



SUOMI – FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT



(10) FI 119269 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.09.2008

(51) Kv.lk. - Int.kl.

H04J 13/00 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

970117

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

10.01.1997

(24) Alkupaivä - Löpdag

10.07.1995

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

10.03.1997

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan

PCT/US95/08660

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

11.07.1994 US 272484 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Qualcomm Incorporated, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121-1714, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Gilhousen,Klein S., 15025 Kelly Canyon Road, Bozeman, MT 59715, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 •Wheatley, III,Charles E., 2208 Caminito del Barco, Del Mar, CA 92014, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

3 •Levin,Jeffrey A., 12539 Maestro Court, San Diego, CA 92130, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab
Iso Roobertinkatu 4 - 6 A, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Paluulinkin suljetun silmukan tehonohjaus koodijakomonipääsyjärjestelmässä
Effektstyrning av en returlänk slutna slinga i ett koduppdelat multipelätkomssystem

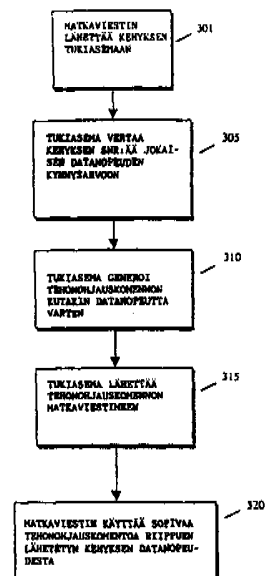
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US 5216692 A, US 5245629 A, WO 93/07702 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Esillä olevan keksinnön mukainen prosessi kytkee matkaviestimen toimintaan 100 %:lla palvelujaksolla tarjoten samalla suljetun silmukan tehonohjauksen. Tukiasema mittaa signaalikohinasuhteen matkaviestimen signaalista ja vertaa (305) tätä SNR:ää SNR-arvoihin, jotka tukiasemalla on kutakin matkaviestimen käyttämää datanopeutta varten. Sen jälkeen tukiasema generoi tehon-ohjauskomentoja (310) ohjatakseen matkaviestintä muuttamaan lähetystehoaan riippuen vertailun tuloksesta.

Förfarandet enligt föreliggande uppfinning inkopplar en mobilteleapparat att fungera med 100 % under betjäningsperioden samtidigt som den ger en sluten slingas effektkontroll. Från mobilteleapparatens signal mäter basstationen signalens förhållande till bakgrundbruset och jämför (305) detta SNR med SNR värden, som basstationen har för varje datahastighet, som mobilteleapparaten använder. Därefter genererar basstationen effektkontrollkommandon (310) för att styra mobilteleapparaten att beroende av resultatet av jämförelsen byta sin sändeffekt.



PALUULINKIN SULJETUN SILMUKAN TEHONOHJAUS
KODIJAKOMONIPÄÄSYJÄRJESTELMÄSSÄ

KEKSINNÖN TAUSTA

5

I. KEKSINNÖN ALA

Esillä oleva keksintö liittyy
radiopuhelinkommunikaatioon. Erityisesti esillä oleva
10 keksintö liittyy paluulinkin tehonohjaukseen
radiopuhelinjärjestelmässä. Täsmällisemmin keksintö on
esitetty itsenäisessä patenttivaatimuksessa.

II. LIITTYVÄN ALAN KUVAUS

15

Federatiivinen tietoliikennekomissio (FCC) hallinnoi
radiotaajuus(RF)spektrin käyttöä, päättäen mikä
teollisuudenala saa tietyt taajuudet. Koska RF-spektri
on rajallinen, vain pieni osa spektristä voidaan
20 osoittaa kullekin teollisuudenalalle. Osoitettu
spektri täytyy siten käyttää tehokkaasti, jotta
mahdollistetaan mahdollisimman monen taajuuden
käyttäjän pääsy spektriin.

25 Monipääsymodulointitekniikat ovat eräitä tehokkaimpia
tekniikoita RF-spektrin hyödyntämiseen. Esimerkkejä
tällaisista modulointitekniikoista ovat
aikajakomonipääsy (TDMA), taajuusjakomonipääsy (FDMA)
ja koodijakomonipääsy (CDMA).

30

CDMA-modulointi käyttää hajaspektritekniikkaa
informaation lähetykseen. Hajaspektrijärjestelmä
käyttää modulointitekniikkaa, joka hajauttaa lähetetyn
signaalin laajalle taajuuskaistalle. Tämä
35 taajuuskaista on tyypillisesti olennaisesti leveämpi
kuin minimi kaistanleveys, joka vaaditaan signaalin
lähettämiseen. Hajaspektritekniikka toteutetaan

- moduloimalla jokainen peruskaistan datasignaali lähetettäväksi yksilöllisellä laajakaistahajautuskoodilla. Tätä tekniikkaa käyttäen voidaan kaistanleveydeltään vain muutaman kilohertsin
- 5 signaali hajauttaa yli megahertsin kaistalle. Tyypillisiä esimerkkejä hajaspektritekniikoista voi löytää *Spread Spectrum Communications*:ista, osa i, M.K. Simon, luku 5 sivut 262-358.
- 10 Taajuusdiversiteetin muoto aikaansaadaan hajauttamalla lähetetty signaali laajalle taajuusalueelle. Koska tyypillisesti vain 200-300 kHz:iin signaalista vaikuttaa taajuusvalinnainen häipyminen, jää jäljelle jäävä spektri lähetetystä signaalista koskemattomaksi.
- 15 Vastaanotin, joka vastaanottaa hajaspektrisygnaaalin, altistuu näin ollen vähemmän häipymiselle.
- CDMA-tyyppisessä radiopuhelinjärjestelmässä lähetetään useita signaaleja samanaikaisesti samalla taajuudella.
- 20 Tällainen CDMA-järjestelmä esitetään US-patentissa 4,901,307, Gilhousen et al.:lle, ja siirretty Qualcomm, Inc.:lle. Tämän tyyppisessä järjestelmässä tietty vastaanotin määrää mikä signaali on tarkoitettu tälle vastaanottimelle yksilöllisellä hajautuskoodilla
- 25 signaalissa. Signaalit tällä taajuudella ilman tiettyä hajautuskoodia, joka on tarkoitettu tälle tietylle vastaanottimelle, näyttävät olevan kohinaa tälle vastaanottimelle ja jätetään huomiotta.
- 30 Kuvio 1 esittää tyypillisen tunnetun tekniikan CDMA-lähettimen, jota käytetään radiopuhelinjärjestelmän paluukanavalla, paluukanavan ollessa linkki matkaviestimestä tukiasemaan. Digitaalinen peruskaistasignaali generoidaan ensin vokooderilla
- 35 (äänen kooderi/dekooderi). Vokooderi (100) digitoi analogisen ääni- tai datasignaalin käyttäen koodausprosessia, kuten koodiherätteen lineaarisen

ennustamisen (CELP, Code Excited Linear Prediction) prosessi, joka on hyvin tunnettu alalla.

- 5 Digitaalinen peruskaistasignaali on tulo konvoluutionaaliseen kooderiin (101) tietyllä nopeudella, kuten 9600 bps. Kooderi (101) koodaa tulodatabitit konvoluutionaalisesti datasymboleiksi kiinteällä koodausnopeudella. Esimerkiksi kooderi (101) voisi koodata databitit kiinteällä
- 10 koodausnopeudella yksi databitti kolmea datasymbolia kohden niin, että kooderi (101) antaa antona datasymbolit 28.8 ksym/s nopeudella,annon nopeudella 9600 bps.
- 15 Datasymbolit kooderilta ovat tulo limittimeen (102). Limitin (102) sekoittaa symbolit siten, että mitkään kanavalla menetetyt symbolit eivät ole jatkuvia symboleja. Siksi jos yksi tai useampia symboleja menetetään kommunikaatiokanavalla, niin
- 20 virheenkorjauskoodi kykenee palauttamaan informaation. Datasymbolit ovat tulo limittimeen (102) sarakkeesta sarakkeeseen matriisina ja antona matriisista rivi riviltä. Limitys tapahtuu samalla 28.8 ksym/s datasymbolinopeudella kuin datasymbolit syötettiin.
- 25 Limitetyt datasymbolit ovat tulo modulaattoriin (104). Modulaattori (104) johtaa kiinteämittaisen Walsh-symbolien sekvenssin limitetyistä datasymboleista. 64-aarisessa ortogonaalisessa koodisignaloinnissa
- 30 limitetyt datasymbolit ryhmitellään kuuden ryhmiin yhden koodin valitsemiseksi 64:stä ortogonaalisesta koodista edustamaan kuuden datasymbolin joukkoa. Nämä 64 ortogonaalista koodia vastaavat Walsh-symbolia 64x64 Hadamard-matriisista, jossa Walsh-symboli on
- 35 matriisin yksi rivi tai sarake. Modulaattori antaa antona sekvenssin Walsh-symbolia vastaten tulodatasymboleja kiinteällä symbolinopeudella XOR-

yhdistäjän (107) yhteen tuloon. Kuuden ryhmitellyn Walsh-symbolin joukon pituus on 1.25 millisekuntia (ms) ja siihen tyypillisesti viitataan tehonohjausryhmänä.

5

Näennäissatunnaiskohina(PN)generaattori (103) käyttää pitkää PN-sekvenssiä generoidakseen käyttäjäspesifisen sekvenssin symboleja. Mobiiliradiopuhelimessa, jolla on elektroninen sarjanumero (ESN), ESN voidaan joko-
10 tai -operoida pitkän PN-sekvenssin kanssa sekvenssin generoimiseksi, tehden sekvenssin spesifisesti tuolle radiopuhelinkäyttäjälle. Pitkä PN-generaattori (103) syöttää ja antaa antona dataa järjestelmän hajautusnopeudella. PN-generaattorin (103) lähtö
15 kytketään XOR-yhdistäjään (107).

Walsh-koodihajasymbolit yhdistäjältä (107) hajautetaan seuraavaksi kvadratuurissa. Symbolit ovat tulo kahteen XOR-yhdistäjään (108 ja 109), jotka generoivat parin
20 lyhyitä PN-sekvenssejä. Ensimmäinen yhdistäjä (108) suorittaa XOR-operaation Walsh-koodihajasymboleille yhdessä samanvaiheisen (I) sekvenssin (105) kanssa, kun taas toinen yhdistäjä (109) suorittaa XOR-operaation Walsh-koodihajasymboleille
25 kvadratuurivaiheen (Q) sekvenssin (106) kanssa.

Saatuja I- ja Q-kanavakoodihajaspektrisekvenssejä käytetään kaksivaihemoduloimaan kvadratuuripari sinikäyriä ajamalla sinikäyrien parin tehotasoa.
30 Sinimuotoiset antosignaalit sitten summataan, kaistanpäästösuodatetaan, muunnetaan RF-taajuudelle, vahvistetaan ja säteillään antennin avulla.

