

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 954301 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application **954301**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
**H04Q 7/38
H04B 7/26**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **13.09.1995**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **13.09.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **15.03.1996**

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

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

14.09.1994 FR 9410972

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Alcatel Mobile Communication France, 10, rue de la Baume, 75008 Paris, RANSKA, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Dupuy, Pierre, Paris, RANSKA, (FR)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab, Iso Roobertinkatu 4 - 6 A, 00120 Helsinki

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

Taajuusmerkittömiä soluja käsittävä monikerroksinen solukkoradioliikenneverkko

Flerskiktigt cellulärt radiokommunikationsnät med celler utan frekvensbeteckning

Monitasoinen solukkomatkaviestinverkko, jossa on soluja, joissa ei ole ohjaustaajuutta

5 Esillä oleva keksintö kohdistuu yleisesti matkaviestin-
verkkoihin tai -järjestelmiin ja täsmällisemmin moni-
tasoiseen solukkojärjestelmään, jossa on toisaalta joukko
mikrosoluja ja toisaalta sateenvarjosolu, jonka ra-
diopeitto peittää mainitut mikrosolut. Keksinnön tarkoi-
10 tuksena on erikoisesti saada aikaan menetelmä muodostetun
yhteyden vaihtamiseksi mikrosolusta toiseen mikrosoluun
sellaisessa monitasoisessa solukkojärjestelmässä, jossa
missään mikrosolussa ei käytetä ohjaustaajuutta. Keksin-
töä voidaan käyttää etenkin digitaalisessa GSM-solukko-
15 verkossa (Global Systeme for Mobile Communications).

Amerikkalaisessa patentissa US-A-4 723 266 (Perry) on
esitetty monitasoinen solukkojärjestelmä, jossa matka-
viestimen kanssa muodostettavan yhteyden muodostamisvai-
20 heita ohjaa sateenvarjosolu, jolloin päämääränä on, että
kussakin mikrosolussa voitaisiin pienentää ohjauskanavien
lukumäärää.

Sateenvarjosolun tukiasema vastaanottaa ohjauskanavalla
25 matkaviestimen lähettämän yhteydenmuodostuspyyntösanoman.
Seurauksena tämän sanoman vastaanotosta sateenvarjosolun
tukiasema varaa matkaviestimelle ohjauskanavan välityk-
sellä tilapäisen liikennekanavan pyydettyä yhteyttä var-
ten. Tämä tilapäinen liikennekanava muodostetaan sateen-
30 varjosolun tukiaseman ja matkaviestimen välille ja muo-
dostetun pyydetyt yhteyden siirtoon käytetään tilapäises-
ti tätä liikennekanavaa. Jokaisessa mikrosolussa on lisä-
vastaanotin tämän yhteyden siirtävän liikennekanavan vas-
taanottamiseksi ja sen tehon mittaamiseksi. Kaikki mik-
35 rosolut lähettävät mittausarvot verkon infrastruktuuri-
laitteistolle. Tämä infrastruktuurilaitteisto valitsee
mikrosoluista sen, joka vastaanottaa tilapäisellä liiken-
nekanavalla siirretyn yhteyden signaalin suurimmalla te-

holla. Valittu mikrosolu on matkaviestintä lähinnä oleva mikrosolu ja yhteys vaihdetaan tilapäiseltä liikennekanavalta valitun mikrosolun normaalille liikennekanavalle. Tätä yhteyden tai solun vaihtoa eli handoveria edeltää vaihe, jossa tilapäisellä liikennekanavalla vaihdetaan signalointisanomia matkaviestimen kanssa yhteydelle varatun uuden kanavan eli normaalikanavan ilmoittamiseksi matkaviestimelle.

- 5 Erikoisesti GSM-verkon yhteydessä edellä mainitulla patentilla on kaksi huomattavaa epäkohtaa.

Ensimmäisenä epäkohtana on, että julkaisussa ei ole käsitely mikrosolujen välistä handoveria. Kuten muistetaan, GSM-järjestelmässä solu lähettää jatkuvasti ohjaustaa-juutta, jolla siirretään kanavat BCCH (Broadcast Channel, yleislähetyskanava) ja CCCH (Common Control Channel, yhteislähetyskanava). Kanavalla BCCH siirretään muun muassa taajuus- ja aikasykronointipurskeet. Kanavaa BCCH käytetään lisäksi kanavanvaihdon eli handoverin valmisteluvaiheessa matkaviestimen sijaintisolun määrittämiseksi matkaviestimen suorittamalla tehonmittauksella. Kanavaan CCCH, joka on kaksisuuntainen kanava, sisältyy nouseva eli matkaviestimeltä verkkoon suuntautuva kanava, joka on tarkoitettu matkaviestimiltä tulevien kutsusanomien vastaanottoon, ja laskeva eli verkosta matkaviestimelle suuntautuva kanava, joka on tarkoitettu kutsusanomien lähettämiseen matkaviestimille. Näyttäisi edulliselta jättää pois kaikki mikrosolun ohjaustaajuudet ja käyttää yhtä ainoaa ohjaustaajuutta, jolla on sateenvarjopeitto. Tällä toteutuksella saavutetaan huomattava etu taajuuksien uudelleenkäytön kannalta. Mikrosolussa jatkuvasti kehitetyn ohjaustaajuuden käyttäminen estää tämän saman taajuuden käyttämisen naapurimikrosolussa. Sitä vastoin taajuushyppelytekniikalla (frequency hopping) voidaan käyttää samaa taajuutta, joka kehitetään satunnaisesti naapurisoluihin, koska tällä tekniikalla saavutetaan mer-

