



FI000111203B



SUOMI – FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 111203 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

13.06.2003

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

H04B 7/212, H03G 3/20, H04L 12/56

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20010438

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

05.03.2001

(24) Alkupäivä - Löpdag

05.03.2001

(41) Tullut julkiseksi - Blivut offentlig

06.09.2002

(73) Haltija - Innehavare

1 •Nokia Corporation, Helsinki, Keilalahdentie 4, 02150 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Oksala, Jarkko, Näyttelijäkatu 21 A 2, 33720 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Ruohonen, Jari, Veisunkatu 72, 33820 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 •Pedersen, Kent, Borups Alle 109 3.th, 2000 Frederiksberg, TANSKA, (DK)

(74) Asiamies - Ombud: Tampereen Patenttitoimisto Oy

Hermiankatu 12 B, 33720 Tampere

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Referenssiarvon määrittäminen vastaanottimen AGC-ohjausta varten yleisellä pakettiohjauskanavalla
Bestämning av ett referensvärde för AGC-styrning av en mottagare på en allmän paketstyrningskanal

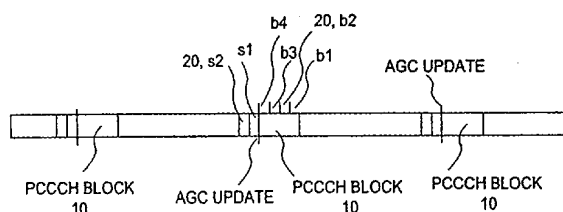
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 0725479, WO A 9934506

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö kohdistuu laitteistoon ja menetelmään referenssitason määrittämiseksi vastaanotettavan ja erityisesti voimakkuudeltaan vaihtelevan radiotaajuuden signaalin automaattista vahvistuksen säätöä varten, jossa menetelmässä vastaanotetaan signaalin loogisen yleisen pakettiohjauskanavan radiolohkojen (10) kehyksiä (20) sekä mainittua radiolohkoa edeltäviä kehyksiä (20), jotka on lähetetty ennaltamäärätyllä lähetysteholla ja käyttäen ennaltamäärättyä lähetystehon ohjaustapaa. Keksinnössä määritetään mainittua referenssitasoa aikaisemmin vastaanotetun radiolohkon ainakin yhden kehyksen ja/tai ainakin yhden edeltävän kehyksen perusteella, jolloin referenssitasoa korjataan niiden vastaanotossa mitatun signaalin voimakkuuden perusteella.

Uppfinningen avser en apparatur och ett förfarande för automatisk förstärkningsreglering av en signal som skall mottas, och särskilt av en radiofrekvenssignal med varierande effekt, i vilket förfarande mottas ramar (20) av radioblock (10) av en logisk allmän paketstyrningskanal av signalen samt sagda radioblock föregående ramar (20) som är sända med en förbestämd sändningseffekt och genom att använda ett förbestämt styrningssätt av sändningseffekten, i uppfinningen bestäms sagda referensnivå enligt åtminstone en ram av ett tidigare mottaget radioblock och/eller åtminstone en föregående ram, varvid referensnivån korrigeras enligt signal-effekten som mätts vid deras mottagning.



Referenssiarvon määrittäminen vastaanottimen AGC-ohjausta varten yleisellä pakettiohjauskanavalla

5 Nyt esillä oleva keksintö kohdistuu oheisen patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukaiseen menetelmään. Keksintö kohdistuu oheisen patenttivaatimuksen 14 johdanto-osan mukaiseen laitteistoon.

10 Langattomalla tiedonsiirtojärjestelmällä tarkoitetaan yleisesti tiedonsiirtojärjestelmää, joka mahdollistaa langattoman tiedonsiirtoyhteyden langattoman viestimen (MS, Mobile Station) ja järjestelmän kiinteiden osien välillä langattoman viestimen käyttäjän liikkussa järjestelmän toiminta-alueella. Tyypillinen järjestelmä on yleinen maanpäällinen matkaviestinverkko PLMN (Public Land Mobile Network). Valtaosa langattomista tiedonsiirtojärjestelmistä kuuluu ns.
15 toisen sukupolven matkaviestinjärjestelmiin, joista esimerkkinä mainittakoon laajalti tunnettu piirikytkentäinen (Circuit switched) GSM-matkaviestinjärjestelmä (Global System for Mobile Telecommunications). Nyt esillä oleva keksintö soveltuu erityisesti kehitteillä oleviin matkaviestinjärjestelmiin. Esimerkkinä tällaisesta
20 matkaviestinjärjestelmästä käytetään tässä selostuksessa GPRS-järjestelmää (General Packet Radio Service), jonka kehitys on tällä hetkellä käynnissä. On selvää, että keksintöä voidaan soveltaa myös muihin pakettijärjestelmiin perustuviin järjestelmiin kuin GPRS-järjestelmä, tai sitä hyödyntäviin järjestelmiin (UMTS, Universal Mobile
25 Telecommunication System).

