite de calculator, pentru a fi utilizată de către
11 sau în legătură cu un sistem, aparat sau dispozitiv de executare a comenzilor, cum ar fi un
sistem asistat de calculator, sistem care conține un procesor sau alt sistem care poate primi
13 instrucțiunile de la sistemul, aparatul sau dispozitivul de executare a instrucțiunilor și care
execută instrucțiunile.

15 În contextul acestei dezvoltări, un „mediu care poate fi citit de calculator” stochează,
comunică, propagă sau transportă programul, pentru a fi utilizat în legătură cu sistemul,
17 aparatul sau dispozitivul de executare a instrucțiunilor. Mediul care poate fi citit de calculator
poate fi, de exemplu, dar nu se limitează la un sistem, aparat sau dispozitiv electronic,
19 magnetic, optic, electromagnetic, cu infraroșu, cu semiconductori sau un mediu de pro-
pagare. Exemple mai concrete (o listă incompletă) de medii care pot fi citite de calculator
21 poate include următoarele: o conexiune electrică (electronică) având unul sau mai multe
cabluri, o dischetă de calculator portabilă (magnetică), o memorie cu acces liber (RAM)
23 (electronică), o memorie permanentă (ROM) (electronică), o memorie permanentă programa-
bilă care poate fi ștersă (EPROM, EEPROM sau memorie flash) (electronică), o fibră optică
25 (optică), o memorie permanentă pe disc compact portabil (CDROM) (optică), un disc versatil
digital (optic), un disc versatil digital cu înaltă definiție (optic) și un disc Blu-ray (optic).

27 Interfețele de intrare/ieșire **730** conțin orice număr de interfețe pentru intrarea și
ieșirea datelor. De exemplu, dacă sistemul **600**, conform invenției, conține un calculator
29 personal, componentele din sistem pot constitui interfața cu un dispozitiv de intrare a
utilizatorului, cum ar fi o tastatură, un mouse sau o telecomandă. În plus, sistemul **600**,
31 conform invenției, poate comunica, prin intermediul interfețelor de intrare/ieșire **730**, cu o
antenă, un sistem radio, o linie de comunicații sau alte medii de comunicare, în scopul
33 primirii și/sau transmiterii unui semnal digital. Sistemul **600** poate, de asemenea, să includă
o interfață de rețea **740**, pentru transmiterea și/sau primirea datelor într-o rețea. Ca un
35 exemplu nelimitativ, interfața de rețea **740** poate include un modulator/demodulator (de
exemplu, un modem), emițător-receptor wireless (de exemplu, pe frecvență radio (RF)), o
37 interfață telefonică, o punte, un router, card de rețea etc.

În legătură cu fig. 8, aceasta ilustrează o reprezentare alternativă a unui corelator **802**
39 și a unui divizor programabil **804**, conform unui exemplu de realizare a invenției. Așa cum
s-a văzut mai sus, corelatorul **802** este configurat să măsoare magnitudinea modulațiilor unei
41 unde purtătoare și stoca magnitudinea fiecărei modulații (sau o submulțime a acestora)
într-un tabel de magnitudini de semnal **806**. Divizorul programabil **804** poate fi configurat să
43 decodifice un semnal codificat în unda purtătoare, prin examinarea tabelului cu magnitudini
de semnal **806**. În acest scop, divizorul programabil **804** poate întrebuița un tabel de
45 atribuire a canalului **808**, care poate fi stocat în memoria accesibilă, de către divizorul
programabil **804**. Tabelul de atribuire a canalului **808** poate defini o mulțime de canale
47 încorporate într-o undă purtătoare. În exemplul nelimitativ ilustrat, un prim canal **809** poate

RO 126257 B1

include o primă serie de modulații **813**, care include modulații obținute prin deplasarea frecvenței, care pot include o modulație "zero", o modulație "unu" și o modulație "de gardă". Divizorul programabil **808** poate determina care dintre modulația "zero" și modulația "unu" are o magnitudine mai mare, conform definiției din tabelul de magnitudini de semnal. În exemplul ilustrat, deoarece modulația "unu" este mai mare decât modulația "zero", divizorul programabil poate extrage un bit și/sau simbol "unu" din primul canal **809**.

Continuând exemplul de mai sus, un al doilea canal **811** poate defini o serie de 8 modulații obținute prin deplasarea frecvenței. Cel de-al doilea canal **811** poate include o schemă de demodulare, dând instrucțiuni divizorului programabil **804** să atribuie un simbol și/sau un bit asociat modulației care are cea mai mare magnitudine. Trebuie din nou să observăm faptul că scenariul de mai sus este numai exemplificativ și este oferit pentru a demonstra configurabilitatea și flexibilitatea divizorului programabil, prin aceea că este capabil să decodifice un semnal care poate avea scheme de modulare/demodulare variate, asociate cu diverse canale. Alte scheme de demodulare pot fi întrebuițate, așa cum s-a văzut mai sus, și care pot include QAM, FSK, MFSK, BPSK, CPFSK, MPSK, scheme cu fază diferențială cum ar fi DPSK, scheme de modulare care utilizează fazarea ca purtătoare de informații cum ar fi PSK, precum și altele după cum se apreciază. Trebuie apreciat faptul că programabilitatea divizorului permite unui semnal, care include mai multe tipuri de modulații ale unui semnal dat, să fie decodificat. Divizorul programabil poate, de asemenea, să fie întrebuițat cu scheme care implică detectare coerentă sau necoerentă.

În legătură cu fig. 9, în aceasta, este reprezentat un exemplu de proces **900**, conform invenției. Procesul reprezentat **900** ilustrează funcționarea unui divizor programabil și corelator. Procesul **900** poate fi implementat într-un ADC **204**, un sistem **600**, conform invenției, sau orice sistem de calcul sau sistem de procesare a semnalului digital. În etapele **902** și **904**, o formă de semnal analogică este primită și convertită în cel puțin o formă de semnal digitală. În etapa **906**, este izolat un interval stabilit de frecvență, din forma de semnal digitală. Ca un exemplu nelimitativ, întrucât cele mai multe sisteme de distribuție a energiei electrice pot funcționa la 50 și/sau 60 Hz, semnalele din intervalele de frecvență superioare sau inferioare unei astfel de frecvențe de interes pot fi considerate neesențiale și ca atare poate fi necesar să fie procesate astfel de date neesențiale. Așa cum am văzut mai sus, canalele pot fi delimitate pe suprafața intervalului de frecvență și pot corespunde la cel puțin un punct final dintr-un sistem de distribuție a energiei electrice **100**. Deoarece pot exista sute sau mii de puncte finale **104**, într-un astfel de sistem, într-un exemplu de realizare, fiecărui punct final **104**, îi poate fi atribuit un canal, care poate fi de aproximativ 2...3 MHz.

În etapa **908** un corelator poate măsura magnitudinea modulațiilor de pe suprafața intervalului de frecvență izolat. În etapa **910**, corelatorul poate stoca magnitudinile într-un tabel de magnitudini de semnal, pentru procesare de către un divizor programabil. În etapa **912**, divizorul programabil poate decodifica simboluri și/sau biți de la canalele delimitate de un tabel de atribuire a canalelor, aplicând o schemă de demodulare canalelor delimitate, care este asociată fiecărei delimitări de canal.

În legătură cu fig. 10, în aceasta, este reprezentat un exemplu suplimentar de realizare a unui ADC **204** și/sau sistem **600**, conform invenției, care implementează un divizor programabil și/sau corelator, care include un sistem încorporat, unul sau mai multe procesoare de semnal digital, calculator și/sau dispozitive echivalente, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții. În implementarea exemplurilor de realizare de mai sus, ADC-ul **204** și/sau sistemul **600**, conform invenției, care implementează un divizor programabil, poate include unul sau mai multe circuite de procesare, având un procesor **1003**, o memorie **1006** și un arbitru de memorie **1007**, care sunt cuplate la o interfață locală sau colector local **1009**. În acest sens, interfața locală sau colectorul local **1009** poate conține, de exemplu, un colector de date însoțit de un colector de control/apelare, după cum se poate aprecia.

