

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2007 00786

(22) Data de depozit: 03.11.1998

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: 30.03.2015 BOPI nr. 3/2015

(30) Prioritate:

03.11.1997 US 08/963.386

(41) Data publicării cererii:

30.06.2008 BOPI nr. 6/2008

(62) Divizată din cererea:

Nr. a 2000 00462

(73) Titular:

• QUALCOMM INCORPORATED,
5775 MOREHOUSE DRIVE, SAN DIEGO,
CA, US

(72) Inventatori:

• PADOVANI ROBERTO,
13593 PENFIELD POINT, SAN DIEGO, US,
CA;
• SINDHUSHAYANA T. NAGABHUSHANA,
10635 DABNEY DRIVE 63, SAN DIEGO, CA,
US;
• WHEATLEY E. CHARLES III,
2208 CAMINO DEL BARCO, DEL MAR, CA,
US;

• BENDER E. PAUL,

2879 ANGELL AVENUE, SAN DIEGO, CA,
US;

• BLACK J. PETER,

8558 VILLA LA JOLLA DRIVE, APT.258,
LA JOLLA, CA, US;

• GROB S. MATTHEW,

2757 BORDEAUX AVENUE, LA JOLLA, CA,
US;

• HINDERLING K. JURG,

4655 SERENATA PLACE, SAN DIEGO, CA,
US

(74) Mandatar:

ROMINVENT S.A.,
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,
SECTOR 1, BUCUREȘTI

(56) Documente din stadiul tehnicii:

US 5504773 (A); EP 0779755 (A2)

(54) METODĂ ȘI APARAT PENTRU TRANSMISIA DE PACHETE DE DATE CU DEBIT MARE

(57) Rezumat:

Prezenta invenție se referă la o metodă și la un aparat pentru transmisia de pachete de date cu debit mare. Metoda conform invenției constă în transmisia periodică a unui indicator de calitate, unde indicatorul de calitate mapează la un format al transmisiei modulare, și recepționarea datelor ca o funcție a indicatorului de calitate. Aparatul adaptat pentru un sistem de comunicație conține mijloace pentru transmisia periodică a unui indicator de calitate, unde indicatorul de calitate mapează la un format al transmisiei modulare, și mijloace pentru recepționarea datelor ca o funcție a indicatorului de calitate.

Revendicări: 32

Figuri: 10

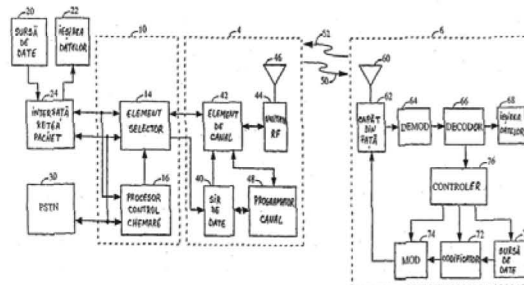


Fig. 2



RO 123632 B1

1 Prezenta invenție se referă la comunicarea de date. Mai particular, prezenta invenție
se referă la o metodă și la un aparat într-un sistem de comunicație, pentru transmisia de
3 pachete de date cu debit mare.

Sistemele de comunicare moderne sunt solicitate, ca suport, la o mulțime de aplicații.
5 Unul dintre astfel de sisteme de comunicare este un sistem de comunicare cu acces multiplu
cu diferență de cod (CDMA) care conform lui "TIA/EIA/IS-95 Standardului compatibilității
7 stației cu stația de bază mobilă pentru sistemul celular spectru cu bandă largă cu două
moduri de funcționare" la care ne vom referi ca standard IS-95. Sistemul CDMA permite
9 comunicarea de date și vocală între utilizatori peste o legătură terestră. Folosirea tehnicilor
CDMA în sistemele de comunicare cu acces multiplu este descrisă în brevetul **US 4901307**,
11 cu titlul "Sistemul de comunicare cu acces multiplu și spectru larg utilizând satelit sau
repetori tereștri", și în brevetul **US 5103459**, cu titlul "Sistem și metodă pentru generarea
13 formelor de undă într-un sistem de telefonie celular CDMA", amândouă înregistrate de
solicitantul prezentei invenții și încorporate în referințele bibliografice.

15 În această descriere, stația de bază se referă la un hardware cu care stația mobilă
comunică. Celula se referă la hardware sau la aria de acoperire geografică, depinzând de
17 contextul în care termenul este folosit. Un sector este o partiție de celulă. Deoarece un sector
a unui sistem CDMA are atributele celulei, tehnicile descrise în termenii pentru celule se
19 extind rapid la sectoare.

În sistemul CDMA, comunicarea dintre utilizatori este condusă prin una sau mai multe
21 stații de bază. Un prim utilizator pe o stație mobilă comunică cu un al doilea utilizator pe o
a doua stație mobilă, prin transmiterea de date pe legătura inversă a unei stații de bază.
23 Stația de bază primește datele și poate rula datele la o altă stație de bază. Datele sunt
transmise pe o legătură directă a aceleiași stații de bază sau a unei a doua stații de bază,
25 pe a doua stație mobilă. Legătura directă se referă la transmisia de la stația de bază la o
stație mobilă și legătura inversă se referă la transmisia de la stația mobilă la o stație de bază.
27 În sistemele IS-95, legătura directă și legătura inversă sunt alocate la frecvențe separate.

Stația mobilă comunică cu cel puțin una dintre stațiile de bază, în timpul unei
29 transmisii. Stațiile mobile CDMA sunt capabile de comunicare cu stații de bază multiple,
simultan, în timpul unui transfer fără întreruperi. Transferul fără întreruperi este procesul de
31 stabilire a unei legături cu o nouă stație de bază, înaintea întreruperii legăturii cu stația de
bază precedentă. Transferul fără întreruperi minimizează apelurile căzute. Metoda și
33 sistemul pentru furnizarea unei comunicări cu o stație mobilă prin mai mult de o stație de
bază în timpul procesului unui transfer fără întreruperi sunt descrise în brevetul **US 5267261**,
35 cu titlul "Transfer fără întreruperi asistat mobil într-un sistem de telefonie celular CDMA",
înregistrat de solicitantul prezentei invenții și încorporat în referințele bibliografice.

37 Datorită cererii crescute de aplicații de date fără fir, nevoia de sisteme de comunicare
de date fără fir foarte eficiente a crescut semnificativ. Standardul IS-95 este capabil de un
39 trafic de transmisie de date și date vocale peste legăturile directe și inverse. O metodă de
transmitere a traficului de date în cadrul de canale codate de mărime fixată este descrisă în
41 detaliu în brevetul **US 5504773**, cu titlul "Metodă și aparat pentru formatarea de date pentru
transmisie", înregistrat de solicitantul prezentei invenții și încorporată în referințele
43 bibliografice.

Potrivit cu standardul IS-95, traficul de date sau date vocale este partiționat în cadrul
45 canalului de cod care are 20 msec lărgime cu debitul de date în jur de 14,4 Kbps.
O diferență semnificativă între serviciile vocale și serviciile de date constă în aceea că primul
47 impune cerințe de întârzieri fixe și stringente. Tipic, global, o întârziere de viteză trebuie să
fie mai mică de 10 msec. În contrast, întârzierea de date poate deveni un parametru variabil,

folosit să optimizeze eficiența sistemului de comunicare de date. Specific, tehnicile de codare la corectarea erorilor mai eficient, care necesită întârzieri mai mari ca acelea care pot fi tolerate de serviciile vocale, pot fi utilizate. O schemă de codare eficientă, exemplificată pentru date, este descrisă în cererea de brevet **US 08/743688**, cu titlul "Decodor de ieșire cu decizie soft pentru decodarea cuvintelor de cod cu codaj convoluțional", înregistrată la 6 noiembrie, 1996, înregistrată de solicitantul prezentei invenții și încorporată în referințele bibliografice.

Altă diferență semnificativă între serviciile vocale și serviciile de date este aceea că primul cere un nivel obișnuit și fix de servicii (GOS), pentru toți utilizatorii. Tipic, sistemele numerice asigură servicii vocale, acestea translatate într-un debit de transmisie egal și fix, pentru toți utilizatorii, și o valoare tolerată, maximă, pentru debitele de erori ale cadrelor vocale. În contrast, pentru serviciile de date, GOS-ul poate fi diferit de la utilizator la utilizator și poate fi un parametru care a optimizat creșterea eficienței globale a sistemului de comunicare de date. GOS-ul sistemului de comunicare de date este tipic definit ca o întârziere totală, creată în transferul cantității de date predeterminate, la care ne vom referi aici, ca pachet de date.

Încă o altă diferență semnificativă între serviciile vocale și serviciile de date este aceea că primul cere o legătură de comunicare trainică, care în sistemul de comunicare CDMA exemplificat, este asigurată de transferul fără întreruperi. Transferul fără întreruperi rezultă în transmisiile redundante de la două sau mai multe stații de bază, ca să îmbunătățească stabilitatea. Oricum, această stabilitate adițională nu este cerută pentru transmisiile de date, deoarece pachetele de date primite ca eroare pot fi retransmise. Pentru serviciile de date, puterea de transmisie folosită să suporte transferul fără întreruperi poate fi mai eficient folosită pentru transmisia datelor adiționale.

Parametrii care măsoară calitatea și eficacitatea sistemului de comunicare de date sunt ceruți de întârzierea de transmitere la transferul pachetului de date și debitul rezultat, mediu, al sistemului. Întârzierea de transmisie nu poate avea același impact în comunicarea de date, cum ar fi pentru comunicarea vocală, dar este important pentru măsurarea calității sistemului de comunicare de date. Debitul rezultat mediu este o măsură de eficiență a capacității transmisiei de date, a sistemului de comunicare.

Este bine cunoscut că, în sistemele celulare, semnalizarea și coeficientul de interferență C/I și orice utilizator dat este o funcție de locație a utilizatorului prin aria de acoperire. În spiritul menținerii unui nivel dat al serviciului, sistemele TDMA și FDMA apelează la tehnici de re folosire a frecvenței, cu alte cuvinte, nu toate canalele de frecvență și/sau intervalele de timp sunt folosite în fiecare stație de bază. Într-un sistem CDMA, aceeași alocare de frecvență este reutilizată în fiecare celulă a sistemului, pentru îmbunătățirea frecvenței globale. C/I -ul realizat la orice utilizator de stație mobilă determină debitul informației ce poate fi suportat, pe această legătură particulară, de la stația de bază la stația mobilă a utilizatorului. Se dă modularea specifică și metoda de corecție a erorii, folosită pentru transmisie, care la prezenta invenție caută să optimizeze transmisiile de date, la un nivel dat de performanță, ce este realizat la un nivel corespondent de C/I . Pentru un sistem celular idealizat, cu celule hexagonale amplasate și utilizând o frecvență obișnuită în fiecare celulă, distribuția de C/I , realizată cu celule idealizate, poate fi calculată.

C/I -ul realizat pentru orice utilizator dat este o funcție de atenuare a propagării, care, pentru sistemele celulare terestre, crește de la r^3 la r^5 , unde r este distanța de la sursa de radiație. Mai mult decât atât, atenuarea propagării este în funcție de variațiile întâmplătoare, datorate muncii manuale sau obstrucțiilor naturale, la propagarea undelor radio. Aceste variații întâmplătoare sunt modelate tipic, ca un proces întâmplător, ecranat logaritm, normal

RO 123632 B1

1 cu o deviație standard de 8 dB. Distribuția C/I, ce rezultă, realizată pentru o amplasare de
celule hexagonale, idealizate cu antene la stația de bază, omnidirecționate, legea de
3 propagare r^4 și procesul de ecranare cu deviația standard de 8 dB sunt prezentate în fig. 10.

Distribuția obținută C/I poate fi realizată numai dacă, la orice secundă în timp și în
5 orice loc, stația mobilă este servită de cea mai bună stație de bază, care este definită ca
realizând cea mai mare valoare C/I, fără legătură cu distanța fizică la fiecare stație de bază.
7 Datorită naturii întâmplătoare a atenuării propagării, descrisă mai sus, semnalul C/I cu cea
mai mare valoare poate fi unul care este altul decât distanța fizică, minimă, de la stația
9 mobilă. În contrast, dacă o stație mobilă a comunicat numai prin stația de bază de la distanța
minimă, C/I-ul poate fi substanțial degradat. Este deci, în beneficiul stațiilor mobile, să
11 comunice de la cea mai bună stație de bază de serviciu oricând, acestea realizând optimul
valorii C/I. Se poate, de asemenea, observa că mărimea valorii de C/I-ului realizat, în modelul
13 idealizat mai sus și arătat în fig. 10, este astfel încât diferența dintre cea mai mare și cea mai
mică valoare realizată poate fi mai mare decât 10000. În implementarea practică, mărimea
15 este de obicei limitată, la aproximativ 1:100 sau 20 dB. Este deci posibil, pentru o stație de
bază CDMA, să servească stațiile mobile cu informații binare, care pot la fel de mult la un
17 factor de 100, conform următoarei relații:

$$19 \quad R_b = W \frac{(C/I)}{(E_b/I_0)}, \quad (1)$$

21

23 unde R_b reprezintă procentul de date la o stație mobilă particulară, W este lărgimea benzii
totale, ocupată de un semnal de spectru larg, și E_b/I_0 este energia pe bit, pentru densitatea
25 interferenței, cerută să realizeze nivelul dat de performanță. De exemplu, dacă un semnal
de spectru larg ocupă lărgimea benzii W de 1,2288 MHz și realizează comunicarea cerută
27 la o medie E_b/I_0 egală cu 3 dB, atunci o stație mobilă, care realizează o valoare de 3 dB, la
cea mai bună stație de bază, poate comunica la un coeficient de date de 1,2288 Mbps. De
29 pe altă parte, dacă o stație mobilă este subiectul unei interferențe substanțiale de la stațiile
de bază adiacente și poate realiza numai un C/I de -7 dB, comunicarea eficientă nu poate
31 fi obținută la un coeficient mai mare de 122,88 Kbps. Un sistem de comunicare destinat să
optimizeze media rezultată din încercările să servească fiecare utilizator îndepărtat, de la cea
33 mai bună stație de bază de serviciu și la cel mai mare procent de date R_b pe care utilizatorul
îndepărtat îl poate suporta sigur. Sistemul de transmisie de date al prezentei invenții
35 exploatează caracteristicile citate mai sus și optimizează datele realizate de la stațiile de
bază CDMA la stațiile mobile.

37 Prezenta invenție se referă la o metodă și la un aparat îmbunătățit și nou, pentru
transmisia de pachete de date cu debit mare, într-un sistem CDMA. Prezenta invenție
39 îmbunătățește eficiența unui sistem CDMA, prin asigurarea, pentru mijloacele de transmitere
a datelor, pe legături directe și inverse. Fiecare stație mobilă comunică cu una sau mai multe
41 stații de bază și monitorizează canalele de control, pentru durata comunicării cu stațiile de
bază. Canalele de control pot fi folosite, pe stațiile de bază, să transmită cantități mici de
43 date, mesaje apelate, adresate la o stație mobilă specifică, și mesaje de comunicație radio,
la toate stațiile mobile. Mesajul apelat informează stația mobilă că stația de bază are o mare
45 cantitate de date să transmită la stația mobilă.

Metoda într-un sistem de comunicație conține transmisia periodică a unui indicator
47 de calitate, unde indicatorul de calitate mapează la un format al transmisiei modulare și
recepționarea datelor, ca o funcție a indicatorului de calitate.

RO 123632 B1

Aparatul într-un sistem de comunicație, adaptat pentru un sistem de comunicație, 1
conține mijloace pentru transmisia periodică a unui indicator de calitate, unde indicatorul de 3
calitate mapează la un format al transmisiei modulare, și mijloace pentru recepționarea 3
datelor, ca o funcție a indicatorului de calitate.

Produsul program de calculator, pentru un sistem de comunicație, care conține un 5
cod pentru a face un calculator să măsoare o calitate a unei legături într-un sistem de 7
comunicație, un cod pentru a face un calculator să transmită periodic un indicator de calitate, 7
în care indicatorul de calitate mapează la un format al transmisiei modulare, și un cod pentru 9
a face un calculator să primească datele, ca o funcție a indicatorului de calitate. 9

Un obiect al prezentei invenții este utilizarea îmbunătățită a capacității de legături 11
directe și inverse, în sistemul de comunicare a datelor. Până la primirea mesajelor apelate 11
de la una sau mai multe stații de bază, stația mobilă măsoară semnalizarea și coeficientul 13
de interferență (C/I) al semnalelor de legătură directe (de exemplu, semnale pilot pe legătura 13
directă), la fiecare interval de timp și selectează stația de bază cea mai bună, folosind un set 15
de parametri care pot cuprinde măsurări prezente și anterioare de C/I. Într-o variantă 15
exemplificată, la fiecare interval de timp, stația mobilă transmite, la stația de bază, pe un 17
canal de apel date dedicat (DRC), selectând o cerere pentru transmisia la un mare debit de 17
date, care măsoară C/I admisibil. Stația de bază selectează datele transmise, în pachete de 19
date, la un debit de date care nu depășește debitul de date primit de la stația mobilă pe 19
canalul DRC. Prin transmiterea de la cea mai bună stație de bază, la fiecare interval de timp, 21
sunt realizate transmisii fără întârzieri de transmisie și cu rezultate îmbunătățite. 21

Un alt obiectiv al prezentei invenții este îmbunătățirea performanței de transmitere 23
de la stația de bază selectată, la puterea maximă de transmitere, pentru durata unuia sau 23
mai multor intervale de timp, la o stație mobilă, la un debit de date cerut de stația mobilă. În 25
sistemul de comunicare CDMA, exemplificat, stațiile de bază operează la o etalonare 25
predeterminată (de exemplu, 3 dB) de la puterea de transmisie disponibilă, ca să numere 27
variațiile în utilizare. Oricum, în prezenta invenție, de când transmisiile de date cu viteze mari 27
sunt programate și puterea de obicei nu este împărțită (de exemplu, între transmisiile), nu este 29
necesar să etaloneze de la puterea maximă de transmisie disponibilă. 29

Un alt obiectiv al prezentei invenții este creșterea eficienței în a permite stațiilor de 31
bază să transmită pachetele de date la fiecare stație mobilă, pentru un număr variabil de 31
intervale de timp. Abilitatea ca să transmită de la diferite stații de bază de la un interval de 33
timp la alt interval de timp permite sistemului de comunicare a datelor, al prezentei invenții, 33
să adopte repede schimbările față de mediul înconjurător. În plus, abilitatea de a transmite 35
un pachet de date peste intervalele de timp neînvecinate este posibilă în prezenta invenție, 35
deoarece se folosește numărul secvenței ca să identifice unitățile de date cu un pachet de 37
date. 37

Un alt obiectiv al prezentei invenții este creșterea flexibilității prin direcționarea 39
pachetelor de date adresate la o stație mobilă specifică, de la o stație de control centrală, la 39
toate stațiile de bază care sunt membre ale setului activ al stației mobile. În prezenta 41
invenție, transmisiile de date se pot face de la orice stație de bază în setul activ al stației 41
mobile, la fiecare interval de timp. De când fiecare stație de bază conține un șir care conține 43
datele care urmează să fie transmise la stația mobilă, eficiența transmiterii legăturii directe 43
poate fi făcută cu un minimum de întârziere de la procesare. 43

Un alt obiectiv al prezentei invenții este să se realizeze un mecanism de retransmisie 45
pentru unitățile de date primite ca eroare. Într-o variantă exemplificată, fiecare pachet de date 45
conține un număr predeterminat de unități de date, fiecare unitate de date se identifică 47
printr-un număr de secvență. Până la recepția incorectă a unuia sau a mai multor unități de 47

RO 123632 B1

1 date, stația mobilă trimite o confirmare negativă (NACK), pe un canal de date cu legături
inverse, indicând numerele de secvențe ale unităților de date lipsă, pentru retransmisia de
3 la stația de bază. Stația de bază primește mesajul NACK și îl poate retransmite unităților de
date care au primit eroarea.

5 Un alt obiectiv al prezentei invenții, pentru stația mobilă, este să selecteze cea mai
bună stație de bază dintre candidate pentru comunicarea bazată pe procedura descrisă în
7 cererea de brevet **US 08/790497**, cu titlul "Metodă și aparat pentru realizarea transferului
fără întreruperi într-un sistem de comunicație fără fir", înregistrată la 29 ianuarie, 1997,
9 având același solicitant cu cel al prezentei invenții și încorporată în datele bibliografice de
aici. Într-o variantă exemplificată, stația de bază poate fi adăugată la un set activ de stații
11 mobile, dacă semnalul pilot primit este sub un prag predeterminat, adăugat, și coboară de
la un set activ, dacă semnalul pilot este mai jos de un prag predeterminat. Într-o variantă
13 alternativă, stația de bază poate fi adăugată setului activ, dacă energia adițională a stației
de bază (de exemplu, ca măsură a semnalului pilot) și energia stațiilor de bază în setul activ
15 depășesc pragul predeterminat. Folosind această variantă alternativă, o stație de bază, care
transmite energia, conține o cantitate nesubstanțială de energie totală, primită la stația
17 mobilă, care nu este adăugată la setul activ.

Un alt obiectiv al prezentei invenții, pentru stațiile mobile, este să transmită debitul
19 de date cerut pe un canal DRC, astfel încât stația de bază, selectată printre stațiile de bază
în comunicare cu stația mobilă, este capabilă să distingă mesajele DRC, astfel că asigură
21 transmisia legăturilor directe, la orice interval de timp dat, de la stația de bază, selectată.
Într-o variantă exemplificată, fiecărei stații de bază în comunicare cu stația mobilă, îi este
23 atribuit un cod unic Walsh. Stația mobilă acoperă mesajul DRC cu codul Walsh
corespunzător stației de bază, selectat. Alte coduri pot fi folosite să acopere mesajele DRC,
25 deși codurile ortogonale sunt de obicei utilizate și codurile Walsh sunt preferate.