Nykyaikaisissa solukoverkkoon perustuvissa yleisissä matkaviestinverkoissa järjestelmä koostuu tunnetusti useista järjestelmää käyttävistä matkaviestimistä (MS, Mobile Station), kuten
30 matkapuhelimista, ja kiinteästä tukiasemajärjestelmästä (BSS, Base Station Subsystem). Tämä tukiasemajärjestelmä käsittää tavallisesti useita tukiasemia (BTS, Base Transceiver Station), jotka ovat jakautuneet maantieteelliselle alueelle ja kukin tukiasema palvelee solua, joka käsittää ainakin osan tästä maantieteellisestä alueesta.

35

Esimerkiksi GSM-järjestelmässä tiedonsiirtolaitteiden, kuten matkaviestimen ja tukiaseman välinen tiedonsiirto tapahtuu loogisilla

radiokanavilla. GSM-järjestelmään perustuva pakettivälitteinen eli pakettikytkentäinen (Packet Switched) GSM GPRS-järjestelmä tehostaa tiedonsiirtoa, sillä samaa loogista radiokanavaa voivat käyttää useat eri matkaviestintilaajat. Tiedonsiirtoa tapahtuu vain tarvittaessa eikä looginen radiokanava ole varattuna vain yhden matkaviestimen ja tukiaseman välistä tiedonsiirtoa varten. Järjestelmässä vallitsee matkaviestimen ja GPRS-järjestelmän välillä ns. virtuaalinen tiedonsiirtoyhteys. Järjestelmän toiminnallinen ympäristö on sinänsä tunnettu ja määritelty laajasti ETSI-standardeissa, joten tarkempi selostaminen ei ole tarpeen. GPRS-palveluiden käyttämiseksi MS suorittaa ensin verkkoon sisäänkirjautumisen (GPRS attach). Sisäänkirjautuminen muodostaa loogisen linkin langattoman viestimen ja GPRS-runkoverkon tukisolmun SGSN (Serving GPRS Support Node) välille.

15 Tiedonsiirtoverkon häiriötön toiminta ja käytettävissä olevien resurssien tehokas hyödyntäminen on mahdollista vain, mikäli esimerkiksi tukiasemien lähetyksessä tehotasoja käytetään mahdollisimman optimaalisella tasolla. Tämän lisäksi asetetaan jatkuvasti vaatimuksia matkaviestimen omalle tehonkulutukselle.

20 GPRS-järjestelmän perusideana on käyttää pakettikytkentäistä resurssien varausta, jolloin resursseja, esim. looginen radiokanava, varataan, kun dataa ja informaatiota on tarpeen lähettää ja vastaanottaa. Tällöin käytettävissä olevien resurssien käyttö on optimoitavissa mahdollisimman tehokkaaksi esim. piirikytkettyyn GSM-tekniikkaan verrattuna. GPRS on suunniteltu tukemaan sovelluksia, jotka hyödyntävät epäjatkovaa tiedonsiirtoa, joka sisältää ajoittain suuriakin tietomääriä. GPRS-järjestelmässä kanavien varaus on joustavaa, ja kutakin langatonta viestintä varten voidaan varata kanavan 1 – 8 aikajaksoa eli aikaväliä (Time Slot) yhden TDMA-kehysten (TDMA frame) puitteissa, ts. 1 – 8 fyysistä kanavaa. TDMA-termillä (Time Division Multiple Access) viitataan sinänsä tunnettuun radiotaajuuskanavan jakamiseen aikatasossa peräkkäisiin aikajaksoihin. Samoja resursseja voidaan jakaa usealle aktiiviselle matkaviestimelle. U-tiedonsiirto (uplink eli tiedonsiirto matkaviestimeltä tukiasemalle) ja D-tiedonsiirto (downlink eli tiedonsiirto tukiasemalta matkaviestimelle) on varattavissa erikseen eri käyttäjille. Kussakin

aikavälissä lähetetään informaatiopaketti äärellisen kestoisena radiotaajuisena purskeena (Burst), joka muodostuu joukosta moduloituja bittejä. Aikavälejä käytetään pääasiassa ohjauskanavina (CCH, Control channel) ja liikennekanavina (TCH, Traffic channel).

5 Liikennekanavilla siirretään lähinnä puhetta ja dataa ja ohjauskanavilla suoritetaan merkinantoa BTS:n ja MS:n välillä. Eräs looginen ohjauskanava on BCCH (Broadcast Control Channel), jolla välitetään yleislähetystenä yksityiskohtaista tiedonsiirtoverkkoon tai soluun liittyvää informaatioita.

10

Huomattavin GPRS-järjestelmän ero piirikytkettyyn GSM-järjestelmään on pakettiperustainen tiedonsiirto. Solukkojärjestelmään perustuvaan GPRS-järjestelmän pakettitiedonsiirtoon on allokoitu fyysinen kanava, ns. PDCH-kanava (Packet Data Channel). PDCH-kanavan sisältämät loogiset kanavat (esim. PCCCH, Packet Common Control Channel) on koottu kehysrakenteeseen (Multiframe), joka käsittää toistuvasti lähetettävät 52 TDMA-kehystä (20), jotka on jaettu (PDCH/F, Full rate PDCH-kanava) edelleen 12 perättäiseen lohkokseen (Radio Block), joista kukin käsittää neljä kehystä (TDMA FRAME), sekä neljään ylimääräiseen kehykseen (IDLE FRAME). Lohkot 10 (BLOCK) on järjestyksessä nimitetty lohkoiksi B0 – B11 kuvan 1 mukaisesti. Kuvassa 1 on ylimääräiset kehykset lisäksi ilmaistu merkinnällä X. D-tiedonsiirrossa näitä voidaan käyttää signaalointiin. PCCCH-kanavaa käytetään mm. MS:n kutsumiseen (PPCH, Packet Paging Channel).