RO 126257 B1

1 Stocate pe memoria **1006** și executabile de către procesorul **1003** sunt diverse com-
ponente ca un sistem de operare **1013**. În plus, se înțelege faptul că multe alte componente
3 pot fi stocate în memoria **1006** și executabile de către procesorul (procesoarele) **1003**. De
asemenea, astfel de componente pot fi stocate într-o memorie care este externă față de
5 substanța de distribuție **103**, după cum se poate aprecia. Trebuie, de asemenea, observat
faptul că DSP-urile dintr-un ADC **204**, de exemplu, pot să includă și porturi adiționale față de
7 cele pentru conectivitate externă suplimentară, interfețe de memorie sau alte porturi care nu
sunt reprezentate, întrucât nu sunt necesare pentru înțelegerea arhitecturii ADC-ului **204**
9 dezvoltat.

După cum s-a stabilit mai sus, un număr de componente sunt stocate în memoria
11 **1006** și sunt executabile de către procesorul **1003**. În acest sens, termenul "executabil" se
referă la un fișier de program având o formă adecvată să poată fi rulat în fond de către
13 procesorul **1003**. Exemple de programe executabile pot fi, de exemplu, un program compilat,
care poate fi tradus în cod mașină, într-un format care poate fi încărcat într-o porțiune de
15 acces liber din memoria **1006** și rulat de către procesorul **1003** sau un cod sursă, care poate
fi exprimat într-un format adecvat, ca de pildă codul obiect care este capabil să fie încărcat
17 într-o porțiune cu acces liber a memoriei **1006** și executat de către procesorul **1003**. Un
program executabil poate fi stocat în orice porțiune sau componentă a memoriei **1006**,
19 inclusiv, de exemplu, memoria cu acces liber, memoria permanentă, o unitate hard, disc
compact (CD), unitate de dischetă sau alte componente de memorie.

21 Memoria **1006** este definită aici ca memorie sau componente de stocare, volatile
și/sau nevolatile. Componentele volatile sunt acelea care nu rețin valori de date, după
23 căderea curentului. Componentele nevolatile sunt acelea care rețin datele, în urma unei
căderi de curent. Așadar, memoria **1006** poate cuprinde, de exemplu, memorie cu acces
25 liber (RAM), memorie permanentă (ROM), unități hard disk, dischete accesate prin inter-
mediul unei unități de dischetă asociate, discuri compacte, accesate prin intermediul unei
27 unități de compact disc, benzi magnetice, accesate prin intermediul unei unități de bandă
adecvate și/sau alte componente de memorie sau o combinație a oricăror două sau mai
29 multe dintre aceste componente de memorie. În plus, memoria RAM poate consta din, de
exemplu, memorie statică cu acces liber (SRAM), memorie dinamică cu acces liber (DRAM)
31 sau memorie magnetică cu acces liber (MRAM), precum și alte astfel de dispozitive.
Memoria ROM poate consta din, de exemplu, o memorie permanentă programabilă (PROM),
33 o memorie permanentă programabilă care poate fi ștearsă (EPROM), o memorie permanentă
programabilă și care poate fi ștearsă electric (EEPROM) sau alte astfel de dispozitive de
35 memorie.

În plus, procesorul **1003** poate reprezenta mai multe procesoare, iar memoria **1006**
37 poate reprezenta mai multe memorii care operează în paralel. Într-un astfel de caz, interfața
locală **1009** poate fi o rețea adecvată care facilitează comunicarea între oricare două dintre
39 multiplele procesoare, între orice procesor și oricare dintre memorii, sau între oricare două
dintre memorii etc. Procesorul **1003** poate fi de construcție electrică, optică sau de altă
41 construcție, după cum poate fi apreciat de către persoanele având cunoștințe normale în
domeniu.

43 Sistemul de operare **1013** este executat pentru a controla alocarea și utilizarea
resurselor hardware, cum ar fi timpul de procesare și memorare în ADC și/sau sistemul
45 conform invenției. În acest mod, sistemul de operare **1013** are rol de fundație de care depind
aplicațiile, după cum este în general cunoscut celor având cunoștințe normale în domeniu.

RO 126257 B1

Schema din fig. 9 arată funcționalitatea și funcționarea unei implementări a unui ADC 1
204 și/sau sistem 600, conform invenției, care implementează un divizor programabil și 3
corelator. Atunci când este încorporat în program, fiecare bloc poate reprezenta un modul, 3
segment sau porțiune de cod, care conține instrucțiunile de program necesare implementării 5
funcției (funcțiilor) logice stabilite. Instrucțiunile de program pot fi concretizate în forma unui 5
cod sursă, care conține specificații care pot fi citite de către om, scrise într-un limbaj de 7
programare sau cod mașină, care conține instrucțiuni numerice ce pot fi recunoscute de un 7
sistem adecvat de execuție, cum ar fi un procesor într-un sistem de calcul sau alt sistem. 9
Codul mașină poate fi convertit din codul sursă etc. Atunci când este materializat în 9
hardware, fiecare bloc poate reprezenta un circuit sau un număr de circuite interconectate, 11
pentru a implementa funcția (funcțiile) logică (logice) stabilite. 11

Deși schema din fig. 9 arată un anumit ordin de execuție, se înțelege faptul că ordinul 13
de execuție poate fi diferit de cel reprezentat. De exemplu, ordinul de execuție al unuia sau 13
a mai multor blocuri poate fi mărit relativ la ordinul reprezentat. De asemenea, două sau mai 15
multe blocuri, reprezentate succesiv în fig. 9, pot fi efectuate simultan sau parțial simultan. 15
În plus, orice număr de contoare, variabile de stare, semafoare de avertizare sau mesaje pot 17
fi adăugate la fluxul logic descris aici, în scopul de a îmbunătăți utilitatea, calculul, măsurarea 17
performanței sau furnizarea de asistență tehnică etc. Se înțelege că toate aceste variații se 19
află în limitele prezentei invenții. 19

Deși funcționalitatea diverselor exemple de realizare este descrisă mai sus, în 21
legătură cu desenele, ca fiind concretizat în software sau cod executat de hardware universal 21
sau de procesare a semnalului digital ca mai sus, ca o alternativă, aceasta poate de 23
asemenea să fie concretizată în hardware dedicat sau o combinație de software/hardware 23
universal și hardware dedicat. Atunci când este concretizată în hardware dedicat, funcționali- 25
tatea acestor componente poate fi implementată ca un circuit sau mașină de stare care 25
întrebuințează oricare dintre sau o combinație a unui număr de tehnologii. Aceste tehnologii 27
pot include, dar nu se limitează la circuite logice, discrete, având porți logice, pentru imple- 27
mentarea diverselor funcții logice într-o aplicație a unuia sau mai multor semnale de date, 29
circuite integrate specifice aplicației având porți logice adecvate, rețele de porți programabile 29
(PGA), rețele de porți programabile de utilizator (FPGA) sau alte componente etc. Astfel de 31
tehnologii sunt în general bine cunoscute de către aceia având cunoștințe în domeniu și, ca 31
atare, nu sunt descrise aici în detaliu.

Trebuie evidențiat faptul că exemplele de realizare a prezentei invenții, descrise mai 33
sus, sunt numai posibile exemple de implementări și sunt prezentate numai pentru a asigura 33
o înțelegere clară a principiilor invenției. Multiple variații și modificări pot fi aduse exemplelor 35
mai sus descrise, de realizare a invenției, fără a ne îndepărta substanțial de la scopul și 37
principiile invenției. Toate aceste modificări și variații sunt avute în vedere, pentru a fi incluse 37
aici, în scopul prezentei invenții și protejate prin revendicările ce vor urma.