kittävä tilastollinen etu häiriödiversiteettiperiaatteen mukaisesti, kuten on selitetty julkaisussa "The GSM-Global System For Mobile Communications", jonka tekijät ja julkaisijat ovat M. MOULY ja M. B Pautet, painos 1992, sivut 218 - 233. Taajuushyppelysekvenssit tekevät naapurisolujen samantaajuisten kanavien häiriöiden todennäköisyyden pieneksi.

Toisena epäkohtana on, että edellä mainitussa amerikkalaisessa patentissa on esitetty ei optimaalinen teknillinen ratkaisu, jonka mukaan yhteys siirretään sateenvarjosolun kanavalla ennen yhteyden vaihtamista mikrosolun liikennekanavalle. Sikäli kuin kaikki tietyt ehdot toteutuvat, näyttäisi edullisemmalta muodostaa yhteys suoraan sen mikrosolun, jossa matkaviestin on, kanavalla kuin käyttää tilapäisesti sateenvarjosolun liikennekanavaa, kuten tarkastellussa amerikkalaisessa patentissa on esitetty.

Patenttijulkaisusta EP-0 504 122 tunnetaan lisäksi menetelmä matkaviestimen kanssa muodostetun yhteyden vaihtamiseksi ensimmäiseltä mikrosolun tukiasemalta toiselle tukiasemalle monitasoisessa solukkomatkaviestinjärjestelmässä, jossa on joukko mikrosoluja ja sateenvarjosolu, jonka radiopeitto peittää mainitut mikrosolut, jolloin mikrosoluilla ja sateenvarjosolulla on omat tukiasemansa, jossa järjestelmässä on määriteltä vain yksi ohjaustaajuus, joka on annettu sateenvarjosolun tukiasemalle, ja joka menetelmä käsittää vaiheet, joissa:

- jokainen mainitun ensimmäisen mikrosolun tukiaseman vieressä oleva mainitun mikrosolujen joukon mikrosolun tukiasema vastaanottaa matkaviestimen ja ensimmäisen mikrosolun tukiaseman välille muodostetun yhteyden nousevan suunnan kanavan signaalin,
- mainitulla toisella tukiasemalla jokin tukiasemista valitaan tukiasemaksi, jonka radiopeiton alueelle matkaviestin kuuluu, nousevan suunnan kanavan signaalin vas-

taanottotason mittauksista riippuen ja

- ensimmäinen mikrosolun tukiasema lähettää matkaviestimelle mainittua nousevan suunnan kanavaa vastaavassa laskevan suunnan kanavassa allokointisanoman, joka yksilöi mainitulla toisella tukiasemalla käytettävissä olevan kanavan.

Tällaisessa analogista siirtoa ja taajuusjakokanavointia soveltavassa järjestelmässä taajuuksia käytetään uudeleen erittäin pitkin välein eikä se sovellu digitaalisiin järjestelmiin, joissa taajuuksien uudelleenkäyttö on toteutettu siten, että solun tukiasema voi vastaanottaa solun taajuutta käyttävältä naapurisolun matkaviestimeltä voimakkaammin kuin sellaiselta solun matkaviestimeltä, joka tarvitsee kanavanvaihtoa, mikä voi aiheuttaa virheellisen kanavanvaihdon ja yhteyden katkeamisen. Esillä oleva keksintö ratkaisee tämän ongelman ja tekee mahdollisesti tunnetun vaihtomenetelmän käyttämisen digitaalisessa verkossa.

Keksinnölle on tunnusomaista, että kaksi kanavaa, jotka käyttävät samaa taajuutta eri soluissa, erotetaan toisistaan tekemällä näiden kahden kanavan purskeiden siirtämät sekvenssit erilaisiksi.

Keksintöön sisältyy myös matkaviestimen yhteyden vaihtaminen sateenvarjosolun kanavaan, esimerkiksi silloin kun matkaviestin siirtyy sellaiselle sateenvarjosolun peittovyöhykkeelle, jota mikrosolu ei peitä. Tätä varten valintavaihe riippuu mainitun pääsyppyntösanoman vastaanottotason mittausten lisäksi sen tason mittauksesta, jolla matkaviestin vastaanottaa sateenvarjosolun tukiaseman mainitulla ohjaustaajuudella lähettämän signaalin.

Keksintö kohdistuu myös tukiasemaan. Tukiasemalle on tunnusomaista, että se ei lähetä ohjaustaajuutta ja että siihen sisältyy lisäksi

vastaanotin signaalien vastaanottamiseksi, jotka lähetetään toisaalta matkaviestinten ja sateenvarjosolun tukiaseman välillä ohjauskanavalla ja toisaalta matkaviestinten ja mikrosolun tukiaseman välillä liikennekanavilla.