Trăsăturile, obiectivele și avantajele prezentei invenții vor fi mai bine înțelese din
27 descrierea detaliată a invenției, în legătură cu fig. 1...10, care reprezintă:

- fig. 1 este o diagramă a sistemului de comunicare, conținând o mulțime de celule,
29 o mulțime de stații de bază și o mulțime de stații mobile;

- fig. 2 este o diagramă bloc, exemplificată, a subsistemelor sistemului de comunicare
31 de date ale prezentei invenții;

- fig. 3A-3B reprezintă o diagramă bloc a unei arhitecturi exemplificate de legături
33 directe ale prezentei invenții;

- fig. 4A este o diagramă a unei structuri cadru de legături directe, exemplificate, ale
35 prezentei invenții;

- fig. 4B-4C sunt diagrame ale unui canal de trafic direct exemplificat și, respectiv, un
37 canal de control de putere;

- fig. 4D este o diagramă a unui pachet marcat al prezentei invenții;

- fig. 4E-4G sunt diagramele a două pachete de date exemplificate, formate, și,
39 respectiv, capsula canalului de control;

- fig. 5 este o diagramă de timp, exemplificată, care arată transmisia unui pachet cu
41 debit mare pe o legătură directă;

- fig. 6 este o diagramă bloc a unei arhitecturi de legături inverse, exemplificate, ale
43 prezentei invenții;

- fig. 7A este o diagramă a unei structuri cadru de legături inverse, exemplificate, ale
45 prezentei invenții;

- fig. 7B este o diagramă a canalului de acces de legături inverse, exemplificat;

- fig. 8 este o diagramă de timp, exemplificată, arătând transmisia de date cu debit
49 mare pe o legătură inversă;

RO 123632 B1

- fig. 9 este o diagramă de stare exemplificată, arătând tranziția între diferite stări de operare a stației mobile, și	1
- fig. 10 este o diagramă a funcției de distribuție cumulativă (CDF) a distribuției C/I, într-o organizare celulară, hexagonală, ideală.	3
Potrivit cu o variantă exemplificată a sistemului de comunicare de date al prezentei invenții, transmisia de date prin legătură directă are loc de la o stație de bază la o stație mobilă (vezi, fig. 1) la/sau aproape de debitul maxim de date care poate fi suportat de legătura directă și sistem. Comunicarea de date cu legătură inversă poate avea loc de la o stație mobilă la una sau mai multe stații de bază. Calcularea debitului maxim de date, pentru transmisia cu legătură directă, este descrisă în detaliu, mai jos. Datele sunt partiționate în pachete de date, fiecare pachet de date fiind transmis peste unul sau mai multe intervale de timp (sau interval). La fiecare interval de timp, stația de bază poate transmite datele direct, la orice stație mobilă care este în comunicare cu stația de bază.	5
Inițial, stația mobilă stabilește comunicarea cu o stație de bază, folosind o procedură de acces predeterminată. În această stare conectată, stația mobilă poate primi mesaje de control și date de la stația de bază, și poate să transmită mesaje de control și date la stația de bază. Stația mobilă, apoi monitorizează legătura directă, pentru transmisia de la stațiile de bază în setul activ de stații mobile. Setul activ conține o listă de stații de bază în comunicare cu stația mobilă. Specific, stația mobilă măsoară semnalizarea și coeficientul de interferență (C/I) al pilotului legăturii directe de la stațiile de bază în setul activ, ca răspuns la stația mobilă. Dacă semnalul pilot primit este deasupra unui prag predeterminat, crescut, sau sub un prag predeterminat, scăzut, stația de bază raportează aceasta la o stație de bază. Mesajele subsecvențiale de la stația de bază direct la stația mobilă adaugă sau șterg stațiile de bază la/sau de la setul activ respectiv. Stările de operare variate ale stației mobile sunt descrise mai jos.	7
Dacă acolo nu sunt date de trimis, stația mobilă se întoarce la o stare nedefinită și se întrerupe transmisia informației debitului de date la stația/stațiile de bază. În timp ce stația mobilă este într-o stare nedefinită, stația mobilă monitorizează canalul de control de la unul sau mai multe stații de bază, în setul activ pentru mesaje apelate.	9
Dacă sunt date să fie transmise la stația mobilă, datele sunt trimise de la un controler central la toate stațiile de bază în setul activ și stocate în șirul de la fiecare stație de bază. Mesajul apelat este apoi trimis la una sau mai multe stații de bază la stația mobilă, pe canalele de control respective. Stația de bază poate transmite toate mesajele astfel apelate, în același timp, peste mai multe stații de bază, în scopul asigurării recepției, chiar atunci când stația mobilă este între două stații de bază. Stația mobilă demodulează și decodează semnalele, pe unul sau mai multe canale de control, ca să primească mesajele apelate. De la decodarea mesajelor apelate și pentru fiecare interval de timp până când transmisia de date este completă, stația mobilă măsoară C/I-ul semnalelor de legătură directă de la stațiile de bază în setul activ, ca primit la stația mobilă. C/I-ul semnalelor de legătură directă poate fi obținut prin măsurarea semnalelor pilot, respective. Stația mobilă, apoi selectează cea mai bună stație de bază, pe baza unui set de parametri. Setul de parametri poate conține măsurări de C/I, prezente și anterioare, și rate ale erorii bitului și rate ale erorii pachetului. De exemplu, cea mai bună stație de bază poate fi selectată pe baza măsurării mari de C/I. Stația mobilă, apoi identifică cea mai bună stație de bază, și transmite, la stația de bază selectată, un mesaj cerut de date (la care ne vom referi ca fiind un mesaj DRC), pe canalul de date cerut (la care ne vom referi, ca fiind un canal DRC). Mesajul DRC poate conține debitul de date cerut sau, alternativ, o indicație a calității canalului de legături directe (de exemplu, măsurătoarea C/I, ea însăși, rata erorii bitului sau rata erorii pachetului). Într-o	11
	13
	15
	17
	19
	21
	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 123632 B1

1 variantă preferată, stația mobilă poate direct transmite mesajul DRC la o stație de bază
specifică, prin folosirea codului Walsh, care identifică, în mod unic, stația de bază.
3 Simbolurile mesajului DRC sunt exclusiv OR'ed (XOR), cu codul unic Walsh. De când fiecare
stație de bază în setul activ al stației mobile este identificată cu un cod unic Walsh, numai
5 stația de bază selectată care activează operația XOR de identificare, ca activată de stația
mobilă, cu codul Walsh corect, poate decodifica corect mesajul DRC. Stația de bază
7 folosește informația de control al debitului de la fiecare stație mobilă, ca să eficientizeze
datele transmise prin legătură directă, la cel mai mare debit posibil.

9 La fiecare interval de timp, stația de bază poate selecta orice stații mobile, apelate,
pentru transmisia datelor. Stația de bază apoi determină debitul de date la care să transmită
11 datele la stația mobilă, selectată pe baza celei mai recente valori a mesajului DRC, primit de
la stația mobilă. În plus, stația de bază identifică, în mod unic, o transmisie la o stație mobilă,
13 particulară, prin folosirea unui cod de dispersie, care este unic la acea stație mobilă. Într-o
variantă exemplificată, acest cod de dispersie este un zgomot pseudolung (PN), care este
15 definit de standardul IS-95.

Stația mobilă, pentru care pachetul de date este îndreptat, primește datele transmise
17 și decodează pachetul de date. Fiecare pachet de date conține o mulțime de unități de date.
Într-o variantă exemplificată, o unitate de date conține opt biți de informație, deși numerele
19 unităților de date diferite pot fi definite și sunt în spiritul prezentei invenții. Într-o variantă
exemplificată, fiecare unitate de date este asociată cu un număr de secvență, și stațiile
21 mobile sunt capabile să identifice transmisiile lipsă sau duplicate. În astfel de cazuri, stațiile
mobile comunică, prin canalul de date cu legături inverse, numerele de secvențe ale unităților
23 de date lipsă. Controlerii stației de bază, care primesc mesajele de date de la stațiile mobile,
indică apoi toate stațiile de bază care comunică cu această stație mobilă, particulară, la care
25 unitățile de date nu sunt primite de la stația mobilă. Stațiile de bază, apoi programează o
retransmisie a unor astfel de unități de date.

27 Fiecare stație mobilă în sistemul de comunicare a datelor poate comunica cu stații
de bază multiple, pe legătura inversă. Într-o variantă exemplificată, sistemul de comunicare
29 a datelor, din prezenta invenție, suportă un transfer fără întreruperi, și transfer și mai ușor
pe legătura inversă, pentru diverse motive. În primul rând, transferul fără întreruperi nu
31 consumă capacitatea adițională pe legătura directă, dar permite totuși stațiilor mobile să
transmită datele la un nivel minim de putere, astfel încât cel puțin una dintre stațiile de bază
33 să poată sigur decoda datele. În al doilea rând, recepția semnalelor de legătură inversă, prin
mai multe stații de bază, crește eficiența transmisiei și nu mai cere hardware adițional la
35 stațiile de bază.

Într-o variantă exemplificată, capacitatea legăturii directe a sistemului de transmisie
37 a datelor, a prezentei invenții, este determinată de debitul cerut la stațiile mobile. Amplificările
adiționale în capacitatea legăturii directe pot fi realizate prin folosirea antenelor adiționale
39 și/sau a filtrelor spațiale, adaptive. Un exemplu de metodă și de aparat, pentru realizarea
transmisiilor direcționale, sunt descrise în cererea de brevet **US 08/575049**, cu titlul "Metodă
41 și aparat pentru determinarea debitului transmisiei de date într-un sistem de comunicare cu
multipli utilizatori", înregistrată la 20 decembrie, 1995, și cererea de brevet **US 08/925521**,
43 cu titlul "Metodă și aparat pentru furnizarea de fascicule ortogonale, sectoare și picocelule",
înregistrată la 8 septembrie, 1997, amândouă înregistrate de solicitantul prezentei invenții
45 și încorporate în referințele bibliografice.

Referitor la fig. 1, este prezentat un sistem de comunicare a datelor, exemplificat în
47 prezenta invenție, care conține celule multiple 2a-2g. Fiecare celulă 2 este în serviciul stației
de bază 4, corespunzătoare. Diverse stații mobile 6 sunt dispersate prin sistemul de comunicare

RO 123632 B1

a datelor. Într-o variantă exemplificată, fiecare dintre stațiile mobile **6** comunică cu cel mult o stație de bază **4**, pe legătura directă, la fiecare interval de timp, dar poate fi în comunicare cu una sau mai multe stații de bază **4**, pe legătura inversă, depinzând dacă stația mobilă **6** este în transfer fără întreruperi. De exemplu, stația de bază **4a** transmite datele exclusiv la stația mobilă **6a**, stația de bază **4b** transmite datele exclusiv la stația mobilă **6b**, și stația de bază **4c** transmite datele exclusiv la stația mobilă **6c**, pe legătura directă, la intervalul de timp n . În fig. 1, linia continuă cu săgeată indică o transmisie de date de la stația de bază **2** la stația mobilă **6**. O linie întreruptă cu săgeată indică că stația mobilă **6** a primit semnalul pilot, dar nu a transmis datele de la stația de bază **4**. Comunicarea prin legătura inversă nu este arătată în figură, pentru simplificare.

Cum este arătat în fig. 1, fiecare stație de bază **4** transmite preferențial datele la o stație mobilă **6**, la orice moment dat. Stațiile mobile **6**, în special, cele situate lângă o celulă de margine, pot primi semnale pilot de la multiple stații de bază **4**. Dacă semnalul pilot este deasupra unui prag predeterminat, stația mobilă **6** poate cere ca stația de bază **4** să fie adăugată la setul activ al stației mobile **6**. Într-o variantă exemplificată, stația mobilă **6** poate primi transmisia datelor de la zero la unul dintre membrii setului activ.

O diagramă bloc, care ilustrează subsistemul de bază al sistemului de comunicare a datelor din prezența invenției, este prezentată în fig. 2. Controlerul stației de bază **10** interferează cu interfața rețelei pachetului **24**, PSTN30, și stațiile de bază **4** în sistemul de comunicare a datelor (numai o stație de bază **4** este prezentată în fig. 2, pentru simplificare). Controlerul stației de bază **10** coordonează comunicarea între stațiile mobile **6**, în sistemul de comunicare a datelor și alți utilizatori conectați la interfața rețelei pachet **24** și PSTN **30**. PSTN **30** interfațează cu utilizatorii prin rețeaua telefonică standard (nu este arătat în fig. 2).

Controlerul stației de bază **10** conține multe elemente selectoare **14**, deși numai una este arătată în fig. 2, pentru simplificare. Un element selector **14** este destinat să controleze comunicarea dintre una sau mai multe stații de bază **4** și o stație mobilă **6**. Dacă elementul selector **14** nu a fost solicitat la stația mobilă **6**, procesorul de control chemare **16** este informat de necesitatea la stația mobilă apelată **6**. Procesorul de control chemare **16**, apoi direcționează stația de bază **4** la stația mobilă apelată **6**.

Sursa de date **20** conține date care vor fi transmise la stația mobilă **6**. Sursa de date **20** asigură datele la interfața rețelei pachet **24**. Interfața rețelei pachet **24** primește datele și rulează la elementul selector **14**. Elementul selector **14** trimite datele la fiecare stație de bază **4**, în comunicare cu stația mobilă **6**. Fiecare stație de bază **4** menține șirul de date **40**, care conține datele ce vor fi transmise la stația mobilă **6**.

Într-o variantă exemplificată, pe legătura directă, pachetul de date se referă la o cantitate predeterminată de date, care sunt independente de debitul de date. Pachetul de date este formatat cu alți biți de codare și control, și codificat. Dacă transmisia de date trece peste multiple canale Walsh, pachetul codificat este demultiplexat în cursuri paralele, fiecare curs este transmis peste un canal Walsh.

Datele sunt trimise, în pachete de date, de la șirul de date **40**, la elementul de canal **42**. Pentru fiecare pachet de date, elementul de canal **42** inserează câmpurile de control necesare. Pachetul de date, câmpurile de control, biții secvențiali de verificare a cadrului și biții din coadă codati formează pachetul formatat. Elementul de canal **42**, apoi codifică unul sau mai multe pachete și distribuie intercalat (aprovizionează) simboluri în pachetele codificate. Apoi, pachetele distribuite intercalat sunt demodulate cu o secvență de demodulare, acoperită cu acoperitoare Walsh, și răspândită cu un cod PN lung și coduri PN,

RO 123632 B1

1 și PN_Q scurte. Datele răspândite sunt modulate în cvadratură, filtrate și amplificate de un
transmiter, cu unitatea RF **44**. Semnalul de legătură directă este transmis prin aer, cu antena
3 **46**, pe legătura directă **50**.

La stația mobilă **6**, semnalul de legătură directă este recepționat de antena **60** și rulat
5 la receptor, prin capătul din față **62**. Receptorul filtrează, amplifică, demodulează în cvadra-
tura și cuantifică semnalul. Semnalul numeric este furnizat de demodulatorul (DEMODO) **64**,
7 unde este dispersat cu codul PN lung și codurile PN_I și PN_Q , scurte, descoperit de
acoperitoarele Walsh și demodulat cu secvența de demodulare identică. Datele demodate
9 sunt furnizate decodorului **66**, care realizează inversarea funcțiilor de procesare a semnalului
dat la o stație de bază **4**, specifică redistribuției, decodificării și funcțiilor de verificare a
11 cadrului. Datele decodificate sunt furnizate la ieșirea de date **68**. Hardware-ul, cum a fost
descriș mai sus, suportă transmisii de date, comunicații video, vocale, apeluri și alte comu-
13 nicații pe legătura directă.

Funcțiile de programare și de control ale sistemului pot fi completate cu multe
15 implementări. Locația programatorului de canal **48** este dependentă, dacă un control
distribuit sau centralizat/procesarea programată este dorită. De exemplu, pentru procesarea
17 distribuită, programatorul de canal **48** poate fi situat în fiecare stație de bază **4**. În schimb,
pentru procesare centralizată, programatorul de canal **48** poate fi situat în controlerul stației
19 de bază **10** și poate fi solicitat să coordoneze transmisiile de date ale multiplelor stații de
bază **4**. Alte implementări ale funcțiilor descrise mai sus pot fi studiate și sunt în spiritul
21 prezentei invenții.

Cum este arătat în fig. 1, stațiile mobile **6** sunt dispersate în sistemul de comunicație
23 de date și pot fi în comunicație cu nicio stație sau cu o stație de bază **4** pe o legătură directă.
Într-o variantă exemplificată, programatorul de canal **48** coordonează transmisiile de date
25 pe legătura directă a unei stații de bază **4**. Într-o variantă exemplificată, programatorul de
canal **48** este conectat la șirul de date **40** și elementul de canal **42** cu stația de bază **4**, și
27 primește numărul șirului, care este indicativul cantității de date de transmis la stația mobilă
6, și mesajele DRC de la stațiile mobile **6**. Programatorul de canal **48** programează
29 transmisiile cu debit mare, astfel că sistemul reușește să transmită maximum de date, cu un
minimum de întârzieri de transmisie și se optimizează.

Într-o variantă exemplificată, transmisia de date este programată, bazată, în parte,
31 pe calitatea legăturii de comunicare. Un exemplu de sistem de comunicare care selectează
debitul de transmisie, bazat pe calitatea legăturii, este descriș în cererea de brevet
33 **US 08/741320**, cu titlul "Metodă și aparat pentru realizarea comunicării de date cu viteză
mare într-un mediu celular", înregistrată la 11 septembrie, 1996, de solicitantul prezentei
35 invenții și încorporată în referințele bibliografice. În prezenta invenție, programarea
comunicării de date poate fi bazată pe considerente în plus, cum ar fi GOS-ul utilizatorului,
37 mărimea șirului, tipul de date, cantitatea de întârzieri deja experimentate și debitul erorilor
la transmisiile de date. Aceste considerente sunt descriș, în detaliu, în cererea de brevet
39 **US 08/798951**, cu titlul "Metodă și aparat pentru programarea debitului", înregistrată la 11
februarie, 1997, și în cererea de brevet **US**, cu titlul "Metodă și aparat pentru programarea
41 debitului pe legătură inversă", înregistrată la 20 august, 1997, amândouă înregistrate de
solicitantul prezentei invenții și încorporate în referințele bibliografice. Alți factori pot fi
43 considerați în transmisiile de date programate și sunt în spiritul prezentei invenții.

Sistemul de comunicare a datelor din prezenta invenție suportă date și transmisii de
45 mesaje pe legătura inversă. Cu stația mobilă **6**, controlerul **76** procesează transmisia de date
sau mesaje, prin rularea datelor sau a mesajelor la codificatorul **72**. Controlerul **76** poate fi
47

RO 123632 B1

implementat într-un microcontroler, microprocesor, cip de procesare a mesajului (DSP) sau un ASIC, programat să realizeze funcția descrisă mai sus. 1

Într-o variantă exemplificată, codificatorul **72** codifică mesajul conținând formatul de date, semnalizat Blank și Burst, descris în brevetul menționat mai sus, brevetul **US 5504773**. 3

Codificatorul **72**, apoi generează și anexează un set de biți CRC, anexează un set de biți din coadă codați, codifică datele și biții anexați, și distribuie simbolurile cu date codificate. Datele distribuite sunt furnizate unui modulator (MOD) **74**. 5 7

Modulatorul **74** poate fi implementat în multe variante. Într-o variantă exemplificată (vezi, fig. 6), datele distribuite sunt acoperite cu coduri Walsh, împrăștiate cu un cod **PN** lung și apoi împrăștiate cu coduri scurte **PN**. Datele distribuite sunt furnizate unui transmițător la capătul din față **62**. 9 11

Transmițătorul modulează, filtrează, amplifică și transmite semnalul pe legătura directă prin aer, prin antena **46**, pe legătura inversă **52**. 13

Într-o variantă exemplificată, stația mobilă **6** împrăștie datele pe legătura inversă, în acord cu codul lung **PN**. Fiecare canal de legătură inversă este definit în acord cu o ieșire temporală a secvenței **PN**, de obicei, lungă. La două ieșiri diferite, secvențele de modulare rezultate sunt necorelate. Ieșirea stației mobile **6** este determinată în acord cu identificarea numerică, unică, a stației mobile **6**, care, într-o variantă exemplificată de stații mobile **6**, după IS-95, este numărul de identificare specific stației mobile. Astfel, fiecare stație mobilă **6** transmite pe un canal de legătură inversă, necorelat, determinat în acord cu numărul seriei, electronic, unic. 15 17 19 21

La stația de bază **4**, semnalul legăturii inverse este primit de antena **46** și furnizat la unitatea RF **44**. Unitatea RF **44** filtrează, amplifică, demodulează și cuantifică semnalul și furnizează un semnal numeric la elementul de canal **42**. Elementul de canal **42** unifică semnalele numerice cu coduri scurte **PN** și codul lung **PN**. Elementul de canal **42**, de asemenea, realizează descoperirea codurilor Walsh și extracția DRC și pilot. Elementul de canal **42**, apoi distribuie datele demodate, decodifică datele redistribuite și realizează funcția de verificare CRC. Datele decodificate, de exemplu, datele sau mesajul, sunt furnizate la elementul selector **14**. Elementul selector **14** rulează datele și mesajul la destinația potrivită. Elementul de canal **42** poate fi, de asemenea, un indicator de calitate, direct la elementul selector **14**, indicând condiția pachetului de date primit. 23 25 27 29 31

Într-o variantă exemplificată, stația mobilă **6** poate fi una dintre cele trei stări de operare. O diagramă de stare exemplificată, care arată transmisia între stări de operare variate ale stației mobile **6**, este prezentată în fig. 9. În starea de acces **902**, stația mobilă **6** trimite probele de acces și așteaptă pentru canalul desemnat de stația de bază **4**. Canalul desemnat conține alocarea resurselor, cum ar fi alocarea frecvenței și a canalului puterii de control. Stația mobilă **6** poate tranzita de la starea de acces **902** la starea de conectare **904**, dacă stația mobilă **6** este apelată și alertată la o viitoare transmisie de date sau, dacă stația mobilă **6** transmite datele pe legătura inversă. În starea de conectare **904**, starea mobilă **6** schimbă (de exemplu, transmite sau primește) date și realizează operații de transfer. Până la completarea procedurii alese, stația mobilă **6** tranzizionează de la starea de conectare **904** la starea nedefinită **906**. Stația mobilă **6**, de asemenea, poate transmite de la starea de acces **902** la starea nedefinită **906**, până se respinge conectarea cu stația de bază **4**. În starea nedefinită **906**, stația mobilă **6** înregistrează mesajele apelate și, pe deasupra, și prin mesaje decodificate și primite pe canalul de control direct, și realizează procedura de transfer nedefinit. Stația mobilă **6** poate tranzitiona la starea de acces **902**, prin inițializarea 33 35 37 39 41 43 45

RO 123632 B1

1 procedurii. Diagrama de stare, arătată în fig. 9, este numai o definiție de stare exemplificată,
care este arătată pentru ilustrare. Alte diagrame de stare pot, de asemenea, să fie utilizate
3 și sunt în spiritul prezentei invenții.

Într-o variantă exemplificată, inițializarea comunicării între stația mobilă **6** și stația de
5 bază **4** se efectuează în aceeași manieră ca și pentru sistemul CDMA. După completarea
apelului, stația mobilă **6** monitorizează canalul de control pentru mesajele apelate. În timpul
7 stării conectate, stația mobilă **6** începe transmisia de la semnalul pilot, pe legătura inversă.
O organigramă exemplificată a transmisiei de date cu debit mare pe legătura directă a
9 prezentei invenții este prezentată în fig. 5. Dacă stația de bază **4** are date să transmită la
stația mobilă **6**, stația de bază **4** trimite un mesaj apelat la stația mobilă **6**, pe canalul de con-
11 trol, la blocul **502**. Mesajul apelat poate fi trimis de la una sau mai multe stații de bază **4**,
depinzând de o stare de transfer a stației mobile **6**. Până la recepția mesajului apelat, stația
13 mobilă **6** începe procesul de măsurare C/I, la blocul **504**. C/I-ul semnalului pe legătura directă
este calculat, conform unei metode sau unei combinații de metode, descrise mai jos. Stația
15 mobilă **6**, apoi selectează un debit de date cerut, bazat pe cea mai bună măsurare C/I și
transmite un mesaj DRC, pe canalul DRC, la blocul **506**.

17 În același interval de timp, stația de bază primește mesajul DRC la blocul **508**. Dacă
următorul interval de timp este disponibil pentru transmisia de date, stația de bază **4**
19 transmite date la stația mobilă **6**, cu debitul de date cerut de blocul **510**. Stația mobilă **6**
primește transmisia de date la blocul **512**. Dacă următorul interval de timp este disponibil,
21 stația de bază **4** transmite restul pachetului la blocul **514** și stația mobilă **6** primește
transmisia de date la blocul **516**.

23 În prezenta invenție, stația mobilă **6** poate fi în comunicare cu una sau mai multe stații
de bază **4**, simultan. Acțiunile luate de stația mobilă **6** depind, dacă stația mobilă **6** este sau
25 nu, în transfer fără întreruperi.

În cazul în care nu se face transferul, stația mobilă **6** comunică cu o stație de bază
27 **4**. Referitor la fig. 2, datele sunt destinate pentru ca o stație mobilă **6** să le furnizeze elemen-
tului selector **14**, care a fost destinat să controleze comunicația cu acea stație mobilă **6**.
29 Elementul selector **14** îndreaptă datele la șirul de date **40** în stația de bază **4**. Stația de bază
4 formează coada pentru date și transmite un mesaj apelat pe canalul de control. Stația de
31 bază **4**, apoi monitorizează canalul DRC de legătură inversă, pentru mesaje de la stația
mobilă **6**. Dacă niciun semnal nu este detectat pe canalul DRC, stația de bază **4** poate
33 retransmite mesajul apelat, până când mesajul DRC este detectat. După un număr
predeterminat de încercări de retransmisii, stația de bază **4** poate termina procesul sau
35 reinițializa un apel cu stația mobilă **6**. Într-o variantă exemplificată, stația mobilă **6** transmite
debitul de date cerut, în forma de mesaj DRC, la stația de bază **4**, pe canalul DRC. Într-o
37 variantă alternativă, stația mobilă **6** transmite o indicație a calității canalului de legătură
directă (de exemplu, măsurarea C/I) la stația de bază **4**. Într-o variantă exemplificată, mesajul
39 DRC de 3 biți este decodat cu decizii soft, de stația de bază **4**. Într-o variantă exemplificată,
mesajul DRC este transmis în prima jumătate a fiecărui interval de timp. Stația de bază **4** are
41 jumătatea rămasă din intervalul de timp să decodeze mesajul DRC și să configureze
hardware, pentru transmisia de date, pentru următoarea succesiune a intervalului de timp,
43 dacă intervalul de timp este disponibil pentru transmisia de date, la această stație mobilă **6**.
Dacă următoarea succesiune de intervale de timp nu este disponibilă, stația de bază **4**
45 așteaptă pentru următoarea succesiune de intervale de timp disponibile și continuă să
monitorizeze canalul DRC, pentru noile mesaje DRC.

