

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 970754 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentsökan - Patent application **970754**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H04B 17/00
H04Q 7/36
H04B 7/36 (2006.01)

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **21.02.1997**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **21.02.1997**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **22.08.1998**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(71) Hakija - Sökande - Applicant

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

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Silventoinen, Marko, Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 • Posti, Harri, Oulu, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 • Jokinen, Harri, Pertteli, SUOMI - FINLAND, (FI)

4 • Ryynänen, Jari, Oulu, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Menetelmä häiriötason estimoimiseksi radiojärjestelmässä

Förfarande för att estimera störningsnivå i ett radiosystem

Menetelmä häiriötason estimoimiseksi radiojärjestelmässä

TEKNIIKAN ALA

5 Keksinnön kohteena on menetelmä häiriötason estimoimiseksi solukkoradiojärjestelmässä, joka käsittää kussakin solussa ainakin yhden tukiaseman, ja joukon tilaajapäätelaitteita, jotka ovat yhteydessä yhteen tai useampaan tukiasemaan, ja jossa menetelmässä päätelaitteet mittaavat tehotasoja niiltä taajuuksilta, jotka ovat päätelaitteen
10 ylläpitämässä luettelossa, joka käsittää ne tukiasemat ja taajuudet, joille päätelaitteen on mahdollista suorittaa kanavanvaihto.

TEKNIIKAN TASO

Radiojärjestelmien suunnittelussa ja ylläpidossa
15 eräs keskeisimmistä tehtävistä on taajuussuunnittelu, jossa siis järjestelmän käytettävissä olevat radioresurssit jaetaan järjestelmän eri osiin. Taajuussuunnittelu on suoritettava harkiten, sillä se vaikuttaa merkittävästi järjestelmän kapasiteettiin ja yhteyksien laatuun.

20 Kapeakaistaisissa solukkoradiojärjestelmissä samakanavahäiriö on eräs merkittävimmistä tekijöistä, jotka rajoittavat järjestelmän kapasiteettia. Samakanavahäiriö tarkoittaa läheisissä soluissa samalla taajuudella lähetettyjen signaalien häiriövaikutusta halutussa signaalissa. Tästä syystä solukkoradiojärjestelmät on perinteisesti
25 suunniteltu siten, että samaa taajuutta käytetään riittävän etäisyyden päässä toisistaan olevissa soluissa, jolloin häiriösignaalit pysyvät sallituissa rajoissa signaalien etenemisvaimennuksen ansiosta. Tämä johtaa niin sanottuun toistumiskuvioon solukkorakenteessa.

30 Taajuussuunnittelussa olennaisena osana on siis häiriötasojen estimointi tai mittaus kullakin taajuudella. Taajuussuunnittelu tapahtuu kahdessa vaiheessa: järjestelmää rakennettaessa tietokonesimulaatioiden avulla ja toisaalta järjestelmän ollessa jo käytössä todellisten mit-

tausten avulla. Taajuussuunnittelun tarve on jatkuva, sillä järjestelmät kehittyvät ja tukiasemia lisätään tai niiden paikkoja muutetaan järjestelmän elinaikana esimerkiksi kasvaneiden liikennemäärien takia. Järjestelmän ollessa
 5 käytössä mittauksia on perinteisesti suoritettu kohdealueella liikkuvaan kulkuvälineeseen sijoitetulla erillisellä mittauslaitteistolla.

Menetelmää, missä järjestelmä itse huolehtii taajuussuunnittelusta, kutsutaan automaattiseksi taajuussuunnitteluksi (AFP, Automatic Frequency Planning). Ongelmana
 10 AFP:n yhteydessä on tietojen saaminen todellisista häiriöolosuhteista ja radioaaltojen etenemisestä taajuuskanavilla ilman, että tarvitsisi käyttää kalliita erillisiä mitausjärjestelyitä ja -laitteita.

15 **KEKSINNÖN TUNNUSMERKIT**

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena onkin toteuttaa menetelmä, jonka avulla voidaan saada taajuussuunnittelun tarvitsemaa informaatiota ilman erillisiä mittausjärjestelyjä.