Infrastruktuurilaitteistoon yhteyskohtaisen kanavan määräävän menetelmän toteuttamiseksi sisältyy välineet, jotka valitsevat tukiaseman, jonka kanssa yhteys matkaviestimeen on muodostettava, riippuen sen tason mittauksista, jolla mikrosolujen tukiasemat vastaanottavat matkaviestimen lähettämän pääsypyynnösanoman, ja mahdollisesti sen tason mittauksesta, jolla sateenvarjosolun tukiasema vastaanottaa pääsypyynnösanoman.

Infrastruktuurilaitteistoon vaihtomenetelmän toteuttamiseksi sisältyy välineet, jotka valitsevat toisen tukiaseman, jolle ensimmäisen mikrosolun tukiaseman kanssa muodostettu yhteys on vaihdettava, riippuen sen tason mittauksista, jolla mainitun ensimmäisen tukiaseman naapurina olevat mikrosolujen tukiasemat vastaanottavat ensimmäisen tukiaseman kanssa muodostetun liikennekanavan ja mahdollisesti sen tason mittauksesta, jolla matkaviestin vastaanottaa mainitun sateenvarjosolun tukiaseman ohjaustaajuudella lähettämän signaalin.

Esillä olevan keksinnön muut ominaisuudet ja edut ilmenevät selvemmin seuraavasta selityksestä ja siihen liittyvistä oheisista vastaavista piirustuksista, joissa:

kuvio 1 esittää kaaviollisessa muodossa mikrosoluverkkoa, jossa on sateenvarjosolu,

kuvio 2 esittää vaiheita, joita käytetään keksinnön mukaan toteutettaessa menetelmä liikennekanavan muodostamiseksi matkaviestimen ja mikrosolun tukiaseman välille

kuviossa 1 esitetyn tyyppisessä verkossa, ja

5 kuvio 3 esittää vaiheita, joita käytetään keksinnön mukaan toteutettaessa menetelmä, jolla matkaviestimen ja mikrosolun tukiaseman välille muodostettu yhteys siirretään mikrosolusta toiseen mikrosoluun kuviossa 1 esitetyn tyyppisessä verkossa.

10 Kuten selityksen johdannossa on mainittu, tunnetussa tekniikassa ei ole esitetty sellaista sateenvarjosolulla varustetun mikrosoluverkon toteutusta, jossa handover voidaan suorittaa mikrosolusta toiseen, ilman että mikrosoluilla olisi ohjaustaajuuksia.

15 Ohjaustaajuudella tarkoitetaan jatkuvasti lähetettyä kantoaaltoa, joka on tarkoitettu yhteisten ohjauskanavien siirtämiseen. Näitä yhteisiä ohjauskanavia ei ole määritelmän mukaisesti tarkoitettu pelkästään yhdeltä matkaviestimeltä tulevien tai sille lähetettyjen signalointisanomien vastaanottoon. Niistä käytetään GSM-järjestelmässä merkintöjä BCCH ja CCCH. Ohjaustaajuuden eli GSM-terminologiassa BCCH-taajuuden poisjättämisellä kustakin mikrosolusta vältetään taajuushyppelytekniikassa tarve
20 suunnitella uudelleen taajuuksien uudelleenkäyttökaavio, jolla pyritään samojen ohjaustaajuuksien välisten häiriöiden poistamiseen naapurisoluihin, aina kun järjestelmään liitetään uusi mikrosolutukiasema. Keksinnön mukaan ohjaustaajuus jätetään kuitenkin edelleen sateenvarjosoluun.

30 Kuviossa 1 sateenvarjosolulla varustettuun mikrosoluverkkoon tai -järjestelmään sisältyy joukko mikrosoluja C1, C2, C3, ..., C12 ja C13 ja sateenvarjosolu CP, jonka radiopeitto peittää kaikki mikrosolut. Sateenvarjosolun CP peitto on esitetty katkoviivoin kuviossa 1. Mikrosoluissa
35 C1 - C13 ja sateenvarjosoluissa CP on jokaisessa tukiasema S1 - S13 ja SP. Käytännössä sateenvarjosolu CP

voi peittää sellaisia maantieteellisiä alueita, joita mikrosolut eivät peitä. Mikrosolut eivät siten rajoitu välttämättä toisiinsa ja kahden mikrosolun välissä voi olla alue, jota mitään mikrosolu ei peitä.

5

Seuraavassa selitetään kuvioon 2 liittyen keksinnön mukaisen menetelmän vaiheita liikennekanavan muodostamiseksi matkaviestimen M ja mikrosolun tukiaseman S_j välille. Toisin kuin johdannossa mainitussa amerikkalaisessa patentissa, liikennekanava muodostetaan edullisesti suoraan mikrosolun tukiaseman S_j ja matkaviestimen M välille muodostamatta mitään tilapäistä liikennekanavaa mainitun matkaviestimen ja sateenvarjosolun CP välille tukiaseman SP. Kuviossa 2 esitetyt vaiheet koskevat sekä matkaviestimelle M tulevaa että siltä lähtevää puhelua. Kuten muistetaan tulevan puhelun tapauksessa matkaviestin vastaanottaa kanavalla CCCH siirretyn ja sateenvarjosolun tukiaseman SP lähettämän kutsusanoman. Tästä kutsukanavasta käytetään merkintää PCH englanninkielisen terminologian Paging CHannel mukaisesti.