15

20

25

Piirikytkentäisessä GSM-järjestelmässä tätä kanavaa vastaa CCCH-kanava (Common Control Channel). CCCH-kanavan lohko ja sitä edeltävä lohko lähetetään kuitenkin samalla tehotasolla. Samalla kanavalla lähetetään myös BCCH-lohkot.

30 Lohkot 10 jakaantuvat vielä tarkemmin osiin, esimerkiksi otsikoihin ja ohjauslohkoihin, jotka sisältävät esimerkiksi TFI-tunnisteen. Monikäyttöä varten (Multiple access) D-tiedonsiirrossa datan otsikkotiedoissa käytetään TFI-tunnistetta (Temporary Flow Identifier), jota käytetään osoittamaan ne lohkot, jotka on osoitettu tietylle, halutulle matkaviestimelle MS. GPRS-järjestelmän mukaisesti kaikki viestimet MS, jotka odottavat niille lähetettävää dataa niille yhteisesti varatulta kanavalta, vastaanottavat kaikki lohkot, tulkitsevat saadun

35

informaation sekä TFI-tunnisteen ja valitsevat niille osoitetut lohkot. GPRS-järjestelmässä matkaviestimien on jatkuvasti oltava valmiina pakettimuotoista tiedonsiirtoa (TBF, Temporary Block Flow) varten, jolloin niiden on nopeasti siirryttävä ns. lepotilasta (Idle Mode) ns. siirtotilaan (Packet Transfer Mode).

Matkaviestimissä eräänä tunnettuna tekniikkana käytetään vastaanottimen vahvistuksen ohjaukseen ns. AGC-menetelmää (Automatic Gain Control), jonka tehtävänä on seurata vaikutuksia, joita MS:n liikkuminen ja ympäristö aiheuttaa mm. radioaaltoon monitie-

etenemisen yhteydessä. Näistä mainittakoon mm. heijastukset, taajuusriippuvat häipymät ja vaimenemiset sekä erilaiset hitaat ja nopeat muutokset. Signaalin tasot vaihtuvat myös BTS:n tehonsäädön seurauksena D-tiedonsiirrossa. Keksinnössä AGC:n toiminta perustuu puolestaan vastaanotetun signaalin Rx-tasojen seurantaan, kun MS on lepotilassa (Idle mode) ja kuuntelee PCCCH-kanavaa. MS:n on kyettävä seuraamaan vastaanotetun downlink-signaalin muutoksia, jotta se kykenisi tulkitsemaan lohkon informaation, esim TFI-tiedot, jotta MS päättelisi onko lohko osoitettu sille vastaanotettavaksi.

Vastaanotetun analogisen RF-signaalin vahvistuksen taso pyritään asettamaan ennen AD-muunnosta (Analog/Digital) ja MS:n vastaanottimelle sisäänsyöttöä varten sopivalle referenssitasolle. Vastaanottimen dynaaminen alue (Reception window) on tyypillisesti määritelty rajoittumaan tietyn referenssitason ylä- (15dB) ja alapuolelle (20dB). Kehysten tehoero voi olla jopa 30 dB. Perinteisesti GSM-järjestelmässä toimivan vastaanottimen suunnittelussa on voitu olettaa, että signaalilähde eli tukiasema on CCCH-kanavalla muuttumaton. Tällöin ainoa tehtävä on ollut ympäristön vaikutuksien ennustaminen.

GPRS-järjestelmän ETSI/3GPP-spesifikaation sääntöjen mukaisesti D-tiedonsiirrossa vakiotehonsäätöä käytetään PDCH-kanavilla, joita käytetään esimerkiksi PBCCH- ja PCCCH-ohjauskanavina. Tehon ohjauksella tarkoitetaan esimerkiksi sitä lähetystehoa, jota BTS käyttää radiosignaalin lähettämiseksi MS:lle. PCCCH:n teho voi olla alhaisempi kuin BCCH-kanavalla (Broadcast Control Channel), joka erotus (Pb) ilmoitetaan PBCCH-kanavalla. Tällöin PCCCH tulee olla allokoituna eri taajuudelle kuin BCCH, koska BCCH-taajuudella on aina vakioteho.

Muiden PDCH-kanavien lohkoissa voidaan käyttää D-tiedonsiirrossa tehonohjausta (Power Control). Teho on sama yhden radiolohkon (Radio Block) pusrkeiden (4 kpl) aikana.

- 5 PDCH-lohkojen tehonohjaukseen on tunnetusti käytössä kaksi eri ohjausmoodia: A-moodi (Mode A), sekä B-moodi (Mode B). A-moodissa BTS:n ulostulotehon vaihtelua on rajoitettu ja asetettua ylärajaa ei saa ylittää. B-moodissa BTS:n koko ulostulotehon vaihtelualue on käytössä, mutta lohkoa edeltävän aikavälin tehotaso ei
10 saa ylittää lohkon tehotasoa 10 dB enempää. Lohkon tehotaso muuttuu ennaltamäärätyn nimellisarvon verran (2 dB) korkeintaan 13 kehyksen välein (n. 60 ms).