Un alt exemplu nelimitativ de realizare include o metodă pentru demodularea unui 39
semnal într-un sistem de calcul, alcătuit din etapele stocării mai multor scheme de demo- 39
dulare și mai multor delimitări de canal într-un tabel de atribuire a canalului, cel puțin una 41
dintre schemele de demodulare fiind asociată cu fiecare dintre delimitările de canal, primirea 43
unei forme de semnal analogice, convertirea formei de semnal analogice în cel puțin o formă 43
de semnal digitală, izolarea unui interval stabilit de frecvență din acea, cel puțin una, formă 45
de semnal digitală, măsurarea unei magnitudini a mai multor modulații din intervalul de 45
frecvență stabilit, stocarea magnitudinilor multiplelor modulații într-un tabel de magnitudini 47
de semnal, decodificarea cel puțin unui simbol din tabelul cu magnitudini de semnal prin 47
aplicarea schemelor de demodulare și delimitărilor de canal la magnitudinile stocate în

RO 126257 B1

1 tabelul cu magnitudini de semnal, etapa decodificării incluzând și recuperarea unei prime
delimitări de canal din tabelul de atribuire a canalelor, recuperarea unei prime scheme de
3 demodulare asociate cu prima delimitare de canal, extragerea unei prime pluralități de
modulații din tabelul cu magnitudini de semnal aferente primei delimitări de canal, precum
5 și decodificarea unui prim simbol din modulațiile extrase aferent primei scheme de
demodulare, recuperarea unei a doua delimitări de canal din tabelul de atribuire a canalelor,
7 cea de a doua delimitare de canal diferind de prima delimitare de canal, recuperarea unei
a doua scheme de demodulare asociate cu cea de a doua delimitare de canal, cea de a
9 doua schemă de demodulare diferind de prima schemă de demodulare, extragerea unei a
doua pluralități de modulații din tabelul cu magnitudini de semnal aferent celei de a doua
11 delimitări de canal, precum și decodificarea unui al doilea simbol din modulațiile extrase
conform celei de-a doua scheme de demodulare.

13 Un alt exemplu nelimitativ de realizare a invenției include un sistem de demodulare,
utilizat pentru transmiterea de date, prin intermediul liniilor de distribuție dintr-un sistem de
15 distribuție a energiei electrice, care conține un divizor programabil, configurat să stocheze
o multitudine de scheme de demodulare și o multitudine de delimitări de canal într-un tabel
17 de atribuire a canalelor, cel puțin una dintre schemele de demodulare asociate cu fiecare
dintre delimitările de canal, cel puțin un convertor analogic-digital configurat să primească
19 o formă de semnal analogică și să convertească forma de semnal analogică în cel puțin o
formă de semnal digitală, cel puțin un procesor configurat să izoleze un interval stabilit de
21 frecvență din acea, cel puțin una, formă de semnal digitală, un corelator configurat să
măsoare o magnitudine a unei multitudini de modulații din intervalul de frecvență stabilit și
23 să stocheze magnitudinile multitudini de modulații într-un tabel cu magnitudini de semnal,
la care divizorul programabil decodifică cel puțin un simbol din tabelul cu magnitudini de
25 semnal prin aplicarea schemelor de demodulare și delimitărilor de canal la magnitudinile
stocate în tabelul cu magnitudini de semnal. Divizorul programabil poate fi, de asemenea,
27 configurat să redea o primă delimitare de canal din tabelul de atribuire a canalelor, să redea
o primă schemă de demodulare asociată cu prima delimitare de canal, să extragă o primă
29 pluralitate de modulații din tabelul cu magnitudini de semnal aferente primei delimitări de
canal, să decodifice un prim simbol din modulațiile extrase conform primei scheme de
31 demodulare. Divizorul programabil poate fi mai departe configurat să redea o a doua
delimitare de canal din tabelul de atribuire a canalelor, cea de-a doua delimitare de canal
33 diferind de prima delimitare de canal, să redea o a doua schemă de demodulare asociată
cu cea de-a doua delimitare de canal, cea de-a doua schemă de demodulare diferind de
35 prima schemă de demodulare, să extragă o a doua pluralitate de modulații din tabelul cu
magnitudini de semnal aferente celei de-a doua delimitări de canal, precum și să decodifice
37 un al doilea simbol din modulațiile extrase conform celei de-a doua scheme de demodulare.

RO 126257 B1

Revendicări

1. Metodă pentru demodularea unui semnal într-un sistem de demodulare utilizat pentru transmiterea de date prin intermediul liniilor de distribuție dintr-un sistem de distribuție a energiei electrice, **caracterizată prin aceea că** aceasta cuprinde etapele:
- stocarea unei pluralități de scheme de demodulare și unei pluralități de delimitări de canal într-un tabel de atribuire a canalelor, cel puțin una dintre schemele de demodulare fiind asociată cu fiecare dintre delimitările de canal;
 - primirea (902) unei forme de semnal analogice care cuprinde o pluralitate de canale;
 - convertirea (904) formei de semnal analogice în cel puțin o formă de semnal digitală;
 - izolarea (906) unui interval de frecvență stabilit din acea cel puțin o formă de semnal digitală;
 - măsurarea (908) unei magnitudini a unei pluralități de modulații din intervalul de frecvență stabilit;
 - stocarea (910) magnitudinilor pluralității de modulații într-un tabel cu magnitudini de semnal; și
 - decodificarea (912) cel puțin unui simbol din tabelul cu magnitudini de semnal prin aplicarea uneia din pluralitatea de scheme de demodulare și uneia din pluralitatea de delimitări de canal la o submulțime a magnitudinilor stocate în tabelul cu magnitudini de semnal, la care submulțimea corespunde unuia dintre pluralitatea de canale.
2. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** etapa decodificării mai constă în:
- redarea unei prime delimitări de canal din tabelul de atribuire a canalelor;
 - redarea unei prime scheme de demodulare asociate cu prima delimitare de canal;
 - extragerea unei prime pluralități de modulații din tabelul cu magnitudini de semnal aferente primei delimitări de canal, și
 - decodificarea unui prim simbol din modulațiile extrase conform primei scheme de demodulare.
3. Metodă conform revendicării 2, **caracterizată prin aceea că** aceasta mai constă în:
- redarea unei a doua delimitări de canal din tabelul de atribuire a canalelor, a doua delimitare de canal fiind diferită de prima delimitare de canal;
 - redarea unei a doua scheme de demodulare asociată cu a doua delimitare de canal, a doua schemă de demodulare fiind diferită de prima schemă de demodulare;
 - extragerea unei a doua pluralități de modulații din tabelul cu magnitudini de semnal aferente celei de-a doua delimitări de canal, și
 - decodificarea unui al doilea simbol din modulațiile extrase conform celei de-a doua scheme de demodulare.
4. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** aceasta mai constă în etapa actualizării dinamice a tabelului de atribuire a canalelor, stocat în sistemul de calcul.
5. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** aceasta mai constă în etapele:
- asocierea aceluși cel puțin unui simbol cu datele dintr-un tabel de căutare a simbolurilor; și
 - redarea datelor din tabelul de căutare a simbolurilor asociate simbolului decodificat.
6. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** delimitările de canal definesc un număr de modulații prezente într-un canal stabilit.

RO 126257 B1

1 7. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** schemele de
demodulare definesc modul în care acel cel puțin un simbol este extras din canalul corespun-
3 zător din tabelul cu magnitudini de semnal.