Matkaviestin M lähettää, sen jälkeen kun saapuvan puhelun tapauksessa on vastaanotettu kutsusanoma tai lähtevän puhelun tapauksessa omasta aloitteestaan, kuten vaiheessa E1 on esitetty, pääsypyynnösanoman tai -purskeen AB sateenvarjosolun SP tukiasemalle ohjaustaajuuden eli taajuuden BCCH siirtämällä nousevan suunnan kanavalla. Kuten vaiheessa E1 on esitetty kaaviollisesti, matkaviestimen M tukiasemalle SP lähettämän pääsypyynnösanoman AB vastaanottaa lisäksi $J = 13$ mikrosolujen tukiasemaa S₁ - S₁₃. Jokaseen mikrosolujen tukiasemaan S₁ - S₁₃ sisältyy lisävastaanotin, joka on tarkoitettu matkaviestinten sateenvarjosolun tukiaseman SP ohjaustaajuudella lähettämien pääsypyynnösanomien "kuunteluun". Pääsypyynnösanomen AB vastaanottotehot voidaan mitata kaikkien mikrosolujen tukiasemien S₁ - S₁₃ lisävastaanottimien antamien $J = 13$ signaalin tapauksessa. Vastaanottotehotasot voidaan mita-

ta nolliksi tiettyjen mikrosolun tukiasemien osalta. Vaiheessa E2 on esitetty suorakulmaisessa koordinaatistossa pääsypyntösanoman AB vastaanottotehon taso P tukiaseman Sj funktiona, jossa j vaihtelee välillä 1 - 13.

5

Tämän kuvion 2 esimerkissä asemalla Sj on suurin vastaanottotehotaso Pmax. Sen varmentamiseksi, että matkaviestin M on mikrosolun Sj peittoalueella, tai vaihtoehtona voidaan mitata mikrosolun Sj vastaanottaman sanoman AB vastaanottolaadun taso.

10

Tämän vaiheen E2 tarkoituksena on valita eri tukiasemien S1 - S13 suorittamien sanoman AB vastaanoton tehotason ja laatutason mittausten avulla tukiasemien S1 - S13 joukosta se tukiasema Sj, joka muodostaa mikrosolun Cj, johon matkaviestin M kuuluu hetkellä, jolloin matkaviestin lähetti pääsypyntösanoman AB. Valitun mikrosolun tukiaseman Sj yksilöivä tieto lähetetään tällöin sateenvarjosolun tukiasemalle SP.

20

Vaiheessa E3 sateenvarjosolun tukiasema SP lähettää ohjaustaajuuden BCCH laskevan suunnan kanavalla allokointisanoman [SDCCH] tai [TCH] matkaviestimelle M. Tämä sanoma [SDCCH] tai [TCH] yksilöi yhteyskohtaisen kanavan, joka on käytettävissä valitulla mikrosolun tukiasemalla Sj. Yhteyskohtainen kanava on yhden ainoan matkaviestimen M ja tukiaseman väliseen tiedonsiirtoon varattu kanava.

25

Kuten vaiheessa E4 on esitetty, valitun tukiaseman Sj ja matkaviestimen M välille muodostetaan tällöin liikennekanava TCH (Traffic CHannel) tai itsenäinen yhteyskohtainen ohjauskanava SDCCH (Stand-Alone Dedicated Control Channel).

30

35

Matkaviestimen M ja mikrosolun tukiaseman Sj välille muodostetaan siten yhteyskohtainen kanava TCH tai SDCCH,

ilman että mainitun matkaviestimen ja sateenvarjosolun tukiaseman välille muodostettaisiin ennakolta tilapäisesti liikennekanavaa. Alan ammattimiehelle on ilmeistä, että pääsypyynnösanoman AB tilalla voi olla mikä tahansa sanoma, jonka matkaviestin lähettää yhteyden muodostamisen aikana mikrosolujen tukiasemien kuunneltavaksi sen mikrosolun määrittämiseksi, johon matkaviestin M kuuluu.

Keksintöön sisältyy myös, että yhteys matkaviestimeen voidaan muodostaa sateenvarjosolun kanavalla, esimerkiksi tapauksessa, jossa matkaviestin on sateenvarjosolun sellaisella peittovyöhykkeellä, jota mikrosolu ei peitä. Tässä tapauksessa vaiheen E2 mukainen sen tukiaseman valinta, jonka kanssa yhteys muodostetaan, riippuu paitsi sen tason mittauksista, jolla mikrosolujen tukiasemat vastaanottavat pääsypyynnösanoman AB, myös sateenvarjosolun tukiaseman vastaanottaman pääsypyynnösanoman vastaanottotason mittauksesta. Sateenvarjosolun tukiasema vastaanottaa sanoman AB ohjaustaaajuudella ja GSM-järjestelmän tapauksessa täsmällisemmin tämän ohjaustaaajuuden siirtämällä kanavalla CCCH. Mikrosolujen tukiasemien ja sateenvarjosolun tukiaseman muodostamasta joukosta valitaan se, joka vastaanottaa pääsypyynnösanoman AB suurimmalla vastaanottoteholla.