Tyypillinen tunnetun tekniikan mukainen CDMA-lähetin,
35 jota käytetään radiopuhelinjärjestelmän lähtökanavalla, linkillä tukiasemasta matkaviestimeen, on vastaavanlainen kuin palukanavan. Tämä lähetin

esitetään kuviossa 2. Erona lähtö- ja paluukanavan lähettimissä on Walsh-koodigeneraattorin (201) ja tehonohjausbitin multiplekserin (220) lisäksi PN-generaattoriyhdistäjän (103) ja
5 kvadratuurihajautusyhdistäjien (108 ja 109) väliin lähtökanavan lähettimelle.

Tehonohjausbitin multiplekseri (220) kanavoi tehonohjausbitin jonkun muun bitin paikalle
10 kehyksessä. Matkaviestin tietää tämän bitin paikan ja etsii tätä tehonohjausbittiä tuossa paikassa. Esimerkiksi "0" bitti ohjaa matkaviestintä lisäämään keskimääräistä antotehtasoaan ennalta määrättyllä määrällä ja "1" bitti ohjaa matkaviestintä vähentämään
15 keskimääräistä antotasoaan ennalta määrätyn määrän.

Koodijakokanavan valintageneraattori (201) on kytketty yhdistäjään (202) ja antaa tietyn Walsh-symbolin yhdistäjään (202). Generaattori (201) antaa yhden
20 64:stä ortogonaalisesta koodista vastaten 64:ää Walsh-symbolia 64x64 Hadamard-matriisista, jossa Walsh-symboli on matriisin yksi rivi tai sarake. Yhdistäjä (202) käyttää tiettyä Walsh-koodituloa koodijakokanavageneraattorilla (201) hajauttaakseen
25 tulosekoitetut datasymbolit Walsh-koodihajadatasymboleiksi. Walsh-koodihajadatasymbolit annetaan antona XOR-yhdistäjästä (202) ja kvadratuurihajautusyhdistäjiin kiinteällä palanopeudella 1.2288 Mpala/s.

30 Aiemmin kuvatussa järjestelmässä vähennettäessä matkaviestimen lähetysbittinopeutta on toivottavaa vähentää keskimääräistä lähetystehoa sen mukaisesti. Näin ollen matkaviestin vähentää lähetystehoaan
35 alentamalla lähettimensä käyttöjaksoa datanopeuden vähentyessä. Tämä sallii tukiaseman mitata matkaviestimen vastaanotettu signaalikohinasuhde (SNR)

jokaisessa 6:n Walsh-symbolin 1.25 ms:n välissä, joka tunnetaan myös tehonohjausryhmänä, ja verrata vakiostandardiin tarvitsematta tietää todellista lähetysnopeutta, jota hyödynnetään jokaisessa
5 datakehyksessä.

Jokainen 20 ms pitkä datakehys koostuu 16:sta tehonohjausryhmästä. Rinnakkain vireillä olevassa patenttihakemuksessa US-sarjanumero 07/822,164
10 Padovani et al:lle, ja siirretty Qualcomm, Inc.:lle, on yksikohtaisempi selostus 20 ms kehyksistä, joita lähetetään lähtö- ja paluukanavilla. Kussakin kehyksessä lähetettävän datan määrä riippuu datanopeudesta. Kehysrakenne kullekin datanopeudelle
15 lähtö- ja paluukanaville esitetään seuraavassa taulukossa:

Raaka # bittejä	CRC	Jälki	Varattu	Info bitti	Nopeus
288	12	8	3	265	13250
144	10	8	2	124	6200
72	8	8	2	54	2700
36	6	8	2	20	1000

Taulukossa listattu nopeus on informaatiobittinopeus.
20 Varatut bitit lähtö- ja paluukanaville ovat edullisessa sovellutuksessa signalointia, tehonohjausta ja tulevaa käyttöä varten.

Kunkin matkaviestimen lähettämän tehonohjausryhmän
25 aikana se lähettää tehotasolla, joka määrätään tukiaseman tehonohjausjärjestelmällä. Tukiasema mittaa kunkin vastaanotetun matkaviestinsignaalin vastaanotetun SNR:n 1.25 ms:n tehonohjausjakson aikana ja vertaa sitä tälle tietyille matkaviestimelle luotuun
30 kohde-SNR:ään. Jos SNR ylittää kohde-SNR:n, lähetetään

"käännä alas"-komento tukiasemalta matkaviestimeen.
Muutoin lähetetään "käännä ylös"-komento.

Nämä tehonohjauskomennot lähetetään matkaviestimeen
5 lävistämällä datalähetys tehonohjausbitillä. Tämä
lävistys korvaa databitin tehonohjausbitillä.
Vastaanottava matkaviestin tyypillisesti vastaa käännä
alas -komentoon vähentämällä lähetystehoaan 1 dB:llä
ja lisää tehoaan 1 dB:llä vasteena käännä ylös -
10 komentoon.

Yllä kuvatun tehonohjausjärjestelyn haittana on, että
matkaviestimen lähettimen signaali sykäytetään päälle
ja pois, kun lähetetään alle maksimidatanopeuden. Kun
15 järjestelmä toimii riittävästi tämän järjestelyn
mukaisesti, se voi aiheuttaa interferenssiä muille
elektronisille järjestelmille, kuten kuulolaitteille.
Eurooppalainen radiopuhelinjärjestelmä, globaali
järjestelmä mobiilikommunikaatioon (GSM, Global System
20 for Mobile communications), käyttää tätä
tehonohjausjärjestelyä ja osoittaa tällaista
käyttäytymistä. On tuloksena oleva tarve
tehonohjausjärjestelmälle, joka antaa matkaviestimelle
mahdollisuuden toimia 100 %:n käyttöjaksoin tarjoten
25 samalla nopean ja tarkan suljetun silmukan
tehonohjauksen tukiasemalta matkaviestimeen.

KEKSINNÖN YHTEENVETO

30 Esillä olevan keksinnön mukainen prosessi mahdollistaa
radiopuhelimen lähettimen toiminnan 100 %:n
käyttöjaksoin. Lähetettyä tehoa muunnellaan kussakin
20 ms:n lähetyskehyksessä käytetyn
bittilähetysnopeuden mukaisesti vakioenergian
35 lähettämiseksi kullekin bitille. Tukiasema, tietämättä
lähetysnopeutta ennalta, ylläpitää taulukkoa SNR-
kynnysarvoista kullekin mahdolliselle datanopeudelle,

jota radiopuhelin saattaa käyttää. Tukiasema sitten vertaa vastaanotetun signaalin SNR:ää kynnysarvoihin ja generoi eri tehonohjauskomennon jokaiselle SNR vastaan SNR:n kynnys -vertailulle. Tukiasema lähettää
5 nämä komennot radiopuhelimeen. Radiopuhelin, tietäen nopeuden, jolla data lähetettiin, valitsee tehonohjauskomennon vastaten tätä datanopeutta.

Kuvio 1 esittää lohkokaaavion tyypillisestä tunnetun
10 tekniikan CDMA:sta, paluulinkin lähetin käytettäväksi radiopuhelinjärjestelmässä.

Kuvio 2 esittää lohkokaaavion tyypillisestä tunnetun tekniikan CDMA:sta, lähtölinkin lähetin käytettäväksi
15 radiopuhelinjärjestelmässä.

Kuvio 3 esittää vuokaavion esillä olevan keksinnön tehonohjausprosessista.

20 SUOSITELLUN SUORITUSMUODON YKSITYISKOHTAINEN KUVAUS

Esillä olevan keksinnön mukaisella prosessilla aikaansaadaan mobiiliradiopuhelimen lähettimen tehonohjaus lähtökanavalla samalla mahdollistaen
25 matkaviestimen lähettävän käyttäen 100 %:n käyttöjaksoa. Tämä toteutetaan siten, että matkaviestin vaihtelee lähetystehoaan jokaiselle kehykselle bittilähetysnopeuden mukaisesti ja tukiasema tarkkailee lähetettyjen signaalien SNR:ää ja
30 ohjaa matkaviestintä muuttamaan tehoaan sen mukaisesti.

Esillä olevan keksinnön mukainen suljetun silmukan tehonohjausprosessi, joka esitetään kuvion 3
35 vuokaaviossa, alkaa sillä että matkaviestin lähettää signaalin (301), joka on muotoiltu yllä kuvattuihin kehyksiin dataa. Lähetin toimii 100 %:n käyttöjaksoin,

mutta vaihtelee lähetystehoaan tai jokaista kehystä
kehyyksen lähetysnopeuden mukaisesti.

Suosittelussa suoritustavassa matkaviestimellä on
5 muuttuvatapeuksinen vokoderi, joka toimii 9600, 4800,
2400 ja 1200 bittiä/sekunnissa (bps). 4800 bps:n
nopeudella matkaviestimen lähettimen teho alkaa
tehoannosta, joka on vähennetty 3 dB:iä siitä, jota
käytettiin 9600 bps:n nopeudella. 2400 bps:n nopeus
10 alkaa tehoannosta, joka on 6 dB:iä vähemmän kuin 9600
bps:n nopeus ja 1200 bps:n nopeus alkaa tehoannosta,
joka on 9 dB:iä vähemmän. Näitä alkuperäisiä
tehoasetuksia sitten vaihdellaan peräkkäisissä
kehyyksissä esillä olevan keksinnön prosessilla.

15

Tukiasema ei kykene määääämään 20 ms:n datakehyyksen
datatapeutta vasta kuin paljon sen jälkeen kun kehys
on täydellinen johtuen käytettävästä
lähtövirheilmaisusta ja -korjauskoodauksesta (FEC).
20 Tämän vuoksi, kun tukiasema vastaanottaa datakehyyksen
matkaviestimeltä, se vertaa (305) kehyyksen SNR:ää
kuhunkin SNR:n kynnyssarvoon, jotka tukiasema on
tallettanut taulukkoon. Tukiasemalla on SNR:n
kynnyssarvo kullekin neljästä eri datatapeudesta, joita
25 matkaviestin käytti suositellussa suoritustavassa.

Seuraavaksi tukiasema generoi tehonohjauskomennon
(310) kullekin neljästä datatapeudesta riippuen
vastaanotetun kehyyksen SNR:n ja SNR:n kynnyssarvon
30 vertailusta tälle tietylle nopeudelle. Esimerkkinä,
jos vastaanotetun kehyyksen SNR:ää verrataan 9600 bps:n
SNR-kynnykseen ja havaitaan olevan liian alhainen
tälle datatapeudelle, niin tukiasema generoi
tehonohjauskomennon ohjaamaan matkaviestintä lisäämään
35 tehoantiaan. Vastaanotetun kehyyksen SNR:ää sitten
verrataan tukiaseman 4800, 2400 ja 1200 bps:n SNR-

kynnysarvoihin vuorostaan ja generoidaan erilainen tehonohjauskomento kutakin varten.