Tunnetussa tekniikassa piirikytketyn GSM-järjestelmän mukaisessa
15 lepotilassa, AGC:n ohjaus on voitu tehdä CCCH-lohkoa edeltävän aikavälin signaalin perusteella juuri ennen CCCH-lohkon alkua, koska signaali on vakio koko CCCH-taajuudella. GPRS-järjestelmän mukaisessa lepotilassa ja tehonsäädöstä johtuen, käytössä ei olekaan vakiosignaalia, vaan edellisen lohkon lähetysteho voi olla erilainen,
20 koska tiedonsiirtoverkon BTS:n ei edellytetä käyttävän vakiolähetystehoa. Käyttämällä GSM-järjestelmän mukaista AGC-ohjausta vastaanottoikkuna asetettaisiin väärin. Tämän takia PCCCH-kanavan vastaanotto ei onnistuisi, mikä tarkoittaisi sitä, että tuleviin puheluihin ei voitaisi vastata ja pakettitiedonsiirto ei onnistuisi.

25 Tarkennuksena vielä mainittakoon, että PCCCH-kanavalla vain tälle loogiselle kanavalle allokoitu aikaväli (Time slot) lähetetään vakioteholla (esim. TS1). Kyseisessä tai jossakin muussa aikavälissä voi olla myös PBCCH-kanava. CCCH-kanavaa varten puolestaan koko
30 taajuus (kahdeksan aikaväliä, TS0 – TS7) lähetetään vakioteholla (piirikytketty GSM). Looginen BCCH-kanava on aina samassa aikavälissä kuin CCCH-kanava (esim. TS0). Piirikytketyssä GSM-järjestelmässä kuunnellaan TS7 aikaväliä edeltävästä radiolohkosta ennen CCCH-kanavan lohkojen vastaanottoa, sillä koko taajuus on
35 lähetetty vakioteholla. Tämän perusteella on voitu määrittää RSSI-estimaatti AGC:lle. Keksinnön mukaisesti ja pakettikytketyssä järjestelmässä TS1 kuunnellaan puolestaan edeltävän radiolohkon

kehystä, esimerkiksi s1-kehystä, koska muihin tehotasoihin ei voida luottaa piirikytetyn GSM-järjestelmän tapaan.

5 Nyt esillä olevan keksinnön tarkoituksena on esittää uusi menetelmä edellä esitetyn ongelman poistamiseksi ja referenssiarvon määrittämiseksi erityisesti pakettikytkentäistä tiedonsiirtoa varten.

10 Keksinnön mukainen menetelmä on esitetty itsenäisessä patenttivaatimuksessa 1. Keksinnön mukainen laitteisto on esitetty itsenäisessä patenttivaatimuksessa 14.

Keksinnön edullisia suoritusmuotoja on esitetty oheisissa epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

15 Keksintö perustuu seuraavaksi esitettyihin seikkoihin. Vastaanotettavien PCCCH-lohkojen signaalin voimakkuutta seurataan, erityisesti lohkon ensimmäistä pursketta. Seurannan perustella asetetaan AGC seuraavaksi vastaanotettavaa lohkoa varten, jolloin
20 asettaminen tapahtuu sopivimmin juuri ennen lohkon ensimmäisen purskeen vastaanottoa. PCCCH-lohkojen määrä, jota käytetään seurantaan, on valittavissa. Seurannassa lasketaan jatkuvasti referenssiarvoa, erityisesti RSSI-arvoa (Received Signal Level Indication). RSSI-arvo vastaa vastaanotetun signaalin tasoa, ns. Rx-tasoa, joka ilmoitetaan dBm-yksiköissä. Kanavan profiili vaikuttaa
25 RSSI-arvoihin, joten seurattuja RSSI-arvoja keskiarvotetaan luotettavamman estimaatin määrittämiseksi AGC:tä varten.

Tämän lisäksi keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti vastaanotettavaa PCCCH-lohkoa edeltävien PCCH-lohkojen aikavälien
30 RSSI-arvoja seurataan, millä on todettu saavutettavan hyviä tuloksia. Seurannassa käytetään sopivimmin kahta edeltävää aikaväliä, mutta lukumäärä on parametrisoitavissa. Edeltävien aikavälien RSSI-arvot yhdistetään aikaisemman vastaanotetun PCCCH-lohkon RSSI-arvoihin, jolloin käytetään keskiarvotusta ajan suhteen ja käyttämällä
35 esimerkiksi pituudeltaan vaihtelevaa suodatusta. Suodatuksen parametrit ovat valittavissa.

Keksintöä selostetaan viitaten samalla oheisiin piirustuksiin, joissa:

kuva 1 esittää tunnetun tekniikan mukaista kehysrakennetta, erityisesti GPRS-järjestelmän kehysrakennetta, ja

5

kuva 2 esittää kehysrakennetta ja PCCCH-lohkoa keksinnön mukaisessa käytössä.