20 Tämä saavutetaan johdannossa esitetyn tyyppisellä menetelmällä, jolle on tunnusomaista, että luettelo edelleen käsittää taajuuksia, joiden tehotasoinformaatioita käytetään järjestelmän taajuussuunnitteluun.

Keksinnön mukaisella menetelmällä on useita etuja.
 25 Se on helppo toteuttaa, koska se ei vaadi erillisiä laiteinvestointeja. Halutuilta taajuuskanavilta saadaan helposti riittävästi informaatiota taajuussuunnittelun tarpeisiin. Informaation keruu ja välitys tapahtuu luontevasti häiritsemättä normaalia puhelinliikennettä.

30 **KUVIOIDEN SELITYS**

Seuraavassa keksintöä selitetään tarkemmin viitaten oheisten piirustusten mukaisiin esimerkkeihin, joissa

kuvio 1 esittää solukkoradiojärjestelmää, jossa keksinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa,

35 kuviot 2a ja 2b havainnollistavat päätelaitteen

pitämää mittaustuloksia.

EDULLISTEN TOIMINTAMUOTOJEN KUVAUS

Keksinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa missä tahansa radiojärjestelmässä, missä tarvitaan taajuussuunnittelua ja missä päätelaitteet suorittavat osana normaalia toimintaansa läheisten tukiasemien kanavien tarkkailua. Eräs tällainen radiojärjestelmä on digitaalinen GSM-järjestelmä.

Tarkastellaan seuraavaksi kuviota 1, jossa havainnollistetaan solukkoradiojärjestelmää, jossa keksinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa. Kuviossa on esitetty joukko radiojärjestelmän soluja 100 - 104, joita kutakin palvelee yksi tukiasema 106 - 110. Tukiasemat ovat siis yhteydessä alueellaan oleviin tilaajapäätelaitteisiin. Kuviossa on soluun 100 esimerkinomaisesti sijoitettu päätelaitteet 112 - 116. Päätelaitteet ja tukiasema kommunikoiivat liikennekanavalla, ja samanaikaisesti päätelaitteet mittaavat muita kanavia ja niiden voimakkuutta kanavanvaihtotarpeita varten. Esimerkiksi päätelaite 114 on lähellä solujen 100 ja 104 rajaa, ja jos se liikkuu solun 104 suuntaan, sen on suoritettava kanavanvaihto jollekin solussa 104 käytetyille taajuuksille. Tätä tarkoitusta varten se jo etukäteen siis mittaa solussa käytettyjen taajuuksien häiriötasoa, jotta mahdollinen kanavanvaihto voidaan suorittaa onnistuneesti.

Kukin päätelaite ylläpitää luetteloa, joka käsittää ne tukiasemat ja taajuudet, joille päätelaitteen on mahdollista suorittaa kanavanvaihto ja joita taajuuksia päätelaite siis mittaa. Päätelaitteen luetteloa päivitetään aika-ajoin tukiaseman toimesta riippuen mittaustuloksista ja päätelaitteen sijainnista.

Keksinnön mukaisessa ratkaisussa päätelaitteen ylläpitämä luettelo käsittää myös taajuuksia, joiden tehotasoinformaatioita käytetään järjestelmän taajuussuunnitteluun. Paitsi siis päätelaitteen kanavanvaihtoa varten

tarkkailtavia taajuuksia luettelo voi käsittää järjestelmän taajuussuunnittelun takia tutkittavia taajuuksia, joita päätelaite täten myös mittaa. Näin voidaan saada informaatiota kaikilta niiltä taajuuksilta, joilta tarvitaan.

5 Tarkastellaan vielä kuviota 1. Oletetaan, että esimerkiksi suuren liikennekuormituksen takia on tarve laajentaa järjestelmää lisäämällä uusi solu 118, joka on osittain päällekkäinen solun 100 kanssa. Solua 100 voidaan luonnollisesti muutostyön yhteydessä pienentää niin, että
10 alueet eivät ole päällekkäiset. Tukiasema 106 voi nyt muuttaa päätelaitteiden 112 ja 114 mittausluetteloja tilapäisesti siten, että päätelaitteet mittaavat myös sellaisia taajuuksia, joita uudessa solussa haluttaisiin käyttää.