5 8. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** pluralitatea de
scheme de demodulare include un algoritm de demodulare corespunzător cel puțin unuia
7 dintre: modulare prin deplasarea frecvenței, modulare deschis-închis, modulare prin depla-
sarea amplitudinii, modulare prin deplasarea fazei, modulare a amplitudinii prin cuadratură,
9 modulare cu deplasare minimă, modulare în fază continuă, modulare a poziției impulsurilor,
modulare spalier și multiplexare prin divizarea frecvenței ortogonale.

11 9. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, respectiv, canalele
sunt de aproximativ 2...3 MHz din intervalul de frecvență stabilit.

13 10. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** pluralitatea de
canale conține un prim canal care reprezintă o primă submulțime dintr-un interval total de
15 frecvență și un al doilea canal care reprezintă o a doua submulțime a intervalului total de
frecvență, la care un interval de frecvență al primei submulțimi este mai mare decât intervalul
de frecvență al celei de-a doua submulțimi.

17 11. Sistem de demodulare, utilizat pentru transmiterea de date prin intermediul liniilor
de distribuție dintr-un sistem de distribuție a energiei electrice (**600**), **caracterizat prin aceea**
19 **că** este alcătuit din:

21 - un divizor programabil (**604**), configurat să stocheze o pluralitate de scheme de
demodulare și o pluralitate de delimitări de canal într-un tabel de atribuire a canalelor, cel
puțin una dintre schemele de demodulare fiind asociată cu fiecare dintre delimitările de
23 canal;

25 - cel puțin un convertor analogic-în-digital (**460**), configurat să primească o formă de
semnal analogică, care conține o pluralitate de canale, și să convertească forma de semnal
analogică în cel puțin o formă de semnal digitală;

27 - cel puțin un procesor (**302**) configurat să izoleze un interval de frecvență stabilit din
acea cel puțin una formă de semnal digitală, și

29 - un corelator (**602**) configurat să măsoare o magnitudine a unei pluralități de
modulații din intervalul de frecvență stabilit și să stocheze magnitudinile pluralității de
31 modulații într-un tabel cu magnitudini de semnal, la care

33 - divizorul programabil (**604**) decodifică cel puțin un simbol din tabelul cu magnitudini
de semnal, prin aplicarea uneia dintre pluralitatea de scheme de demodulare și uneia dintre
pluralitatea de delimitări de canal la magnitudinile stocate în tabelul cu magnitudini de
35 semnal, la care submulțimea corespunde unuia dintre pluralitatea de canale.

37 12. Sistem conform revendicării 11, **caracterizat prin aceea că** divizorul programabil
mai este configurat să:

39 - redea o primă delimitare de canal din tabelul de atribuire a canalelor;

 - redea o primă schemă de demodulare asociată cu prima delimitare de canal;

41 - extragă o primă pluralitate de modulații din tabelul cu magnitudini de semnal
afereente primei delimitări de canal, și

43 - decodifice un prim simbol dintre modulațiile extrase conform primei scheme de
demodulare.

45 13. Sistem conform revendicării 12, **caracterizat prin aceea că** divizorul programabil
(**604**) mai este configurat să:

47 - redea o a doua delimitare de canal din tabelul de atribuire a canalelor, a doua
delimitare de canal fiind diferită de prima delimitare de canal;

RO 126257 B1

- redeva o a doua schemă de demodulare asociată cu a doua delimitare de canal, a doua schemă de demodulare fiind diferită de prima schemă de demodulare;	1
- extragă o a doua pluralitate de modulații din tabelul cu magnitudini de semnal aferente celei de-a doua delimitări de canal, și	3
- decodifice un al doilea simbol din modulațiile extrase conform celei de-a doua scheme de demodulare.	5
14. Sistem conform revendicării 11, caracterizat prin aceea că divizorul programabil (604) mai este configurat să primească date cu care să actualizeze dinamic tabelul de atribuire a canalelor.	7 9
15. Sistem conform revendicării 11, caracterizat prin aceea că divizorul programabil (604) mai este configurat să:	11
- asocieze acel cel puțin un simbol cu datele dintr-un tabel de căutare a simbolurilor, și	13
- redeva datele din tabelul de căutare a simbolurilor asociate cu simbolul decodificat.	
16. Sistem conform revendicării 11, caracterizat prin aceea că delimitările de canal definesc un număr de modulații prezente într-un canal stabilit.	15
17. Sistem conform revendicării 11, caracterizat prin aceea că schemele de demodulare definesc modul în care acel cel puțin un simbol este extras dintr-un canal corespunzător din tabelul cu magnitudini de semnal.	17 19
18. Sistem conform revendicării 11, caracterizat prin aceea că pluralitatea de scheme de demodulare include un algoritm de demodulare corespunzător cel puțin unuia dintre: modulare prin deplasarea frecvenței, modulare deschis-închis, modulare cu deplasarea amplitudinii, modulare cu deplasarea fazei, modulare în amplitudine prin cuadratură, modulare cu deplasare minimă, modulare cu fază continuă, modulare a poziției impulsurilor, modulare spalier și multiplexare prin divizarea frecvenței ortogonale.	21 23 25
19. Sistem conform revendicării 11, caracterizat prin aceea că , respectiv, canalele sunt de aproximativ 2...3 MHz din intervalul de frecvență stabilit.	27
20. Sistem conform revendicării 11, caracterizat prin aceea că procesorul (302) mai este configurat să genereze un semnal de control care distribuie, în mod dinamic, către o pluralitate de puncte finale (104), un interval de frecvență disponibil, al unui mediu de transmitere prin care este primită forma de semnal analogic.	29 31
21. Mediu netranzitoriu, care poate fi citit de calculator, conținând instrucțiuni pentru sistemul de demodulare, utilizat pentru transmiterea de date prin intermediul liniilor de distribuție dintr-un sistem de distribuție a energiei electrice, caracterizat prin aceea că este compus din;	33 35
- logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul, care stochează o pluralitate de scheme de demodulare și o pluralitate de delimitări de canal într-un tabel de atribuire a canalelor, cel puțin una dintre schemele de demodulare asociată cu fiecare dintre delimitările de canal;	37 39
- logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul care primește o formă de semnal analogică care conține o pluralitate de canale;	41
- logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul care convertește forma de semnal analogică în cel puțin o formă de semnal digitală;	43
- logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul care izolează un interval de frecvență stabilit din acea cel puțin o formă de semnal digitală;	45
- logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul care măsoară o magnitudine a unei pluralități de modulații din intervalul de frecvență stabilit;	47
- logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul care stochează magnitudinile pluralității de modulații dintr-un tabel cu magnitudini de semnal, și	49

RO 126257 B1

1 - logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul, care decodifică cel
puțin un simbol din tabelul cu magnitudini de semnal, prin aplicarea uneia dintre pluralitatea
3 de scheme de demodulare și uneia dintre pluralitatea de delimitări de canal la magnitudinile
stocate în tabelul cu magnitudini de semnal, la care submulțimea corespunde unuia dintre
5 pluralitatea de canale.

7 22. Mediu netranzitoriu, conform revendicării 21, **caracterizat prin aceea că**, mai
cuprinde:

9 - logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul, care redă o primă
delimitare de canal din tabelul de atribuire a canalelor;

11 - logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul care redă o primă
schemă de demodulare asociată cu prima delimitare de canal;

13 - logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul care extrage o primă
pluralitate de modulații din tabelul cu magnitudini de semnal aferente primei delimitări de
canal, și

15 - logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul, care decodifică un
prim simbol din modulațiile extrase conform primei scheme de demodulare.