RO 123632 B1

Într-o primă variantă, stația de bază **4** transmite debitul de date cerut. Această 1
variantă conferă stației mobile **6** decizia importantă de selectare a debitului de date. Trans- 2
miterea debitului cerut de date are avantajul că stația mobilă **6** știe care debit de date este 3
așteptat. Astfel, stația mobilă **6** demodulează și decodifică numai canalul de trafic potrivit cu 4
debitul de date cerut. Stația de bază **4** nu are de transmis un mesaj la stația mobilă **6**, 5
indicând care debit de date este folosit de stația de bază **4**.

Într-o primă variantă, după recepția mesajului apelat, stația mobilă încearcă continuu 7
să demoduleze datele la debitul de date cerut. Stația mobilă **6** demodulează canalul de trafic 8
direct și asigură simbolurile deciziei soft la decodor. Decodorul decodifică simbolurile și 9
asigură verificarea cadrului pe pachetul decodat, ca să determine dacă pachetul a fost 10
receptat corect. Dacă pachetul a fost receptat în eroare sau dacă pachetul a fost direcționat 11
pentru altă stație mobilă **6**, verificarea cadrului poate indica o eroare a pachetului. Alternativ, 12
într-o primă variantă, stația mobilă **6** demodulează datele pe un interval al bazei intervalelor. 13
Într-o variantă exemplificată, stația mobilă **6** este capabilă să determine dacă transmisia de 14
date este direcționată, pentru a se baza pe un preambulul care este încorporat în fiecare 15
pachet de date transmis, cum a fost descris. Astfel, stația mobilă **6** poate transmite procesul 16
de decodare, dacă s-a determinat că transmisia este direcționată pentru altă stație mobilă 17
6. În oricare dintre cazuri, stația mobilă **6** transmite un mesaj de confirmare negativ (NACK) 18
la stația de bază **4**, care să confirme recepția incorectă a unităților de date. Până la recepția 19
mesajului NACK, unitățile de date primite în eroare sunt retransmise.

Transmisia mesajelor NACK poate fi implementată într-o manieră similară la 21
transmisia bitului indicator de eroare (EIB), în sistemul CDMA. Implementarea și folosirea 22
transmisiei EIB sunt descrise în brevetul **US 5568483**, cu titlul "Metodă și aparat pentru 23
formatarea datelor pentru transmisii", înregistrat de solicitantul prezentei invenții și încorporat 24
în referințele bibliografice. Alternativ, NACK-ul poate fi transmis cu mesaje. 25

Într-o a doua variantă de realizare, debitul de date este determinat de stația de bază 26
4, cu intrarea de la stația mobilă **6**. Stația mobilă **6** asigură măsurarea C/I și transmite o 27
indicație a calității legăturii (de exemplu, măsurarea C/I) la stația de bază **4**. Stația de bază 28
4 poate ajusta debitul de date cerut, bazat pe resursele disponibile la stația de bază **4**, cum 29
ar fi mărimea șirului și puterea de transmisie disponibilă. Debitul de date reglabil poate fi 30
retransmis la stația mobilă **6**, înainte sau concomitent cu transmisia de date la debitul de date 31
reglabil, sau poate fi implicat în codificarea pachetelor de date. În primul caz, atunci când 32
stația mobilă **6** primește debitul de date, reglat înaintea transmisiei de date, stația mobilă **6** 33
demodulează și decodifică pachetul primit, în maniera descrisă în prima variantă. În al doilea 34
caz, atunci când debitul de date reglat este transmis la stația mobilă **6**, concomitent cu 35
transmisia de date, stația mobilă **6** poate demodula canalul de trafic direct și stoca datele 36
demodulate. Până la primirea debitului de date reglat, stația mobilă **6** decodifică datele, în 37
concordanță cu debitul de date reglat. Și în al treilea caz, atunci când debitul de date reglat 38
este implicat în pachetele de date codificate, stația mobilă **6** demodulează și decodifică 39
debitele și determină a posteriori debitul de transmisie, pentru selecția datelor decodificate. 40
Metoda și aparatul pentru realizarea determinării debitului sunt descrise în detaliu în cererea 41
de brevet **US 08/730863**, cu titlul "Metodă și aparat pentru determinarea debitului datelor 42
primite într-un sistem de comunicare cu debit variabil", înregistrată la 18 octombrie, 1996, 43
și seria de brevet **PA436**, de asemenea, cu titlul "Metodă și aparat pentru determinarea 44
debitului datelor primite într-un sistem de comunicare cu debit variabil", amândouă 45
înregistrate de solicitantul prezentei invenții și încorporate în referințele bibliografice. În toate 46
cazurile descrise mai sus, stația mobilă **6** transmite un mesaj NACK, cum a fost descris mai 47
sus, dacă rezultatul verificării cadrului este negativ.

RO 123632 B1

1 Discuțiile care urmează, se bazează pe prima variantă de realizare, unde stația
mobilă **6** transmite, la stația de bază **4**, indicativul mesajului DRC al debitului de date cerut,
3 excepând altele indicate. Oricum, conceptul inventiv descris aici este egal aplicabil cu a doua
variantă de realizare, unde stația mobilă **6** transmite a indicație a calității legăturii la stația de
5 bază **4**.

7 În cazul transferului, stația mobilă **6** comunică, cu multiple stații de bază **4**, pe
legătura inversă. Într-o variantă exemplificată, transmisia de date, pe legătura directă a stației
mobile particulare **6**, are loc de la o stație de bază **4**. Oricum, stația mobilă **6** poate simultan
9 primi semnale pilot de la multiple stații de bază **4**. Dacă măsurarea C/I a stației de bază **4**
este deasupra unui prag predeterminat, stația de bază **4** este adăugată la un set activ de
11 stații mobile **6**. În timpul mesajului direct de transfer fără întreruperi, noua stație de bază **4**
reprezintă stația mobilă **6** la un canal Walsh, de controlul puterii invers (**RPC**), care este
13 descriș mai jos. Fiecare stație de bază **4**, în transfer fără întreruperi cu stația mobilă **6**,
monitorizează transmisia legăturii inversă și trimite un bit **RPC**, pe canalele Walsh **RPC**,
15 respective.

17 Referitor la fig. 2, elementul selector **14** este reprezentat să controleze comunicarea
cu stația mobilă **6** spre datele la toate stațiile de bază **4**, într-un set activ al stației mobile **6**.
Toate stațiile de bază **4** primesc datele de la elementul selector **14**, care transmite un mesaj
19 apelat, la stația mobilă **6**, pe canalele de control respective. Când stația mobilă **6** este în
stare de conectare, stația mobilă **6** realizează două funcții. Mai întâi, stația mobilă **6**
21 selectează cea mai bună stație de bază **4** și se bazează pe un set de parametri, care pot fi
cele mai bune măsurări C/I. Stația mobilă **6**, apoi selectează un debit de date corespunzător
23 la măsurarea C/I și transmite un mesaj DRC la stația de bază selectată **4**. Stația mobilă **6**
poate direcționa transmisia de mesaje DRC la o stație de bază particulară **4**, prin acoperirea
25 mesajului DRC cu acoperitoarea Walsh reprezentând aceea stație de bază **4**, particulară.
În al doilea rând, stația mobilă **6** încearcă să demoduleze semnalul de legătură directă,
27 potrivit cu debitul de date cerut la fiecare interval de timp secvențial.

29 După transmiterea mesajelor apelate, toate stațiile de bază **4** într-un set activ
monitorizează canalul DRC pentru un mesaj DRC de la stația mobilă **6**. Din nou, dacă
31 mesajul DRC este acoperit cu un cod Walsh, stația de bază selectată **4**, reprezentată cu
acoperitoarea Walsh identică, este capabilă să descopere mesajul DRC. Până la primirea
de mesaj DRC, stația de bază selectată **4** transmite datele la stația mobilă **6**, în următorul
33 interval de timp disponibil.

35 Într-o variantă exemplificată, stația de bază **4** transmite datele în pachete conținând
o mulțime de unități de date, la debitul de date cerut de stația mobilă **6**. Dacă unitățile de
date sunt primite incorect de stația mobilă **6**, un mesaj NACK este transmis, pe legături
37 inverse, la toate stațiile de bază **4**, din setul activ. Într-o variantă exemplificată, mesajul
NACK este demodulat și decodat de stația de bază **4** și îndreptat la elementul selector **14**,
39 pentru procesare. Până la procesarea mesajului NACK, unitățile de date sunt retransmise,
folosind procedura descrișă mai sus. Într-o variantă exemplificată, elementul selector **14**
41 combină semnalele NACK, primite de la toate stațiile de bază **4**, într-un semnal NACK și
trimite mesajul NACK la toate stațiile de bază **4**, din setul activ.

43 Într-o variantă exemplificată, stația mobilă **6** poate detecta schimbările în cea mai bună
măsurare C/I și transmisii de date cerute, dinamice, de la diferite baze de date **4**, la fiecare
45 interval de timp, ca să îmbunătățească eficiența. Într-o variantă exemplificată, se află numai
o singură stație de bază **4** și, la orice interval de timp dat, alte stații de bază **4**, din setul activ,

RO 123632 B1

nu pot fi pregătite cu unități de date, dacă oricum se transmite la stația mobilă **6**. Într-o variantă exemplificată, stația de bază transmițătoare **4** informează elementul selector **14** de transmisia de date. Elementul selector **14**, apoi trimite un mesaj la toate stațiile de bază **4**, din setul activ. Într-o variantă exemplificată, datele transmise se presupun a fie corect primite la stația mobilă **6**. Ca urmare, dacă stația mobilă **6** cere transmisii de date de la o stație de bază **4**, diferită, din setul activ, noua stație de bază **4** transmite unitățile de date rămase. Într-o variantă exemplificată, noua stație de bază **14** trimite în acordanță cu ultima transmisie curentă de la elementul selector **14**. Alternativ, noua stație de bază **4** selectează unitățile de date ca să transmită scheme de comandă bazate pe metrice, astfel că debitul de transmitere global și cele anterioare sunt procurate de la elementul selector **14**. Aceste mecanisme minimizează retransmisiile duplicat ale acelorași unități de date de la stații de bază multiple **4**, la diferite intervale de timp, care are ca rezultat o pierdere a eficienței. Dacă transmisiile anterioare au fost recepționate ca eroare, stațiile de bază **4** pot retransmite, la acele unități de date de secvență, de la care fiecare unitate de date este identificată de un număr de secvență unic, ca descris mai jos. Într-o variantă exemplificată, dacă o gaură (sau unități de date netransmise) este creată (de exemplu, ca rezultat al transferului dintre o stație de bază **4** la altă stație de bază **4**), unitățile de date lipsă sunt considerate ca fiind primite cu eroare. Stația mobilă **6** transmite mesaje NACK corespunzătoare unităților de date lipsă și aceste unități de date sunt retransmise. Într-o variantă exemplificată, fiecare stație de bază **4** din setul activ menține un șir de date independente **40**, care conține date ce vor fi transmise la stația mobilă. Stația de bază selectată **4** transmite, în șirul de date **40**, într-o ordine secvențială, excepție făcând retransmisiile de date primite ca eroare și mesajele de semnalizare. Într-o variantă exemplificată, unitățile de date transmise sunt șterse din șirul **40**, după transmisie.

O considerație importantă în sistemul de comunicare a datelor din prezenta invenție este acuratețea de C/I estimată, în scopul selectării debitului de date pentru transmisiile viitoare. Într-o variantă exemplificată, măsurările de C/I sunt realizate pe semnale pilot, în timpul intervalului de timp când stațiile de bază **4** transmit semnale pilot. Într-o variantă exemplificată, de când numai semnale pilot sunt transmise în timpul intervalului de timp pilot, efectele căilor multiple și interferenței sunt minimale.

În alte implementări ale prezentei invenții, când semnalele pilot sunt transmise continuu peste canalul de cod ortogonal, similar ca pentru sistemele IS-95, efectul căilor multiple și al interferenței poate distorsiona măsurătorile C/I. Similar, când se realizează măsurătoarea C/I pe transmisie de date, în locul semnalelor pilot, căile multiple și interferența pot de asemenea degrada măsurătorile de C/I. În ambele cazuri, când o stație de bază **4** transmite la o stație mobilă **6**, stația mobilă **6** este capabilă să măsoare cu acuratețe C/I-ul semnalului legăturii directe, deoarece nici alte semnale de interferență nu sunt prezente.

Oricum, când stația mobilă **6** este în transfer fără întreruperi și primește semnale pilot de la stații de bază **4**, multiple, stația mobilă **6** nu este capabilă să discearnă, dacă sau nu, stațiile de bază **4** transmit date. În cazul celui mai rău scenariu, stația mobilă **6** poate măsura cel mai mare C/I, la primul interval de timp, când stațiile de bază **4** nu transmit date la orice stație mobilă **6**, și transmisia de date primită la al doilea interval de timp, când toate stațiile de bază **4** transmit date la același interval de timp. Măsurătoarea C/I, la primul interval de timp, când toate stațiile de bază **4** sunt libere, dă o falsă indicație a calității semnalului legăturii directe la al doilea interval de timp, de când starea sistemului de comunicare a datelor a fost schimbată. De fapt, actualul C/I la al doilea interval de timp poate fi degradat, de când decodarea corectă la debitul datelor cerute nu este posibilă.

RO 123632 B1

1 Scenariul extrem de conversie există, atunci când un C/I estimat la stația mobilă 6
2 se bazează pe o interferență maximă. Oricum, transmisia actuală este numai când stația de
3 bază transmite. În acest caz, C/I estimat și debitul de date selectat sunt conservate și
4 transmisia se află la un debit mai scăzut, decât atunci când se poate decoda corect, astfel
5 reducându-se eficiența transmisiei.

6 În implementarea în care măsurătoarea C/I este realizată pe un semnal pilot continuu
7 sau pe un semnal de trafic, predicția lui C/I la al doilea interval de timp se bazează pe
8 măsurarea lui C/I, la primul interval de timp, poate fi făcută mai cu acuratețe, în trei variante.
9 În prima variantă, transmisiile de date de la stațiile de bază 4 sunt controlate, astfel încât
10 stațiile de bază 4 să nu fie constant baleiate între transmisie și stările libere, la intervale
11 succesive de timp. Aceasta se poate realiza prin strângerea unor suficiente date (de
12 exemplu, un număr predeterminat de biți de informație), înainte de transmisia actuală de date
13 la stațiile mobile 6.

14 În a doua variantă, fiecare stație de bază 4 transmite un bit activ direct (se face refe-
15 rință aici la bitul FAC), care indică dacă o transmisie va apărea la următoarea jumătate de
16 cadru. Folosirea bitului FAC este descrisă în detaliu, mai jos. Stația mobilă 6 face măsurarea
17 C/I, luând în considerație bitul FAC, primit de la fiecare stație de bază 4.

18 În a treia variantă, care corespunde la schema în care o indicație a calității legăturii
19 este transmisă la stația de bază 4 și care folosește o schemă de programare centralizată,
20 informația programată, indicând care dintre stațiile de bază 4 transmite datele la fiecare
21 interval de timp, este mai convenabilă la programatorul de canal 48. Programatorul de canal
22 48 primește măsurări C/I de la stațiile mobile 6 și poate regla măsurările C/I, bazate pe
23 cunoașterea prezenței sau a absenței transmisiei de date de la fiecare stație de bază 4, în
24 sistemul de comunicare a datelor. De exemplu, stația mobilă 6 poate măsura C/I în primul
25 interval de timp, când nicio stație de bază 4 adiacentă nu transmite. C/I-ul măsurat este asi-
26 gurat la programatorul de canal 48. Programatorul de canal 48 știe că nicio stație de bază
27 4, adiacentă, nu transmite date în primul interval de timp, de când niciunul nu a fost
28 programat de programatorul de canal 48. În transmisiile de date programate la al doilea
29 interval de timp, programatorul de canal 48 știe că nicio stație de bază 4, adiacentă, nu
30 transmite date. Programatorul de canal 48 poate regla C/I-ul măsurat la primul interval de
31 timp, ca să ia în considerare stația mobilă 6 de interferență adițională, care va primi în al
32 doilea interval de timp transmisiile de date prin stațiile de bază 4, adiacente. Alternativ, dacă
33 C/I-ul este măsurat la primul interval de timp, când stațiile de bază 4 adiacente transmit și
34 aceste stații de bază adiacente 4 nu transmit în al doilea interval de timp, programatorul de
35 canal 48 poate regla măsurarea C/I, luând în considerare informațiile adiționale.

36 Altă considerare importantă este să se minimizeze retransmisiile redundante.
37 Retransmisiile redundante pot rezulta de la permiterea ca stația mobilă 6 să selecteze
38 transmisia de date de la diferite stații de bază 4, la intervale succesive de timp. Măsurarea
39 de C/I cea mai bună poate oscila între două sau mai multe stații de bază 4, peste intervale
40 de timp succesive, dacă stația mobilă 6 măsoară aproximativ un C/I egal, pentru aceste stații
41 de bază 4. Pendularea poate fi datorată deviațiilor în măsurătorile C/I și/sau schimbărilor în
42 condiția canalului. Transmisia de date la diferite stații de bază 4, la intervale succesive de
43 timp, poate avea, ca rezultat, o pierdere de eficiență.

44 Problema pendulării poate fi rezolvată prin folosirea histerezisului. Histerezisul poate
45 fi implementat cu o schemă a nivelului semnalului, o schemă de timp sau o combinație de
46 scheme de timp cu nivelul semnalului. Într-o schemă exemplificată de nivel al semnalului,

RO 123632 B1

cea mai bună măsurare C/I la diferite stații de bază **4** în setul activ nu este selectată, dacă nu este depășită măsurătoarea C/I de la o stație de bază **4**, de transmisie curentă, la cea mai mică cantitate de histerezis. 1 3

Ca un exemplu, se presupune că histerezisul este 1,0 dB și că măsurarea C/I, la prima stație de bază **4**, este de 3,5 dB, și măsurarea la a doua stație de bază **4** este de 3,0 dB, la primul interval de timp. La următorul interval de timp, a doua stație de bază **4** nu selectează, dacă măsurarea C/I este mai mică de 1,0 dB, mai mare ca cea de la prima stație de bază. Astfel, dacă măsurarea C/I de la prima stație de bază **4** este încă de 3,5 dB, la următorul interval de timp, a doua stație de bază **4** nu este selectată, dacă măsurările C/I nu sunt mai mici de 4,5 dB. 5 7 9

Într-o schemă de timp exemplificată, stația de bază **4** transmite pachete de date la stația mobilă **6**, pentru un număr predeterminat de intervale de timp. Stația mobilă **6** nu permite să selecteze o stație de bază **4**, de transmitere diferită, cu numărul predeterminat de intervale de timp. Stația mobilă **6** continuă să măsoare C/I al stației de bază **4**, de transmitere curentă, la fiecare interval de timp și selectează debitul de date, ca răspuns la măsurarea C/I-ului. 11 13 15

O altă considerare importantă este eficiența transmisiei de date. Referitor la fig. 4E și 4F, fiecare format de pachet de date **410** și **430** conține date și biți superiori. Într-o variantă exemplificată, numărul de biți superiori este fixat pentru toate debitele de date. La cel mai mare debit, procentajul superior este relativ mai mic la mărimea pachetului și eficiența este mare. La debite de date mai joase, biții superiori pot conține un mare procent de pachet. Ineficiența la debite de date scăzute poate fi îmbunătățită prin pachete de date cu lungimi variabile de transmisie la stația mobilă **6**. Pachetele de date cu lungimi variabile pot fi porționate și transmise la stația mobilă **6**, peste mai multe intervale de timp. De preferat, pachetele de date cu lungimi variabile sunt transmise la stația mobilă **6**, peste intervale de timp succesive, ca să simplifice procesul. Prezenta invenție este îndreptată să folosească mărimi variate de pachete, pentru debite de date cu suporturi variabile, ca să îmbunătățească eficiența transmisiei globale. 17 19 21 23 25 27

Într-un exemplu de realizare, stația de bază **4** transmite la maximum de putere disponibil al stației de bază **4** și la maximum de debit de date suportat de sistemul de comunicare de date la o singură stație mobilă **6**, la orice interval de timp dat. Pentru a ușura transmisia de date, legătura directă conține patru canale multiplexate de timp: canalul pilot, canalul de control al puterii, canalul de control și canalul de trafic. Funcția și implementarea fiecăruia dintre aceste canale sunt descrise mai jos. Într-o variantă exemplificată, canalele de trafic și de controlul puterii, fiecare, conține un număr de canale Walsh, împrăștiate ortogonal. În prezenta invenție, canalul de trafic este folosit să transmită datele de trafic și mesajele apelate la stațiile mobile **6**. Când se folosește să transmită mesaje apelate, la canalul de trafic se face referire ca la un canal de control, în această descriere. 29 31 33 35 37

Într-o variantă exemplificată, lărgimea benzii legăturii directe este selectată să fie de 1,2288 MHz. Această selecție a lățimii de bandă permite folosirea componentelor hardware, desemnate pentru un sistem CDMA, care este conform standardului IS-95. Oricum, sistemul de comunicare a datelor, din prezenta invenție, poate fi adaptat, pentru folosirea la diferite lățimi de bandă, să îmbunătățească capacitatea și/sau conform cerințelor sistemului. De exemplu, o lărgime a benzii de 5 MHz poate fi utilizată să crească capacitatea. Mai mult, lărgimea benzii legăturii directe și a legăturii inverse poate fi diferită (de exemplu, de 5 MHz lărgimea benzii pe legătura directă, și de 1,2288 MHz lărgimea benzii pe legătura inversă), mai apropiată de capacitatea legăturii care se cere. 39 41 43 45 47

RO 123632 B1

1 Într-o variantă exemplificată, codurile PN_I și PN_Q au aceeași lungime de 215 coduri
2 PN , care sunt specificate în standardul IS-95. La un debit al cipului de 1,2288 MHz,
3 secvențele PN se repetă la fiecare 26,67 msec ($26,67 \text{ ms} = 2^{15}/1,2288 \times 10^6$). Într-o variantă
4 exemplificată, aceleași coduri scurte PN sunt folosite la toate stațiile de bază **4**, în sistemul
5 de comunicare a datelor. Oricum, fiecare stație de bază **4** este identificată la o deplasare
6 unică a secvențelor PN , scurte, de bază. Într-o variantă exemplificată, deplasarea este în
7 incremenți de 64 cipuri. Altă lărgime de bandă și coduri PN pot fi utilizate și sunt în spiritul
8 prezentei invenții.

9 O diagramă bloc a unei arhitecturi de legătură directă, exemplificată, a prezentei
10 invenții, este arătată în fig. 3A. Datele sunt porționate în pachete de date și sunt furnizate
11 codificatorului CRC **112**. La fiecare pachet de date, codificatorul CRC **112** generează biți de
12 verificare a cadrului (de exemplu, biți de paritate CRC) și inserați la biți de șir de cod.
13 Pachetul formatat este furnizat la codificatorul **114**, care, într-o variantă exemplificată,
14 codifică pachetul în acordanță cu formatul codificat din cererea de brevet **US 08/743688**, mai
15 sus menționată. Alte formate de codificare pot de asemenea fi folosite și sunt în spiritul
16 prezentei invenții. Pachetul codificat de la codificatorul **114** este furnizat la distribuitorul **116**,
17 care aprovizionează simbolurile de cod în pachet. Pachetul distribuit intercalat este furnizat
18 la elementul de marcare a cadrului **118**, care mută o fracție din pachet, în maniera descrisă
19 mai jos. Pachetul marcat este furnizat la multiplicatorul **120**, care demodulează datele cu
20 secvența de demodulare de la demodulatorul **122**. Elementul marcat **118** și demodulatorul
21 **122** sunt descrise în detaliu mai jos. Ieșirea de la multiplicatorul **120** conține pachetul
22 demodulat. Pachetul demodulat este furnizat la un controler cu debit variabil **130**, care
23 demultiplexează pachetul în K faze paralele și canale în cvadratură, unde K este dependent
24 de debitul de date. Într-o variantă exemplificată, pachetul demodulat este mai întâi
25 demultiplexat în faze (I) și cursuri paralele (Q). Într-o variantă exemplificată, cursul I conține
26 chiar simboluri de indexare și cursul Q conține simbolul de indexare special. Fiecare curs
27 este apoi demultiplexat în K canale paralele, astfel că debitul simbol al fiecărui canal este
28 fixat pentru debite de date. Canalele K , ale fiecărui curs, sunt furnizate la elementul de
29 acoperire Walsh **132**, care acoperă fiecare canal cu o funcție Walsh, care să asigure canale
30 ortogonale. Datele canalului ortogonal sunt furnizate de elementul de amplificare **134**, care
31 scalează datele ca să mențină constant cipul la energia totală (și încă puterea de ieșire
32 constantă) la toate debitele de date. Datele scalate de la elementul de amplificare **134** sunt
33 furnizate la multiplexorul (MUX) **160**, care multiplexează datele cu preambul. Preambulul
34 este discutat în detaliu mai jos. Ieșirea de la MUX **160** este furnizată la multiplexorul (MUX)
35 **162**, care multiplexează datele de trafic, biții de control al puterii și datele pilot. Ieșirea lui
36 MUX **162** conține I canale Walsh și Q canale Walsh.