15 Tarkastellaan kuviota 2a, joka esittää päätelaitteen 112 aiempaa mittausluettelo. Luettelo käsittää kolme taajuutta f_1 , f_2 , f_3 , jotka ovat ympäröivillä tukiasemilla käytettyjä taajuuksia, joita päätelaite 112 on mitannut mahdollista kanavanvaihtotarvetta silmälläpitäen. Koska päätelaite 112 on alueella, joka on tulevan uuden solun 118 aluetta, ja jolla on tarve suorittaa mittauksia taajuussuunnittelun kannalta, järjestelmä päivittää tukiaseman
20 106 avulla päätelaitteen 112 mittausluettelo kuvion 2b mukaiseksi, jolloin luettelo käsittää paitsi entiset taajuudet f_1 , f_2 , f_3 , myös uudet taajuudet f_4 ja f_5 , jotka ovat uuteen soluun ehdolla olevia taajuuksia.

25 Päätelaitteen ylläpitämää luettelo voidaan päivittää tehotasoinformaation takia mitattavien taajuuksien osalta dynaamisesti puheluiden yhteydessä. Toinen vaihtoehto on, että luettelo päivitetään tehotasoinformaation takia mitattavien taajuuksien osalta säännöllisin väliajoin, esimerkiksi kerran päivässä.

30 On luonnollisesti mahdollista, että tehotasoinformaation takia mitattavien taajuuksien lukumäärä vaihtelee ajan funktiona. Mittausluettelossa voidaan aiemmin kana-

vanvaihdon takia mitattuja taajuuksia korvata tehotasoinformaation takia mitattavilla taajuuksilla, koska mittausluettelon pituus on rajallinen. Kanavanvaihdon luotettavuuden ylläpitämiseksi on kuitenkin tärkeää, että tärkeimmät potentiaaliset kanavanvaihtokohdekanavat ovat edustettuna luettelossa.

Teknisesti mittausluettelon päivitys tehotasoinformaation takia mitattavien taajuuksien osalta tapahtuu samalla tavoin kuin kanavanvaihdon takia mitattavien taajuuksien osalta. Onhan selvää, että päätelaitteen liikkuessa mittausluetteloa päivitetään dynaamisesti näiden taajuuksien osalta.

Vastaavasti mittautulosten siirto tukiasemalle tapahtuu tunnetuin menetelmin, kuten kanavanvaihdon takia mitattavien taajuuksien osalta.

Vaikka keksintöä on edellä selostettu viitaten oheisten piirustusten mukaiseen esimerkkiin, on selvää, ettei keksintö ole rajoittunut siihen, vaan sitä voidaan muunnella monin tavoin oheisten patenttivaatimusten esittämän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä häiriötason estimoimiseksi solukkoradiojärjestelmässä, joka käsittää kussakin solussa ainakin yhden tukiaseman (100), ja joukon tilaajapäätelaitteita (108 - 112), jotka ovat yhteydessä yhteen tai useampaan tukiasemaan, ja jossa menetelmässä päätelaitteet mittaavat tehotasoja niiltä taajuuksilta, jotka ovat päätelaitteen ylläpitämässä luettelossa, joka käsittää ne tukiasemat ja taajuudet, joille päätelaitteen on mahdollista suorittaa kanavanvaihto, t u n n e t t u siitä, että luettelo edelleen käsittää taajuuksia, joiden tehotasoinformaatioita käytetään järjestelmän taajuussuunnitteluun.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että päätelaitteen ylläpitämää luetteloä päivitetään tehotasoinformaation takia mitattavien taajuuksien osalta dynaamisesti puheluiden yhteydessä.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että päätelaitteen ylläpitämää luetteloä päivitetään tehotasoinformaation takia mitattavien taajuuksien osalta säännöllisin väliajoin.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tehotasoinformaation takia mitattavien taajuuksien lukumäärä vaihtelee ajan funktiona.