Edullisessa suoritusmuodossa yllä generoidut
5 tehonohjauskomennot ottavat yhden tai kahden bitin muodon kussakin tehonohjausryhmässä riippuen datanopeudesta. Nämä bitit sijoitetaan edellä kuvattuun varattuun bittipaikkaan. "1" sopivassa bittipaikassa ohjaa matkaviestintä lisäämään
10 antotehoaan kun taas "0" ohjaa matkaviestintä vähentämään tehoaan. Vaihtoehtoinen suoritusmuoto käyttää "1":stä ohjaamaan matkaviestintä vähentämään tehoaan ja "0":aa lisäämään tehoaan.

15 Seuraavaksi tehonohjauskomennot lähetetään tukiasemalla matkaviestimeen (315). Koska matkaviestin tietää mitä datanopeutta se käytti kehyksessä, joka lähetettiin tukiasemaan, se tietää mitä tehonohjauskomentojen ryhmää käyttää (320).

20 Yksityiskohtainen esimerkki esillä olevan keksinnön tehonohjausprosessista, kuten käytettynä mobiiliradiopuhelimessa, kuvaa prosessin toimintaa. Matkaviestimen lähettimen modulointi- ja
25 koodausjärjestely käyttää 1/3-konvoluutiokoodausta. Konvoluutiokoodisymbolit lohkotaan 6:n ryhmiin, joista kukin määrittää mikä 64:stä mahdollisesta ortogonaalisesta sekvenssistä lähetetään. Ortogonaaliset sekvenssisymbolit lisäksi katetaan
30 pitkän ja lyhyen pituuden näennäissatunnaisilla sekvenssipaloilla, jotka nelivaihemoduloivat sinimuotoisen kantajesignaalin.

Datakehys 9600 bps:n datanopeudella sisältää 288
35 informaatiobittia, koostuen 265:stä käyttäjäinformaatiobitistä, 12:n bitin syklisestä redundanssitarkistekoodista ja 8:n bitin

konvoluutiokoodihännästä. Informaatiobitit koodataan
576:ksi datasymboliksi vakiopituuden 9
konvoluutiokooderilla. Nämä sitten ryhmitellään 96:ksi
lähetyssymboliksi, joista kukin koostuu 6:sta
5 konvoluutionaalisesti koodatusta datasymbolista.

Jokainen lähetyssymboli valitsee yhden 64:stä eri
ortogonaalisesta palasekvenssistä käyttäen Walsh-
koodia. Jokainen Walsh-koodi koostuu 64:stä Walsh-
10 palasta. Sen vuoksi Walsh-palat on lähetettävä Walsh-
palanopeudella 307.2 kHz. Jokainen Walsh-pala sitten
peitetään 1.2288 Mhz:n palanopeuden
näennäiskohina (PN) sekvenssillä, joka tuotetaan
pitkäkoodigeneraattorilla. Tämän peittämisen tulos
15 lisäksi peitetään jokaisella kahdesta PN-sekvenssistä,
jotka on tuotettu lyhytkoodigeneraattorilla.

Kaksi saatua palavirtasekvenssiä ohjaavat
sinimuotoisen kantajasignaalin
20 nelivaihemodulointiprosessia. Lyhytkoodigeneraattori
tuottaa pituuden 32768 palasekvenssin. Tämä
generaattori synkronoidaan samaan pituussekvenssiin,
jonka matkaviestin vastaanottaa tukiasemalta.
Synkronointiprosessi ottaa huomioon sen tosiasian,
25 että eri tukiasemat käyttävät lyhyen PN-koodin eri
vaiheita siten, että matkaviestimen lyhytkoodi
synkronoituu kaikissa matkaviestimissä riippumatta
siitä, minkä tukiaseman kanssa ne kommunikoiivat.
Pitkäkoodigeneraattori tuottaa sekvenssin, joka on
30 4,398,046,511,103 palaa kestoaltaan. Tämän sekvenssin
synkronointi säädetään vastaten tiettyä osoitetta,
jota matkaviestin käyttää.

Kun tukiasema vastaanottaa signaalin mobiiliasemalta,
35 niin tukiasema generoi pitkän ja lyhyen koodin PN-
palasekvenssin, joka vastaa matkaviestimelle
osoitettuja koodeja. Vastaanotettu signaali ja

palakoodit yhdistetään korrelaattoripiirissä. Korrelaattoritulosta nopeudella 307,2 kHz, joka vastaa Walsh-palanopeutta, operoidaan nopean Hadamard-muunnoksen (FHT) piirillä. Tämä piiri summaa
5 vastaanotetut Walsh-palat tavalla, joka vastaa jokaista mahdollisista Walsh-koodeista, jotka on voitu lähettää mobiili-asemalla.

Tukiasemalla on useita korrelaattoreita ja useita
10 vastaanottoantenneja monireittisyyden sallimiseksi ja antennidiversiteetin saavuttamiseksi. Useiden korrelaattoreiden ja FHT-piirienannot yhdistetään diversiteettiyhdistäjäpiirissä. Kuuden tällaisen FHT-yhdistetyn tuloksen ryhmät prosessoidaan vastaanotetun
15 SNR-mittauksen saamiseksi 9600 bps:n datanopeudelle. Tämä voidaan tehdä summaamalla kunkin FHT-prosessin 64:nannon paras energia jokaisesta FHT-prosessista 6:n Walsh-symbolin aikana. Tämä johtaa tehonohjausryhmän SNR-mittaukseen 9600 bps:lle. 9600
20 bps:n vastaanotettua SNR:ää verrataan ylempään ja alempaan 9600 bps:n kohde-SNR-arvoon. Tehomittauksen tehonohjausryhmäsummauksen lisäksi diversiteettiyhdistäjänannot dekodataan käyttäen Viterbi-algoritmidekooderia lähetettyjen bittien
25 palauttamiseksi. Jos CRC-tarkistus menee läpi, niin vastaanotto- ja dekodausprosessi saatetaan loppuun ja tulokset siirretään vokooderille tai muulle palveluvaihtoehtoprosessorille. Jos CRC ei mene läpi, niin prosessointi jatkuu alemmilla datanopeuksilla.

30 Vertailutulokset yhdistetään loogisesti vertailujen tuloksiin alemmille datanopeuksille tehonohjausbittien määräämiseksi lähetettäväksi jokaisen 1.25 ms:n tehonohjausryhmän aikana. Jos vastaanotettu SNR
35 ylittää ylemmän SNR-kohteen, niin molemmat matkaviestimeen jokaisessa 1.25 ms:n tehonohjausryhmässä lähetetyt tehonohjausbitit

5 pakotetaan olemaan "käännä alas"-komentoja. Jos vastaanotettu SNR on ylemmän ja alemman SNR-kynnyksen välissä, ensimmäinen tehonohjausbitti on sama kuin "käännä alas" ja toinen bitti vastaa "käännä ylös"-komentoa. Jos vastaanotettu SNR on alle alemman SNR-kynnyksen, ensimmäinen tehonohjausbitti on "käännä ylös"-komento ja toinen ohjausbitti määrätään vertailuilla käyttäen sopivaa alemman nopeuden kynnystä.

10

15 Jos matkaviestin lähetti 9600 bps:n datakehysten ja ei ollut pehmeässä vaihtomoodissa, niin matkaviestin lisää lähetintehoa 1 dB:llä, jos ensimmäinen ohjausbitti on käännä ylös -komento. Jos ensimmäinen ohjausbitti on "käännä alas"-komento, matkaviestin vähentää lähetintehoa 1 dB:llä jos toinen tehonohjauskomentobitti on myös "käännä alas"-komento. Jos vastaanotetaan "alas-ylös"-komento, matkaviestin ei muuta lähetintehoa.

20

25 Jos matkaviestin on pehmeässä vaihtomoodissa, lähettämässä 9600 bps:n datakehystä, niin tehonohjauskomennot vastaanotetaan kahdelta tai useammalta tukiasemalta samaan aikaan. Pääsääntö ohjauskomentojen yhdistämiselle useilta tukiasemilta on, että teho käännetään ylös vain, jos kaikki vastaanotetut tehonohjauskomennot suostuvat kääntämään ylös tehoa. Teho käännetään alas, jos mikä tahansa tehonohjaussignaaleista ohjaa matkaviestintä 30 "kääntämään alas". Teho on muuttamaton, jos kaikki paitsi yksi tukiasema komentaa "käännä ylös" ja yksi komentaa "ei muutosta".

35 Datakehys 4800 bps:n datanopeudella sisältää 144 informaatiobittia, koostuen 124:stä käyttäjäinformaatiobitistä, 10:n bitin CRC:stä, ja 8:n bitin konvoluutiokoodihännästä. 144 informaatiobittia

koodataan 288:aan datasymboliin vakiopituuden 9 konvoluutiokooderilla. Nämä sitten ryhmitellään 48:aan lähetyssymboliin, jokaisen symbolin koostuessa 6:sta konvoluutionaalisesti koodatusta datasymbolista.

5 Jokainen lähetyssymboli valitsee yhden 64:stä eri ortogonaalisesta palasekvenssistä käyttäen Walsh-koodia. Jokainen 48:sta merkistä toistetaan kahdesti, mikä johtaa 96:een merkkiin, kuten 9600 bps:n lähetyssymbolille. Tulos peitetään PN-

10 palasekvensseillä, kuten aiemmin 9600 bps:lle.

Tukiasema vastaanottaa signaalin mobiili-asemalta seuraavasti. Signaalit korreloidaan palakoodeilla ja prosessoidaan FHT-piireillä, kuten 9600 bps:lle.

15 Ortogonaalisten symbolien toistetut parit yhdistetään, yhdistetty muiden korrelaattori- ja antennisignaalien, jotka on dekodattu Viterbi-algoritmillä, kanssa ja 8:n bitin CRC-tarkastettu. Jos CRC tarkastuu kunnolla, tulokset toimitetaan vokooderille tai muulle

20 palveluvaihtoehtoprosessorille.

Datakehityksen ensimmäinen tehonohjausryhmäaikaajakso (1.25 ms) sisältää kuusi ortogonaalista symbolia koostuen kolmesta eri symbolista, joista jokainen

25 toistettu kahdesti. Nämä yhdistetään ja verrataan puolen aikajakson 4800 bps:n SNR-kynnykseen. Vertailutulos määrää toisen bitin ensimmäisestä tehonohjausryhmäbittiparista, ellei sitä pakoteta yllä olevalla logiikalla "ylös"-tilaan.

30 Toisen ja kolmannen tehonohjausryhmän aikana, samoin kuin neljännen ja viidennen, kuudennen ja seitsemännen, jne. summataan kuusi ortogonaalista symbolia yhteen tehonohjaustarkoituksessa. Näitä

35 verrataan täyden jakson 4800 bps:n SNR-kynnykseen. Vertailutulos määrää kolmannen, viidennen,

seitsemannen jne. tehonohjausryhmän bittiparin toisen bitin, ellei pakoteta "ei muutosta"-komennolla.