37 O diagramă bloc a modulatorului exemplificat, folosit la demodularea datelor, este
38 ilustrat în fig. 3B. Canalele I Walsh și canalele Q Walsh sunt furnizate la sumatoarele **212a**
39 și **212b**, respectiv, care sumă a canalelor K Walsh este furnizată semnalelor I_{sum} și Q_{sum} ,
40 respectiv, la multiplicatorul complex **214**. Multiplicatorul complex **214**, de asemenea,
41 primește semnalele PN_I și PN_Q de la multiplicatorul **236a** și, respectiv, **236b**, și multiplică
42 două intrări complexe, conform următoarei ecuații:

$$\begin{aligned} (I_{\text{mult}} + jQ_{\text{mult}}) &= (I_{\text{sum}} + jQ_{\text{sum}}) \cdot (PN_I + jPN_Q) & (2) \\ &= (I_{\text{sum}} \cdot PN_I - Q_{\text{sum}} \cdot PN_Q) + j(I_{\text{sum}} \cdot PN_Q + Q_{\text{sum}} \cdot PN_I), \end{aligned}$$

43 unde, I_{mult} și Q_{mult} sunt ieșirile de la multiplicatorul complex **214** și j este reprezentarea com-
44 plexă. Semnalele I_{mult} și Q_{mult} sunt furnizate de filtrele **216a** și, respectiv, **216b**, care filtrează
45 semnalele. Semnalele filtrate de la filtrele **216a** și **216b** sunt furnizate multiplicatoarelor **218a**
46 și **218b**.

RO 123632 B1

și, respectiv, **218b**, care multiplică semnalele sinusoidă în fază $\text{COS}(w_c t)$ și, respectiv, sinusoidă în cvadratură $\text{SIN}(w_c t)$. Semnalele **I** modulat și **Q** modulat sunt furnizate sumatorului **220**, care însumează semnalele să furnizeze forma undei directe modulată $S(t)$. 1
3

Într-o variantă exemplificată, pachetul de date este împrăștiat cu codul **PN** lung și codurile **PN**, scurte. Codul **PN** lung modulează pachetul că numai stația mobilă **6**, pentru care pachetul este destinat, este capabilă să demoduleze pachetul. Într-o variantă exemplificată, biții pilot și control putere și pachetul canalului de control sunt împrăștiați cu codurile scurte **PN**, iar codul **PN** lung ca să permită stației mobile **6** să primească acești biți. Secvența **PN** lungă este generată de generatorul de cod lung **232** și furnizată la multiplexorul (**MUX**) **234**. Masca **PN** lungă determină deplasarea secvenței **PN** lungă și este unic desemnată la destinația stației mobile **6**. Ieșirea de la **MUX 234** este secvența **PN** lungă, în timpul porțiunii de date de la transmisie, și zero, într-un mod diferit (de exemplu, în timpul porțiunii pilot și control de putere). Secvența **PN** lungă de la multiplexorul **MUX 234** și secvențele scurte **PN_I** și **PN_Q** de la generatorul de cod scurt **238** sunt furnizate la multiplicatoarele **236a** și, respectiv, **236b**, care multiplică două seturi de secvențe să formeze semnalele **PN_I** și, respectiv, **PN_Q**. Semnalele **PN_I** și, respectiv, **PN_Q**, sunt furnizate multiplicatorului complex **214**. 5
7
9
11
13
15
17

Diagrama bloc a canalului de trafic exemplificat, prezentată în fig. 3A și 3B, este una dintre numeroasele arhitecturi care suportă codificări de date și de modulație pe legătura directă. Alte arhitecturi, cum ar fi arhitectura pe canalul de trafic al legăturii directe în sistemul CDMA, care este conform standardului IS-95, poate de asemenea fi utilizată în spiritul prezentei invenții. 19
21

Într-o variantă exemplificată, debitele de date, suportate pe stațiile de bază **4**, sunt predeterminate și fiecare suportă un debit de date desemnat, la un index de debit unic. Stația mobilă **6** selectează unul dintre debitele de date bazate pe măsurarea C/I . Încă de când este nevoie ca debitul de date cerut să fie trimis la o stație de bază **4**, direct, ca stația de bază **4** să transmită datele la debitul de date cerut, un schimb este făcut între numărul de debite de date suportate și numărul de biți necesari să identifice debitul de date cerut. Într-o variantă exemplificată, numărul de debite de date suportate este șapte, și indexul de debit de 3 biți este folosit să identifice debitul de date cerut. O definiție exemplificată de debite de date suportate este ilustrată în tabelul 1. Definiția diferită a debitelor de date suportate poate fi studiată și este în spiritul prezentei invenții. Într-o variantă exemplificată, debitul de date minim este de 38,4 Kbps și debitul de date maxim este de 2,4576 Mbps. Debitul de date minim este selectat pe cele mai rele măsurători C/I în sistem, amplificatorul procesat al sistemului, desenul codurilor de corectare a erorii și nivelul dorit de performanță. Într-o variantă exemplificată, debitele de date suportate sunt alese, astfel ca diferența între debitele de date suportate, succesive, să fie de 3 dB. Incrementul de 3dB este un compromis între diferiți factori, care includ acuratețea măsurătorii de C/I , care poate fi realizată de stația mobilă **6**, pierderile (sau ineficiențele) care rezultă de la cuantificarea debitelor de date bazate pe măsurători C/I , și numărul de biți (sau debit de bit) necesar să transmită debitul de date cerut, de la stația mobilă **6**, la stația de bază **4**. Mai multe debite de date cer mai mulți biți să identifice debitul de date cerut, dar permit o folosire mai eficientă pe linia directă, datorită unei cantități mai mici de erori între debitul de date maxim calculat și debitul de date suportat. Prezenta invenție este direcționată la folosirea oricărui număr de debite de date suportate și alte debite de date precum cele prezentate în tabelul 1. 23
25
27
29
31
33
35
37
39
41
43
45

RO 123632 B1

Tabelul 1

Parametrii canalului de trafic

Parametrul	Debitele datelor							Unități
	38,4	76,8	153,6	307,2	614,4	1228,8	2457,6	kbps
Bit de date/ pachet	1024	1024	1024	1024	1024	2048	2048	biți
Lungime pachet	26,67	13,33	6,67	3,33	1,67	1,67	0,83	msec
Intervale/ pachet	16	8	4	2	1	1	0,5	intervale
Pachet/ transmisie	1	1	1	1	1	1	2	pachet
Intervale/ transmisie	16	8	4	2	1	1	1	intervale
Debit simbol Walsh	153,6	307,2	614,4	1228, 8	2457, 6	2457,6	4915,2	Ksps
Canal Walsh/fază QPSK	1	2	4	8	16	16	16	canale
Debit modulat	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8	76,8 ¹	ksps
Cipuri PN/cip de date	32	16	8	4	2	1	0,5	cipuri/bit
Debit cip PN	1228,8	1228, 8	1228, 8	1228, 8	1228, 8	1228,8	1228,8	kcps
Format modulat	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPS K	QPSK	QAM ¹	
Index debit	0	1	2	3	4	5	6	

Notă: (1) modulație 16-QAM

O diagramă a unei structuri de cadru cu legătură directă, exemplificată, a prezentei invenții, este ilustrată în fig. 4A. Transmisia canalului de trafic este porționată în cadre care, într-o variantă exemplificată, sunt definite ca lungimea secvențelor PN, scurte sau de 26,67 msec. Fiecare cadru poate duce informația canalului de control adresată la toate stațiile mobile 6 (cadru canalului de control), datele de trafic adresate la o stație de bază particulară 6 (cadru de trafic) sau poate fi goală (cadru nefolosit). Conținutul fiecărui cadru este determinat prin programarea realizată prin transmisia la stația de bază 4. Într-o variantă exemplificată, fiecare cadru conține 16 intervale de timp, fiecare interval de timp având o durată de 1,667 msec. Un interval de timp de 1,667 msec este adecvat, la o stație mobilă

RO 123632 B1

adecvată **6**, să realizeze măsurări C/I ale semnalului de legătură directă. Un interval de timp de 1,667 msec, de asemenea, reprezintă o cantitate suficientă de timp, pentru transmisia de date pachet, eficientă. Într-o variantă exemplificată, fiecare interval de timp este încă porționat în patru sferturi de interval. 1 3

În prezenta invenție, fiecare pachet de date este transmis peste unul sau mai multe intervale de timp, cum se prezintă în tabelul 1. Într-o variantă exemplificată, fiecare pachet de date cu legătură directă conține 1024 sau 2048 biți. Astfel, numărul de intervale de timp, cerute ca să transmită fiecare pachet de date, este dependent de debitul de date, ordinea de la 16 intervale de timp, pentru debitul de 38,4 Kbps, la 1 interval de timp, pentru debit de 1,2288 Mbps și mai mare. 5 7 9

O diagramă exemplificată a structurii intervalului legăturii directe, din prezenta invenție, este prezentată în fig. 4B. Într-o variantă exemplificată, fiecare interval conține trei sau patru canale multiplexate în timp, canalul de trafic, canalul de control, canalul pilot și canalul controlului puterii. Într-o variantă exemplificată, canalele pilot și controlul puterii transmit în două semnale pilot și control al puterii, care sunt poziționate în fiecare interval de timp. Semnalele pilot și controlul puterii sunt descrise în detaliu, mai jos. 11 13 15

Într-o variantă exemplificată, pachetele distribuite de la distribuitorul **116** sunt marcate să preia semnalele pilot și controlul puterii. Într-o variantă exemplificată, fiecare pachet distribuit conține 4096 simboluri de cod și primele 512 simboluri de coduri sunt marcate, cum se prezintă în fig. 4D. Simbolurile de cod rămase sunt denaturate în timp, ca să se alinieze la intervalele de transmisie ale canalului de trafic. 17 19 21

Simbolurile de cod marcate sunt demodulate să aranjeze întâmplător datele anterioare aplicării acoperitoarei Walsh ortogonale. Limitele aranjării întâmplătoare au valori de vârf pe forma de undă modulată $S(t)$. Secvența modulată poate fi generată cu un registru de inversare feedback liniar, în maniera cunoscută din stadiul tehnicii. Într-o variantă exemplificată, demodulatorul **122** este încărcat cu starea **LC**, la începutul fiecărui interval. Într-o variantă exemplificată, ceasul demodulatorului **122** este sincronizat cu ceasul distribuitorului **116**, dar este oprit în timpul semnalelor pilot și de control al puterii. 23 25 27

Într-o variantă exemplificată, canalele Walsh directe (pentru canalul de trafic și canalul control al puterii) sunt împrăștiate ortogonal cu o acoperitoare Walsh de 16 biți, la un debit cip fixat de 1,2288 Mcps. Numărul de canale ortogonale paralele **K** pe fază și semnalul în cvadratură este în funcție de debitul de date, cum este arătat în tabelul 1. Într-o variantă exemplificată, pentru debite de date scăzute, acoperitoarele Walsh în fază și cvadratură sunt alese să fie seturi ortogonale, care să minimizeze intermodulația la erorile estimate în fază, ale demodulatorului. De exemplu, pentru 16 canale Walsh, o desemnare exemplificată Walsh este W_0 prin W_7 pentru semnalul de fază și W_8 prin W_{15} pentru semnalul în cvadratură. 29 31 33 35

Într-o variantă exemplificată, modulația QPSK este folosită pentru debite de date de 1,2288 Mbps și mai scăzute. Pentru modulația **QPSK**, fiecare canal Walsh conține un bit. Într-o variantă exemplificată, la un debit de date de 2,4576 Mbps, 16-QAM este folosit și datele demodulate sunt demultiplexate în 32 de cursuri paralele, care au, fiecare, 2 biți lărgime, 16 cursuri paralele pentru semnalul în fază și 16 cursuri paralele pentru semnalul în cvadratură. Într-o variantă exemplificată, LBS-ul, la fiecare 2 simboluri de biți, este înaintea ieșirii simbol de la distribuitorul **116**. Într-o variantă exemplificată, intrările modulate QAM de forma (0,1,3,2) la valori modulate de (+3, +1,-1, -3), respectiv. Folosirea altor scheme de modulație, cum ar fi faza m/ary , inversează cheia PSK, poate fi studiată și este în spiritul prezentei invenții. 37 39 41 43 45

RO 123632 B1

1 Canalele Walsh în fază și în cvadratură sunt scalate anterior la modulație, ca să men-
țină constantă o putere de transmitere totală, care este independentă de debitul de date.
3 Setările amplificatoarelor sunt normalizate la o unitate de referință echivalentă la
demodularea **BPSK**. Amplificările canalul normalizat G , în funcție de numărul de canale
5 Walsh (sau debit de date), sunt arătate în tabelul 2. De asemenea, este prezentată, în tabelul
2, puterea ponderată pe canalul Walsh (în fază sau cvadratură), cum ar fi puterea
7 normalizată, totală, egală, la unitate. De notat că amplificarea pe canalul de 16-QAM este
calculată pentru atunci când energia normalizată pe cipul Walsh este 1 pentru QPSK și 5
9 pentru 16-QAM.

11 *Tabelul 2*

Amplificările de canal ortogonal la canalul de trafic

Debitul de date	Durata străpunerii			
	Numărul de canale Walsh K	Modulația	Amplificarea canalului Walsh G	Ponderea puterii pe canal P_k
38,4	1	QPSK	$1/\sqrt{2}$	1/2
76,8	2	QPSK	1/2	1/4
153,6	4	QPSK	$1/2\sqrt{2}$	1/8
307,2	8	QPSK	1/4	1/16
614,4	16	QPSK	$1/4\sqrt{2}$	1/32
1228,8	16	QPSK	$1/4\sqrt{2}$	1/32
2457,6	16	16-QAM	$1/4\sqrt{10}$	1/32

25 În prezenta invenție, un preambul este marcat, în fiecare cadru de trafic, să asiste
stația mobilă 6 în sincronizarea cu primul interval al fiecărei transmisii de date variabile. Într-o
27 variantă exemplificată, preambulul este o secvență aproape zero, care, pentru un cadru de
trafic, este împrăștiată cu codul lung **PN**, dar, pentru un cadru al canalului de control, nu este
29 împrăștiată cu un cod lung **PN**. Într-o variantă exemplificată, preambulul este demodulat
nemodulat **BPSK**, care este ortogonal împrăștiat cu acoperitoarea Walsh W_1 . Folosirea unui
31 singur canal ortogonal minimizează semnalul modulator cel mai mare. De asemenea,
folosirea acoperitoarei Walsh aproape de zero W_1 minimizează, de la detecția falsului pilot,
33 pentru cadrurile de trafic, pilotul este împrăștiat cu acoperitoarea Walsh W_0 , și amândouă,
pilotul și preambulul, nu sunt împrăștiate cu codul lung **PN**.

35 Preambulul este multiplexat în cursul canalului de trafic, la începutul pachetului,
pentru durata care este o funcție de debit de date. Lungimea preambulului este astfel încât
37 suprasarcina preambulului este aproximativ constantă, pentru toate debitele de date, în timp
ce se minimizează probabilitatea falsei detecții. O sumă a preambulului, ca o funcție de
39 debite de date, este prezentată în tabelul 3. De notat că preambulul conține doar 3,1
procente sau mai puțin din pachetul de date.

Parametrii preambulului

Debitul de date (Kbps)	Durata străpungerii preambulului		
	Simbolurile Walsh	Cipurile PN	Suprasarcina
38,4	32	512	1,6%
76,8	16	256	1,6%
153,6	8	128	1,6%
307,2	4	64	1,6%
614,4	3	48	2,3%
1228,8	4	64	3,1%
2457,6	2	32	3,1%

Într-o variantă exemplificată, fiecare pachet de date este formatat prin adăugare de biți de verificare a cadrului, biții șirului de codare și alte câmpuri de control. În această descriere, un octet este definit ca 8 biți de informație, și o unitate de date este un singur octet și conține 8 biți de informație.

Într-o variantă exemplificată, legătura directă suportă două formaturi de pachete de date, care sunt ilustrate în fig. 4E și 4F. Formatul pachet **410** conține cinci câmpuri și formatul pachet **430** conține nouă câmpuri. Formatul pachet **410** este folosit când pachetul de date, ce va fi transmis la stația mobilă **6**, conține suficiente date ca să umple complet toți octeții disponibili în câmpul DATA **418**. Dacă cantitatea de date, ce va fi transmisă, este mai mică decât octeții disponibili în câmpul DATA **418**, formatul de pachet **430** este folosit. Octeții nefolosiți sunt toți încărcăți zero și desemnați ca un câmp PADDING **446**.

Într-o variantă exemplificată, câmpurile secvenței de verificare a cadrului (FCS) **412** și **432** conțin biți de paritate CRC, care sunt generați de un generator CRC **112** (vezi, fig. 3A), potrivit cu un generator predeterminat, polinomial. Într-o variantă exemplificată, polinomul CRC este $g(x)=x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, deși și alți polinomi pot fi folosiți în spiritul prezentei invenții. Într-o variantă exemplificată, biții CRC sunt calculați peste câmpurile FMT, SEQ, LEN, DATA și PADDING. Acestea furnizează detecția erorii peste toți biții, excepție făcând biții codificați în câmpurile TAIL **420** și **448**, transmiși peste canalul de trafic pe legătura directă. Într-o variantă alternativă, biții CRC sunt calculați numai peste câmpul DATA. Într-o variantă exemplificată, câmpurile FCS **412** și **432** conțin biți de paritate 16 CRC, deși și alți generatori CRC, ce furnizează diferite numere de biți de paritate, pot fi folosiți în spiritul prezentei invenții. Deși câmpurile FCS **412** și **432** din prezenta invenție au fost descrise în contextul biților de paritate CRC, și alte secvențe de verificare cadru pot fi folosite în spiritul prezentei invenții. De exemplu, o sumă de verificare poate fi calculată pentru pachet și furnizată în câmpul FCS.

Într-o variantă exemplificată, câmpurile format cadru (FMT) **414** și **434** conțin un bit de control, care indică dacă cadrul de date conține numai octeți de date (format pachet **410**) sau date și octeți umpluți și zero sau mai multe mesaje (format pachet **430**). Într-o variantă exemplificată, o valoare scăzută pentru câmpul FMT **414** corespunde la formatul pachet **410**. Alternativ, o valoare mare pentru câmpul FMT **434** corespunde la formatul pachet **430**.

RO 123632 B1

1 Câmpurile numărului de secvență (SEQ) **416** și **442** identifică prima unitate de date
în câmpurile **418** și, respectiv, **444**. Numărul secvenței permite datelor să fie transmise de
3 secvență la stația mobilă **6**, de exemplu, pentru retransmisia pachetelor care au fost primite
cu eroare. Desemnarea numărului secvenței la nivelul unității de date elimină necesitatea
5 protocolului fragmentării cadrului pentru retransmisie. Numărul secvenței, de asemenea,
permite stației mobile **6** să detecteze unitățile de date duplicate. Până la primirea câmpurilor
7 FMT, SEQ și LEN, stația mobilă **6** este capabilă să determine care unități de date au fost
primite la fiecare interval de timp, fără folosirea mesajelor speciale de semnalizare.

9 Numărul de biți desemnați să reprezinte numărul secvenței este dependent de
numărul maxim de unități de date care pot fi transmise în fiecare interval de timp și
11 întârzierile de retransmisie de date, în cazul cel mai rău. Într-o variantă exemplificată, fiecare
unitate de date este identificată prin numărul secvenței de 24 biți. La debitul de date de
13 2,4576 Mbps, numărul maxim de unități de date care poate fi transmis la fiecare interval, este
aproximativ **256**. 8 biți sunt ceruți să identifice fiecare unitate de date. Mai mult decât atât,
15 se poate calcula că cel mai defavorabil caz de întârziere a retransmisiei de date este mai mic
decât 500 msec.

17 Întârzierile de retransmisie includ timpul necesar pentru un mesaj NACK prin stația
mobilă **6**, retransmisia de date și numărul de încercări de retransmisie, cauzate de rulările
19 erorilor de semnale, în cazul cel mai defavorabil. Ca urmare, 24 de biți permit stației mobile
6 să identifice potrivit unitățile de date care au fost primite, fără alte ambiguități. Numărul de
21 biți, în câmpurile SEQ **416** și **442**, poate crește sau descrește, depinzând de mărimea
câmpului DATA **418** și de întârzierile de retransmisie. Folosirea unui număr diferit de biți,
23 pentru câmpurile SEQ **416** și **442**, este în spiritul prezentei invenții.

25 Când stația de bază **4** are mai puține date de transmis la stația mobilă **6**, decât spațiul
disponibil în câmpul DATA **418**, formatul pachet **430** este folosit. Formatul pachet **430**
permite stației de bază **4** să transmită orice număr de unități de date, până la numărul maxim
27 disponibil de unități de date, la stația mobilă **6**. Într-o variantă exemplificată, o mare valoare
pentru câmpul FMT **434** indică că stația de bază **4** transmite formatul pachet **430**. Cu
29 formatul pachet **430**, câmpul LEN **440** conține valoarea numărului de unități de date
transmise de acel pachet. Într-o variantă exemplificată, câmpul LEN **440** este de 8 biți ca
31 lungime, pe când câmpul DATA **444** poate fi de la 0 la 255 octeți.

33 Câmpurile DATA **418** și **444** conțin date care să fie transmise la stația mobilă **6**. Într-o
variantă exemplificată, pentru formatul pachet **410**, fiecare pachet de date conține 1024 biți,
dintre care 992 sunt biți de date. Oricum, pachetele de date de lungimi variabile pot fi folosite
35 ca să crească numărul de biți de informație și sunt în spiritul prezentei invenții. Pentru
formatul pachet **430**, mărimea câmpului DATA **444** este determinată de câmpul LEN **440**.

37 Într-o variantă exemplificată, formatul pachet **430** poate fi folosit să transmită zero sau
mai multe mesaje de semnalizare. Câmpul lungimii semnalizate (SIG LEN) **436** conține
39 lungimea mesajelor de semnalizare subsecvențiale, în octeți. Într-o variantă exemplificată,
câmpul SIG LEN **436** este de 8 biți lungime. Câmpul de semnalizare **438** conține mesaje de
41 semnalizare. Într-o variantă exemplificată, fiecare mesaj de semnalizare conține un câmp de
identificare mesaj (MESSAGE ID), un câmp de lungime mesaj (LEN) și încărcătura
43 mesajului, cum va fi descris mai jos.

45 Câmpul PADDING **446** conține octeți de încărcare care, într-o variantă exemplificată,
sunt seturi de 0x00(hex). Câmpul PADDING **446** este folosit, deoarece stația de bază **4**
poate avea mai puțini octeți de date să transmită la stația mobilă **6** decât numărul de octeți

RO 123632 B1

disponibili în câmpul DATA **418**. Când aceasta se întâmplă, câmpul PADDING **446** conține octeți de încărcare suficienți să umple câmpul de date nefolosit. Câmpul PADDING **446** are lungime variabilă și depinde de lungimea câmpului DATA **444**.