Kuviin 1 ja 2 viitaten, GPRS-lepomoodissa vastaanotetun signaalin Rx-taso arvioidaan mittauksien perusteella, jotka suoritetaan PCCCH-kanavalla (PCCCH BLOCK). AGC päivitetään (AGC UPDATE) juuri ennen uuden vastaanotettavan PCCCH-lohkon (PCCCH BLOCK) vastaanottoa ja halutuin periodein. Rx-tason estimointiin käytetyt näytteet on otettu edellisestä PCCCH-lohkosta, joka käsittää neljä pursketta b1, b2, b3 ja b4. Seuraavassa tarkastellaan tilannetta, jossa suoritetaan yksi tai kaksi mittausta vastaanotettavaa PCCCH-lohkoa edeltävistä aikaväleistä s1 ja/tai s2. Käytettyjä edeltäviä purskeita voi olla myös useampia kuin kaksi ja niiden ei tarvitse olla peräkkäisiä. Mittauksessa käytetään tavallisesti useita näytteitä purskeesta, joiden tehotasojen summan avulla määritetään purskeen tehotaso (Power level), jota kuvataan esimerkiksi parametrilla P(b4), joka siis vastaa RSSI-arvoa. Parametri P(b4) kuvaa purskeen b4 tehotasoa.

AGC:n päivitysperiodia voidaan vaihdella, jolloin päivitysjakso voi käsittää useita 52 kehysten jaksoja. Päivitysjakso voi olla esimerkiksi pitempi; 9*52 kehystä, eli noin 2,15 sekunnin välein, tai lyhyempi; 4*52 kehystä, eli noin 1 sekunnin välein. Tämä vastaa siis vastaanotettavan PCCCH-lohkon kulloistakin esiintymistiheyttä.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti Rx-tasoa lasketaan seuraavan periaatteen (1) mukaisesti:

$$(1) \text{RXLEV} = (P(b4) + P(b3) + P(b2) + P(b1) + P(s2) + P(s1)) / 6,$$

35 jossa **RXLEV** on Rx-taso, joka on laskettu kaikkien mittaukseen käytettyjen purskeiden tehotasojen keskiarvona, joita purskeita on siis sopivimmin kuusi kappaletta. Rx-tason estimaatin pitäisi vastata

mahdollisimman hyvin todellisen, vastaanottoon saapuvan signaalin Rx-tasoa, kun vastaanotettavaa PCCCH-lohkoa vastaanotetaan.

5 Edellisessä kaavassa (1) jokin tekijä, esimerkiksi $P(s2)$ voi puuttua, tai sen painokerroin on asetettu nolllaksi, joten keskiarvo lasketaan viiden tekijän mukaan periaatteen (2) mukaisesti:

$$(2) \text{RXLEV} = (P(b4) + P(b3) + P(b2) + P(b1) + P(s1)) / 5.$$

10 Keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti Rx-tasoa lasketaan seuraavan periaatteen (3) mukaisesti, jossa PCCCH-lohkon purskeiden tuloksia painotetaan:

$$(3) \text{RXLEV} = (((P(b4) + P(b3) + P(b2) + P(b1)) / 4) + ((P(s2) + P(s1)) / 2)) / 2,$$

15

jossa Rx-taso on laskettu keskiarvojen keskiarvona. Edellisessä kaavassa (3) jokin tekijä, esimerkiksi $P(s2)$ voi puuttua, tai sen painokerroin on asetettu nolllaksi, joten keskiarvo lasketaan ottaen tämä huomioon. Kaavoissa (1), (2) ja (3) kutakin tekijää voidaan painottaa halutulla painokertoimella, jonka arvo on esimerkiksi suurempi tai pienempi kuin yksi.

20

25 Keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti Rx-tasoa lasketaan seuraavan periaatteen (4) mukaisesti, jossa PCCCH-lohkoa edeltävien purskeiden tuloksia painotetaan ja PCCCH-lohkon mittaukset jätetään huomiotta (painokerroin 0):

$$(4) \text{RXLEV} = (P(s2) + P(s1)) / 2,$$

30 jossa tekijöitä $P(s1)$ ja $P(s2)$ voidaan myös painottaa halutulla tavalla. Keksinnön mukaisesti arvoja RXLEV keskiarvotetaan ajan suhteen, jolloin käytetään esimerkiksi juoksevaa keskiarvoa ja pituudeltaan vaihtelevaa suodatusta, jonka parametreja muutetaan halutulla tavalla. Juoksevaa keskiarvoa lasketaan periaatteen (5) mukaisesti:

35

$$(5) \text{RXLEV}_{-n} = (1 - a) * (\text{RXLEV}_{-n-1}) + a * \text{RXLEV},$$

jossa $RXLEV_n$ on PCCCH:n Rx-tason juokseva keskiarvo referenssiarvojen jälkeen, joita on n kpl, a on laskettu kaavalla $1/PERIOD$, jossa $PERIOD$ tarkoittaa tarkkailuperiodia ja vastaa laskennassa ns. unohdustekijää. $RXLEV$ on uusi PCCCH:n Rx-tason laskettu arvo. $RXLEV_{n-1}$ tarkoittaa edellistä laskettua arvoa $RXLEV_n$.