Kuviossa 3 on esitetty kuviossa 1 esitetyssä monitasoisessa verkossa matkaviestimen kanssa muodostetun yhteyden mikrosolusta toiseen suoritettun handoverin eli kanavanvaihdon keksinnön mukaiset vaiheet.

Kuten vaiheessa E1' on esitetty, aluksi muodostetaan liikennekanava TCH matkaviestimen M ja mikrosolun tukiaseman Si välille. Tukiaseman Si viereisillä eli naapurimikrosolujen tukiasemilla Sj on kaikilla lisävastaanotin, joka on tarkoitettu tällaisen matkaviestimen M ja tukiaseman Si välille muodostetun liikennekanavan TCH nousun suunnan osan kuunteluun. Jokainen viereisistä mik-

rosolun tukiasemista S_j voi mitata nousevan suunnan liikennekanavan TCH vastaanottotehotason mikrosolun tukiasemien S_j lisävastaanottimien antamista signaaleista.

5 Vaiheessa E2' on esitetty suorakulmaisessa koordinaatistossa kanavan TCH vastaanottotehotaso P tukiaseman S_j funktiona, jossa j on tukiaseman S_i naapurimikrosolujen tukiasemien indeksi. Kuviossa 3 esitetyssä esimerkissä
 10 tukiasemalla S_j on suurin vastaanottotehotaso. Matkaviestimen M mikrosolun S_j peittoalueella olon varmentamiseksi tukiasema S_j voi mitata matkaviestimen M ja tukiaseman S_i välille muodostetun kanavan TCH vastaanotto-
 laadun tason. Toisaalta kaksi samaa taajuutta eri soluis-
 15 sa käytettävää kanavaa erotellaan, esimerkiksi GSM-järjestelmässä, tekemällä näiden kahden kanavan purskeiden siirtämät sekvenssit (opetussekvenssit) erilaisiksi. Si-
 ten vaiheessa E2' eri tukiasemien S_j suorittamien muodostetun liikennekanavan TCH vastaanottotehon ja/tai -laadun
 tason mittausten avulla yksi tukiasemista S_j valitaan
 20 siksi, joka muodostaa mikrosolun C_j , johon matkaviestin kuuluu ja johon muodostettu yhteys on vaihdettava. Vali-
 tun mikrosolun tukiaseman S_j yksilöivä tunnus lähetetään
 tällöin sille mikrosolun tukiasemalle S_i , jonka kanssa
 yhteys on muodostettu sillä hetkellä käytetyllä liikenne-
 25 kanavalla TCH.

Kuten vaiheessa E3' on esitetty, tukiasema S_i lähettää
 tällöin tunnetulla tavalla laskevan suunnan liikenne-
 kanavalla TCH sanoman yhteyden vaihtamiseksi mikrosolusta
 30 toiseen HO[TCH]. Tähän sanomaan HO[TCH] sisältyy lisäksi
 valitun mikrosolun tukiasemalla S_j käytettävissä olevan
 kanavan tunnus. Tämän handover-vaiheen seurauksena ja
 kuten vaiheessa E4' on esitetty kaaviollisesti, matka-
 viestimen M ja tukiaseman S_j välille muodostetaan uusi
 35 liikennekanava TCH. Mikrosolujen tukiasemien S_j , jotka
 ovat eri tukiasemia kuin tukiasema S_j ja sen naapuritu-
 kiasemia, vastaanottimet kuuntelevat tällöin tätä liikenne-

nekanavaa. Edellä esitetyssä solun vaihtoa koskevassa esityksessä kanavan TCH tilalla voi olla kanava SDCCH.

Keksinnössä on myös ajateltavissa, että yhteys matkaviestimeen voidaan vaihtaa sateenvarjosolun kanavalle, esimerkiksi tapauksessa, jossa matkaviestin etenee sellaiselle sateenvarjosolun peittovyöhykkeelle, jota mikään mikrosolu ei peitä. Tässä tapauksessa vaiheen E2' mukainen sen tukiaseman valinta, johon yhteys vaihdetaan, riippuu paitsi sen tason mittauksista, jolla mikrosolujen tukiasemat vastaanottavat nousevan suunnan kanavan TCH, myös matkaviestimen M mittaamasta ohjaustaajuussignaalin tehotasosta, joka lähetetään takaisin matkaviestinverkolle. Kuten muistetaan, GSM-järjestelmässä matkaviestin lähettää tehonmittaussanomat sille tukiasemalle, johon se on lukittunut, hitaalla rinnakkaisella ohjauskanavalla SACCH, joka liittyy yhteyskohtaiseen kanavaan, tyypillisesti liikennekanavaan. Keksinnön mukaan tapauksessa, jossa yhteys matkaviestimeen muodostetaan mikrosolun tukiaseman välityksellä, matkaviestimen mainitun mikrosolun tukiaseman kautta verkolle lähettämä tehonmittaustieto koskee sateenvarjosolun tukiaseman lähettämän ohjaustaajuussignaalin tehotasoa. Tämän matkaviestimen verkolle edelleen lähettämän tehonmittaustiedon ja tason, jolla mikrosolujen tukiasemat vastaanottavat nousevan suunnan kanavan TCH, mittausten avulla mikrosolujen tukiasemien ja sateenvarjosolun tukiaseman muodostamasta joukosta voidaan valita se, jolle muodostettu yhteys on siirrettävä.