4800 bps:n nopeudelle tehonohjauskomennot sisältyvät
5 parittomalla numeroitujen tehonohjausryhmien toiseen bittiin. Parillisella numeroitujen tehonohjausryhmien aikana, lähetettäessä 4800 bps, ei vastaanoteta tehonohjausta. Jos matkaviestin lähetti 4800 bps:n datakehys ja ei ollut pehmeässä vaihtomoodissa,
10 niin matkaviestin lisää lähetintehoaan 1 dB:llä, jos toinen ohjausbitti on "käännä ylös"-komento. Jos toinen ohjausbitti on "käännä alas"-komento, matkaviestin vähentää lähetintehoa 1 dB:llä, jos ensimmäinen tehonohjauskomentobitti ei ole "käännä
15 alas"-komento. Jos vastaanotetaan "alas-ylös"-komento, matkaviestin ei muuta lähetintehoa, olettaen että yksi tai kaksi muuta bittiä vastaanotetaan virheellisesti.

Datakehys 2400 bps:n nopeudella sisältää 72
20 informaatiobittia, koostuen 54:stä käyttäjäinformaatiobitistä ja 8:n bitin konvoluutiokoodihännästä. 48 informaatiobittia koodataan 144:ään datasymboliin vakiopituuden 9 kiinteällä konvoluutiokooderilla. Nämä sitten
25 ryhmitellään 24:ksi lähetysymboliksi, joista jokainen koostuu 6:sta konvoluutionaalisesti koodatuista datasymboleista. Jokainen 24:stä symbolista toistetaan neljä kertaa, johtaen 96:een symboliin, kuten 9600 bps:n lähetysnopeudelle. Jokainen lähetysymboli
30 valitsee yhden 64:stä eri ortogonaalisesta palasekvenssistä käyttäen Walsh-koodia ja peitetään PN-palasekvensseillä, kuten aiemmin 9600 bps:lle.

Tukiasema vastaanottaa signaalin mobiili-asemalta
35 korreloimalla vastaanotetut signaalit palakoodeilla ja prosessoituna FHT-piireillä, kuten 9600 bps:n tapauksessa. Neljän ortogonaalisen symbolin toistetut

ryhmät yhdistetään, sitten yhdistetään toisiin korrelaattori- ja antennisignaaleihin, ja dekodataan Viterbi-algoritmillä. Jos dekooderi osoittaa sopivan vastaanotetun mittatason, tulokset toimitetaan
5 vokooderille tai muulle palveluvaihtoehtoprosessorille.

Ensimmäinen ja toinen datakehyyksen tehonohjausryhmäjakso sisältää 12 ortogonaalista
10 symbolia. Jokainen symboli on tulos neljän kerran toistosta. Kaksitoista peräkkäistä ortogonaalista symbolia voidaan yhdistää kuten 9600 bps:n nopeudessa vastaanotetun SNR-mittauksen muodostamiseksi, vaikka neljän ryhmät yhdistetään datan demodulointia varten.
15 SNR-mittausta verrataan puolen jakson 2400 bps:n SNR-kynnykseen. Vertailutulos määrää toisen tehonohjausryhmäbittiparin toisen bitin, ellei sitä pakoteta yllä olevalla logiikalla ylös-tilaan.

20 Kolmas, neljäs, viides ja kuudes tehonohjausryhmä yhdistetään kuten yllä ja verrataan täyden jakson SNR-kohdekynnykseen. Vastaavasti, seitsemänneistä kymmenenteen ja yhdenneistätoista neljänteentoista tehonohjausryhmään. Tehonohjauskomennot sisältyvät
25 toiseen bittiin toiselle, kuudennelle, kymmenennelle ja neljännelletoista tehonohjausryhmälle.

Jos matkaviestin lähetti 2400 bps:n datakehyyksen ja ei ollut pehmeässä vaihtomoodissa, niin matkaviestin
30 lisää lähetintehoa 1 dB:llä, jos sopiva tehonohjausbitti on "käännä ylös"-komento. Jos tehonohjausbitti on "käännä alas"-komento, matkaviestin vähentää lähetintehoa 1 dB:llä. Jos vastaanotetaan "alas-ylös"-komento, matkaviestin ei
35 muuta lähetintehoa, olettaen että yksi tai toinen kahdesta bitistä on vastaanotettu virheellisesti.

Datakehys 1200 bps:n datanopeudella sisältää 36 informaatiobittia, koostuen 20:stä käyttäjäinformaatiobitistä ja 8:n bitin konvoluutiokoodihännästä. 36 informaatiobittia koodataan 72:een datasymboliin vakiopituuden 9 konvoluutiokooderilla. Nämä sitten ryhmitellään 12:een lähetysymboliin, joista jokainen koostuu 6:sta konvoluutionaalisesti koodatuista datasyboleista. Jokainen 12:sta symbolista toistetaan kahdeksan kertaa, johtaen 96:een symboliin, kuten 9600 bps:n lähetysnopeudelle. Jokainen lähetysymboli valitsee yhden 64:stä eri ortogonaalisesta palasekvenssistä käyttäen Walsh-koodia ja peitetään PN-palasekvensseillä.

15 Tukiasema vastaanottaa signaalin matkaviestimeltä korreloimalla vastaanotettuja signaaleja palakoodeilla ja prosessoidaan FHT-piireillä. Toistetut kahdeksan ortogonaalisen symbolin ryhmät yhdistetään, sitten

20 yhdistetään toisiin korrelaattori- ja antennisignaaleihin, ja dekodataan Viterbi-algoritmillä. Jos dekooderi ilmaisee sopivan mittatason, tulokset toimitetaan vokooderille tai muulle palveluvaihtoehtoprosessorille.

25 Ensimmäiset neljä datakehysten tehonohjausryhmäjaksoa sisältävät 24 ortogonaalista symbolia. Jokainen symboli on tulos kahdeksan kerran toistosta. Kaksikymmentäneljä peräkkäistä ortogonaalista symbolia

30 yhdistetään vastaanotetun SNR-mittauksen muodostamiseksi samalla kun kahdeksan ryhmät yhdistetään datan demodulointia varten. SNR-mittausta verrataan 1200 bps:n SNR-kynnykseen. Vertailutulos määrää neljännen tehonohjausryhmän toisen bitin, ellei

35 sitä ole määrätty yllä olevalla logiikalla ylöstilaan. Vastaavasti neljänestä kahdeksanteen,

yhdeksänneistä kahdenteentoista ja kolmanteentoista kuudenteentoista tehonohjausryhmälle.

Jos matkaviestin lähetti 1200 bps:n datakehiksen ja ei
5 ollut pehmeässä vaihtomoodissa, niin matkaviestin
lisää lähetintehoa 1 dB:llä, jos sopiva
tehonohjausbitti on käännä ylös -komento. Jos
tehonohjausbitti on "käännä alas"-komento,
matkaviestin vähentää lähetintehoa 1 dB:llä. Jos
10 vastaanotetaan "alas-ylös"-komento, matkaviestin ei
muuta lähetintehoa, olettaen että yksi tai toinen
kahdesta bitistä vastaanotetaan virheellisesti.

Kun datanopeus muuttuu yhdestä datakehiksestä
15 seuraavaan, lähetintehoa muutetaan vastaavalle tasolle
datakehiksen alussa. Kaikki tehonohjauskomennot ja
säädot ovat suhteessa nimellistehoon, jota käytetään
kullakin lähetysdatanopeudella.

20 SNR-kynnyksiä voidaan myös muuttaa dynaamisesti
matkaviestinkytkeäkeskuksella, joka on yhdistetty
tukiasemaan. Matkaviestinkytkeäkeskus yhdistää
tukiaseman yleiseen kytkettyyn puhelinverkkoon (PSTN)
ja aikaansaa kytkentätoiminnot, jotka vaaditaan datan
25 siirtämiseksi PSTN:n ja tukiaseman välillä. Jos
tukiasema vastaanottaa matkaviestimeltä signaalin,
jonka bittivirhenopeus on normaalia suurempi, niin
matkaviestinkytkeäkeskus ohjaa tukiasemaa
kasvattamaan SNR-kynnystä taulukossa kyseiselle
30 matkaviestimelle tällä kyseisellä datanopeudella.

Vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa neljä
tehonohjauskomentoa koodataan kehyksen kolmeen
bittiin. Esimerkiksi neljä kynnysarvoa määrittävät
35 viisi mahdollista SNR-vertailu-ulostuloa. Ensimmäinen
tehonohjausbitti määrää ylittääkö vastaanotettu SNR
kohdetason 9600 bps:lle. Kaksi jäljelle jäävää bittiä

käyttävät binaarikoodausta ilmaistakseen mitä neljästä tasosta vastaanotettu SNR vastaa.

- Toisessa suoritusmuodossa käytetään vain kahta bittiä ohjaamaan matkaviestimen lähetintehoa. Tämä aikaansaadaan aikajakamalla yksi biteistä kolmen kynnyksen välillä. Tässä vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa ensimmäinen kahdesta tehonohjausbitistä kussakin tehonohjausryhmässä määritetään kuten suositellussa suoritusmuodossa, eli lähetä "käännä ylös"-komento, jos vastaanotettu SNR ylittää kohde-SNR:n 9.6 kbps:lle ja "käännä alas"-komento muutoin.
- 15 Tässä vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa toinen kahdesta tehonohjausbitistä aikaajetaan joka toisella bitillä merkiten ylittääkö vastaanotettu SNR kohde-SNR:n nopeudelle 4.8 kbps. Parillisella numeroidut tehonohjausbitit merkitsisivät vaihtoehtoisesti ylittääkö vai ei vastaanotettu SNR kohde-SNR-kynnyksen 2400 bps ja 1200 bps:n datanopeuksille. Esimerkiksi datakehyksen kuudessatoista tehonohjausryhmässä ensimmäinen, kolmas, viides, seitsemäs, yhdeksäs, yhdestoista, kolmastoista ja viidestoista lähettäisi bitin, joka on määrätty sillä ylittääkö vai ei vastaanotettu SNR SNR-kynnyksen 4800 bps:n datanopeudelle. Toinen, kuudes, kymmenes ja neljästoista bitti lähettää bitin, joka on määrätty sillä ylittääkö vai ei vastaanotettu SNR SNR-kynnyksen 2400 bps:n datanopeudelle. Neljäs, kahdeksas, kahdestoista ja kuudestoista bitti lähettää bitin, joka on määrätty sillä ylittääkö vai ei vastaanotettu SNR SNR-kynnyksen 1200 bps:n datanopeudelle.
- 35 Tässä vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa matkaviestin, tietäen bittilähetysnopeuden, jota se käytti lähettääkseen kehyksen, tulkitsee vastaanotettuja

tehonohjauskomentoja tämän mukaisesti. Esimerkiksi 9600 bps:n datakehyyksen lähetyksen aikana toinen tehonohjausbitti kussakin parissa jätetään huomioonottamatta. 4800 bps:n datakehyyksen lähetyksen aikana matkaviestin jättää huomioonottamatta ensimmäisen kussakin parissa bittejä jokaisessa tehonohjausryhmässä ja tottelee parittomasti numeroitujen parien toista bittiä. Toiminta on vastaavanlainen 2400 ja 1200 bps:n datanopeustapauksissa.