Ultimul câmp al formatelor pachet **410** și **430** sunt câmpurile TAIL **420** și, respectiv, **448**. Câmpurile TAIL **420** și **448** conțin zero (0x0) biți și/codați, care sunt folosiți să activeze codificatorul **114** (vezi, fig. 3A), într-un mod cunoscut, la sfârșitul fiecărui pachet de date. Biții din coadă codați permit codificatorului **114** să porționeze succint pachetul, astfel numai biții din primul pachet sunt folosiți în procesul de codificare. Biții din coadă codați, de asemenea, permit codificatorului din stația mobilă **6** să determine marginile pachetului, în timpul procesului de codificare. Numărul de biți în câmpurile **420** și **448** depinde de desenul codificatorului **114**. Într-o variantă exemplificată, câmpurile TAIL **420** și **448** sunt suficient de lungi să activeze codificatorul **114**, într-un mod cunoscut.

Două formate pachet, descrise mai sus, sunt formate exemplificate, care pot fi folosite să ușureze transmisia de mesaje de semnalizare și de date. Alte formate pachet variate pot fi create ca să îndeplinească necesitățile unui sistem de comunicare particular. De asemenea, un sistem de comunicare poate fi desemnat să fie mai potrivit decât cele două formate pachet, descrise mai sus.

În prezenta invenție, canalul de trafic este de asemenea folosit să transmită mesaje de la stația de bază **4** la stațiile mobile **6**. Tipurile de mesaje transmise includ: (1) mesaje de transfer direcționat, (2) mesaje apelate (de exemplu, să apeleze o stație mobilă **6**, unde sunt date în șir pentru stația mobilă **6**, (3) pachete de date scurte, pentru o stație mobilă specifică **6**, și (4) mesaje ACK și NACK pentru transmisii de date pe legătura inversă (vor fi descrise mai încolo). Alte tipuri de mesaje pot fi, de asemenea, transmise pe canalul de control și sunt în spiritul prezentei invenții. Până la completarea chemării setate ca stagi, stația mobilă **6** monitorizează semnalul pilot pe legătura inversă.

Într-o variantă exemplificată, canalul de control este multiplexat în timp, cu date de trafic pe canalul de trafic, cum este arătat în fig. 4A. Stațiile mobile **6** identifică mesajul de control, prin detectarea preambulului care a fost acoperit cu un cod PN, predeterminat. Într-o variantă exemplificată, mesajele de control sunt transmise la un debit fix, care este determinat prin stația mobilă **6**, în timpul achiziției. Într-o variantă preferată, debitul de date al canalului de control este de 76,8 Kbps.

Canalul de control transmite mesaje în capsulele canalului de control. Diagrama exemplificată a unei capsule de canal de control este prezentată în fig. 4G. Într-o variantă exemplificată, fiecare capsulă conține un preambul **462**, încărcătura de control și biții de paritate CRC **474**. Încărcătura de control conține unul sau mai multe mesaje și, dacă este necesar, biții de încărcare **472**. Fiecare mesaj conține identificatorul de mesaj (MSG ID) **464**, lungimea mesajului (LEN) **466**, adresa opțională (ADDR) **468** (de exemplu, dacă mesajul este direcționat la o stație mobilă **6**, anumită) și încărcătura mesajului **470**. Într-o variantă exemplificată, mesajele sunt aliniate la marginile octeților. Capsula canalului de control, exemplificată, ilustrată în fig. 4G, conține două mesaje difuzate spre toate stațiile mobile **6** și un mesaj direcționat la o stație mobilă **6**, specifică. Câmpul MSG ID **464** determină, dacă da sau nu, mesajul cere un câmp adresă (de exemplu, dacă este un mesaj specific sau împrăștiat).

În prezenta invenție, un canal pilot pe legătura directă furnizează un semnal pilot, care este folosit de stația mobilă **6**, pentru achiziția inițială, reacoperiri de fază, reacoperiri de timp și combinări de debit. Aceste utilizări sunt similare cu cele ale sistemelor de comunicație CDMA, care sunt conform standardului IS-95. Într-o variantă exemplificată, semnalul pilot este, de asemenea, folosit de stațiile mobile **6** ca să realizeze măsurarea C/I.

RO 123632 B1

1 Diagrama bloc, exemplificată, a canalului pilot de legătură directă, din prezenta
invenție, este prezentată în fig. 3A. Datele pilot conțin o secvență toată de zerouri (sau toate
3 unu), care este furnizată multiplicatorului **156**. Multiplicatorul **156** acoperă datele pilot cu
coduri Walsh W_0 . De când codul W_0 este o secvență toată cu zerouri, ieșirea multiplicatorului
5 **156** este o dată pilot. Data pilot este multiplexată în timp de MUX **162** și furnizată la canalul
Walsh I, care este împrăștiat de codul PN_1 scurt în multiplicatorul complex **214** (vezi, fig. 3B).
7 Într-o variantă exemplificată, datele pilot nu sunt împrăștiate cu codul lung PN , care este
garat, în timpul semnalului pilot de MUX **234**, să permită recepția pentru toate stațiile mobile
9 **6**. Semnalul pilot este astfel un semnal nemedulat **BPSK**.

O diagramă, ilustrând semnalul pilot, este prezentată în fig. 4B. Într-o variantă exem-
11 plificată, fiecare interval de timp conține două impulsuri pilot **306a** și **306b**, care apar la
sfârșitul primului și al celui de-al treilea sfert al intervalului de timp. Într-o variantă
13 exemplificată, fiecare impuls pilot **306** este de 64 cipuri în durată ($T_p=64$ cipuri). În absența
datelor de trafic sau a datelor canalului de control, stația de bază **4** transmite numai impul-
15 surile pilot și de control al puterii, rezultate din impulsionearea formei de undă discontinuă la
un debit periodic de 1200 Hz. Parametrii modulației pilot sunt prezentați în tabelul 4.

17 În prezenta invenție, canalul de control al puterii pe legătura directă este folosit să
trimită comanda controlului puterii, care este folosită să controleze puterea de transmitere
19 a transmisiei legăturii inverse de la stația îndepărtată **6**. Pe legătura inversă, fiecare stație
mobilă transmițătoare **6** activează ca o sursă de interferență la toate stațiile mobile **6**, din
21 rețea. Minimizarea interferenței pe legătura inversă și capacitatea maximă, puterea de
transmitere a fiecărei stații mobile **6** este controlată de două bucle de control al puterii. Într-o
23 variantă exemplificată, buclele de control al puterii sunt similare cu cele din sistemul CDMA,
descrise în detaliu în brevetul **US 5056109**, cu titlul "Metodă și aparat pentru controlul puterii
de transmisie într-un sistem de telefonie mobilă celular CDMA", înregistrat de solicitantul
25 prezentei invenții și încorporat în referințele bibliografice. Alte mecanisme de control al puterii
pot fi de asemenea studiate și sunt în spiritul prezentei invenții.

27 Prima buclă de control al puterii reglează puterea de transmisie a stației mobile **6**,
29 astfel încât calitatea semnalului legăturii inverse este menținută la un nivel ajustat. Calitatea
semnalului este măsurată ca raportul energie pe bit la interferența sunetului E_b/I_0 al
31 semnalului legăturii inverse primit la stația de bază **4**. Nivelul ajustat se referă la punctul
reglat E_b/I_0 . Cea de-a doua buclă a controlului puterii reglează punctul setat, astfel că un nivel
33 dorit de performanță, care măsoară debitul erorii cadrului (FER), este menținut. Controlul
puterii este critic pe legătura inversă, deoarece puterea de transmitere a fiecărei stații mobile
35 **6** este o interferență cu alte stații mobile **6**, în sistemul de comunicare. Minimizând puterea
de transmisie pe legătura directă, se reduce interferența și crește capacitatea legăturii
37 directe.

În prima buclă a puterii de control, E_b/I_0 , semnalului legăturii inverse este măsurat la
39 stația de bază **4**. Stația de bază **4**, apoi compară E_b/I_0 măsurat cu punctul setat. Dacă E_b/I_0
măsurat este mai mare ca punctul setat, stația de bază **4** transmite un mesaj de control al
41 puterii la stația mobilă **6**, ca să descrească puterea de transmisie. Alternativ, dacă E_b/I_0
măsurat este sub punctul setat, stația de bază **4** transmite un mesaj al puterii de control, la
43 stația mobilă **6**, ca să crească puterea de transmisie. Într-o variantă exemplificată, mesajul
puterii de control este implementat cu un bit de control al puterii. Într-o variantă exemplificată,
45 o mare valoare a bitului de control al puterii comandă stația mobilă **6** să crească puterea ei
de transmisie și o valoare mică comandă stația mobilă **6** să descrească puterea ei de
47 transmisie.

RO 123632 B1

În prezenta invenție, biții puterii de control, pentru toate stațiile mobile **6**, în comu- 1
nicare cu fiecare stație de bază **4**, sunt transmise pe canalul de control al puterii. Într-o 2
variantă exemplificată, canalul puterii de control conține până la 32 de canale ortogonale, 3
care sunt împrăștiate cu o acoperitoare Walsh de 16 biți. Fiecare canal Walsh transmite un 4
bit (**RPC**) de control al puterii invers sau un bit **FAC**, la intervale periodice. Fiecare stație 5
mobilă activă **6** este destinată pe indexul **RPC**, care definește acoperitoarea Walsh și faza 6
de modulare **QPSK** (de exemplu, în fază sau cuadratură) pentru transmisia pe cursul de bit 7
RPC, destinat pentru acea stație mobilă **6**. Într-o variantă exemplificată, indexul **RPC** de 0 8
este rezervat pentru bitul **FAC**. 9

Diagrama bloc, exemplificată, a canalului de control al puterii este prezentată în fig. 10
3A. Biții **RPC** sunt furnizați la repetitorul simbol **150**, care repetă, fiecare bit **RPC**, un număr 11
predeterminat de ori. Biții **RPC** sunt furnizați la elementul acoperitor Walsh, care acoperă biții 12
cu acoperitoare Walsh, corespunzând indicilor **RPC**. Biții de acoperire sunt furnizați la 13
elementul de amplificare **154**, care scalează biții înaintea modulației, astfel ca să mențină o 14
putere de transmisie totală, constantă. Într-o variantă exemplificată, amplificările canalelor 15
Walsh **RPC** sunt normalizate, astfel că puterea canalului **RPC** este egală cu puterea de 16
transmisie disponibilă, totală. Amplificările canalelor Walsh pot varia ca o funcție de timp, 17
pentru utilizarea eficientă a puterii de transmitere a stației de bază, totală, în timpul menținerii 18
transmiterii **RPC**, eficientă la toate stațiile mobile **6**, active. Într-o variantă exemplificată, 19
amplificările canalului Walsh al stațiilor mobile **6** inactive sunt setate la zero. Controlul puterii 20
automate a canalelor Walsh **RPC** este posibil, folosind estimările măsurărilor de calitate ale 21
legăturii directe de la corespondența canalului **DRC** de la stația mobilă **6**. Biții **RPC** scalați 22
de la elementul de amplificare **154** sunt furnizați la MUX **162**. 23

Într-o variantă exemplificată, indicii **RPC** de la 0 la 15 sunt desemnați la acoperi- 24
toarele Walsh W_0 , respectiv, W_{15} , sunt transmiși în jurul primului impuls pilot într-un interval 25
(impulsuri **RPC** **304**, în fig. 4C). Indicii **RPC** de la 16 la 31 sunt destinați la acoperitoarele 26
Walsh W_0 , respectiv, W_{15} , și sunt transmiși în jurul celui de-al doilea impuls pilot într-un 27
interval (impulsuri **RPC** **308**, în fig. 4C). Într-o variantă exemplificată, biții **RPC** sunt **BPSK** 28
modulați cu chiar acoperitoarele Walsh (de exemplu, W_1 , W_2 , W_4 etc.), modulate pe semnalul 29
în fază și acoperitoarele neocupate Walsh (de exemplu, W_1 , W_3 , W_5 etc.), modulate pe 30
semnalul în cuadratură. Pentru a reduce vârful semnalului modulat, este preferabil să se 31
echilibreze puterea în fază și în cuadratură. Mai mult, să se minimizeze intermodulația, 32
datorită erorii estimate de fază a demodulatorului, este preferabil să se asigure acoperitoare 33
ortogonale la semnalele în fază și în cuadratură.

Într-o variantă exemplificată, până la 31 biți **RPC** pot fi transmiși pe 31 canale Walsh 34
RPC, în fiecare interval de timp. Într-o variantă exemplificată, 15 biți **RPC** sunt transmiși pe 35
prima jumătate a intervalului, și 16 biți **RPC** sunt transmiși pe a doua jumătate a intervalului. 36
Biții **RPC** sunt combinați în sumatorul **212** (vezi, fig. 3B) și forma undei compozite a canalului 37
de control al puterii este arătată în fig. 4C. 38

O diagramă de timp a canalului de control al puterii este ilustrată în fig. 4B. Într-o 39
variantă exemplificată, debitul bit **RPC** este de 600 bps sau un bit **RPC** pe intervalul de timp. 40
Fiecare bit **RPC** este multiplexat în timp și transmis peste două impulsuri **RPC** (de exemplu, 41
impulsurile **RPC**, **304a** și **304b**), cum este reprezentat în fig. 4B și 4C. Într-o variantă 42
exemplificată, fiecare impuls **RPC** este de 32 cipuri **PN** (sau 2 simboluri Walsh) în lățime 43
($T_{pc}=32$ cipuri) și lățimea totală a fiecărui bit **RPC** este de 64 cipuri **PN** (sau 4 simboluri 44
Walsh). Alte debite bit **RPC** pot fi obținute prin schimbarea numărului de repetiții simbol. De 45
exemplu, un debit bit **RPC** de 1200 bps (să suporte până la 63 stații mobile **6** simultan sau 46
47

RO 123632 B1

să crească debitul de control al puterii) pot fi obținute prin transmiterea primului set de 31 biți **RPC** pe impulsurile **RPC 304a** și **304b**, și al doilea set de 32 biți **RPC** pe impulsurile **RPC 308a** și **308b**. În acest caz, toate acoperitoarele Walsh sunt folosite la semnalele în cvadratură și în fază. Parametrii modulației pentru biții **RPC** sunt prezentați în tabelul 4.

Tabelul 4

Parametrii modulației controlului puterii și pilot

Parametrul	RPC	FAC	Pilot	Unități
Debit	600	75	1200	Hz
Format modulație	QPSK	QPSK	BPSK	
Durata bitului de control	64	1024	64	Cipuri PN
Repetiție	4	64	4	Simboluri

Canalul controlului puterii are o natură pulsatorie, pe când numărul de stații mobile **6** în comunicare cu fiecare stație de bază **4** poate fi mai mic decât numărul de canale Walsh **RPC**, disponibile. În această situație, unele canale Walsh sunt setate la zero, prin reglări potrivite ale amplificării elementului de amplificare **154**.

Într-o variantă exemplificată, biții **RPC** sunt transmiși la stațiile mobile **6**, fără ca codarea sau distribuția să minimizeze întârzierile procesate. Mai mult, recepția eronată a bitului de control al puterii nu este în detrimentul sistemului de comunicare a datelor din prezenta invenție, de când erorile pot fi corectate la următorul interval de timp prin bucla de control al puterii.

În prezenta invenție, stațiile mobile **6** pot fi în transfer fără întreruperi cu multiple stații de bază **4**, pe legătura inversă. Metoda și aparatul pentru controlul puterii pe legătura inversă pentru stațiile mobile **6** în transfer fără întreruperi este descrisă în brevetul **US 5056109**. Stația mobilă **6** în transfer fără întreruperi monitorizează canalul Walsh pentru fiecare stație de bază **4** în setul activ și combină biții **RPC** în acordanță cu metoda descrisă în brevetul **US 5056109**, mai sus menționat. Într-o primă variantă de realizare, stația mobilă **6** realizează logică **OR** de comenzi de putere. Stația mobilă **6** descrește puterea de transmitere, dacă unul dintre biții **RPC** primiți comandă stația mobilă **6** să descrească puterea de transmitere. În a doua variantă, stația mobilă **6** în transfer fără întreruperi poate combina deciziile facile de biți **RPC**, înaintea luării unei decizii mai dificile. Alte variante pentru procesarea biților **RPC** primiți pot fi studiate și sunt în spiritul prezentei invenții.

În prezenta invenție, bitul **FAC** indică, la stațiile mobile **6**, dacă sau nu, canalul de trafic al canalului pilot asociat va fi transmis pe următoarea jumătate a cadrului. Folosirea bitului **FAC** îmbunătățește C/I estimat pe stațiile mobile **6**, și de aici cererea debitului de date, prin difuzarea informației activității de interferență. Într-o variantă exemplificată, bitul **FAC** schimbă numai marginile jumătății cadrului și este repetat pentru opt intervale de timp succesive, rezultând un debit de date de 75 bps. Parametrii pentru bitul **FAC** sunt prezentați în tabelul 4.

RO 123632 B1

Folosind bitul **FAC**, stațiile mobile **6** pot calcula măsurătoarea C/I , după următoarea formulă:

$$\left(\frac{C}{I}\right)_i = \frac{C_i}{I - \sum_{j \neq i} (I - \alpha_j) C_j} \quad (3)$$

unde $(C/I)_i$ este măsurătoarea C/I celui de-al i -lea semnal de legătură directă, C_i este puterea primită de la al i -lea semnal de legătură directă, C_j este puterea primită de la al j -lea semnal de legătură directă, I este interferența totală, dacă toate stațiile de bază **4** sunt în transmisie, α_j este bitul **FAC** al celui de-al j -lea semnal de legătură directă și poate fi 0 sau 1, depinzând de bitul **FAC**.

În prezenta invenție, legătura inversă suportă transmisii de date de debite variabile. Debitul variabil furnizează flexibilitate și permite stațiilor mobile **6** să transmită unul sau mai multe debite de date, depinzând de cantitatea de date de transmis la stația de bază **4**. Într-o variantă exemplificată, stația mobilă **6** poate transmite date la cel mai mic debit de date, în orice moment. Într-o variantă exemplificată, transmisia de date la debite mai mari cere acordarea stației **4**. Această implementare minimizează întârzierea legăturii inverse, în timp ce asigură eficiența utilizării de resurse pe legătura inversă.

O ilustrare exemplificată a unei diagrame de transmisii de date pe legătura inversă din prezenta invenție este prezentată în fig. 8. Inițial, la intervalul n , stația mobilă **6** realizează o probă de acces, cum este descris în brevetul **US 5289527** mai sus menționat, să stabilească canalul de date cel mai scăzut pe legătura inversă la blocul **802**. În același interval n , stația de bază **4** demodulează proba de acces și primește mesajul de acces la blocul **804**. Stația de bază **4** acordă cererea pentru canalul de date și, la intervalul $n+2$, transmite acordarea și desemnarea indexului **RPC** pe canalul de control, la blocul **806**. La intervalul $n+2$, stația mobilă **6** primește acordarea și este controlată puterea stației de bază **4** la blocul **808**. Începând de la intervalul $n+3$, stația mobilă **6** începe să transmită semnalul pilot și are acces imediat la canalul de date cu debit scăzut pe legătura inversă.

Dacă stația mobilă **6** are date de trafic și cere un canal de date cu debit ridicat, stația mobilă **6** poate iniția o cerere la blocul **810**. La intervalul $n+3$, stația de bază **4** primește cererea de date la viteză mare, la blocul **812**. La intervalul $n+5$, stația de bază transmite acordarea canalului de control, la blocul **814**. La intervalul $n+5$, stația mobilă **6** primește acordarea la blocul **816** și începe transmisia de date la viteză mare pe legătura inversă, începând de la intervalul $n+6$, la blocul **818**.

În sistemul de comunicare a datelor din prezenta invenție, transmisia legăturii inverse diferă de transmisia pe legătura directă, din mai multe puncte de vedere. Pe legătura directă, transmisiile de date, de obicei, se întâlnesc de la o stație de bază **4** la o stație mobilă **6**. Oricum, pe legătura inversă, fiecare stație de bază **4** poate, în același timp, primi transmisiile de date de la multiple stații mobile **6**. Într-o variantă exemplificată, fiecare stație mobilă **6** poate transmite la unul sau mai multe debite, depinzând de cantitatea de date de transmis la stația **4**. Acest desen de sistem reflectă caracteristica asimetrică a comunicării de date.

Într-o variantă exemplificată, unitatea de bază de timp pe legătura inversă este identică cu unitatea de bază de timp pe legătura directă. Într-o variantă exemplificată, legătura directă și legătura inversă ale transmisiilor de date se petrec peste intervale de timp care au durată de 1,667 msec. Oricum, de când transmisiile de date pe legătura inversă se întâlnesc, de obicei, la un debit de date scăzut, o unitate de bază de timp mai lungă poate fi folosită ca să îmbunătățească eficiența.

RO 123632 B1

1 Într-o variantă exemplificată, legătura inversă suportă două canale: canalul pilot/DRC
și canalul de date. Funcția și implementarea fiecăruia dintre aceste canale sunt descrise mai
3 jos. Canalul pilot/DRC este folosit să transmită semnalul pilot și mesajele DRC și canalul de
date este folosit să transmită datele de trafic.

5 O diagramă a unei structuri cadru de legătură inversă, exemplificată, din prezenta
inventie, este ilustrată în fig. 7A. Într-o variantă exemplificată, structura cadru a legăturii
7 inverse este similară la structura cadru a legăturii directe, arătată în fig. 4A. Oricum, pe
legătura inversă, datele pilot/DRC și datele de trafic sunt transmise, în același timp, pe
9 canalele în fază și în cuadratură.

11 Într-o variantă exemplificată, stația mobilă 6 transmite un mesaj DRC pe canalul
pilot/DRC, la fiecare interval de timp, atunci când stația mobilă 6 primește transmisii de date
la viteze mari. Alternativ, când stația mobilă 6 nu primește transmisii de date de viteză mare,
13 întregul interval pe canalul pilot/DRC conține semnalul pilot. Semnalul pilot este folosit, de
stația de bază primitoare 4, pentru un număr de funcții: ca un ajutor la achiziția inițială, ca o
15 referință de fază pentru canalele de date și pilot/DRC, și ca sursă pentru controlul puterii pe
bucla închisă a legăturii inverse.

17 Într-o variantă exemplificată, lărgimea de bandă a legăturii inverse este selectată să
fie de 1,2288 MHz. Această selecție a lărgimii de bandă permite folosirea de hardware
19 existent, desemnat pentru un sistem CDMA, care se conformează la standardul IS-95.
Oricum, alte lărgimi de bandă pot fi utilizate să crească capacitatea și/sau conform cererilor
21 sistemului. Într-o variantă exemplificată, aceleași cod lung PN și codurile scurte PN_1 și PN_Q ,
precum cele specificate de standardul IS-95, sunt folosite să împrăștie semnalul legăturii
23 inverse. Într-o variantă exemplificată, canalele legăturii inverse transmit, folosind modulația
QPSK. Alternativ, modulația QPSK poate fi folosită să minimizeze variația amplitudinii vârf
25 de medie a semnalului modulat, care poate rezulta din performanța îmbunătățită. Folosirea
diferitelor lărgimi de bandă, coduri PN și scheme de modulație ale sistemului pot fi studiate
27 și sunt în spiritul prezentei invenții.

29 Într-o variantă exemplificată, puterea de transmisie a transmisiilor pe legătura inversă
pe canalul pilot/DRC și datele canal sunt controlate astfel că E_b/I_0 semnalului legăturii
inverse, măsurat la stația de bază 4, este menținut la un punct setat E_b/I_0 , discutat în brevetul
31 **US 5506109**, mai sus menționat. Controlul puterii este menținut de stația de bază 4 în comu-
nicație cu stația mobilă 6 și comenzile sunt transmise ca biți **RPC**, cum s-a discutat mai sus.