17 23. Mediu netranzitoriu, conform revendicării 22, **caracterizat prin aceea că**, mai
cuprinde:

19 - logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul, care redă o a doua
delimitare de canal din tabelul de atribuire a canalelor, a doua delimitare de canal diferind
21 de prima delimitare de canal;

23 - logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul, care redă o a doua
schemă de demodulare asociată cu a doua delimitare de canal, a doua schemă de
demodulare fiind diferită de prima schemă de demodulare;

25 - logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul, care extrage o a
doua pluralitate de modulații din tabelul cu magnitudini de semnal aferente celei de-a doua
delimitări de canal, și

27 - logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul, care decodifică un
al doilea simbol din modulațiile extrase conform celei de-a doua scheme de demodulare.

29 24. Mediu netranzitoriu, conform revendicării 21, **caracterizat prin aceea că**, mai
cuprinde logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul, care actualizează
31 dinamic tabelul de atribuire a canalelor, stocat în sistemul de calcul.

33 25. Mediu netranzitoriu, conform revendicării 21, **caracterizat prin aceea că**, mai
cuprinde:

35 - logică integrată, programabilă, executată în sistemul de calcul, care asociază cel
puțin un simbol cu datele dintr-un tabel de căutare a simbolurilor, și

37 - logică integrată, programabilă, executată în sistemul de operare, care redă datele
din tabelul de căutare a simbolurilor asociate cu simbolul decodificat.

39 26. Mediu netranzitoriu, conform revendicării 21, **caracterizat prin aceea că**
delimitările de canal definesc un număr de modulații prezente într-un canal stabilit.

41 27. Mediu netranzitoriu, conform revendicării 21, **caracterizat prin aceea că**
schemele de demodulare definesc modul în care cel puțin un simbol este extras dintr-un
43 canal corespunzător din tabelul cu magnitudini de semnal.

45 28. Mediu netranzitoriu, conform revendicării 21, **caracterizat prin aceea că**
pluralitatea de scheme de demodulare include un algoritm de demodulare corespunzător la
cel puțin una dintre: modulare cu deplasarea frecvenței, modulare deschis-închis, modulare
47 prin deplasarea amplitudinii, modulare prin deplasarea fazei, modulare în amplitudine prin
cuadratură, modulare prin deplasare minimă, modulare în fază continuă, modulare a poziției
49 impulsurilor, modulare spalier, și multiplexare prin divizarea frecvenței ortogonale.

51 29. Mediu netranzitoriu, conform revendicării 21, **caracterizat prin aceea că** canalele
sunt de aproximativ 2...3 MHz din intervalul de frecvență stabilit.

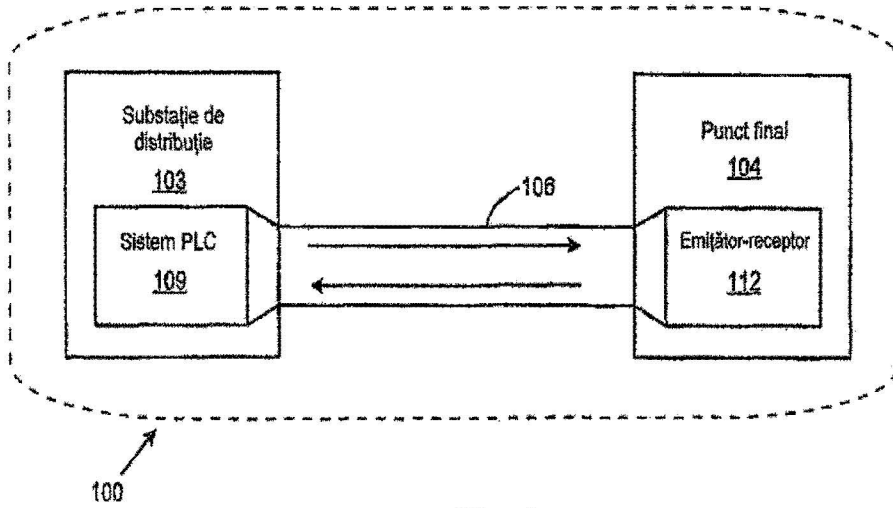


Fig. 1

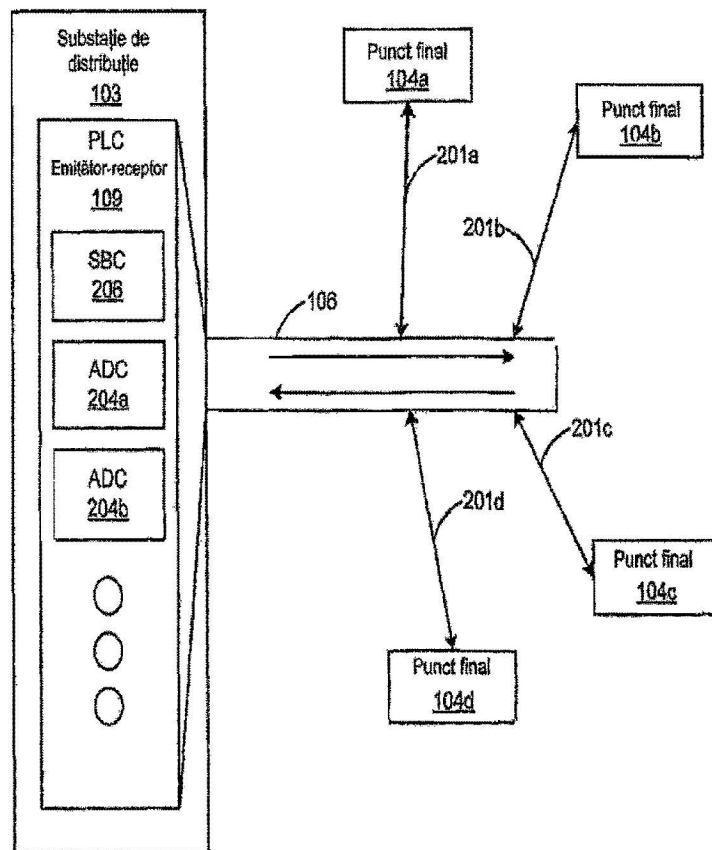


Fig. 2

(51) Int.Cl.

H04B 3/54 (2006.01),

H04L 27/00 (2006.01)