Kuten vaiheista E3 ja E3' kuvioissa 2 ja 3 ilmenee, mikrosolun tukiasemaan tai sateenvarjosolun tukiasemaan täytyy keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamiseksi sisältyä välineet sanoman, joka yksilöi kanavan [SDCCH], [TCH], HO[TCH], vastaanottamiseksi matkaviestinverkon infrastruktuurilaitteistolta. Sanomaan sisältyvä kanavan yksilöivä tieto lähetetään muodostetussa kanavassa edel-

leen matkaviestimelle M. Puhelua muodostettaessa muodostettu kanava on BCCH. Handoverin tapauksessa muodostettu kanava on se liikennekanava TCH, jolla yhteys sillä hetkellä siirretään. Keksinnön mukaiseen mikrosolun tukiasemaan sisältyy lisäksi vastaanotin toisaalta matkaviestinten M ja sateenvarjosolun tukiaseman SP välillä ohjauskanavalla tai kanavalla BCCH lähetettyjen signaalien vastaanottamiseksi purskeiden AB vastaanottamiseksi ja toisaalta matkaviestinten ja muiden mikrosolujen tukiasemien välillä lähetettyjen signaalien vastaanottamiseksi liikennekanavan TCH kuuntelua varten solun vaihtoja varten.

Alan ammattimiehelle on selvää, että matkaviestimen kanssa muodostettu yhteys voidaan vaihtaa sateenvarjosolusta CP mikrosoluun. Käytetty ratkaisu on seuraava. Jokaisessa mikrosolussa on lisävastaanotin matkaviestimen ja sateenvarjosolun välille muodostetun liikennekanavan vastaanottamiseksi ja sen tehotason mittaamiseksi. Kaikki mikrosolut voivat siten lähettää liikennekanavan tehotason ja/tai laadun mittaukset verkon infrastruktuurlaitteistolle. Infrastruktuurilaitteisto valitsee mikrosoluista sen, joka vastaanottaa sateenvarjosolun liikennekanavalla siirretyn signaalin suurimmalla teholla. Valittu mikrosolu on matkaviestintä lähinnä oleva mikrosolu ja yhteys vaihdetaan sateenvarjosolun liikennekanavalta valittuun mikrosoluun liittyvään liikennekanavaan. Tätä yhteyden vaihtoa sateenvarjosolusta mikrosoluun edeltää vaihe, jossa sateenvarjosolun tukiaseman ja matkaviestimen välillä vaihdetaan signalointisanomia liikennekanavan välityksellä yhteydelle varatun uuden mikrosolun kanavan ilmoittamiseksi matkaviestimelle.

Alan ammattimiehelle on lisäksi selvää, että GSM-järjestelmässä solujen välinen handover voidaan suorittaa tavanomaisella tavalla, kun matkaviestin poistuu sateenvarjosolun CP peittoalueelta. Tämä handover suoritetaan sen

- perusteella, että matkaviestin kuuntelee sateenvarjosolun ja yhden tai useamman (ei esitetyn) naapurisolun ohjaustaajuuksia. Lisäksi on huomattava, että infrastruktuurilaitteistolla, jona voi olla tukiasemaohjain, on tärkeä
- 5 osa keksinnössä. Infrastruktuurilaitteisto sisältää lisäksi välineet sen tukiaseman valitsemiseksi, jonka avulla yhteys matkaviestimeen on muodostettava, mikrosolujen tukiasemien vastaanottamien matkaviestimen lähettämien pääsypyynnöiden vastaanottotason mittauksista
- 10 riippuen. Keksinnön menetelmän erään vaihtoehdon mukaan, jossa yhteys voidaan muodostaa sateenvarjosolun tukiaseman kanavalla, valintavälineet valitsevat sen tukiaseman, jonka avulla yhteys matkaviestimeen on muodostettava, paitsi mikrosolujen tukiasemien vastaanottamien
- 15 matkaviestimen lähettämän pääsypyynnösanoman vastaanottotason mittauksista riippuen lisäksi myös sateenvarjosolun tukiaseman vastaanottaman pääsypyynnön vastaanottotason mittauksista riippuen.
- 20 Infrastruktuurilaitteistoon sisältyy lisäksi välineet toisen tukiaseman valitsemiseksi, johon ensimmäisen mikrosolun tukiaseman kanssa muodostettu yhteys on vaihdettava mainitun ensimmäisen tukiaseman naapurimikrosolujen tukiasemien suorittamien mainitun ensimmäisen tukiaseman
- 25 kanssa muodostetun liikennekanavan vastaanottotason mittauksista riippuen. Vaihtoehdossa, jossa yhteys voidaan vaihtaa sateenvarjosolun kanavalle, valintavälineet valitsevat toisen tukiaseman paitsi riippuen sen tason mittauksista, jolla mainitun ensimmäisen tukiaseman naapuri-
- 30 na olevat mikrosolujen tukiasemat vastaanottavat mainitun ensimmäisen tukiaseman kanssa muodostetun liikennekanavan, myös riippuen tasosta, jolla matkaviestin vastaanottaa sateenvarjosolun tukiaseman ohjaustaajuuksella lähettämän signaalin.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä matkaviestimen (M) kanssa muodostetun yhteyden vaihtamiseksi ensimmäiseltä mikrosolun tukiasemalta
 5 (Si) toiselle tukiasemalle (Sj', SP) monitasoisessa solukkomatkaviestinjärjestelmässä, jossa on joukko mikrosoluja (C1,...C13) ja sateenvarjosolu (CP), jonka radiopeitto peittää mainitut mikrosolut (C1,...C13), jolloin mikrosoluilla ja sateenvarjosolulla on omat tukiasemansa, jossa järjestelmässä on määriteltä vain yksi
 10 ohjaustaajuus, joka on annettu sateenvarjosolun (CP) tukiasemalle (SP), ja joka menetelmä käsittää vaiheet, joissa:

- jokainen mainitun ensimmäisen mikrosolun tukiaseman
 15 vieressä oleva mainitun mikrosolujen joukon mikrosolun tukiasema vastaanottaa (E1') matkaviestimen (M) ja ensimmäisen mikrosolun tukiaseman (Si) välille muodostetun yhteyden nousevan suunnan kanavan (TCH) signaalin,
- mainitulla toisella tukiasemalla jokin tukiasemista
 20 (Sj', SP) valitaan (E2') tukiasemaksi, jonka radiopeiton alueelle matkaviestin (M) kuuluu, mainitun nousevan suunnan kanavan signaalin vastaanottotason mittauksista riippuen ja
- ensimmäinen mikrosolun tukiasema (Si) lähettää (E3')
 25 matkaviestimelle (M) mainittua nousevan suunnan kanavaa vastaavassa laskevan suunnan kanavassa allokointisanoman (HO[TCH]), joka yksilöi mainitulla toisella tukiasemalla (Sj', SP) käytettävissä olevan kanavan (TCH), t u n -
 n e t t u siitä, että kaksi kanavaa, jotka käyttävät
 30 samaa taajuutta eri soluissa, erotetaan toisistaan tekemällä näiden kahden kanavan purskeiden siirtämät sekvenssit erilaisiksi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa valit-
 35 tu tukiasema voi olla sateenvarjosolun tukiasema, t u n -
 n e t t u siitä, että valintavaihe (E2') riippuu mainitun pääsyyntösanoman (AB) vastaanottotason mittausten

lisäksi sen tason mittauksesta, jolla matkaviestin (M) vastaanottaa sateenvarjosolun (CP) tukiaseman (SP) mainitulla ohjaustaajuudella lähettämän signaalin.

- 5 3. Mikrosolun tukiasema solukkomatkaviestinverkossa patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, t u n n e t t u siitä, että se ei lähetä ohjaustaajuutta ja että siihen sisältyy lisäksi
- 10 vastaanotin signaalien vastaanottamiseksi, jotka lähetetään toisaalta matkaviestinten (M) ja sateenvarjosolun tukiaseman (SP) välillä ohjauskanavalla (BCCH) ja toisaalta matkaviestinten ja mikrosolun tukiaseman välillä liikennekanavilla (TCH).
- 15
4. Infrastruktuurilaitteisto patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, t u n n e t t u siitä, että siihen sisältyy välineet, jotka valitsevat toisen tukiaseman, johon ensimmäisen mikrosolun tukiaseman kanssa muodostettu yhteys on vaihdettava, riippuen sen tason mittauksista, jolla mainitun ensimmäisen tukiaseman vieriset mikrosolujen tukiasemat vastaanottavat mainitun ensimmäisen tukiaseman kanssa muodostetun liikennekanavan.
- 20
- 25
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen infrastruktuurilaitteisto patenttivaatimuksen 2 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, t u n n e t t u siitä, että valintavälineet valitsevat mainitun toisen tukiaseman lisäksi matkaviestimen (M) suorittamasta mainitun sateenvarjosolun tukiaseman ohjaustaajuudella lähettämän signaalin vastaanottotason mittauksesta riippuen.
- 30