Eri vaihtoehtoja voidaan vertailla keskenään esimerkiksi simuloinneilla, jolloin niiden soveltuvuus eri tilanteissa ja erilaisten parametrien arvoilla voidaan selvittää, jotta Rx-tason estimaatti olisi mahdollisimman todellisuutta vastaava. Onkin todettu, että myös molempien kehysten $s1$ ja $s2$ Rx-tasoa seuraamalla saadaan hyvä estimaatti vastaanotettavan PCCCH-lohkon todellisen Rx-tason arviointiin ja verrattuna muihin periaatteisiin, erityisesti lyhyemmällä mutta ei pitemmällä päivitysperiodilla.

On myös voitu todeta, että pidemmällä ja lyhyemmällä päivitysperiodilla molempien kehysten $s1$ ja $s2$ Rx-tasoa seuraamalla, yhdessä vastaanotettavan PCCCH-lohkon kehysten Rx-tasojen kanssa, mahdollisesti kehyksiä $b1 - b4$ painottamalla, saadaan hyvä estimaatti verrattuna muihin periaatteisiin.

Nyt esillä olevaa keksintöä ei ole rajoitettu ainoastaan edellä esitettyihin suoritusmuotoihin, vaan sitä voidaan muunnella oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset:

- 5 1. Menetelmä referenssitason määrittämiseksi vastaanotettavan ja erityisesti voimakkuudeltaan vaihtelevan radiotaajuisen signaalin automaattista vahvistuksen säätöä varten, jossa menetelmässä vastaanotetaan signaalin loogisen yleisen pakettiohjauskanavan radiolohkojen (10) kehyksiä (20) sekä mainittua radiolohkoa edeltäviä kehyksiä (20), jotka on lähetetty ennaltamäärätyllä lähetysteholla ja
10 käyttäen ennaltamäärättyä lähetystehon ohjaustapaa, **tunnettu** siitä, että määritetään mainittua referenssitaso aikalaisemmin vastaanotetun radiolohkon ainakin yhden kehyksen ja/tai ainakin yhden edeltävän kehyksen perusteella, jolloin referenssitaso korjataan niiden vastaanotossa mitatun signaalin voimakkuuden perusteella.
- 15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että korjataan referenssitaso laskien sen juoksevaa keskiarvoa ajan suhteen.
- 20 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että lasketaan juoksevaa keskiarvoa käyttäen pituudeltaan vaihtelevaa suodatusta.
- 25 4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että lasketaan juoksevaa keskiarvoa käyttäen unohdustekijänä ennaltamäärättyä radiolohkon kehysten ja/tai edeltävien kehysten määrää.
- 30 5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että valitaan referenssitason määrittämiseen yksi tai useampia kehyksiä, jotka välittömästi edeltävät vastaanotettavaa radiolohkoa.
- 35 6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että valitaan määrittämiseen vastaanotetun radiolohkon yksi tai useampi kehys.

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että lasketaan referenssiarvo useiden kehysten painotettuna tai painottamattomana signaalinvoimakkuuden keskiarvona.
- 5 8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että määritetään signaalinvoimakkuus käyttäen signaalista mitattuja näytteitä.
- 10 9. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että käytetään langatonta kommunikointiyksikköä vastaanottamaan solukoverkkoon perustuvan pakettikytkentäisen tiedonsiirtoverkon tukiaseman lähettämiä radiolohkoja ja kehyksiä.
- 15 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mitataan mainitussa yksikössä vastaanotetun analogisen signaalin voimakkuuden tasoa ja korjataan signaalin vahvistusta määritetyn referenssitason perusteella ennaltamäärätyin väliajoin.
- 20 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu väliaika on kyseisen radiolohkon esiintymistiheyttä vastaava aikajakso.
- 25 12. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 11 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu yleinen pakettiohjauskanava on GPRS-verkon PCCCH -kanava.
- 30 13. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 12 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu ohjaustapa on GPRS-verkon downlink-tiedonsiirrossa käyttämä vakiotehonsäätö, A-moodin mukainen tehonsäätö, tai B-moodin mukainen tehonsäätö.
- 35 14. Laitteisto referenssitason määrittämiseksi vastaanotettavan ja erityisesti voimakkuudeltaan vaihtelevan radiotaajuisen signaalin automaattista vahvistuksen säätöä varten, joka laitteisto käsittää välineet signaalin loogisen yleisen pakettiohjauskanavan radiolohkojen (10) kehysten (20) ja mainittua radiolohkoa edeltävien kehysten (20) vastaanottamiseksi, jotka on lähetetty ennaltamäärätyllä lähetysteholla

- 5 ja käyttäen ennaltamäärättyä lähetystehon ohjaustapaa, **tunnettu** siitä, että laitteisto käsittää välineet mainitun referenssitason määrittämiseksi aikaisemmin vastaanotetun radiolohkon ainakin yhden kehyksen ja/tai ainakin yhden edeltävän kehyksen perusteella, jolloin laitteisto on järjestetty korjaamaan referenssitasoa niiden vastaanotossa mitatun signaalin voimakkuuden perusteella.
- 10 15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että laitteisto on langaton kommunikointiyksikkö, joka on järjestetty vastaanottamaan solukoverkkoon perustuvan pakettikytkentäisen tiedonsiirtoverkon tukiaseman lähettämiä radiolohkoja ja kehyksiä.
- 15 16. Patenttivaatimuksen 14 tai 15 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että laitteisto käsittää välineet vastaanotetun analogisen signaalin voimakkuuden tason mittaamiseksi ja välineet signaalin vahvistuksen korjaamiseksi määritetyn referenssitason perusteella ennaltamäärätyin väliajoin.
- 20 17. Jonkin patenttivaatimuksen 14 – 16 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että mainittu laitteisto on GPRS-verkossa toimiva langaton kommunikointiyksikkö.