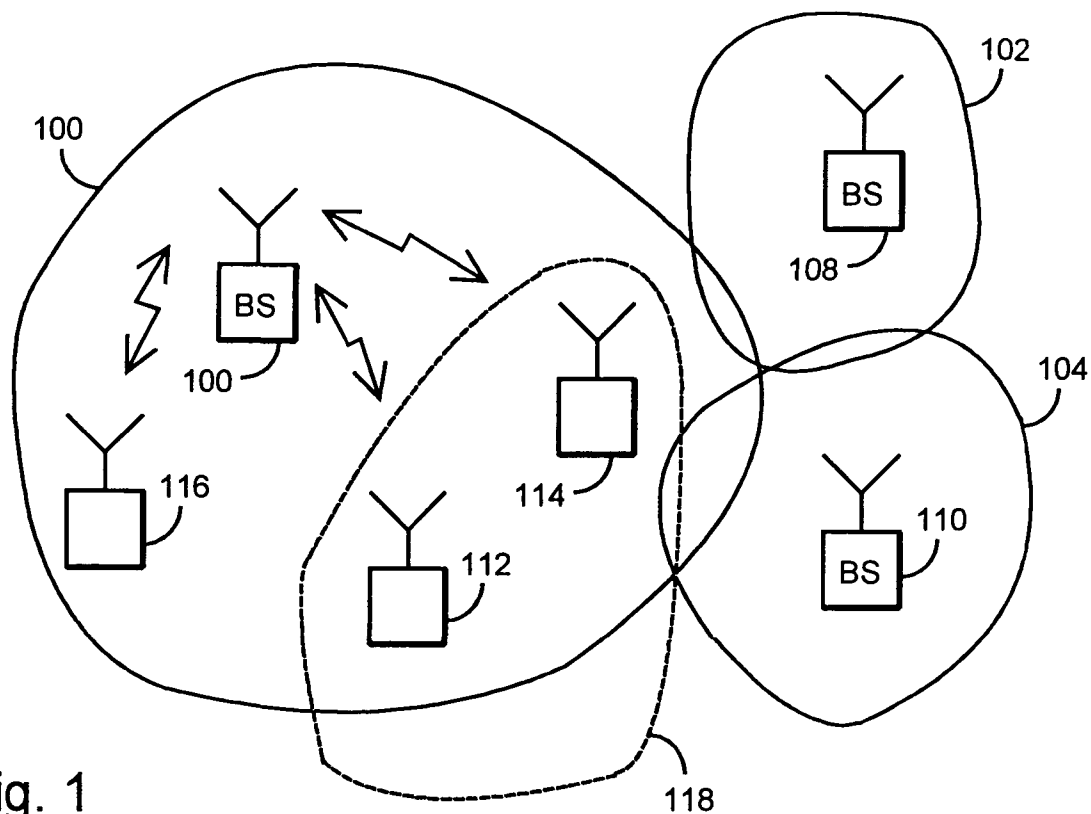


Fig. 1

Fig. 2a

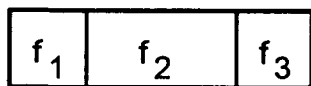
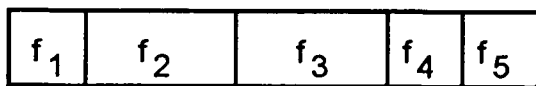


Fig. 2b



PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

Patentti- ja innovaatiolinja

TUTKIMUSRAPORTTI

PATENTTIHAKEMUS NRO	LUOKITUS
970754	H04B 17/00, H04Q 7/36

TUTKITTU AINEISTO
Patenttijulkaisukokoelma (FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US), tutkitut luokat H04B 17/00, 02, H04Q 7/36
Tiedonhaut ja muu aineisto Epoque

VIITEJULKAISUT		
Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot	Koskee vaatimuksia
Y	US-A-5355522 (H04B 17/00)	1
X	US-A-5561839 (H04Q 7/36)	1
A	US-A-5307510 (H04B 17/02)	
*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este		
Päiväys 28.1.1998	Tutkija Jyrki Karppinen	