Vielä eräässä suoritusmuodossa tukiasema käyttää kahta SNR-kynnystä 9600 bps:n nopeudelle, yksi juuri hieman kohde-SNR-kynnyksen yläpuolella ja toinen joukko juuri hieman kohde-SNR-kynnyksen alapuolella. Selvästi vastaanotettu SNR ei voi olla samanaikaisesti kynnyksen 9600 bps:lle yläpuolella ja alle kynnyksen yhdelle kolmesta muusta datalähetysnopeudesta. Johtuen mahdollisuudesta, että tehonohjausbitit vastaanotetaan virheellisesti, matkaviestin voisi vastaanottaa parin tehonohjausbittejä vastaten tällaista tilannetta. Tässä yhteydessä matkaviestimen tulisi hylätä tämä pari bittejä, koska ei ole yleisesti mahdollista määrittää mikä kahdesta bitistä parissa on virheellinen. Tämä suoritusmuoto sen vuoksi mahdollistaa "ei muutosta"-tehonohjauskomennon lähettämisen 9600 bps:n datanopeudelle.

Jos vastaanotettu SNR ylittää korkeamman kynnyksen, lähetetään "käännä ylös"-komento ensimmäisessä parista ohjausbittejä tehonohjausryhmässä. Jos vastaanotettu SNR on alempi kuin 9600 bps:n kynnys, niin lähetetään "käännä alas"-komento.

Tehonohjausryhmän toinen bitti sisältää "käännä alas"-komennon, ellei vastaanotettu SNR ole alempi kuin sopiva kynnys alemmalle bittinopeudelle. Jos

vastaanotettu SNR sattuu ylemmän ja alemman kynnyksen 9600 bps:lle väliin, "käännä alas"-komento lähetetään ensimmäisessä komentobitissä ja "käännä ylös" lähetetään toisessa bitissä. Matkaviestin olettaa, 5 että tehonohjausbittien vastaanotossa tapahtui virhe tai olettaa että "ei muutosta" ollaan lähettämässä. Kummassakaan tapauksessa matkaviestin ei muuta lähetettyä tehoaan seuraavissa tehonohjausryhmäaikajaksoissa. Tämä suoritusmuoto on 10 käyttökelpoinen alennettaessa matkaviestinlähettintehon huipusta-huippuun -vaihtelua, kun tehoa säädetään erittäin lähelle kohde-SNR:ää. Tämä vähentää matkaviestimen muille tämän tietyn tukiaseman kanssa kommunikoiville matkaviestimille aiheuttamaa kohinaa.

15 Vielä esillä olevan keksinnön mukaisen suljetun silmukan tehonohjausprosessin eräässä vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa lähetetään yksittäinen tehonohjausbitti tehonohjausryhmää kohden. Tässä 20 suoritusmuodossa parittomilla numeroidut tehonohjausryhmät lähettävät tehonohjausbitin, joka määrätään 9600 bps:n SNR-kynnyksellä. Joka toinen parillinen tehonohjausryhmä lähettää tehonohjausbitin, joka on määrätty 4800 bps:n SNR-kynnyksellä. Jäljelle 25 jäävät parilliset tehonohjausryhmät jakautuvat bitin, joka on määrätty 2400 bps:n kynnykselle, ja 1200 bps:n kynnyksen välillä. Esimerkiksi ensimmäinen, kolmas, viides, seitsemäs, yhdeksäs, yhdestoista, kolmastoista ja viidestoista tehonohjausryhmä lähettävät bitin, 30 joka määrätään 9600 bps:n SNR-kynnyksvertailulla. Toinen, kuudes, kymmenes ja neljästoista bitti lähettävät bitin, joka määrätään 4800 bps:n SNR-kynnyksvertailulla. Neljäs ja kahdestoista bitti lähettävät bitin, joka on määrätty 2400 bps:n SNR-kynnyksvertailulla. 35 Kahdeksas ja kuudestoista bitti lähettävät bitin, joka on määrätty 1200 bps:n SNR-kynnyksvertailulla. Tämä tekniikka vähentää

tukiasemalta matkaviestimeen -linkillä lähetettyjen
tehonohjausbittien määrää sillä kustannuksella, että
vähennetään ohjausbittien nopeutta kertoimella kaksi,
mikä saattaa johtaa suurempaan virheeseen suljetun
5 silmukan tehonohjauksessa suuridynaamisessa
ympäristössä.

Vielä eräs esillä olevan keksinnön mukaisen suljetun
silmukan tehonohjausprosessin suoritusmuoto perustuu
10 kynnysten ennalta määrättyyn kuvioon, vastaten eri
mahdollisia datanopeuksia. Tämä prosessi alkaa
matkaviestimen tai tukiaseman perustamalla ennalta
määrätyllä datanopeuksien kuviolla. Tämän kuvion ei
tarvitse olla tasan balansoitunut, mutta voi olla
15 odotettujen datanopeuksien funktio. Tyypillinen kuvio
näyttää seuraavalta: 9600, 1200, 2400, 4800 ja 14,400.
Tähän perustettuun datanopeuskuvioon viitataan
myöhemmin oletettuna datanopeuskuviona.

20 Oletettu datanopeuskuvio saatetaan sitten sekä
matkaviestimen että tukiaseman tietoon jossain
vaiheessa, kuten puhelunmuodostuksessa. Jos
matkaviestin alusti oletetun datanopeuskuvion,
matkaviestin kommunikoi kuvion tukiasemalle ja päin
25 vastoin.

Käyttäen oletettua datanopeuskuviota tukiaseman
demodulaattori soveltaa eri energiakynnyksiä
vastaanotetun energian kullekin tehonohjausryhmälle
30 määrätessään sopivaa tehonohjauspäätöstä kullekin
tehonohjausryhmälle. Tyypillinen esimerkki
energiatasokynnyksestä kullekin datanopeudelle on 9000
9600 bps:lle, 6000 1200 bps:lle, 3000 2400 bps:lle,
1000 4800 bps:lle ja 8000 14,400 bps:lle.

35 Tukiasema vertaa tulevan signaalin energiaa ja arvaa
datanopeuden perustuen tähän energiatasoon.

Esimerkiksi jos tukiasema vastaanotti signaalin, jonka energiataso on 5000, se olettaisi datanopeuden olevan 1200 bps, koska tämä on datanopeus joka liittyy lähimpään energiatasoon, joka on tallennettu sen taulukkoon. Tukiasema sitten lähettää tehonohjauskomennon matkaviestimelle, ohjaten sitä lisäämään tehoa, koska 1200 bps:llä tukiasema olettaa näkevän energiataason 6000.

- 10 Matkaviestin päättää miten käyttää kutakin tehonohjauskomentobittiä perustuen bitin arvoon, todelliseen datanopeuteen, jota käytetään tehonohjausryhmälle, ja oletettuun datanopeuskuviioon, jota käytettiin laskemaan tehonohjausbitti.
- 15 Matkaviestin tietää mitä oletettua datanopeutta käytettiin tukiaseman toimesta luomaan tehonohjauspäätös käyttämällä samaa proseduuria jota tukiasema käytti: datanopeus, jolla on lähin liittyvä tehotaso.
- 20 Tehonohjauspäätös, jota matkaviestin käyttää lähetystehonsa ohjaamiseen, määrätään seuraavan taulukon avulla:

	T.O.-bitti = YLÖS		T.O.-bitti = ALAS	
	T.O.-bitti = YLÖS		T.O.-bitti = ALAS	
25	todellinen nopeus > oletettu nopeus	lisää tehoa	jätä huomiotta	
	todellinen nopeus = oletettu nopeus	lisää tehoa	vähennä tehoa	
30	todellinen nopeus < oletettu nopeus	jätä huomiotta	vähennä tehoa	

- Tämä taulukko osoittaa, että jos matkaviestimen tukiasemalta vastaanottama tehonohjausbitti ohjaa matkaviestintä lisäämään tehoa ja todellinen datanopeus on suurempi tai yhtä suuri kuin oletettu

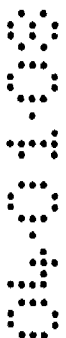
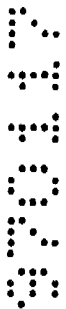
datanopeus, niin matkaviestin lisää lähetystehoaan. Mutta jos tehonohjausbitti ohjaa tehonlisäyksen ja todellinen nopeus on vähemmän kuin oletettu datanopeus, tehonohjausohje jätetään huomiotta
5 matkaviestimen toimesta.

Yllä oleva taulukko myös osoittaa, että jos todellinen nopeus on vähemmän tai yhtä suuri kuin oletettu nopeus, matkaviestin vähentää tehoa, jos
10 tehonohjausbitti vastaanotetaan ohjeistaen matkaviestintä vähentämään tehoa. Jos todellinen nopeus on suurempi kuin oletettu nopeus, tehonohjauskomento alentamaan tehoa jätetään huomiotta.

15 Tämän vaihtoehtoisen suoritusmuodon etuna on, että riippuen tehonohjauskanavan virhenopeudesta, pehmeä päätös voidaan sisällyttää tehonohjauskomentoihin tehonlisäysten ja -vähennysten askelkokojen
20 muuttamiseksi. Tämä on erityisen edullista heikkojen päätösten yhteydessä, kun todellinen datanopeus ja oletettu nopeus ovat kaukana toisistaan.