Patentkrav:

- 5 1. Förfarande för bestämning av referensnivån för automatisk förstärkningsreglering av en signal som skall mottas, och särskilt av en radiofrekvenssignal med varierande effekt, i vilket förfarande mottas ramar (20) av radioblock (10) av en logisk allmän paketstyrningskanal av signalen samt sagda radioblock föregående ramar (20) som är sända med en förbestämd sändningseffekt och genom att använda ett förbestämt styrningssätt av sändningseffekten, **kännetecknat** därav, 10 att sagda referensnivå bestäms enligt åtminstone en ram av ett tidigare mottaget radioblock och/eller åtminstone en föregående ram, varvid referensnivån korrigeras enligt signaleffekten som mätts vid deras mottagning.
- 15 2. Förfarande enligt krav 1, **kännetecknat** därav, att referensnivån korrigeras genom att räkna dess löpande medelvärde relativt tiden.
3. Förfarande enligt krav 2, **kännetecknat** därav, att det löpande medelvärdet räknas genom att använda filtrering med växlande längd. 20
4. Förfarande enligt krav 2 eller 3, **kännetecknat** därav, att det löpande medelvärdet räknas genom att använda som glömskafaktor ett förbestämt antal ramar av radioblocket och/eller föregående ramar.
- 25 5. Förfarande enligt något av kraven 1 - 4, **kännetecknat** därav, att för bestämning av referensnivån väljs en eller flera ramar, som omedelbart föregår radioblocket som skall mottagas.
- 30 6. Förfarande enligt något av kraven 1 - 5, **kännetecknat** därav, att för bestämningen väljs en eller flera ramar av det mottagna radioblocket.
- 35 7. Förfarande enligt krav 5 eller 6, **kännetecknat** därav, att referensvärdet räknas som ett vägt eller ovägt medelvärde av signaleffekten av flera ramar.

8. Förfarande enligt något av kraven 1 - 7, **kännetecknat** därav, att signaleffekten bestäms genom att använda sampel som mäts av signalen.
- 5 9. Förfarande enligt något av kraven 1 - 8, **kännetecknat** därav, att en trådlös kommuniseringsenhet används för att motta radioblock och ramar som sänts av en basstation av ett paketkopplat dataöverföringsnät som baserar sig på ett cellulärt nät.
- 10 10. Förfarande enligt krav 9, **kännetecknat** därav, att signaleffektsnivån av en analog signal som mottagits hos sagda enhet mäts och signalförstärkningen korrigeras vid förbestämd mellantid enligt den bestämda referensnivån.
- 15 11. Förfarande enligt krav 10, **kännetecknat** därav, att sagda mellantid motsvarar frekvensen av sagda radioblock.
12. Förfarande enligt något av kraven 1 - 11, **kännetecknat** därav, att sagda allmänna paketstyrningskanal är en PCCH-kanal av GPRS-nätet.
- 20 13. Förfarande enligt något av kraven 1 - 12, **kännetecknat** därav, att sagda styrningssätt är konstanteffektsreglering, som GPRS-nätet använder vid downlink-dataöverföringen, effektsreglering enligt A-modus, eller effektsreglering enligt B-modus.
- 25 14. Apparat för bestämning av referensnivån för automatisk förstärkningsreglering av en signal som skall mottas, och särskilt av en radiofrekvenssignal med varierande effekt, vilken apparatur omfattar medel för att motta ramar (20) av radioblock (10) av en logisk allmän paketstyrningskanal av signalen samt sagda radioblock föregående ramar (20) som är sända med en förbestämd sändningseffekt och genom att använda ett förbestämt styrningssätt av sändningseffekten, **kännetecknad** därav, att apparaturen omfattar medel för bestämning av sagda referensnivå enligt åtminstone en ram av ett tidigare mottaget radioblock och/eller åtminstone en tidigare ram, varvid apparaturen är
- 30 anordnad att korrigera referensnivån enligt signaleffekten som mätts vid deras mottagning.
- 35

- 5 15. Apparatur enligt krav 14, **kännetecknad** därav, att apparaturen är en trådlös kommunikeringsenhet som är anordnad att motta radioblock och ramar som är sända av en basstation av ett paketkopplat dataöverföringsnät som baserar sig på ett cellulärt nät.
- 10 16. Apparatur enligt krav 14 eller 15, **kännetecknad** därav, att apparaturen omfattar medel för mätning av effektnivån av en analog signal som är mottagen, och medel för korrigerings av signalförstärkning vid mellantider som är förbestämda enligt den bestämda referensnivån.
- 15 17. Apparatur enligt något av kraven 14 - 16, **kännetecknad** därav, att sagda apparatur är en trådlös kommunikeringsenhet som fungerar i GPRS-nätet.