33 O diagramă bloc a arhitecturii legăturii inverse, exemplificată, din prezenta invenție,
este arătată în fig. 6. Datele sunt porționate în pachete de date și furnizate la codificatorul
35 **612**. Pentru fiecare pachet de date, codificatorul **612** generează biți de paritate **CRC**,
inserează biții, biții și codificați și codifică datele. Într-o variantă exemplificată, codificatorul
37 **612** codifică pachetul în concordanță cu formatul clasificat, descris în cererea de brevet **US**
08/743688, mai sus menționată. Alte formate codificate pot fi de asemenea folosite și sunt
39 în spiritul prezentei invenții. Pachetul codificat de la codificatorul **612** este furnizat la blocul
distribuitor **614**, care aprovizionează simbolurile cod în pachet. Pachetul distribuit este
41 furnizat la multiplicatorul **616**, care acoperă datele cu acoperitoare Walsh și asigură date de
acoperire la elementul amplificator **618**. Elementul amplificator **618** scalează datele să
43 mențină constantă o energie pe bit E_b în legătură cu debitul de date. Datele scalate de la
elementul amplificator **618** sunt furnizate la multiplicatorii **650b** și **650d**, care împrăștie datele
45 cu secvențe PN_Q și, respectiv, PN_Q . Datele împrăștiate de la multiplicatorii **652b** și **650d**
sunt furnizate la filtrele **652b** și, respectiv, **652d**, care filtrează datele. Semnalele filtrate de
47 la filtrele **652a** și **652b** sunt furnizate sumatorului **654a**, și semnalele filtrate de la filtrul **652c**

RO 123632 B1

și **652d** sunt furnizate sumatorului **654b**. Sumatoarele **654** sumează semnalele de la canalul de date cu semnale de la canalul pilot/DRC. Leșirile sumatoarelor **654a** și **654b** conțin **IOUT** și, respectiv, **QOUT**, care sunt modulate cu sinusoida în fază $\text{COS}(w_c t)$ și, respectiv, sinusoida în cvadratură $\text{SIN}(w_c t)$ (ca în legătură directă), și sumate (nu sunt arătate în fig. 6). Într-o variantă exemplificată, datele de trafic sunt transmise atât pe fază, cât și cvadratură de fază a sinusoidei.

Într-o variantă exemplificată, datele sunt împrăștiate cu codul lung **PN** și codurile scurte **PN**. Codul lung **PN** demodulează datele astfel că stația de bază primitoare **4** este capabilă să identifice stația mobilă transmițătoare **6**. Codul scurt **PN** împrăștie semnalul peste lărgimea de bandă a sistemului. Secvența lungă **PN** este generată de generatorul de cod lung **642** și furnizată multiplicatoarelor **646**. Secvențele scurte **PN_I** și **PN_Q** sunt generate pe generatorul de cod scurt **644** și, de asemenea, furnizate multiplicatoarelor **646a** și, respectiv, **646b**, care multiplică două seturi de secvențe să formeze semnalele **PN_I** și, respectiv, **PN_Q**. Circuitul de control/timp **640** asigură referința timpului.

Diagrama bloc, exemplificată, a arhitecturii canalului de date, cum este prezentată în fig. 6, este una dintre numeroasele arhitecturi care suportă modularea și codificarea datelor pe legătura inversă. Pentru transmisia datelor cu debit mare, o arhitectură similară ca aceea pe legătura directă, utilizând canale ortogonale, multiple, poate fi de asemenea utilizată. Alte arhitecturi, cum ar fi arhitectura pentru canalul de trafic al legăturii inverse în sistemul CDMA, care este conform standardului IS-95, poate fi, de asemenea, studiat și este în spiritul prezentei invenții.

Într-o variantă exemplificată, canalul de date pe legătura inversă suportă patru debite de date, care sunt arătate în tabelul 5. În plus, debite de date și/sau debite de date diferite pot fi aduse și sunt în spiritul prezentei invenții. Într-o variantă exemplificată, mărimea pachetului pentru legătura inversă este dependentă de debitul de date, cum este arătat în tabelul 5. Cum s-a descris în cererea de brevet **US 08/743688**, mai sus menționată, performanța codicatorului îmbunătățit poate fi obținută pentru mărimi de pachete mari. Astfel, mărimi de pachete diferite precum cele arătate în tabelul 5 pot fi utilizate să îmbunătățească performanța și sunt în spiritul prezentei invenții. În plus, mărimea pachetului poate depinde de un parametru care este independent de debitul de date.

Tabelul 5

Parametrii modulației controlului puterii și pilot

Parametrul	Debite de date				Unități
	9,6	19,2	38,4	76,8	Kbps
Durata cadrului	26,66	26,66	13,33	13,33	msec
Lungimea pachetului de date	245	419	419	1003	biți
Lungimea CRC	16	16	16	16	biți
Biți șir codați	5	5	5	5	biți

Tabelul 5 (continuare)

Parametrul	Debite de date				Unități
Total biți/pachet	256	512	512	1024	biți
Lungimea pachetului codificat	1024	2048	2048	4096	simboluri
Lungimea simbolului Walsh	32	16	8	4	cipuri
Cerere cerută	nu	da	da	da	

Cum se arată în tabelul 5, legătura inversă suportă o mulțime de debite de date. Într-o variantă exemplificată, debitul de date cel mai scăzut este de 9,6 Kbps și este alocat la fiecare stație mobilă 6, până la înregistrarea cu stația de bază 4. Într-o variantă exemplificată, stațiile mobile 6 pot transmite date pe canalul de date cu debitul cel mai scăzut, la orice interval de timp, fără a cere permisiunea de la stația de bază 4. Într-o variantă exemplificată, transmisia de date la debite de date mari sunt acordate de stația de bază selectată 4, pe un set de parametri de sistem, cum ar fi încărcarea sistemului, claritate și rezultate totale. Un mecanism de programare, exemplificat, pentru transmisii de date de viteze mari sunt descrise în detaliu în cererea de brevet **US 08/798951**, mai sus menționată.

Diagrama bloc, exemplificată, a canalului pilot/DRC este prezentată în fig. 6. Mesajul DRC este furnizat la codificatorul DRC 626, care codifică mesajul potrivit cu un format de cod predeterminat. Codificarea mesajului DRC este importantă când probabilitatea erorii mesajului DRC este nevoie să fie suficient de scăzută, datorită determinării debitului de date pe legături directe incorecte, având un impact asupra performanțelor rezultate ale sistemului. Într-o variantă exemplificată, codificatorul DRC 626 are un codificator bloc CRC de debit (8,4), care codifică mesajul DRC de trei biți într-un cuvânt cod de 8 biți. Mesajul DRC codificat este furnizat la multiplicatorul 628, care acoperă mesajul cu acoperitoarea Walsh, care identifică în mod unic destinația stației de bază 4, pentru care mesajul DRC este direcționat. Codul Walsh este furnizat de generatorul Walsh 624. Mesajul de acoperire DRC este furnizat la multiplexorul (MUX) 630, care multiplexează mesajul cu date pilot. Mesajul DRC și datele pilot sunt furnizate la multiplicatoarele 650a și 650c, care împrăștie datele cu semnalele PN_I și, respectiv, PN_Q. Astfel, mesajul DRC și mesajul pilot sunt transmise atât pe fază, cât și pe cvadratură, ale sinusoidelor. Într-o variantă exemplificată, mesajul DRC este transmis la stația de bază selectată 4. Aceasta se realizează prin acoperirea mesajului DRC cu codul Walsh, care identifică stația de bază selectată 4. Într-o variantă exemplificată, codul Walsh are 128 de cipuri în lungime. Derivația de 128 de cipuri coduri Walsh este cunoscută în stadiul tehnicii. Un cod Walsh unic este destinat la fiecare stație de bază 4 care este în comunicare cu stația mobilă 6. Fiecare stație de bază 4 descoperă semnalul pe canalul DRC care este destinat codului Walsh. Stația de bază selectată 4 este capabilă să descopere mesajul DRC și să transmită datele la stația mobilă 6, cerută pe legătura directă, ca răspuns. Alte stații de bază 4 sunt capabile să determine că debitul de date cerut nu este direcționat la ele, datorită faptului că aceste stații de bază 4 au destinate diferite coduri Walsh.

RO 123632 B1

Într-o variantă exemplificată, codurile PN scurte pe legătura inversă, pentru toate stațiile de bază 4, în sistemul de comunicare a datelor, este aceeași și nu se deplasează în secvențele PN, scurte, ca să distingă diferite stații de bază 4. Sistemul de comunicare a datelor, din prezenta invenție, suportă un transfer fără întreruperi pe legătura inversă. Folosind aceleași coduri scurte PN, fără nicio deplasare, se permite ca multiple stații de bază 4 să primească aceeași transmisie pe legătura inversă, de la stația mobilă 6, în timpul unui transfer fără întreruperi. Codurile scurte PN asigură spectru împrăștiat, dar nu permit identificarea stațiilor de bază 4.

Într-o variantă exemplificată, mesajul DRC poartă debitul de date cerut de stația mobilă 6. Într-o variantă alternativă, mesajul DRC poartă o indicație a calității legăturii directe (de exemplu, informația C/I ca măsurată de stația mobilă 6). Stația mobilă 6 poate simultan primi semnale pilot, pe legătura directă, de la una sau mai multe stații 4 și acționează asupra măsurătorii C/I, pe fiecare semnal pilot primit. Stația mobilă 6, apoi selectează cea mai bună stație de bază 4, bazată pe un set de parametri care pot conține măsurători prezente și anterioare de C/I. Informația controlului debitului este formatată în mesaj DRC, care poate fi transportat la stația de bază 4, într-una dintre numeroasele variante.

Într-o primă variantă, stația mobilă 6 transmite un mesaj DRC, bazat pe debitul de date cerut. Debitul de date cerut este cel mai mare debit de date suportat, care produce performanță satisfăcătoare la C/I, măsurat la stația mobilă 6. De la măsurătoarea C/I, stația mobilă 6 calculează mai întâi debitul maxim de date care produce performanța satisfăcătoare. Debitul maxim de date este apoi cuantificat la unul dintre debitele de date suportate și destinat ca debit de date cerut. Indexul debitului de date, corespunzând la debitul de date cerut, este transmis la stația de bază selectată 4. Un set exemplificat de debite de date suportate și indici ai debitelor de date corespunzătoare este prezentat în tabelul 1.

În a doua variantă, unde stația mobilă 6 transmite o indicație a calității legăturii directe la stația de bază selectată 4, stația mobilă 6 transmite un index C/I, care reprezintă valoarea cuantificată a măsurătorii C/I. Măsurătoarea C/I poate fi aranjată într-un tabel și asociată cu un index C/I. Folosind mai mulți biți să reprezinte indexul C/I, permite o cuantificare fină a măsurătorii de C/I. De asemenea, aranjarea poate fi liniară sau predefinită. Pentru o aranjare liniară, fiecare increment în indexul C/I reprezintă o creștere corespunzătoare în măsurătoarea C/I. De exemplu, fiecare pas în indexul C/I poate reprezenta o creștere de 2,0 dB, în măsurătoare. Pentru o aranjare predefinită, fiecare increment în indexul C/I poate reprezenta o diferență a creșterii în măsurătoarea C/I. De exemplu, o aranjare predefinită poate fi utilizat să cuantifice măsurătoarea C/I să potrivească curba funcției distribuției cumulative a distribuției C/I, cum este arătat în fig. 10.

Alte variante de transport ale informației de control al debitului de la stația mobilă 6 la stația de bază 4 pot fi studiate și sunt în spiritul prezentei invenții. Cel mai mult, în descrierea prezentei invenții, este descrisă, pentru simplificare, prima variantă de realizare, folosind un mesaj DRC să transporte debitul de date cerut.

Într-o variantă exemplificată, măsurătoarea C/I poate fi realizată pe un semnal pilot în legătură directă, într-o manieră similară cu aceea folosită în sistemul CDMA. O metodă și un aparat pentru realizarea măsurătorii C/I sunt descrise în cererea de brevet **US 08/722763**, cu titlul "Metodă și aparat pentru măsurarea calității legăturii într-un sistem de comunicare spectru", înregistrată la 27 septembrie, 1996, de același solicitant ca cel al prezentei invenții și încorporată în referințele bibliografice. În rezumat, măsurătoarea C/I pe un semnal pilot poate conține inexactități, dacă condiția canalului se schimbă între timpul măsurătorii C/I și

RO 123632 B1

1 timpul transmisiei de date actuale. În prezenta invenției, folosirea bitului **FAC** permite stației
mobile **6** să ia în considerație activitatea legăturii directe, atunci când se determină debitul de
3 date cerut.

Într-o variantă alternativă, măsurătoarea C/I poate fi realizată pe canalul de trafic pe
5 legătura directă. Semnalul canalului de trafic este mai întâi tratat cu codul lung **PN** și codurile
scurte **PN**, și descoperit cu codul Walsh. Măsurătoarea C/I pe semnale pe canalele de date
7 poate fi mai curată, datorită faptului că un mare procentaj al puterii de transmisie este alocat
pentru transmisia de date. Alte metode să măsoare C/I al semnalului pe legătura directă,
9 primit de stația mobilă **6**, pot fi de asemenea fi studiate și sunt în spiritul prezentei invenții.

Într-o variantă exemplificată, mesajul DRC este transmis în prima jumătate a intervalu-
11 lui de timp (vezi, fig. 7A). Pentru un interval de timp exemplificat de 1,667 msec, mesajul DRC
conține, la început, 1024 cipuri sau 0,83 msec din intervalul de timp. 1024 cipuri rămase de
13 timp sunt folosite de stația de bază la demodularea și decodificarea mesajului. Transmisia de
mesaje DRC, în porțiunea din față a intervalului de timp, permite stației **4** să decodifice mesajul
15 DRC, în același interval de timp și posibilitatea să transmită datele la debitul de date cerut,
la un interval de timp imediat succesiv. Întârzierea de procesare, scurtă, permite sistemului
17 de comunicație din prezenta invenție să adopte repede schimbări în mediul operativ.

Într-o variantă alternativă, debitul de date cerut este transportat la stația de bază **4**,
19 prin folosirea unei referințe absolute și unei referințe relative. În această variantă, referința
absolută, conținând debitul de date cerut, este transmisă periodic. Referința absolută permite
21 stației de bază **4** să determine exact debitul de date cerut de stația mobilă **6**. Pentru fiecare
interval de timp între transmisiile referințelor absolute, stația mobilă **6** transmite o referință
23 relativă la stația de bază **4**, care indică dacă debitul de date cerut, pentru intervalul de timp
următor, este mai mare, mai scăzut sau la fel ca debitul de date cerut, pentru intervalul de
25 timp precedent. Periodic, stația mobilă **6** transmite o referință absolută. Transmisia periodică
de index de debite de date permite debitului de date cerut să fie setat ca în stadiul cunoscut
27 al tehnicii și să fie sigur că recepția eronată de referințe relative nu se acumulează. Folosirea
referințelor absolute și a referințelor relative poate reduce debitul de transmisie de mesaje
29 DRC la stația de bază **6**. Alte protocoale ca să transmită debitul de date cerut pot fi de
asemenea studiate și sunt în spiritul prezentei invenții.

31 Canalul de acces este folosit de stația mobilă **6** ca să transmită mesaje la stația de
bază **4**, în timpul fazei de înregistrare. Într-o variantă exemplificată, canalul de acces este
33 implementat, folosind o structură defalcată, cu fiecare accesat, la întâmplare, de stația mobilă
6. Într-o variantă exemplificată, canalul de acces este multiplexat, în timp, cu canalul DRC.

35 Într-o variantă exemplificată, canalul de acces transmite mesaje în capsulele canalului
de acces. Într-o variantă exemplificată, formatul cadru al canalului de acces este identic cu
37 cel specificat în standardul IS-95, excepție fiind că sincronizarea este în cadre de 26,67 msec,
în loc de cadre de 20 msec, cum este specificat în standardul IS-95. Diagrama unei capsule
39 a canalului de acces, exemplificată, este arătată în fig. 7B. Într-o variantă exemplificată,
fiecare capsulă a canalului de acces **712** conține un preambul **722**, unul sau mai multe
41 capsule mesaje **724** și biți de apelare **726**. Fiecare capsulă mesaj conține câmpul lungimii
mesajului (MSG LEN) **732**, corpul mesajului **734** și biți de paritate CRC **736**.

43 În prezenta invenției, stația mobilă **6** transmite mesaje **NACK** pe canalul de date.
Mesajul **NACK** este generat pentru fiecare pachet primit ca eroare la stația mobilă **6**. Într-o
45 variantă exemplificată, mesajele **NACK** pot fi transmise, folosind formatul de date de
semnalizare Blank și Burst, cum a fost descris în brevetul **US 5504773**.

RO 123632 B1

Deși, prezenta invenție a fost descrisă în contextul unui protocol NACK, folosirea unui protocol ACK poate fi studiată și este în spiritul prezentei invenții.	1
Descrierea anterioară a unor variante preferate a fost furnizată ca orice specialist în domeniu să poată aplica sau realiza prezenta invenție.	3
Modificări variate a acestor variante vor putea fi făcute aparent de cei specializați în domeniu, și principiile generice, definite aici, vor putea fi aplicate la alte variante, fără implicarea unei activități inventive.	5 7
Astfel, prezenta invenție nu este limitată la variantele arătate aici, dar poate fi în acord cu spiritul larg, consistent, cu principiile și noile trăsături, descrise aici.	9

RO 123632 B1

Revendicări

1

3 1. Metodă pentru recepționarea unei transmisii de pachete de date cu debit mare
într-un sistem de comunicație, care constă în:

5 - transmisia periodică a unui indicator de calitate de la o stație mobilă (6) la o stație
de bază (4), unde indicatorul de calitate mapează la un format al transmisiei modulare, și

7 - recepționarea datelor transmise de la stația de bază (4) la stația mobilă (6) ca o
funcție a indicatorului de calitate.

9 2. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** aceasta cuprinde
suplimentar măsurarea calității unei legături în sistemul de comunicație.

11 3. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** formatul transmisiei
modulare corespunde la un debit al transmisiei de date.

13 4. Metodă conform revendicării 3, **caracterizată prin aceea că** indicatorul de calitate
mapează la un index, indexul specificând formatul transmisiei modulare și debitul transmisiei
de date.

15 5. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** aceasta cuprinde
suplimentar:

17 - determinarea unui debit al transmisiei de date, bazat pe o calitate a unei legături în
sistemul de comunicație,

19 - determinarea formatului transmisiei modulare, ca o funcție a debitului transmisiei de
date, și

21 - determinarea indicatorului de calitate, ca o funcție a debitului transmisiei de date și
23 formatul transmisiei modulare.

25 6. Metodă conform revendicării 5, în care o constelație a formatului transmisiei
modulare corespunde cel puțin unui debit de date.

27 7. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** formatul transmisiei
modulare este unul dintr-un set de formate modulare care corespund unui set de debite de
date.

29 8. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** aceasta cuprinde
suplimentar transmiterea indicatorului de calitate prin utilizarea unei referințe absolute și a
31 unei referințe relative.

33 9. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** formatul transmisiei
modulare corespunde fazei în cuadratură cu schimbare de cheie (QPSK).

35 10. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** formatul transmisiei
modulare corespunde 16-modulația amplitudinii în cuadratură (16-QAM).

37 11. Metodă conform revendicării 8, **caracterizată prin aceea că** referința absolută
a indicatorului de calitate mapează la un debit de codificare.

39 12. Metodă conform revendicării 8, **caracterizată prin aceea că** referința absolută
a indicatorului de calitate mapează la un număr de coduri ortogonale.

41 13. Aparat adaptat pentru recepționarea unei transmisii de pachete de date cu debit
mare, într-un sistem de comunicație care cuprinde:

43 - mijloace pentru transmisia periodică a unui indicator de calitate de la o stație mobilă
(6) la o stație de bază (4), unde indicatorul de calitate mapează la un format al transmisiei
modulare; și

45 - mijloace pentru recepționarea datelor transmise de la stația de bază (4) la stația
mobilă (6), ca o funcție a indicatorului de calitate.

RO 123632 B1

14. Aparat conform revendicării 13, **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde suplimentar mijloace pentru măsurarea unei calități a unei legături în sistemul de comunicație. 1
15. Aparat conform revendicării 13, **caracterizat prin aceea că** formatul transmisiei modulare corespunde la un debit al transmisiei de date. 3
16. Aparat conform revendicării 15, **caracterizat prin aceea că** indicatorul de calitate mapează la un index, indexul specificând formatul transmisiei modulare și debitul transmisiei de date. 5
7
17. Aparat conform revendicării 13, **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde suplimentar: 9
- mijloace pentru determinarea unui debit al transmisiei de date, bazat pe o calitate a unei legături în sistemul de comunicație; 11
 - mijloace pentru determinarea formatului transmisiei modulare, ca o funcție a debitului transmisiei de date; și 13
 - mijloace pentru determinarea indicatorului de calitate, ca o funcție a debitului transmisiei de date și formatul transmisiei modulare. 15
18. Aparat conform revendicării 17, **caracterizat prin aceea că** o constelație a formatului modular corespunde cel puțin unui debit de date. 17
19. Aparat conform revendicării 13, **caracterizat prin aceea că** formatul transmisiei modulare este unul dintr-un set de formate modulare care corespund unui set de debite de date. 19
20. Aparat conform revendicării 13, **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde suplimentar transmiterea indicatorului de calitate prin utilizarea unei referințe absolute și a unei referințe relative. 21
23
21. Aparat conform uneia dintre revendicările 13 la 20, **caracterizat prin aceea că** aparatul este un produs program de calculator, configurat să crească intrarea de date și eficiența, atunci când este cuplat la un dispozitiv de calcul. 25
22. Aparat conform revendicării 13, **caracterizat prin aceea că** formatul transmisiei modulare corespunde fazei în cuadratură cu schimbare de cheie (QPSQ). 27
23. Aparat conform revendicării 13, **caracterizat prin aceea că** formatul transmisiei modulare corespunde 16-modulația amplitudinii în cuadratură (16-QAM). 29
24. Aparat conform revendicării 20, **caracterizat prin aceea că** referința absolută a indicatorului de calitate mapează la un debit de codificare. 31
25. Aparat conform revendicării 20, **caracterizat prin aceea că** referința absolută a indicatorului de calitate mapează la un număr de coduri ortogonale. 33
26. Produs program de calculator, pentru recepționarea unei transmisii de pachete de date cu debit mare, într-un sistem de comunicație, care cuprinde: 35
- cod pentru a face un calculator să măsoare o calitate a unei legături în sistemul de comunicație; 37
 - cod pentru a face un calculator să transmită periodic un indicator de calitate de la o stație mobilă (6) la o stație de bază (4), în care indicatorul de calitate mapează la un format al transmisiei modulare; și 39
41
 - cod pentru a face un calculator să recepționeze datele transmise de la stația de bază (4) la stația mobilă (6), ca o funcție a indicatorului de calitate. 43
27. Metodă de transmitere de pachete de date cu debit mare într-un sistem de comunicație, care cuprinde: 45
- recepționarea periodică a unui indicator de calitate, transmis de la o stație mobilă (6) la o stație de bază (4), unde indicatorul de calitate mapează la un format al transmisiei modulare; și 47

RO 123632 B1

1 - transmisia de date de la stația de bază (4) la stația mobilă (6), ca o funcție a
indicatorului de calitate.

3 28. Metodă conform revendicării 27, **caracterizată prin aceea că** transmisia de date
cuprinde transmisia datelor, ca o funcție a indicatorului de calitate, bazat pe cunoașterea
5 prezenței sau a absenței transmisiilor de date.

7 29. Aparat adaptat pentru transmiterea de pachete de date cu debit mare într-un
sistem de comunicație, care cuprinde:

9 - mijloace pentru recepționarea periodică a unui indicator de calitate, transmis de la
o stație mobilă (6) la o stație de bază (4), unde indicatorul de calitate mapează la un format
al transmisiei modulare; și

11 - mijloace pentru transmisia datelor de la stația de bază (4) la stația mobilă (6), ca o
funcție a indicatorului de calitate.

13 30. Aparat conform revendicării 29, **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde,
suplimentar mijloace pentru planificarea prin transmiterea datelor, ca o funcție a indicatorului
15 de calitate, bazat pe cunoașterea prezenței sau a absenței transmisiilor de date.

17 31. Aparat conform oricăreia dintre revendicările 29 la 30, **caracterizat prin aceea că**
aparatură este un produs program de calculator, configurat să crească intrarea de date și
eficiența, atunci când este cuplat la un dispozitiv de calcul.

19 32. Produs program de calculator, pentru transmiterea de pachete de date cu debit
mare într-un sistem de comunicație, care cuprinde:

21 - cod pentru a face un calculator să primească periodic un indicator de calitate,
transmis de la o stație mobilă (6) la o stație de bază (4), în care indicatorul de calitate
23 mapează la un format al transmisiei modulare; și

25 - cod pentru a face un calculator să transmită date de la stația de bază (4) la stația
mobilă (6), ca o funcție a indicatorului de calitate.