ME VAADIMME:

25



PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä lähettimen tehon ohjaamiseksi mobiilikommunikaatiolaitteessa, jolla on useita data-
5 lähetysnopeuksia, lähetin kommunikoi signaaleja kanavalla mobiilikommunikaatiolaitteen ja tukiaseman välillä, jokaisen signaalin käsittäessä useita tehonohjausryhmiä, jossa tukiasemassa on datataulukko, joka käsittää signaalikohinasuhdekynnyksen jokaiselle
10 useista datalähetysnopeuksista, **tunnettu** siitä, että menetelmä käsittää vaiheet:

 lähetetään (301) mobiilikommunikaatiolaitteella signaali tukiasemaan ensimmäisellä ennalta määrättyllä datan lähetysnopeudella joukosta datan lähetysnopeuksia, jolla signaalilla on signaalikohinasuhde;
15

 verrataan (305) tukiasemalla signaalikohinasuhdetta jokaiseen signaalikohinasuhdekynnykseen;
 generoidaan (310) tukiasemalla tehonohjauskomento kutakin datan lähetysnopeutta varten vasteena
20 vertailuvaiheeseen;

 lähetetään (315) tukiasemalla jokainen tehonohjauskomento mobiilikommunikaatiolaitteeseen; ja
 lisätään tai vähennetään (320) mobiilikommunikaatiolaitteella lähetystehoa vasteena vastaanotettuun tehonohjauskomentoon, joka vastaa ensimmäistä ennalta määrättyä datan lähetysnopeutta.
25

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä
30 lähettimen tehon ohjaamiseksi mobiilikommunikatiolaitteessa, jolla on useita datan lähetysnopeuksia, joka lähetin kommunikoi kanavalla mobiilikommunikatiolaitteen ja tukiaseman välillä, jossa jokainen useista signaalikohinasuhdekynnyksistä vastaa yhtä
35 useista datan lähetysnopeuksista.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa datan lähetysnopeusjoukkoon kuuluu nopeudet 9600, 4800, 2400 ja 1200 kilobittiä/sekunti.

5 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa mobiilikommunikaatiolaitte on koodijakomonipääsytyyppinen radiopuhelin ja tukiasema on koodijakomonipääsytyyppinen tukiasema.

10 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa tehonohjausryhmät järjestetään kehyksiin, joista jokainen kehys käsittää kuusitoista tehonohjausryhmää.

15 6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä mainitun lähettimen tehon ohjaamiseksi mainitussa mobiilikommunikaatiolaitteessa, johon kuuluu muuttuvanopeuksinen vokooderi (100), joka kykenee lähettämään mainittuja datasignaaleja useilla ennalta määrätyillä
20 datanopeuksilla, joista kuhunkin mainittuun signaaliin kuuluu useita datakehysjä ja jokainen datakehys käsittää useita tehonohjausryhmiä, joka menetelmä lisäksi käsittää vaiheet:

generoidaan tukiasemalla mainittu tehonohjauskomento kussakin mainitussa tehonohjausryhmässä
25 vasteena vertailuvaiheeseen; ja

lähetetään tukiasemalla mobiilikommunikaatiolaitteeseen jokainen mainituista tehonohjausryhmistä.

30 7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä tehon ohjaamiseksi mobiilikommunikaatiolaitteessa, johon kuuluu mainittu lähetin antotehoineen, jossa mainittu lähetin käsittää muuttuvanopeuksisen vokooderin
35 (100), joka kykenee lähettämään mainittuja signaaleja useilla ennalta määrätyillä datanopeuksilla, joka ainakin yksi lähetin lähettää signaaleja paluukanavalla

ainakin yhteen mainittuun tukiasemaan, ainakin yksi tukiasema lähettää signaaleja lähtökanavalla mobiilikommunikaatiolaitteeseen, kukin mainittu signaali käsittää useita datakehysryhmiä, ja jokainen datakehys käsittää useita tehonohjausryhmiä, joka menetelmä lisäksi käsittää vaiheet:

muodostetaan ennalta määrätty ryhmä mainittuja datanopeuksia mobiilikommunikaatiolaitteen ja ensimmäisen ainakin yhdestä tukiasemasta, välillä, joista kullakin datanopeudella ennalta määrätystä joukosta datanopeuksia on siihen liittyvä ennalta määrätty energiakynnystaso;

jossa tehonohjauskomennon generointivaihe lisäksi käsittää: generoidaan lähettimen tehonohjauskomento vasteena ensimmäiseen ennalta määrättyyn datanopeuteen joukosta ennalta määrättyjä datanopeuksia ja ensimmäiseen ennalta määrättyyn datanopeuden liittyvään ennalta määrättyyn energiakynnystasoon;

jossa mainittu tehonohjauskomennon lähetysvaihe mobiilikommunikaatiolaitteelle on yli lähtökanavan;

verrataan mobiilikommunikaatiolaitteella todellista datanopeutta ensimmäiseen ennalta määrättyyn datanopeuteen; ja

jossa mainittu lähettimen tehon kasvatus- tai vähennysvaihe käsittää: mobiilikommunikaatiolaitte säättää antotehoaan vasteena tehonohjauskomentoon ja vaiheeseen, jossa todellista datanopeutta verrataan ensimmäiseen ennalta määrättyyn datanopeuteen.

30

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä tehon ohjaamiseksi mobiilikommunikaatiolaitteessa, johon kuuluu mainittu lähetin antotehoineen, jossa mainittu lähetin käsittää muuttuvanopeuksisen vokodeerin (100), joka kykenee lähettämään mainittuja signaaleja useilla mainituilla ennalta määrätyillä datanopeuksilla, joka lähetin lähettää mainittuja signaaleja

paluukanavalla ainakin yhteen mainittuun tukiasemaan, joka ainakin yksi tukiasema lähettää mainittuja signaaleja mobiilikommunikaatiolaitteeseen lähtökanavalla, jokainen mainittu signaali käsittää useita mainittuja datakehys-
5 tuja datakehys- ja jokainen mainittu datakehys käsittää useita mainittuja tehonohjausryhmiä, jossa mainittu vaihe, jossa sen antotehoa säädetään vasteena tehonohjauskomentoon ja vaihe, jossa verrataan todellista datanopeutta ensimmäiseen ennalta määrättyyn datanopeuteen, käsittää:

10 jos lähettimen tehonohjauskomento osoittaa tehonlisäystä ja todellinen datanopeus on suurempi kuin ensimmäinen ennalta määrätty datanopeus, mobiilikommunikaatiolaitte lisää antotehoa;

15 jos lähettimen tehonohjauskomento osoittaa tehonvähennystä ja todellinen datanopeus on suurempi kuin ensimmäinen ennalta määrätty datanopeus, mobiilikommunikaatiolaitte jättää lähettimen tehonohjauskomennon huomioonottamatta;

20 jos lähettimen tehonohjauskomento osoittaa tehonlisäystä ja todellinen datanopeus on vähemmän kuin ensimmäinen ennalta määrätty datanopeus, mobiilikommunikaatiolaitte jättää lähettimen tehonohjauskomennon huomioonottamatta; ja

25 jos lähettimen tehonohjauskomento osoittaa tehonvähennystä ja todellinen datanopeus on vähemmän kuin ensimmäinen ennalta määrätty datanopeus, mobiilikommunikaatiolaitte vähentää antotehoa.

30 9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä mobiilikommunikaatiolaitteen lähettimen tehon ohjaamiseksi, jossa kullakin mainitulla datanopeudella on eri tehotaso, joka menetelmä lisäksi käsittää vaiheet:

35 vastaanotetaan mainittu signaali tukiasemassa;

määrätään tukiasemalla mainitun vastaanotetun signaalin mainittu signaalikohinasuhde, jossa jokainen

mainituista signaalikohinasuhteista vastaa mainittujen useiden datanopeuksien vastaavia tehotasoja;

generoidaan tehonohjaussignaali vasteena mainittuun vertailuvaiheeseen, joka mainittu tehonohjaussignaali käsittää useita mainittuja tehonohjauskomentoja; ja

lähetetään mainittu tehonohjaussignaali mainittuun mobiilikommunikaatiolaitteeseen.

10 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, jossa mainitut useat datanopeudet käsittävät N datanopeutta ja mainittu tehonohjaussignaali käsittää N tehonohjauskomentoa, ja jokainen mainituista tehonohjauskomennoista vastaa erästä toista mainituista useista datanopeuksista.

11. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, jossa mainittu joukko datanopeuksia käsittää N datanopeutta ja mainittu tehonohjaussignaali käsittää N-1 tehonohjauskomentoa, ensimmäinen tehonohjauskomento mainituista N-1 tehonohjauskomennoista vastaa mainitun signaalikohinasuhteen vertaamista suurimpaan signaalikohinasuhdekynnykseen mainituista useista signaalikohinasuhdekynnyksistä ja jäljelle jäävä ryhmä tehonohjauskomentoja mainituista N-1 tehonohjauskomennoista vastaa mainitun signaalikohinasuhteen vertaamista jokaiseen jäljelle jäävästä ryhmästä signaalikohinasuhdekynnyksiä mainituista useista signaalikohinasuhdekynnyksistä.

12. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, jossa mainittu tehonohjaussignaali käsittää useita tehonohjausryhmiä, joista jokainen tehonohjausryhmä käsittää:

ensimmäisen tehonohjausbitin joka vastaa mainittua signaalikohinasuhteen vertailua ensimmäiseen

signaalikohinasuhdekynnykseen mainituista useista signaalikohinasuhdekynnyksistä; ja

toisen tehonohjausbitin joka vastaa, ensimmäisessä tehonohjausryhmässä useista mainituista tehonohjausryhmistä, mainitun signaalikohinasuhteen vertailua toiseen signaalikohinasuhdekynnykseen mainituista useista signaalikohinasuhdekynnyksistä, ja vastaa, toisessa tehonohjausryhmässä mainituista useista tehonohjausryhmistä, mainittua signaalikohinasuhteen mainittua vertailua kolmanteen signaalikohinasuhdekynnykseen mainituista useista signaalikohinasuhdekynnyksistä.

13. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, jossa mainittu tehonohjaussignaali käsittää sekvenssin tehonohjausbittejä, jossa joka toinen mainituista tehonohjausbiteistä vastaa mainitun signaalikohinasuhteen mainittua vertaamista ensimmäiseen signaalikohinasuhdekynnykseen mainituista useista signaalikohinasuhdekynnyksistä, ja jäljelle jäävä joukko tehonohjausbittejä mainitusta sekvenssistä tehonohjausbittejä vaihtelee vastaavassa sekvenssissä mainitun signaalikohinasuhdetason mainittuun vertaamiseen eräaseen toiseen mainituista useista signaalikohinasuhdekynnyksistä.

14. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, joka lisäksi käsittää vaiheet:

vastaanotetaan mainittu tehonohjaussignaali, joka vastaa mainittuja useita datanopeuksia; ja säädetään mainittu lähettimen teho vasteena mainittuun tehonohjaussignaaliin ja mainittuun ennalta määrättyyn datanopeuteen, jossa mainitulla signaalilla on tehotaso, joka vastaa mainittua ennalta määrättyä datanopeutta.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, jossa mainitut useat datanopeudet käsittävät N datanopeutta ja mainittu tehonohjaussignaali käsittää N tehonohjauskomentoa, joista jokainen mainituista tehonohjauskomennoista vastaa erästä toista mainituista useista datanopeuksista.

16. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, jossa mainitut useat datanopeudet käsittävät N datanopeutta ja mainittu tehonohjaussignaali käsittää N-1 tehonohjauskomentoa, ensimmäinen tehonohjauskomento mainituista N-1 tehonohjauskomennoista vastaa suurinta datanopeutta mainituista useista datanopeuksista ja jäljelle jäävä ryhmä tehonohjauskomentoja mainituista N-1 tehonohjauskomennoista vastaa jokaista jäljelle jäävästä ryhmästä datanopeuksia mainituista useista datanopeuksista.

17. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, jossa mainittu tehonohjaussignaali käsittää useita tehonohjausryhmiä, joista jokainen tehonohjausryhmä käsittää:

ensimmäisen tehonohjausbitin, joka vastaa, jokaisessa tehonohjausryhmässä mainituista useista tehonohjausryhmistä, ensimmäistä datanopeutta mainituista useista datanopeuksista; ja

toisen tehonohjausbitin, joka vastaa, ensimmäisessä tehonohjausryhmässä mainituista useista tehonohjausryhmistä, toista datanopeutta mainituista useista datanopeuksista, ja vastaa, toisessa tehonohjausryhmässä mainituista useista tehonohjausryhmistä, kolmatta datanopeutta mainituista useista datanopeuksista.

18. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, jossa mainittu tehonohjaussignaali käsittää sekvenssin tehonohjausbittejä, tehonohjausbittien maini-

sekvenssin tehonohjausbittejä, tehonohjausbittien mainitun sekvenssin jokaisen muun tehonohjausbitin vastatessa ensimmäistä datanopeutta mainituista useista datanopeuksista, ja jäljelle jäävä joukko tehonohjaus-

5 bittejä mainitussa sekvenssissä tehonohjausbittejä vastaavasti vaihtelee sekvenssissä erääseen toiseen mainituista useista datanopeuksista.

4
4
4
6
6
6
8
8
8
4
9
8

PATENTKRAV

1. Förfarande för styrning av en sändares effekt i en mobilkommunikationsapparat som omfattar ett flertal
5 datasändningshastigheter, sändaren kommunicerar signaler på en kanal mellan mobilkommunikationsapparaten och en basstation, då varje signal omfattar ett flertal effektstyrningsgrupper, vilken basstation uppvisar en datatabell som omfattar en signalbrusförhållandetröskel
10 för var och en av flertalet datasändningshastigheter, **kännetecknat** därav, att förfarandet omfattar stegen:

från mobilkommunikationsapparaten sänds en signal (301) till basstationen på en första förutbestämd datasändningshastighet ur flertalet
15 datasändningshastigheter, vilken signal har ett signalbrusförhållande;

i basstationen jämförs (305) signalbrusförhållandet till var och en av signalbrusförhållandetröskelvärdena;

20 i basstationen genereras ett effektstyrningskommando (310) för varje datasändningshastighet i respons på jämförelsesteget;

med basstationen sänds varje effektstyrningskommando (315) till
25 mobilkommunikationsapparaten; och

med mobilkommunikationsapparaten höjs eller sänkes sändningseffekten i respons på det mottagna effektstyrningskommandot (320) som motsvarar en första förutbestämd datasändningshastighet.

30

2. Förfarande enligt patentkrav 1, för styrning av en sändares effekt i en mobilkommunikationsapparat som uppvisar flera datasändningshastigheter, vilken sändare kommunicerar på en kanal mellan

mobilkommunikationsenheten och basstationen, varvid var och en av flertalet signalbrusförhållandetrösklar motsvarar en av flertalet datasändningshastigheter.

5 3. Förfarande enligt patentkrav 1, där till flertalet datasändningshastigheter hör hastigheterna 9600, 4800, 2400 och 1200 kilobit/sekund.

4. Förfarande enligt patentkrav 1, där
10 mobilkommunikationsapparaten är en CDMA-typs radiotelefon och basstationen är en CDMA-typs basstation.

5. Förfarande enligt patentkrav 1, där till flertalet
15 effektstyrningsgrupperna organiseras i ramar, av vilka varje ram omfattar 16 effektstyrningsgrupper.

6. Förfarande enligt patentkrav 1, för styrning av
nämnda sändares effekt i nämnda
20 mobilkommunikationsapparat, i vilken ingår en variabel hastighets vokoder (100) som är kapabel att sända nämnda datasignaler på flera förutbestämda datahastigheter, av vilka till varje nämnd signal hör ett flertal dataramar, och varje dataram omfattar flera effektstyrningsgrupper,
25 vilket förfarande vidare omfattar faserna:

i basstationen genereras nämnda
effektstyrningskommando i varje nämnd
effektstyrningsgrupp som respons på jämförelsefasen; och
med basstationen sänds till
30 mobilkommunikationsapparaten var och en av nämnda
effektstyrningsgrupper.

7. Förfarande enligt patentkrav 1, för styrning av
evfekt i mobilkommunikationsapparaten, i vilken ingår en

nämnd sändare med en utgångseffekt, där nämnda sändare omfattar en variabel hastighets vokoder (100) som är kapabel att sända nämnda signaler på flera förutbestämda datahastigheter, vilken sändare sänder signaler på en
5 returkanal till åtminstone en nämnd basstation, den åtminstone ena basstationen sänder signaler till mobilkommunikationsapparaten på en utgångskanal, varje nämnd signal omfattar ett flertal dataramar, och varje dataram omfattar ett flertal effektstyrningsgrupper,
10 varvid förfarandet vidare omfattar stegen:

en förutbestämd grupp av nämnda datahastigheter bildar mellan mobilkommunikationsapparaten och en första av åtminstone en basstation, där var och en datahastighet i den förutbestämda uppsättningen
15 datahastigheter har en tillhörande förutbestämd energitröskelnivå;

där effektstyrningskommandots genereringsfas vidare omfattar: sändarens effektstyrningskommando genereras i respons till den första förutbestämda
20 datahastigheten ur en grupp förutbestämda datahastigheter och en till den första förutbestämda datahastigheten tillhörande förutbestämd energitröskelnivå;

där nämnda effektstyrningskommandos sändningsfas
25 till mobilkommunikationsapparaten sker över utgångskanalen;

med mobilkommunikationsapparaten jämförs den rådande datahastigheten med den första förutbestämda datahastigheten; och

30 där nämnda fas för höjning eller sänkning av sändarens effekt omfattar: att mobilkommunikationsapparaten justerar sin utgångseffekt som respons på ett effektstyrningskommando och en fas,

där den rådande datahastigheten jämförs med den första förutbestämda datahastigheten.

8. Förfarande enligt patentkrav 7 för styrning av
5 effekten i en mobilkommunikationsapparat till vilken hör
nämnda sändare med sin sändningseffekt, där nämnda
sändare omfattar en vokoder (100) med variabel
hastighet, som är kapabel att sända nämnda signaler på
ett flertal av nämnda förutbestämda datahastigheter,
10 vilken sändare sänder nämnda signaler på en returkanal
till åtminstone en nämnd basstation, vilken åtminstone
ena basstation sänder nämnda signaler till
mobilkommunikationsapparaten på en utgångskanal, varje
nämnd signal omfattar ett flertal av nämnda dataramar
15 och varje nämnd dataram omfattande ett flertal av nämnda
effektstyrningsgrupper, där nämnda steg för justering av
dess utgångseffekt i respons till
effektstyrningskommandot och ett steg där den rådande
datahastigheten jämförs med den första förutbestämda
20 datahastigheten omfattar:

om sändarens effektstyrningskommando indikerar en
effektförhöjning och den rådande datahastigheten är
högre än den första förutbestämda datahastigheten, ökas
mobilkommunikationsapparatens utgångseffekt;

25 om sändarens effektstyrningskommando indikerar en
effektsänkning och den rådande datahastigheten är högre
än den första förutbestämda datahastigheten, ignorerar
mobilkommunikationsapparaten sändarens
effektstyrningskommando;

30 om sändarens effektstyrningskommando indikerar en
effektförhöjning och den rådande datahastigheten är
lägre än den första förutbestämda datahastigheten,
ignorerar mobilkommunikationsapparaten sändarens
effektstyrningskommando;

om sändarens effektstyrningskommando indikerar en effektsänkning och den rådande datahastigheten är lägre än den första förutbestämda datahastigheten, sänks mobilkommunikationsapparatens utgångseffekt.

5

9. Förfarande enligt patentkrav 1, för styrning av mobilkommunikationsapparatens sändares effekt, där varje nämnd datahastighet har en skild effektnivå, vilket förfarandet vidare omfattar faserna:

10 nämnda signal mottas i basstationen;

i basstationen bestäms nämnda mottagna signals nämnda signalbrusförhållande, där var och en av de nämnda signalbrusförhållandena motsvarar motsvarande effektnivåer av nämnda flertalet datahastigheter;

15 en effektstyrningssignal genereras i respons på nämnda jämförelsefas, nämnda effektstyrningssignal omfattar flera nämnda effektstyrningskommandon; och
nämnda effektstyrningssignal sänds till nämnda mobilkommunikationsapparat.

20

10. Förfarande enligt patentkrav 9, där nämnda flertal datahastigheter omfattar N datahastigheter och nämnda effektstyrningssignal omfattar N
effektstyrningskommandon, och var och en av nämnda
25 effektstyrningskommandon motsvarar en annan av nämnda flertal datahastigheter.

30

11. Förfarande enligt patentkrav 9, där nämnda grupp datahastigheter omfattar N datahastigheter och nämnda
effektstyrningssignal omfattar N-1
effektstyrningskommandon, det första
effektstyrningskommandot av nämnda N-1
effektstyrningskommandon motsvarar jämförelse av nämnda
signalbrusförhållande med den högsta

signalbrusförhållandetröskeln av nämnda flertal
signalbrusförhållandetrösklar och den återstående
gruppen av effektstyrningskommandon av de N-1
effektstyrningskommandona motsvarar jämförelse av nämnda
5 signalbrusförhållande med var och en av den återstående
gruppen signalbrusförhållandetrösklar av nämnda flertal
signalbrusförhållandetrösklar.

12. Förfarande enligt patentkrav 9, där den nämnda
10 effektstyrningssignalen omfattar flera
effektstyrningsgrupper, av vilka varje
effektstyrningsgrupp omfattar:

en första effektstyrningsbit som motsvarar nämnda
jämförelse av nämnda signalbrusförhållande med en första
15 signalbrusförhållandetröskel av nämnda flertal
signalbrusförhållandetrösklar; och

en andra effektstyrningsbit som motsvarar, i en
första effektstyrningsgrupp av nämnda flertal
effektstyrningsgrupper, nämnda jämförelse av nämnda
20 signalbrusförhållande med en andra
signalbrusförhållandetröskel av nämnda flertal
signalbrusförhållandetrösklar, och motsvarar i den andra
effektstyrningsgruppen av nämnda flertal
effektstyrningsgrupper nämnda jämförelse av nämnda
25 signalbrusförhållande till en tredje
signalbrusförhållandetröskel av nämnda flertal
signalbrusförhållandetrösklar.