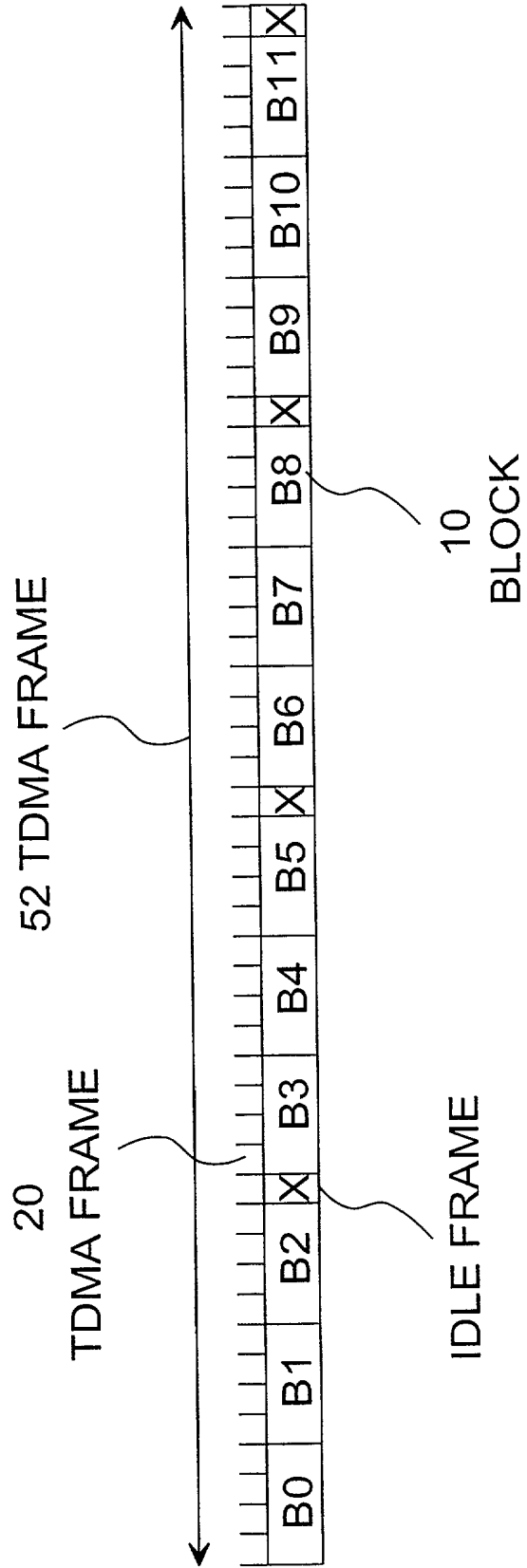


Fig. 1

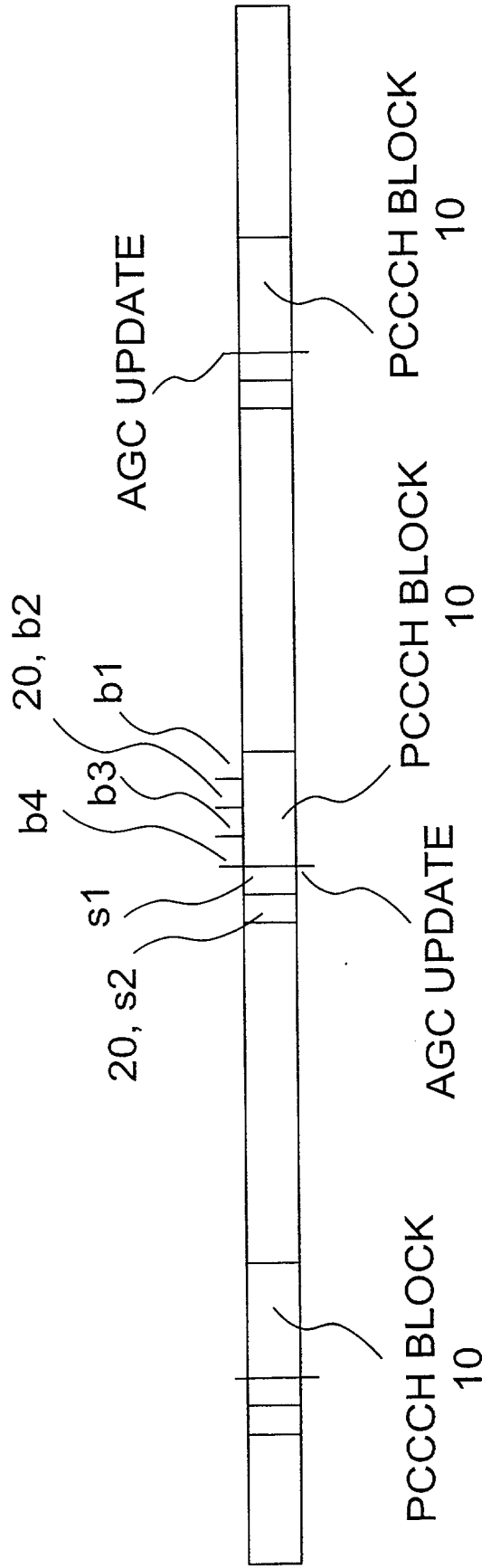


Fig. 2