(51) Int.Cl.
H04B 1/707 (2006.01),
H04J 13/00 (2006.01),
H04L 1/00 (2006.01)

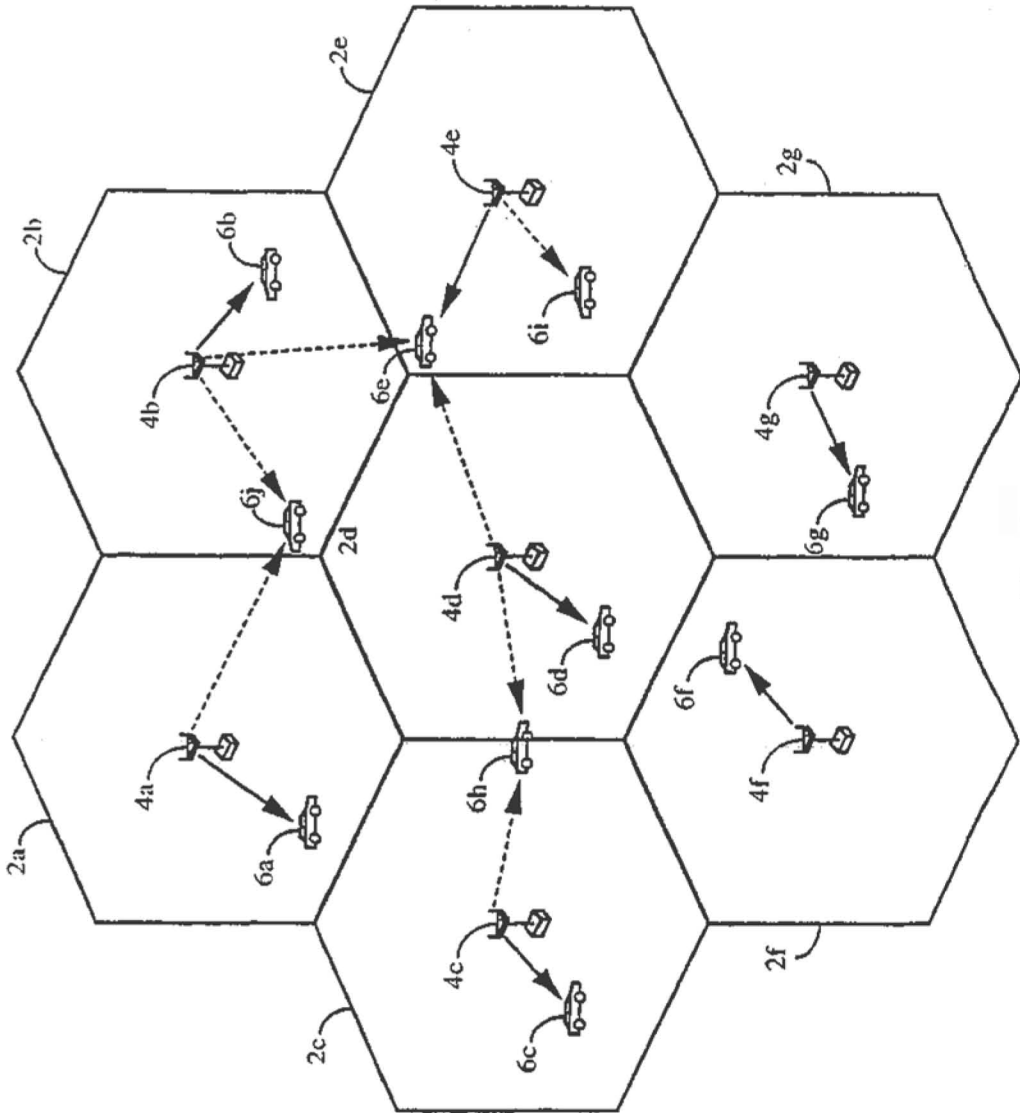


Fig. 1

(51) Int.Cl.
 H04B 1/707 (2006.01),
 H04J 13/00 (2006.01),
 H04L 1/00 (2006.01)

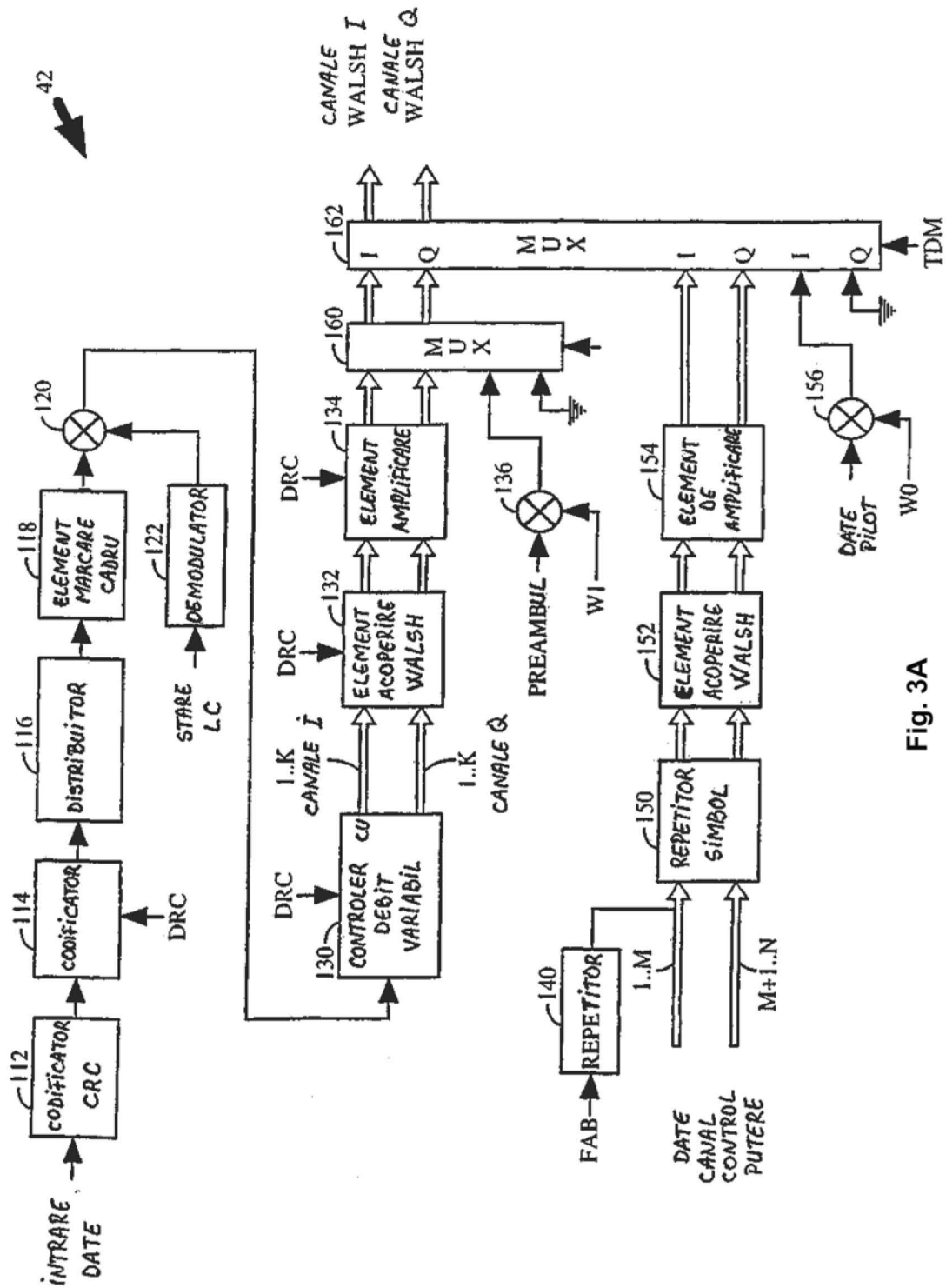


Fig. 3A

42

(51) Int.Cl.
 H04B 1/707 (2006.01),
 H04J 13/00 (2006.01),
 H04L 1/00 (2006.01)

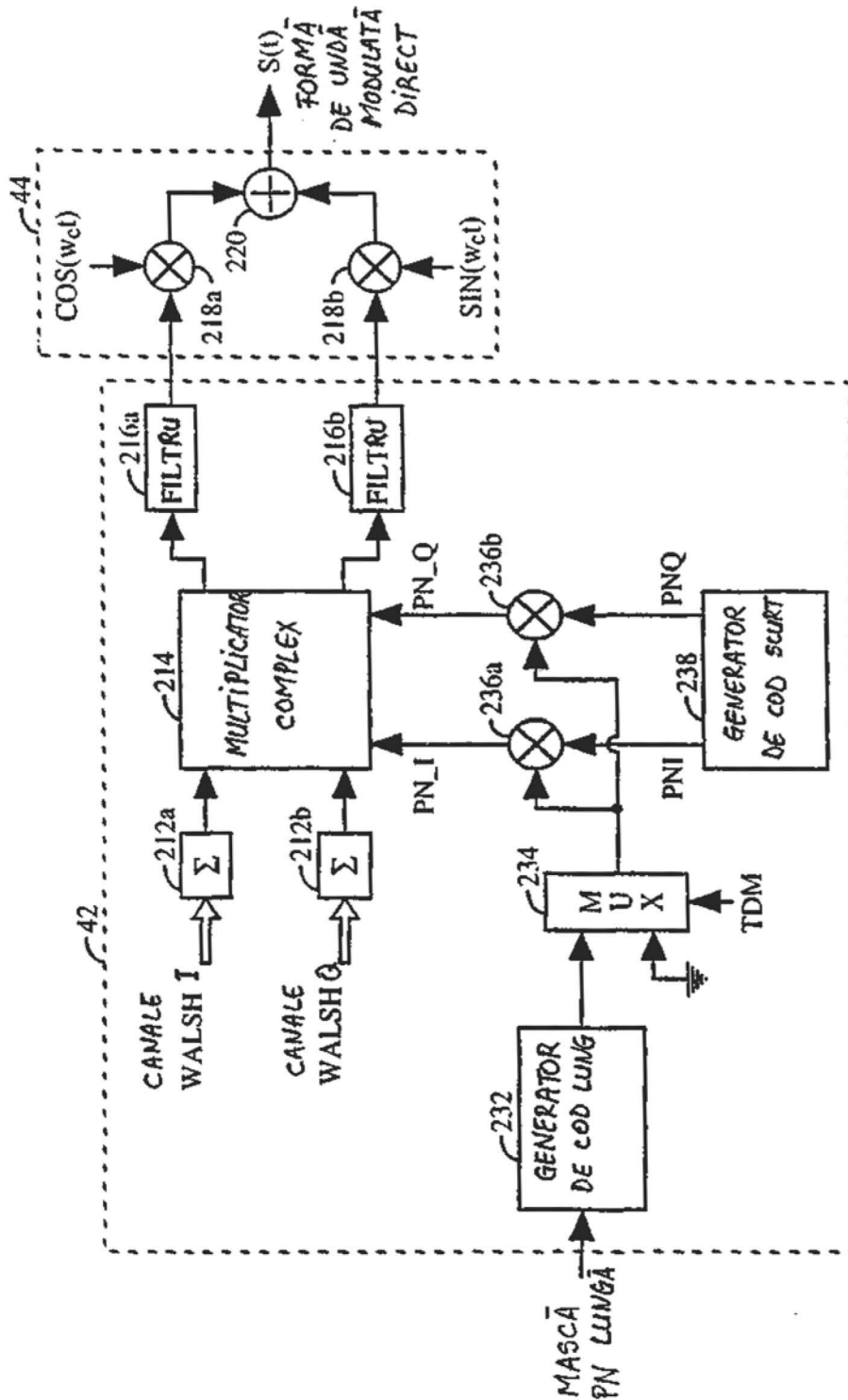


Fig. 3B

(51) Int.Cl.
 H04B 1/707 (2006.01),
 H04J 13/00 (2006.01),
 H04L 1/00 (2006.01)

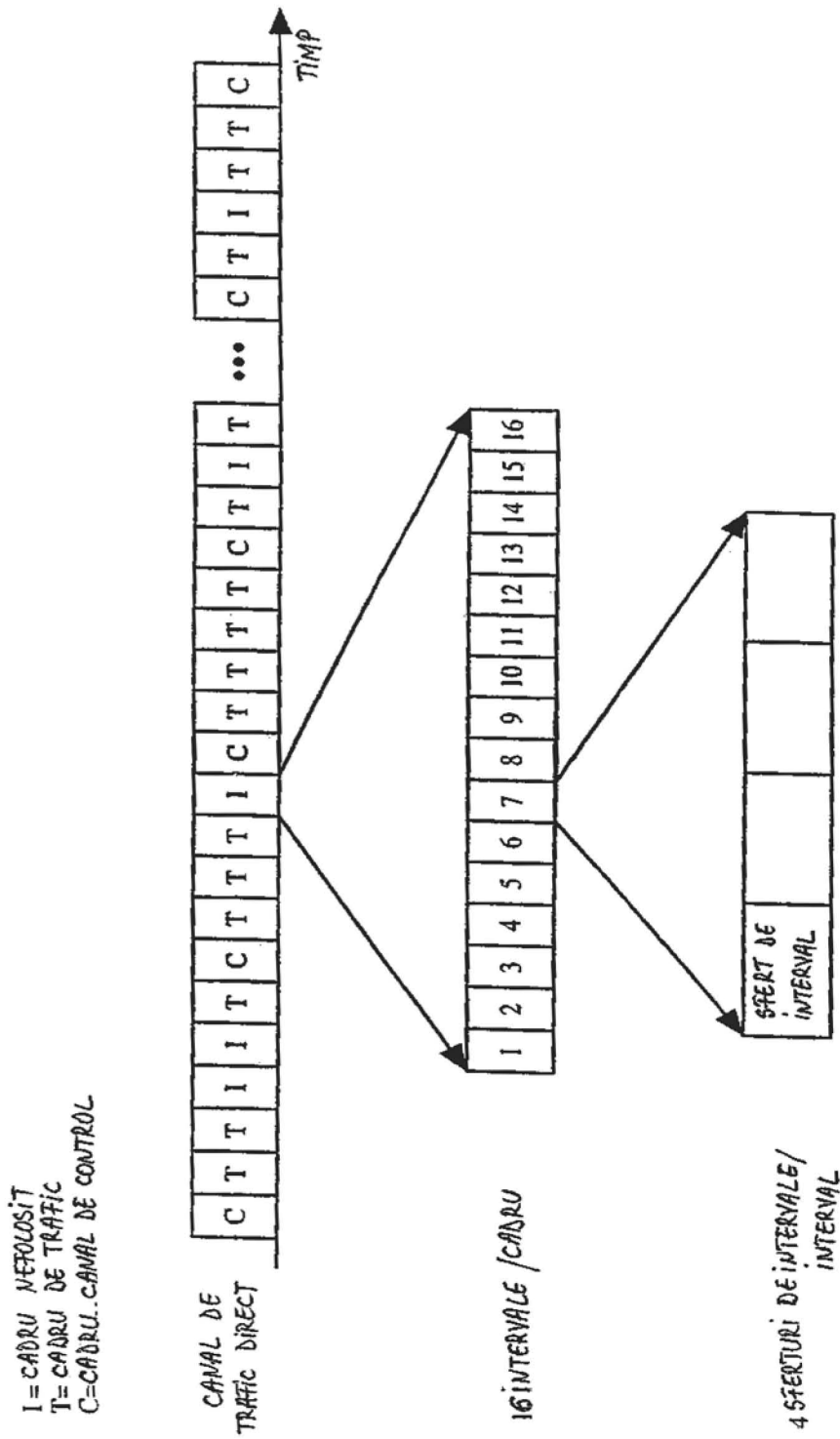


Fig. 4A

(51) Int.Cl.
 H04B 1/707 (2006.01),
 H04J 13/00 (2006.01),
 H04L 1/00 (2006.01)

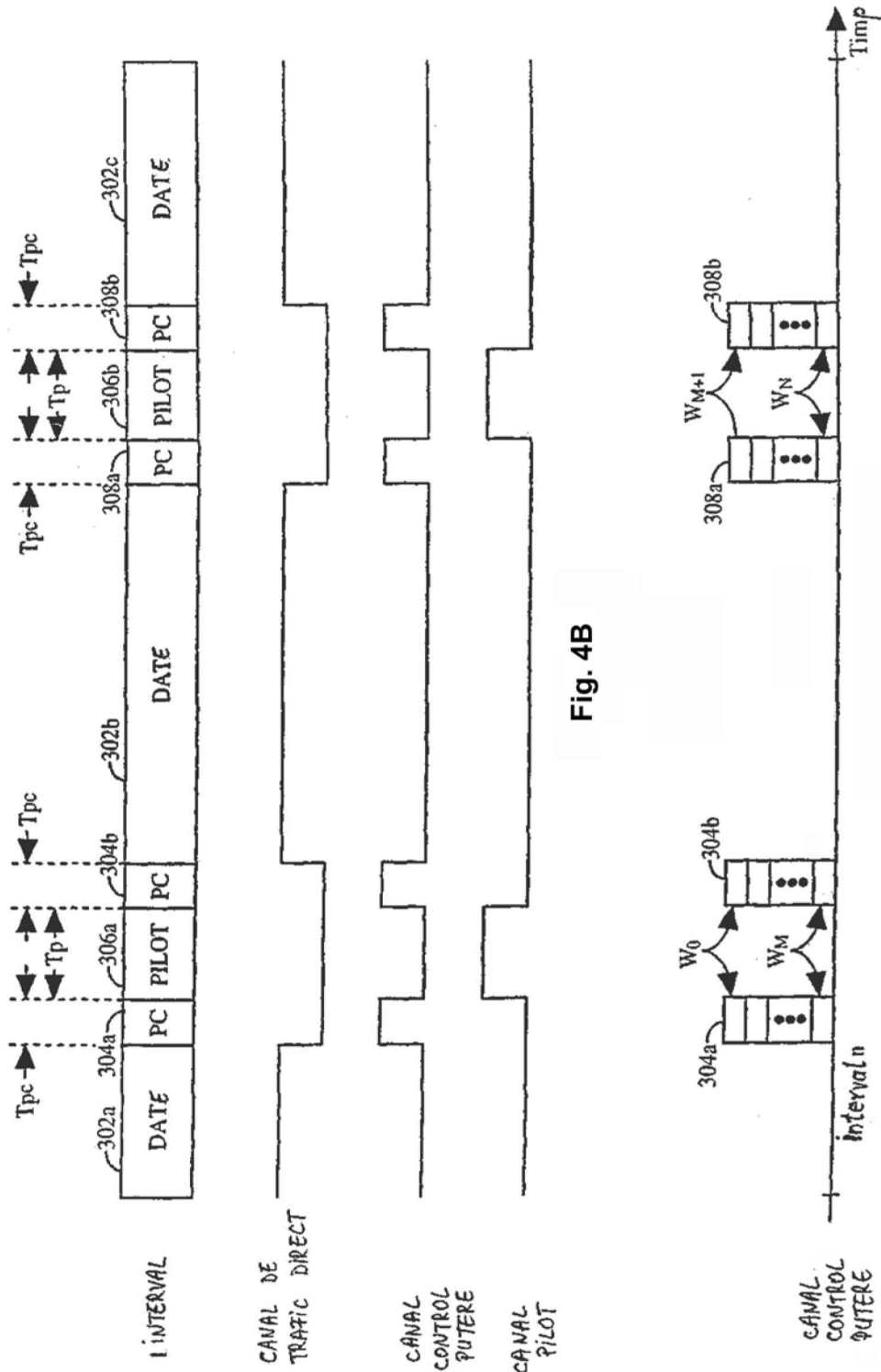


Fig. 4B

Fig. 4C

(51) Int.Cl.
H04B 1/707 (2006.01),
H04J 13/00 (2006.01),
H04L 1/00 (2006.01)

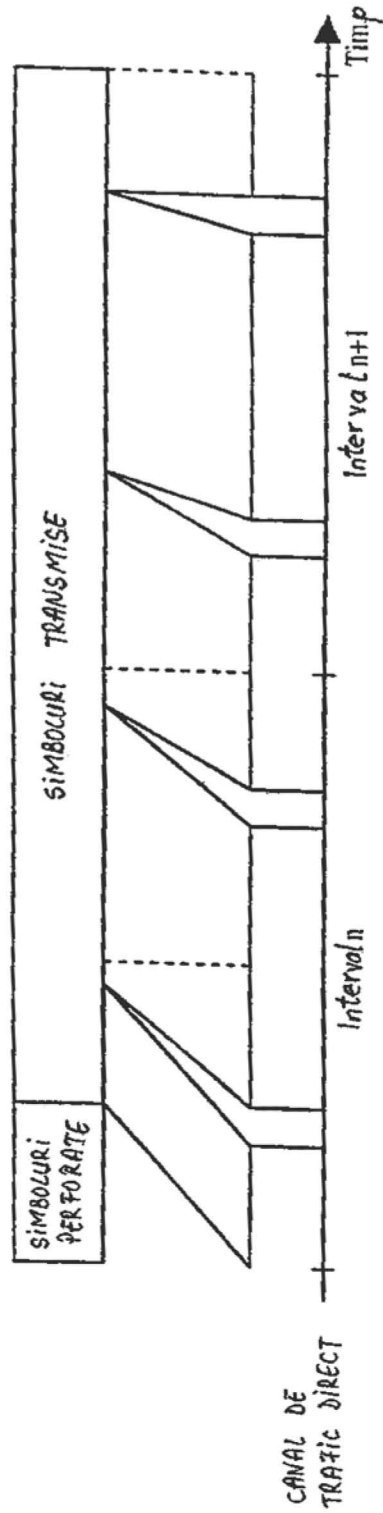


Fig. 4D

(51) Int.Cl.
 H04B 1/707 (2006.01),
 H04J 13/00 (2006.01),
 H04L 1/00 (2006.01)

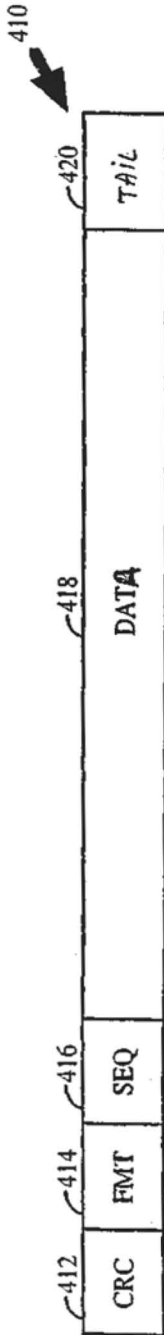


Fig. 4E

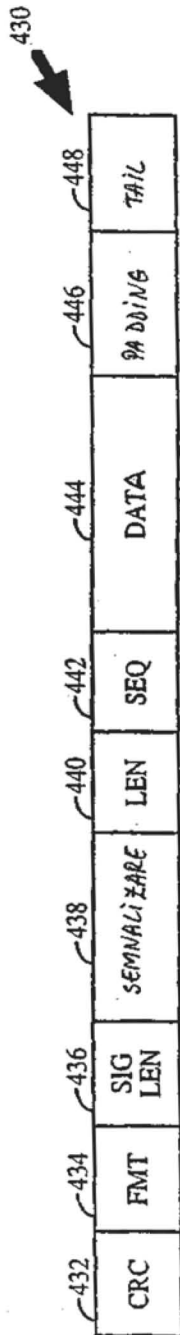


Fig. 4F

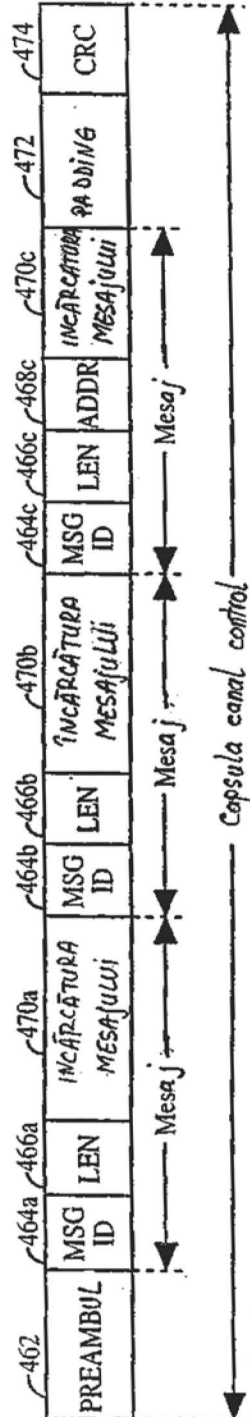


Fig. 4G

(51) Int.Cl.
 H04B 1/707 (2006.01),
 H04J 13/00 (2006.01),
 H04L 1/00 (2006.01)