13. Förfarande enligt patentkrav 9, där nämnda
30 effektstyrningssignal omfattar en sekvens
effektstyrningsbitar, där varannan av nämnda
effektstyrningsbitar motsvarar nämnda jämförelse av
nämnda signalbrusförhållande med den första
signalbrusförhållandetröskeln av nämnda flertal

signalbrusförhållandetrösklar, och den återstående gruppen effektstyrningsbitar ur nämnda sekvens effektstyrningsbitar alternerar i den motsvarande sekvensen med nämnda jämförelse av nämnda

- 5 signalbrusförhållande till en annan av nämnda flertal signalbrusförhållandetrösklar.

14. Förfarande enligt patentkrav 9, vilket förfarande vidare omfattar faserna:

- 10 nämnda effektstyrningssignal mottas, vilken motsvarar nämnda flertal datahastigheter; och
 nämnda sändares effekt justeras i respons på nämnda effektstyrningssignal och nämnda förutbestämda datahastighet, vari nämnda signal har en effektnivå som
15 motsvarar nämnda förutbestämda datahastighet.

15. Förfarande enligt patentkrav 14, där nämnda flertal datahastigheter omfattar N datahastigheter och nämnda effektstyrningssignal omfattar N

- 20 effektstyrningskommandon, av vilka vart och ett av nämnda effektstyrningskommandon motsvarar ett annat av nämnda flertal datahastigheterna.

16. Förfarande enligt patentkrav 14, där nämnda

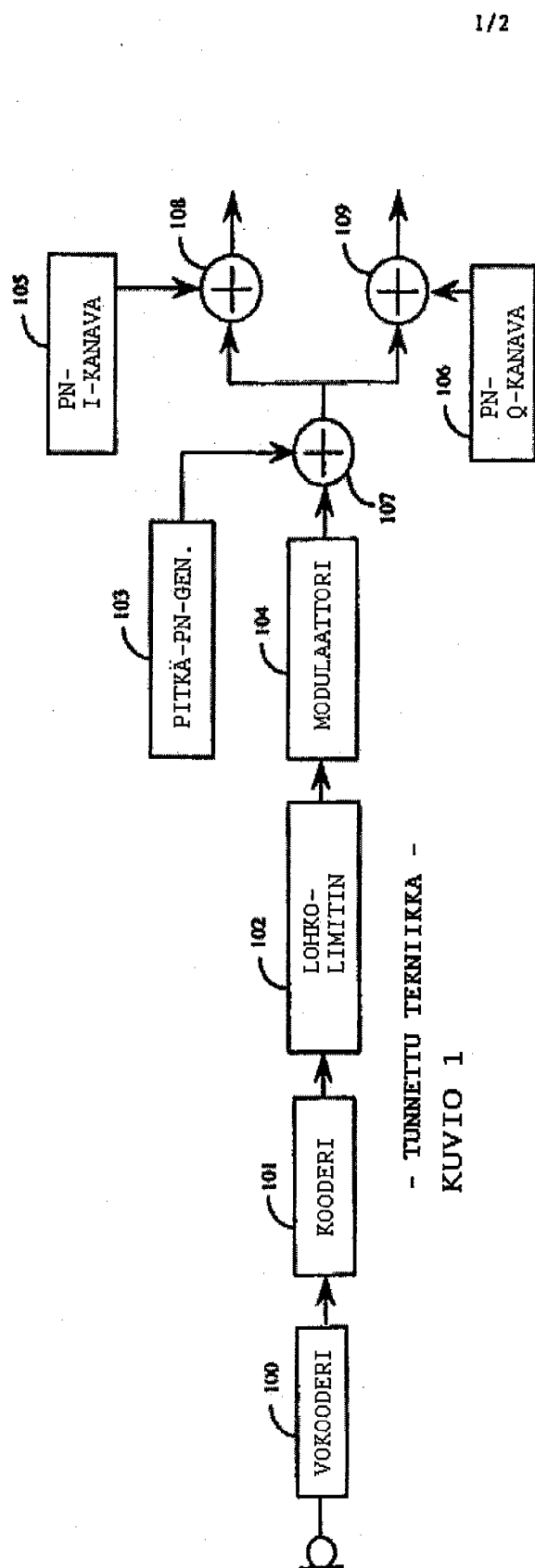
- 25 flertal datahastigheter omfattar N datahastigheter och nämnda effektstyrningssignal omfattar N-1
 effektstyrningskommandon, det första effektstyrningskommandot av nämnda N-1
 effektstyrningskommandon motsvarar den högsta
30 datahastigheten av nämnda flertal datahastigheter och den återstående gruppen effektstyrningskommandon av
 nämnda N-1 effektstyrningskommandon motsvarar var och en av den återstående gruppen av datahastigheter av nämnda
 flertal datahastigheter.

17. Förfarande enligt patentkrav 14, där nämnda
effektstyrningssignal omfattar ett flertal
effektstyrningsgrupper, där varje effektstyrningsgrupp
5 omfattar:

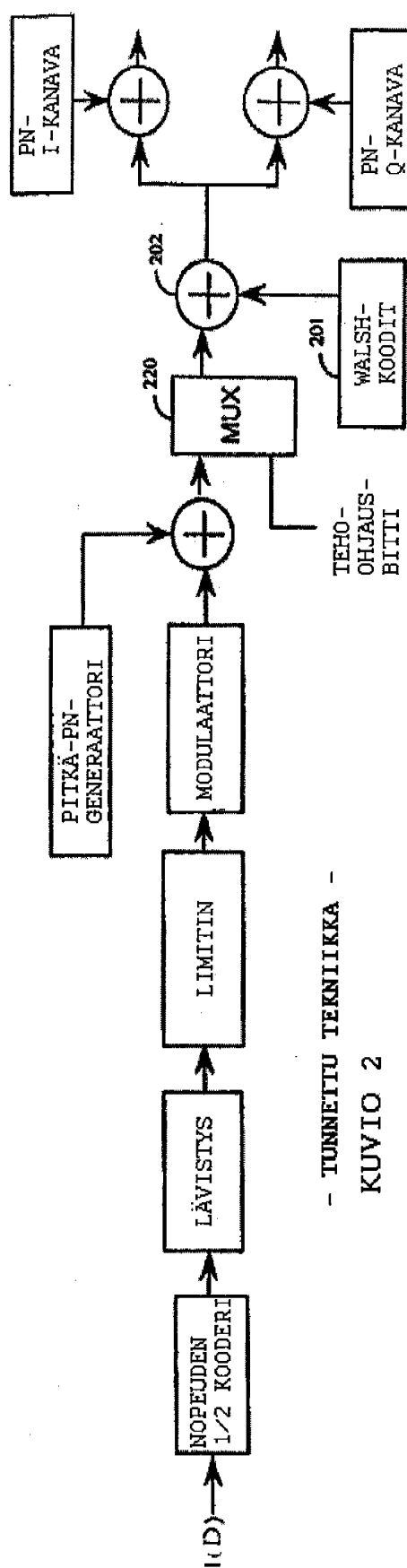
- en första effektstyrningsbit som motsvarar, i
varje effektstyrningsgrupp av nämnda flertal
effektstyrningsgrupper, en första datahastighet av
nämnda flertal datahastigheter; och
- 10 en andra effektstyrningsbit som motsvarar, i en
första effektstyrningsgrupp av nämnda flertal
effektstyrningsgrupper, en andra datahastighet av nämnda
flertal datahastigheter, och motsvarar i en andra
effektstyrningsgrupp av nämnda flertal
- 15 effektstyrningsgrupper, en tredje datahastighet av
nämnda flertal datahastigheter.

18. Förfarande enligt patentkrav 14, där nämnda
effektstyrningssignal omfattar en sekvens
20 effektstyrningsbitar, varvid varje annan
effektstyrningsbit i nämnda sekvens motsvarar en första
datahastighet av nämnda flertal datahastigheter, och den
återstående gruppen effektstyrningsbitar i nämnda
sekvens av effektstyrningsbitar alternerar på
25 motsvarande sätt i sekvens till en annan av nämnda
flertal datahastigheter.

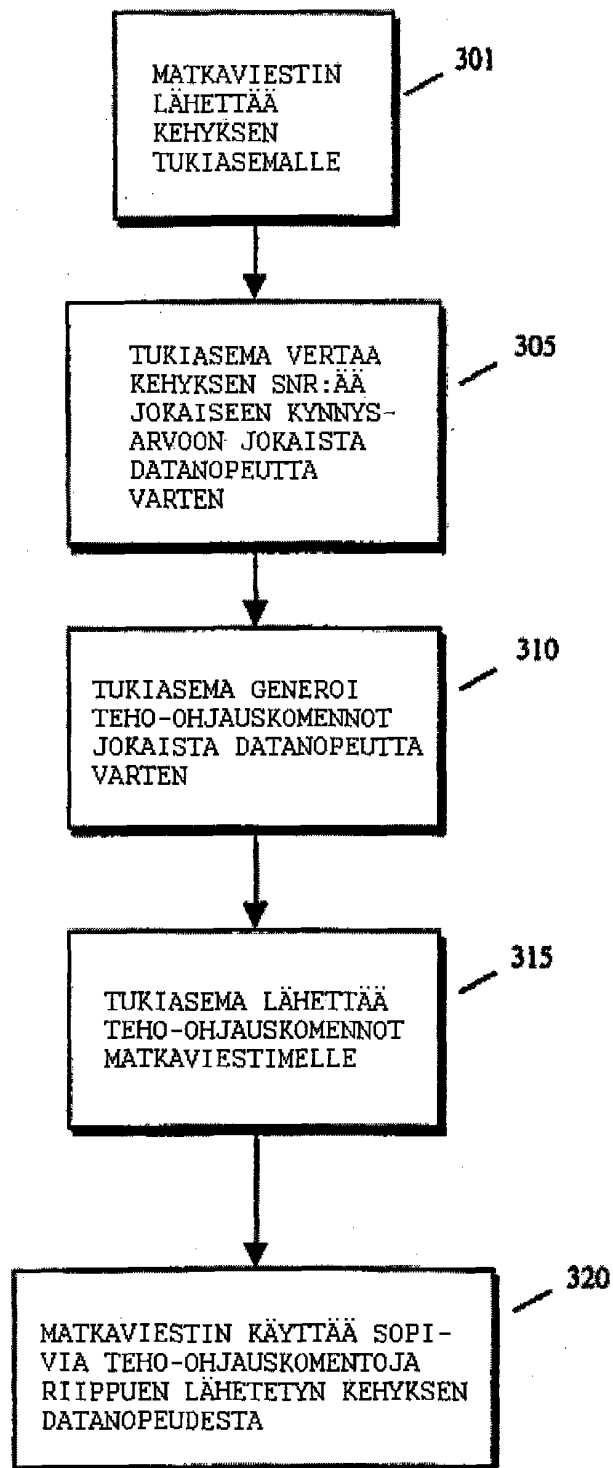
30



- TUNNETTU TEKNIikka -
KUVIO 1



- TUNNETTU TEKNIikka -
KUVIO 2



KUVIO 3