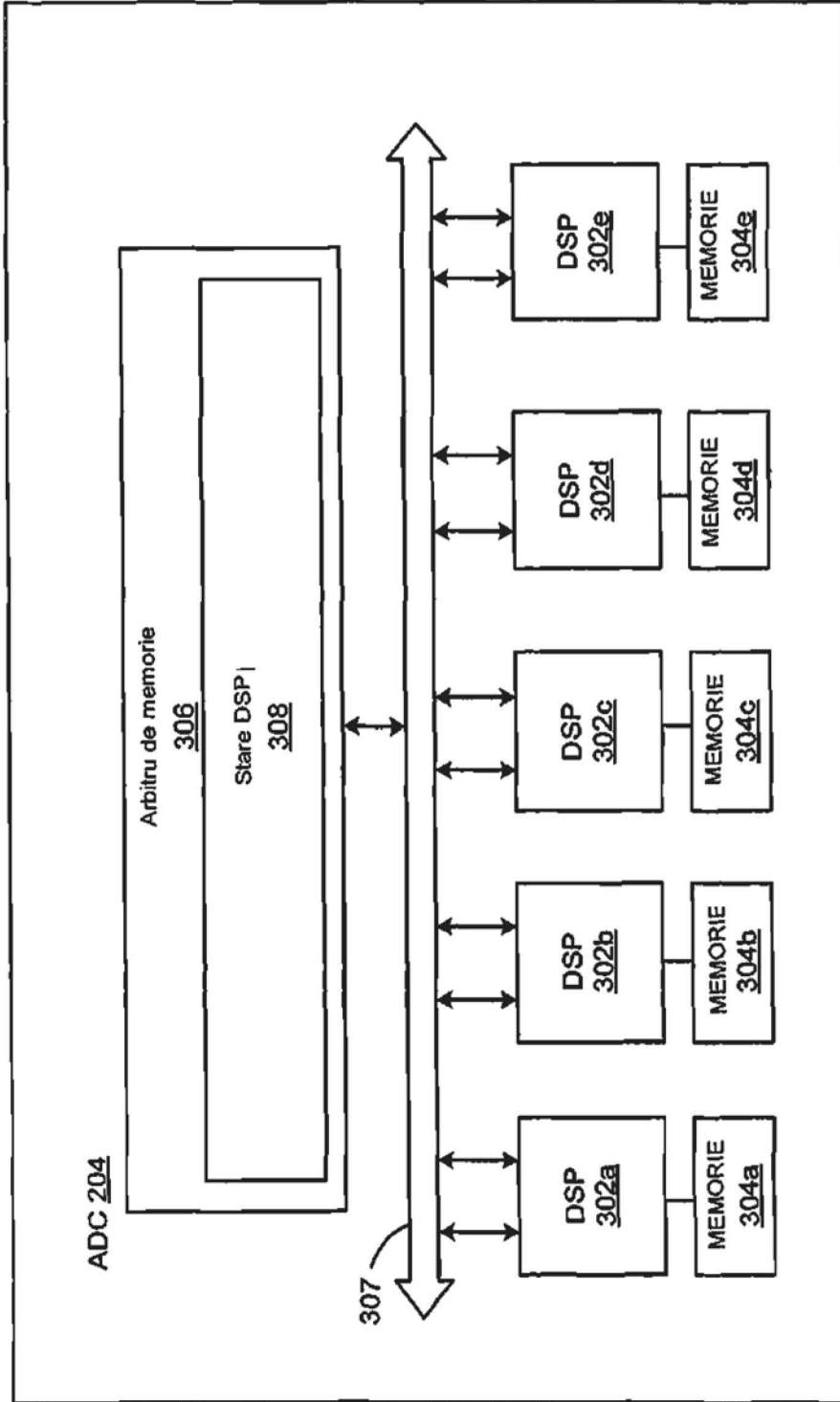


Fig. 3

(51) Int.Cl.

H04B 3/54 (2006.01),

H04L 27/00 (2006.01)

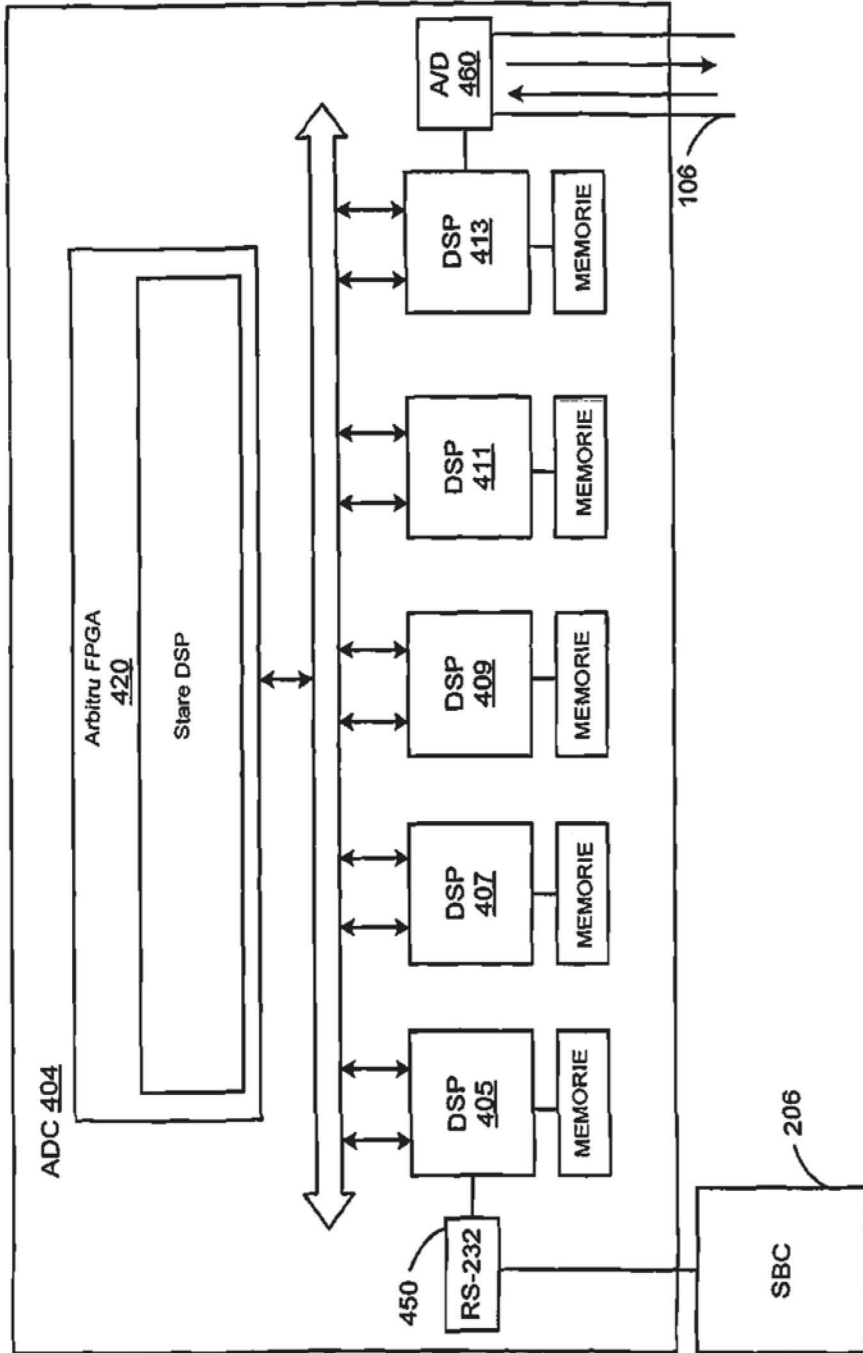


Fig. 4

(51) Int.Cl.

H04B 3/54 (2006.01),

H04L 27/00 (2006.01)