FIG.1

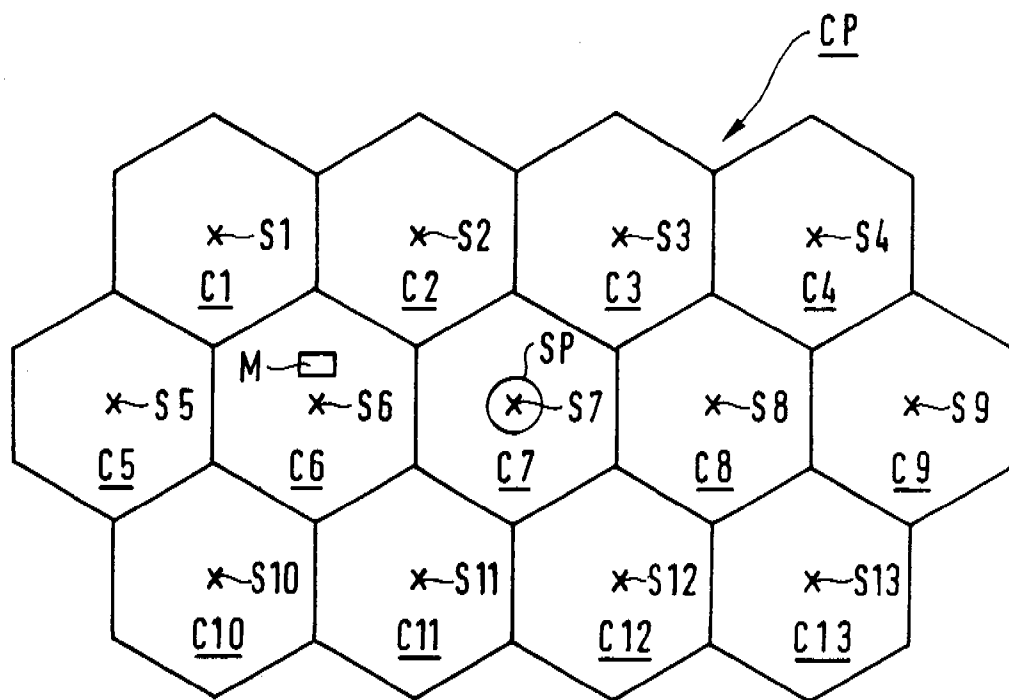


FIG. 2

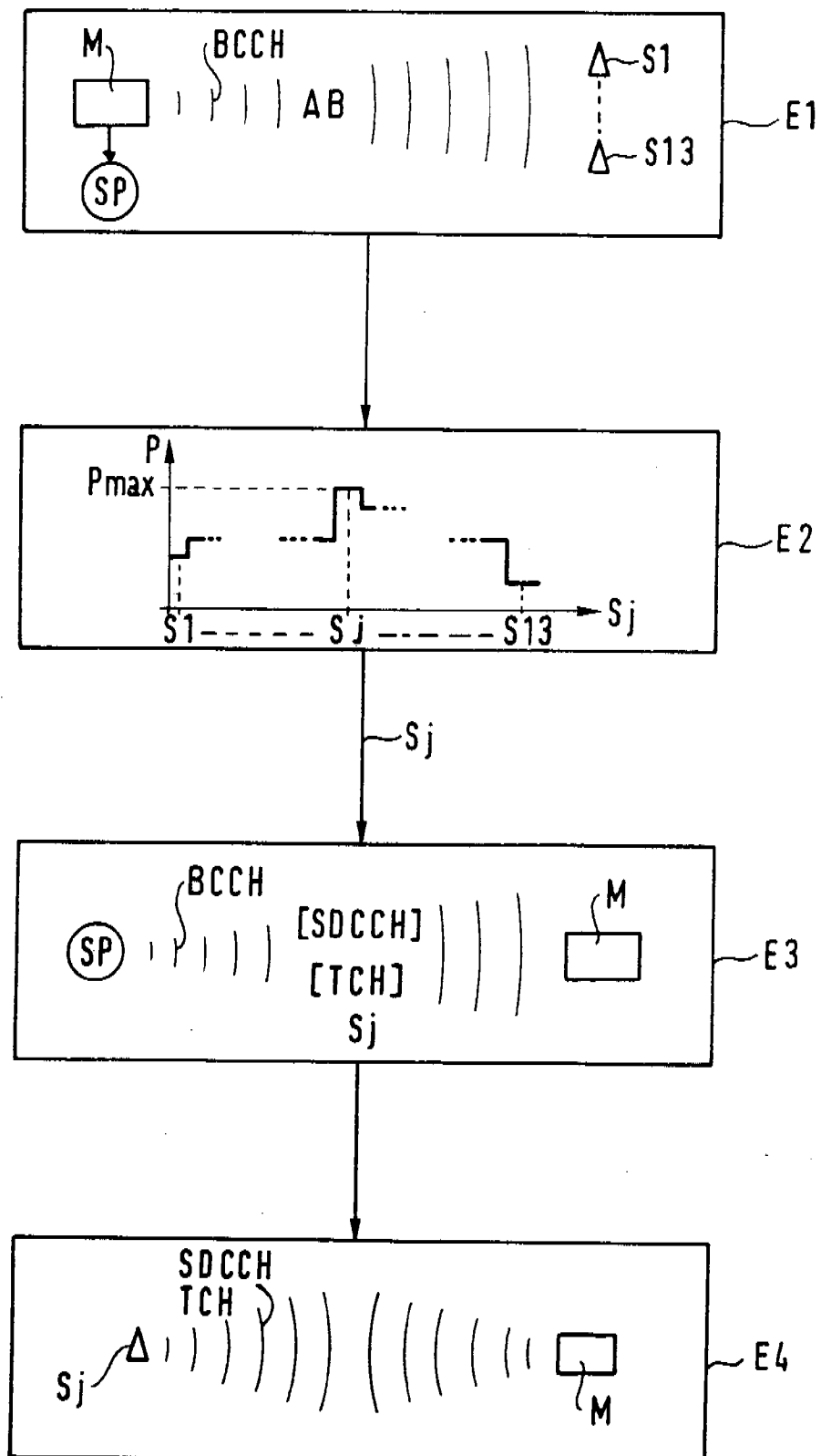


FIG. 3