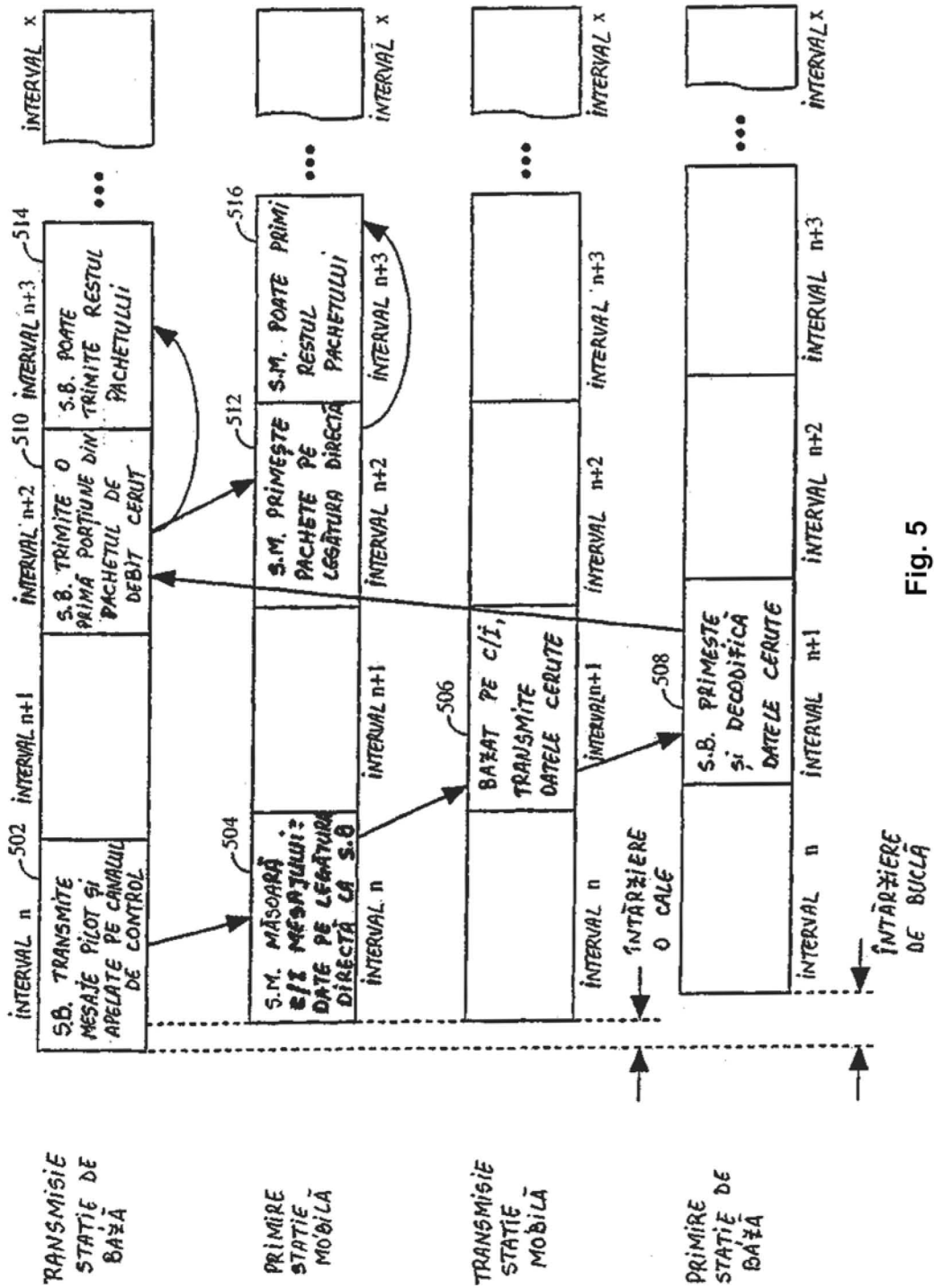


Fig. 5

(51) Int.Cl.
 H04B 1/707 (2006.01),
 H04J 13/00 (2006.01),
 H04L 1/00 (2006.01)

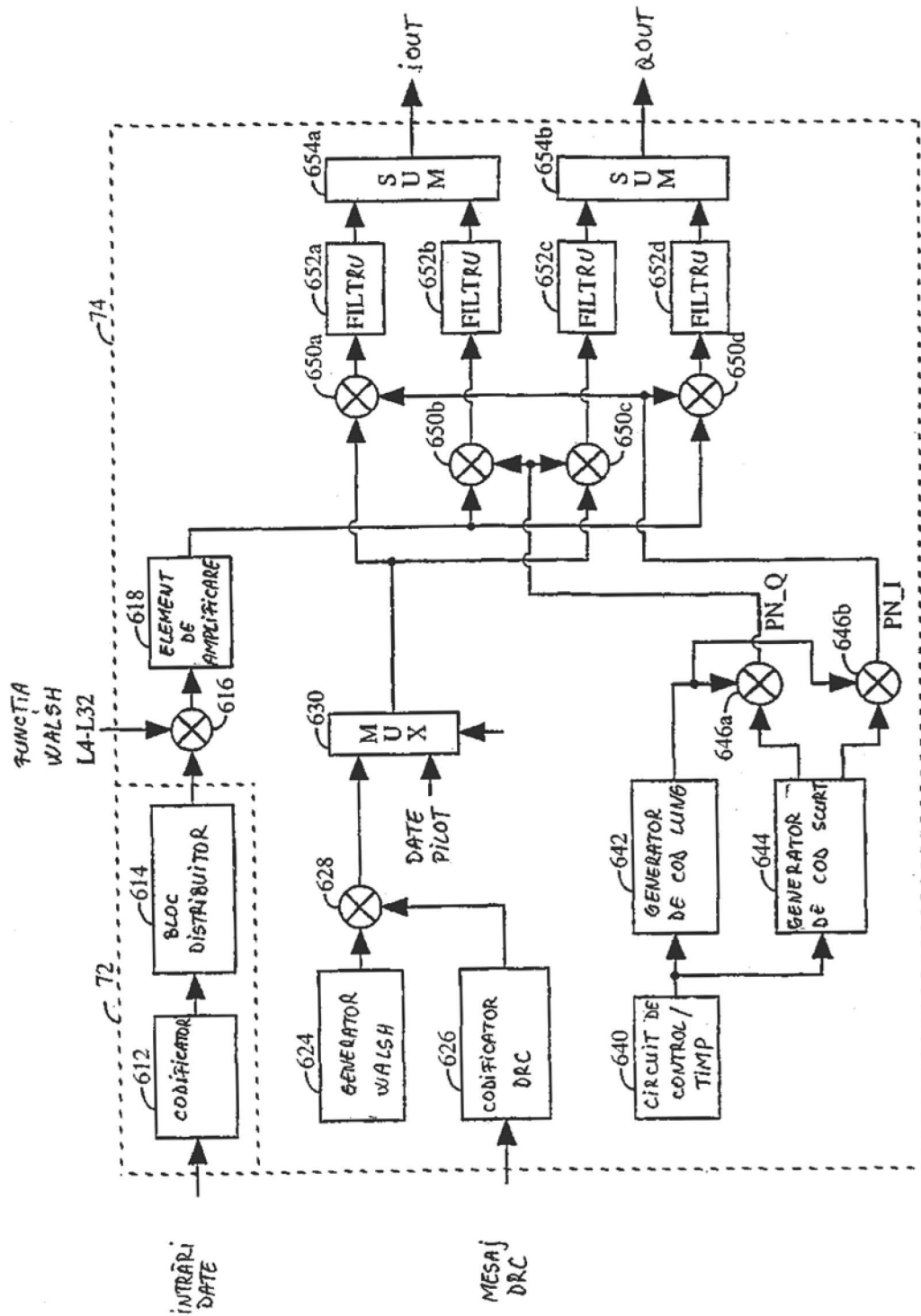


Fig. 6

(51) Int.Cl.
 H04B 1/707 (2006.01),
 H04J 13/00 (2006.01),
 H04L 1/00 (2006.01)

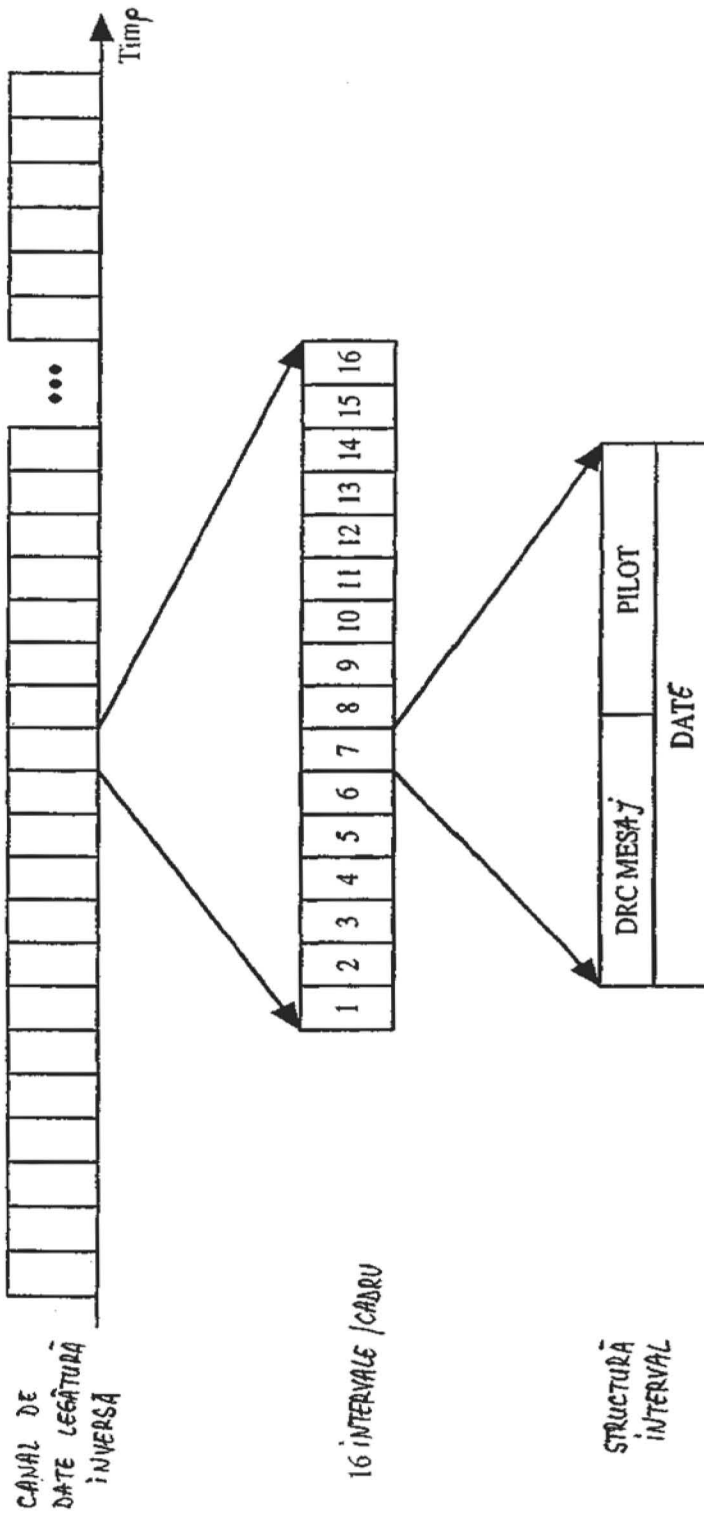


Fig. 7A

(51) Int.Cl.
 H04B 1/707 (2006.01),
 H04J 13/00 (2006.01),
 H04L 1/00 (2006.01)

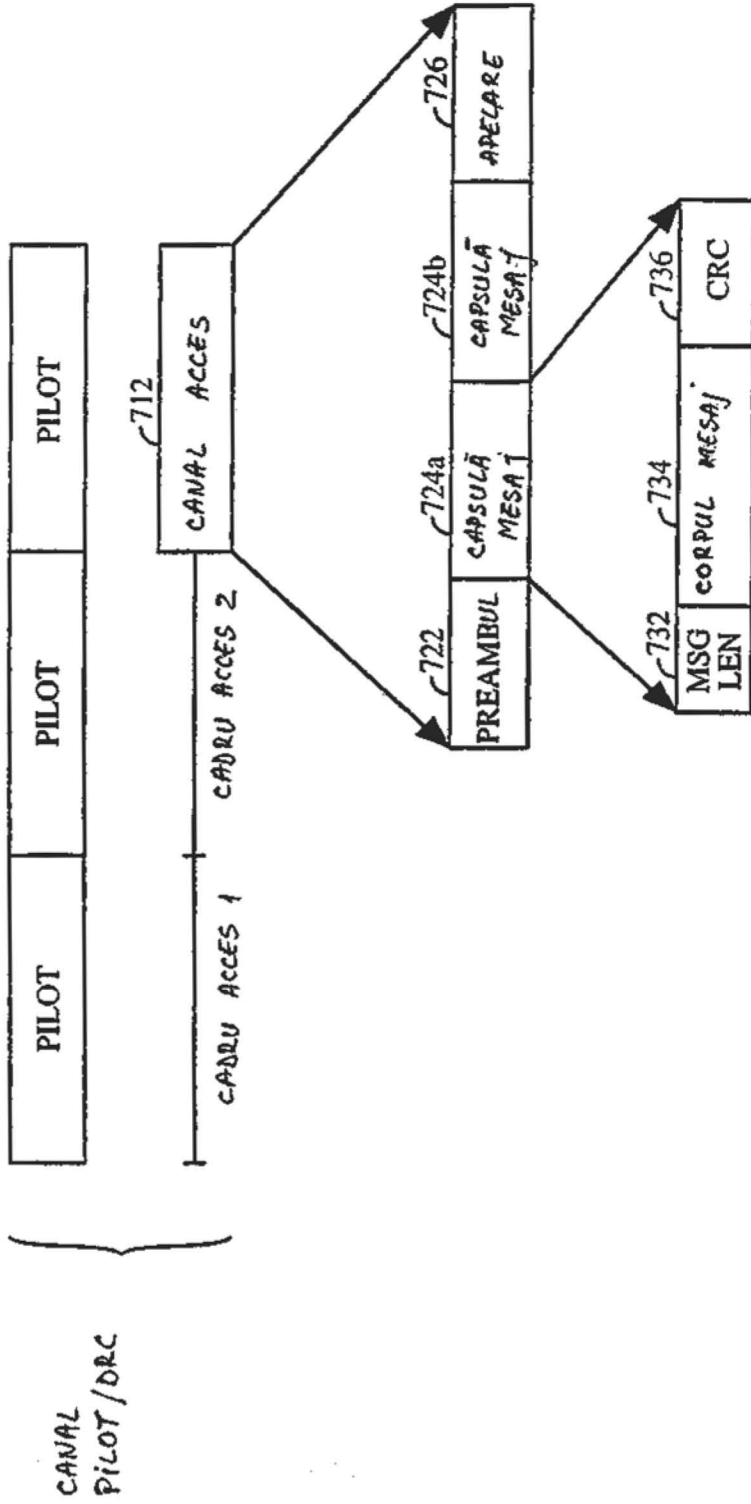


Fig. 7B

(51) Int.Cl.
 H04B 1/707 (2006.01),
 H04J 13/00 (2006.01),
 H04L 1/00 (2006.01)

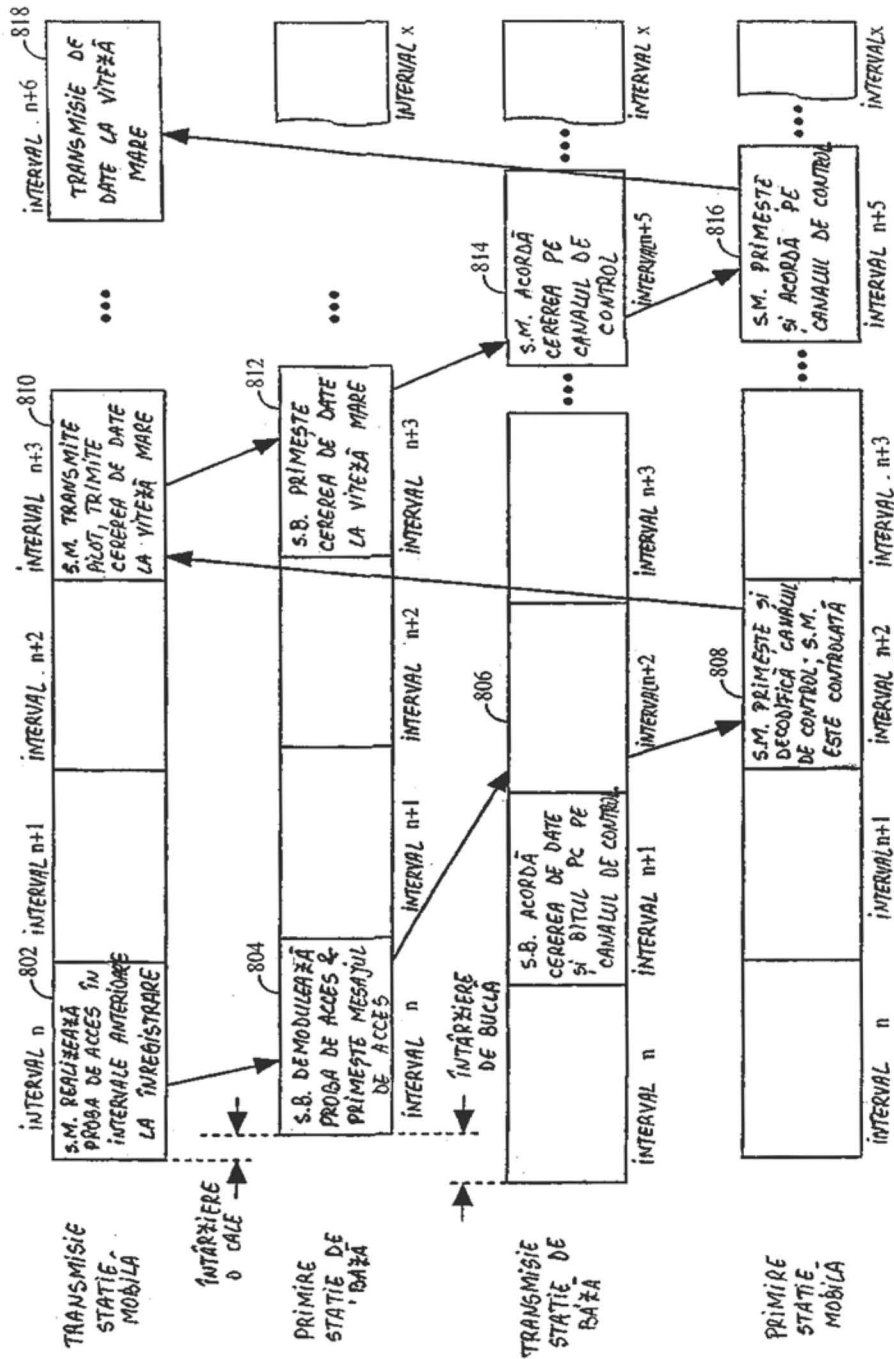


Fig. 8

(51) Int.Cl.
H04B 1/707 (2006.01),
H04J 13/00 (2006.01),
H04L 1/00 (2006.01)

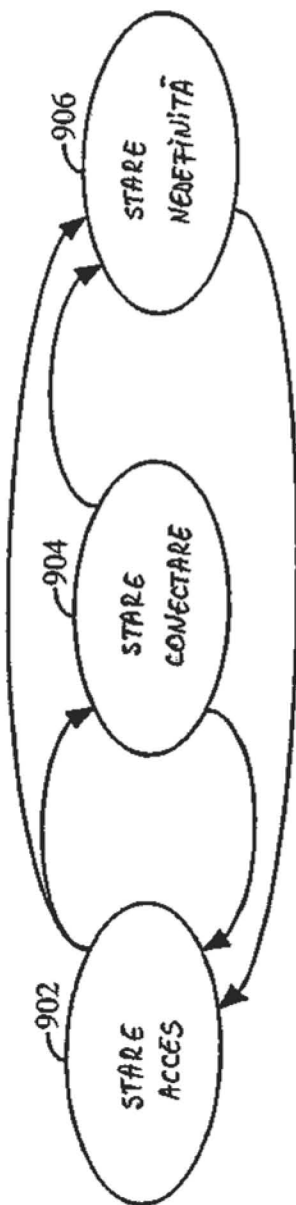


Fig. 9

(51) Int.Cl.
H04B 1/707 (2006.01),
H04J 13/00 (2006.01),
H04L 1/00 (2006.01)

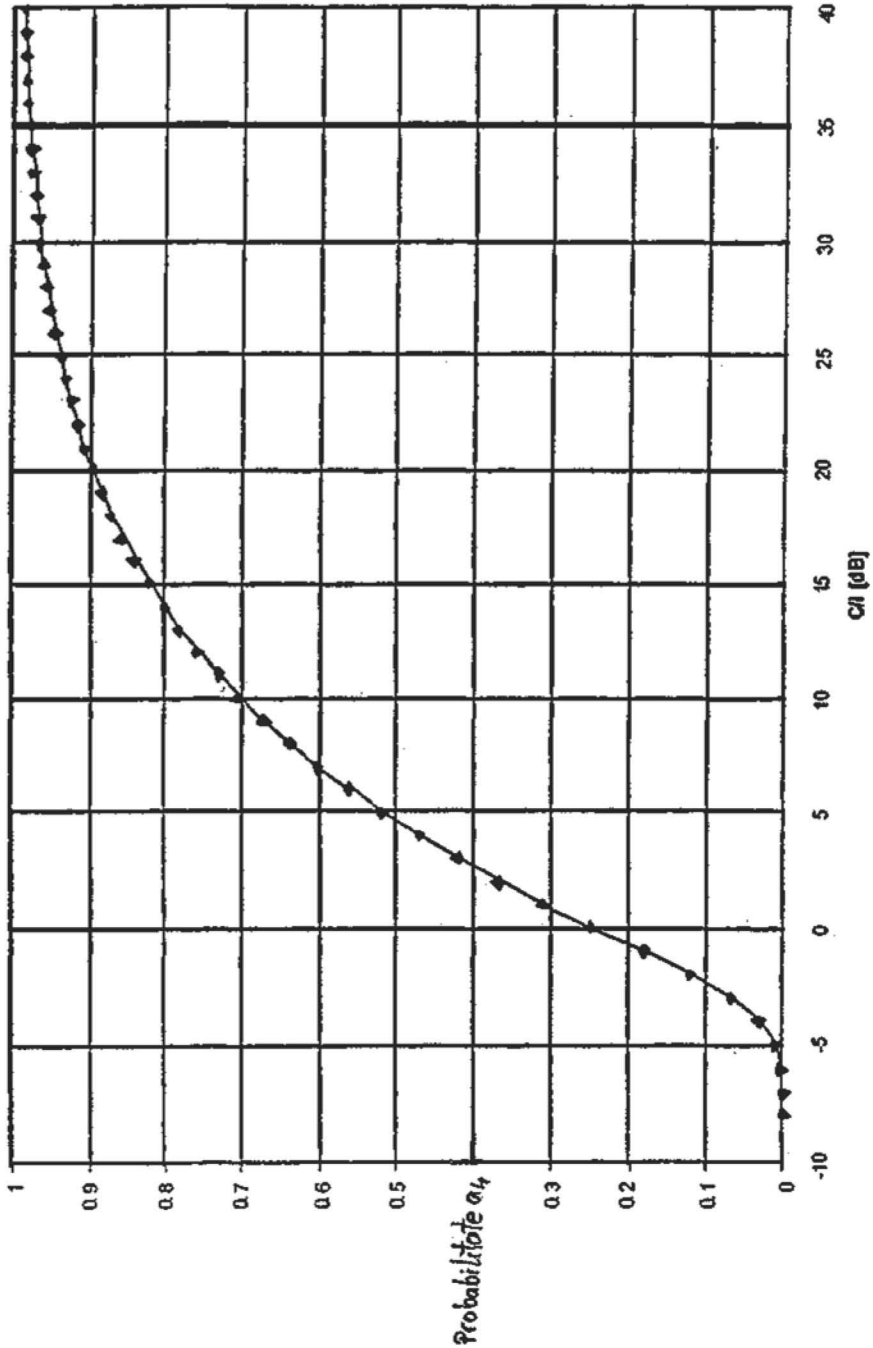


Fig. 10



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 122/2015