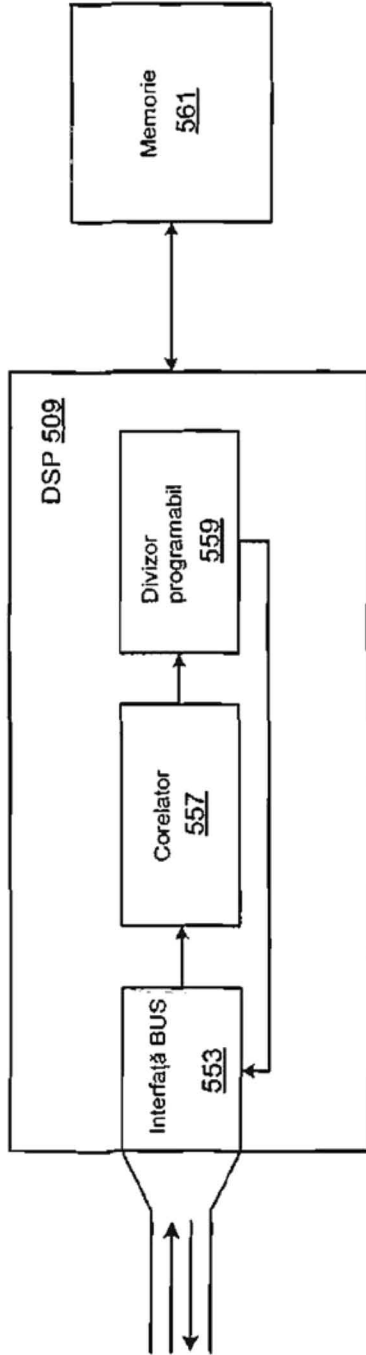


Fig. 5

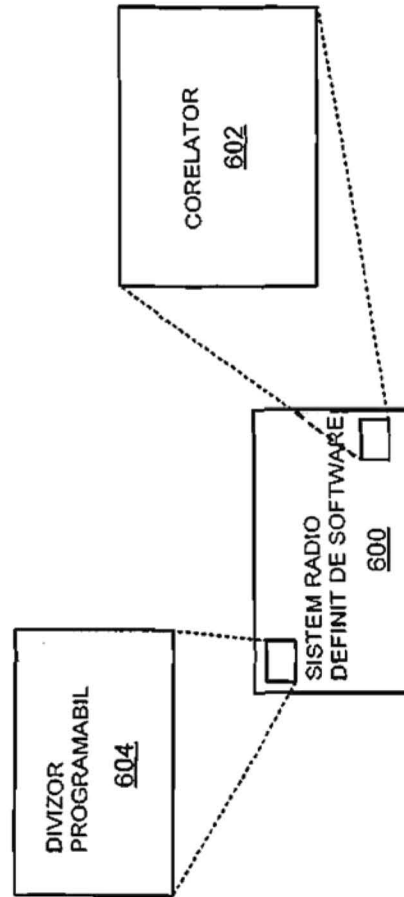


Fig. 6

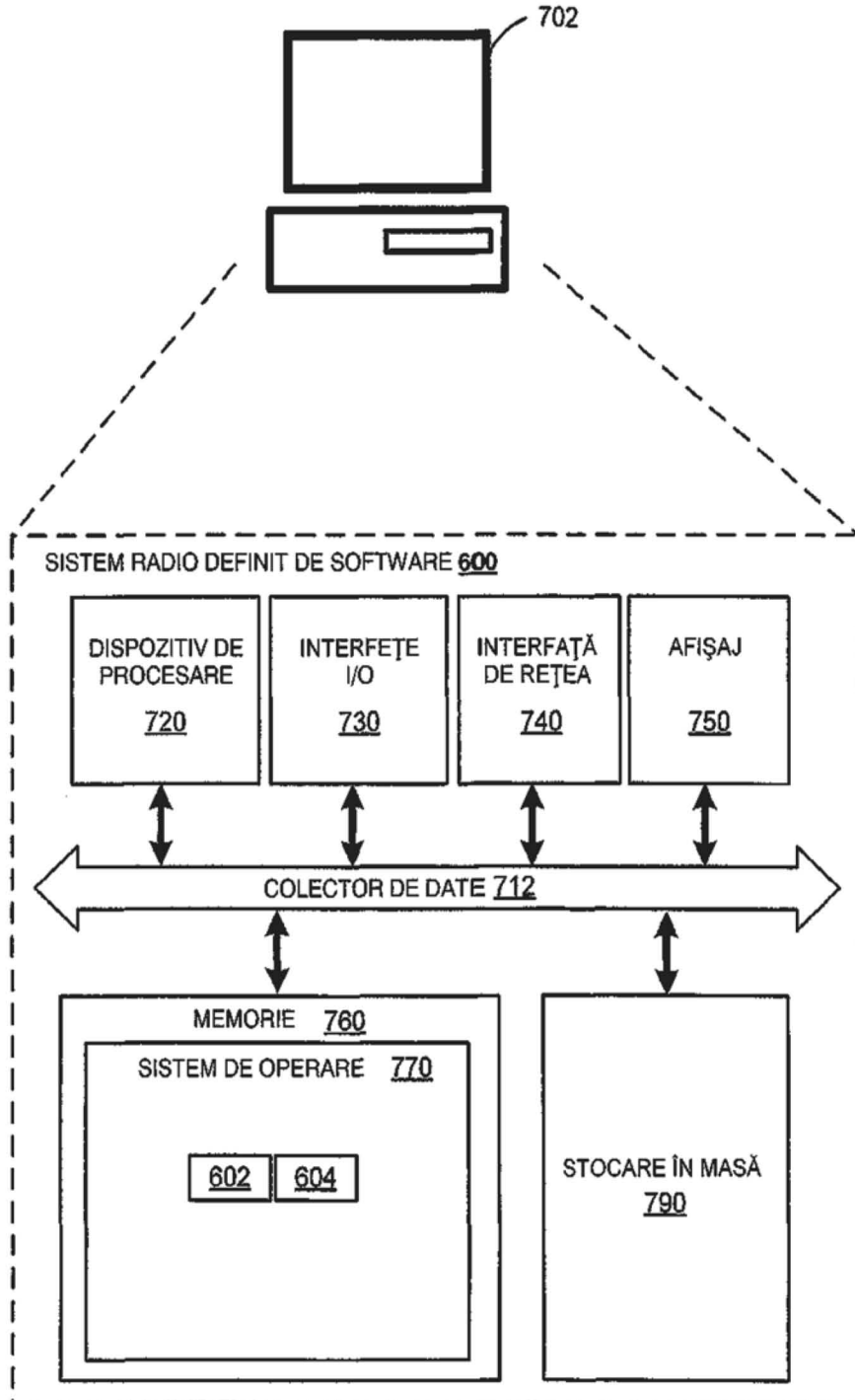


Fig. 7

(51) Int.Cl.

H04B 3/54 (2006.01);

H04L 27/00 (2006.01)

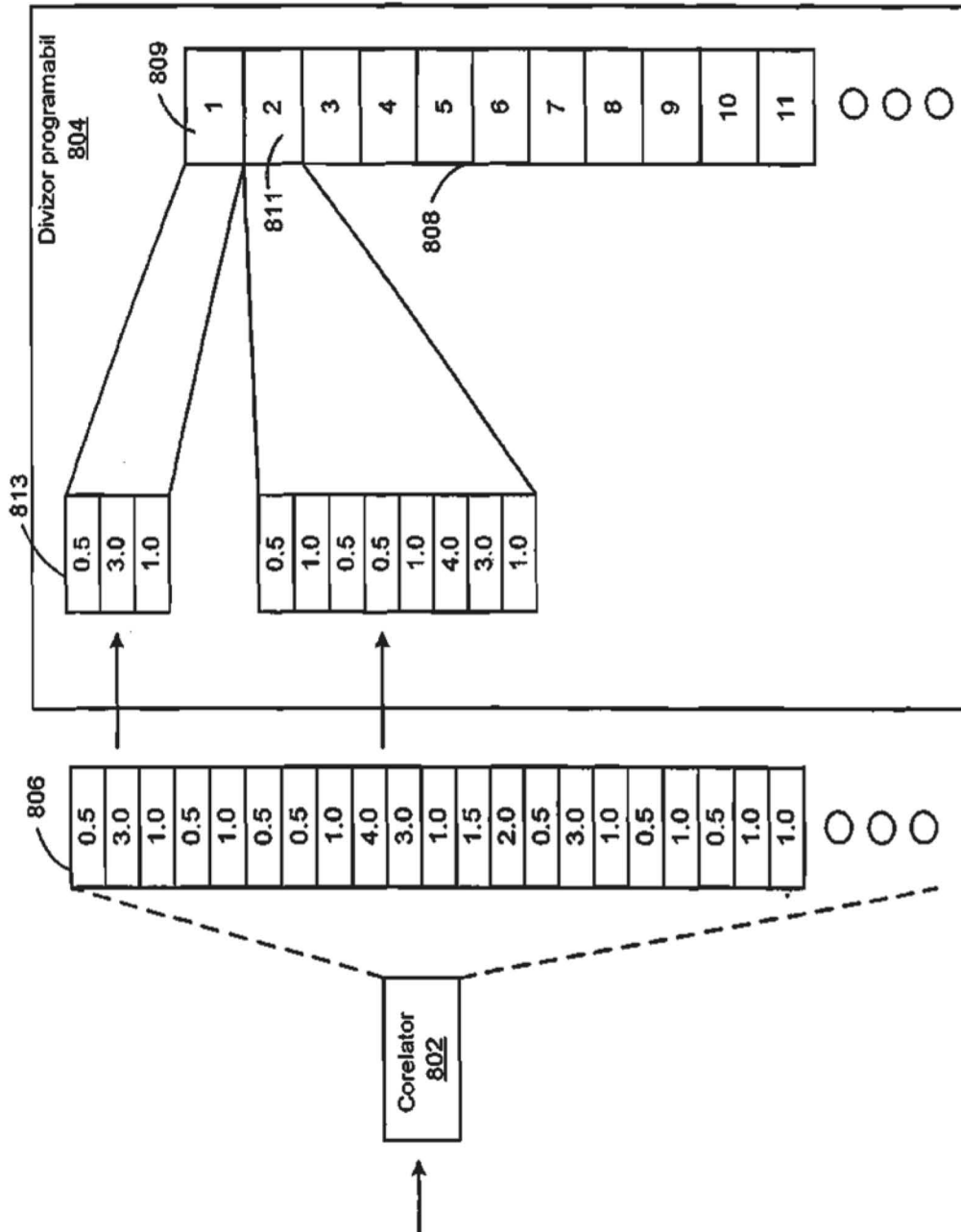


Fig. 8

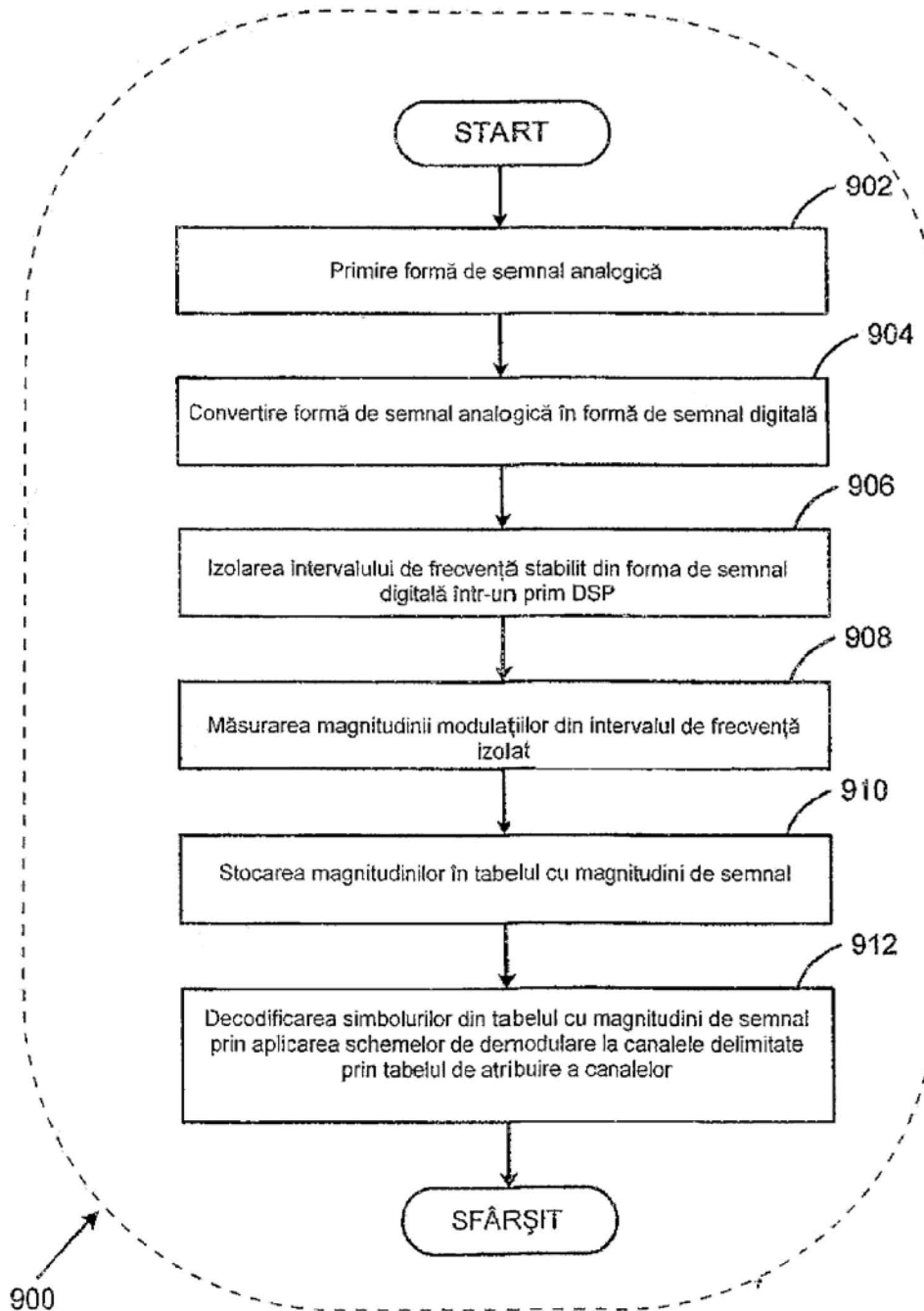


Fig. 9

(51) Int.Cl.

H04B 3/54 (2006.01);

H04L 27/00 (2006.01)

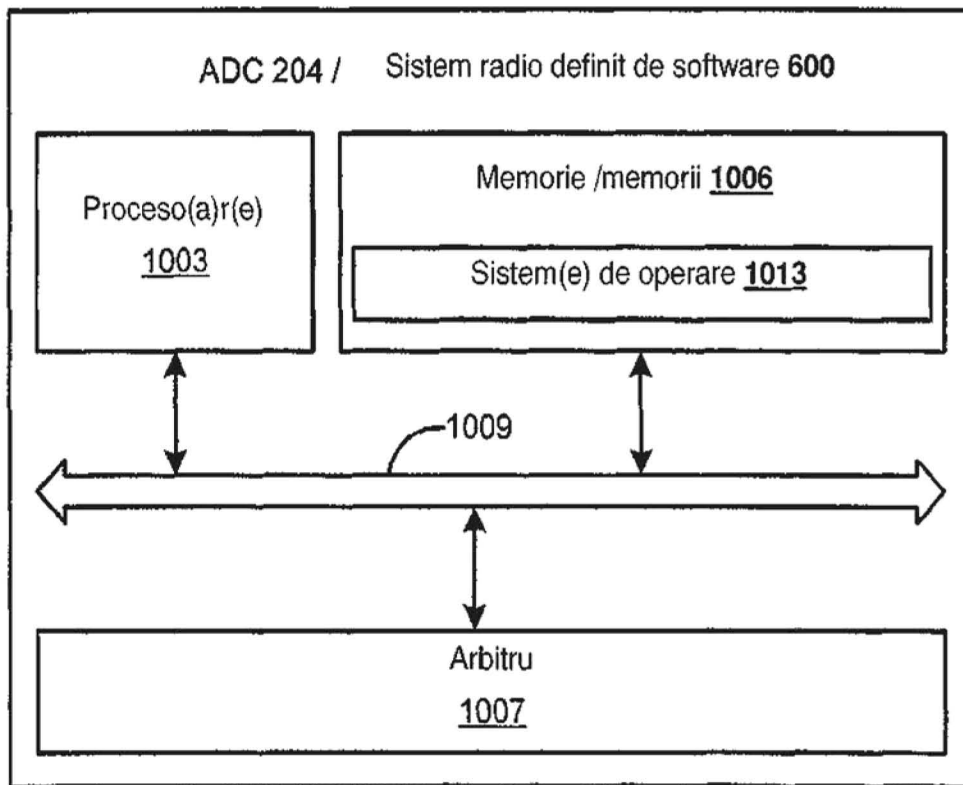


Fig. 10

