



F1000102447B



SUOMI-FINLAND  
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- og registerstyrelsen

(73) Haltija - Innehavare

1. Nokia Telecommunications Oy, Mäkkylän puistotie 1, 02600 Espoo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Häkkinen, Hannu, Vuokselantie 10 B, 02140 Espoo, (FI)  
2. Granlund, Seppo, Meritullinkatu 9 B, 00170 Helsinki, (FI)  
3. Hämäläinen, Seppo, Lintuvaarantie 21 A 5, 02600 Espoo, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Patenttitsto Teknopolis Kolster Oy, Teknologiantie 4, 90570 Oulu

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Yhteydenmuodostusmenetelmä, tilaajapäätelaite ja radiojärjestelmä**  
**Förfarande för upprättning av förbindelse, abonnentterminal och radiosystem**

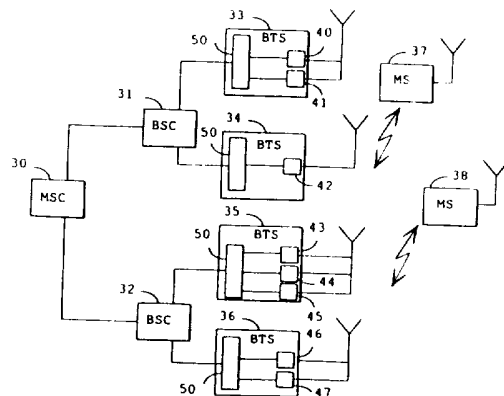
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US A 5101501 (H 04Q 7/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä random access -tyyppisen yhteyden muodostamiseksi ja sekä tilaajapäätelaite (37 - 38) että radiojärjestelmä, jotka toimivat menetelmän mukaisesti. Keksinnön mukaisella random access -menetelmällä tilaajapäätelaite (37 - 38) muodostaa yhteyden useisiin tukiasemiin (33 - 36). Tukiasemat (33 - 36) valitaan ennen yhteyden muodostusta päättelemällä pilottisignaalien ja sekä yläettä alalinkkihäiriöiden avulla yhteyden laatu. Tilaajapäätelaitteella (37 - 38) on jo yhteyden alkuvaiheessa yhteydet useaan tukiasemaan (33 - 36).

Uppfinningen avser ett förfarande för åstadkommande av en förbindelse av typen direkt åtkomst såväl som en abonnentterminalanordning (37 - 38) och ett radiosystem, vilka arbetar enligt förfarandet. Med direkt åtkomst-förfarandet enligt uppfinningen upptar en abonnentterminalanordning (37 - 38) förbindelse med ett flertal basstationer (33 - 36). Basstationerna (33 - 36) väljs före förbindelseupptagningen genom att man med tillhjälp av pilotsignaller jämte upp- och nedlänksstörningar konstaterar förbindelsens kvalitet. Abonnentterminalanordningen (37 - 38) har redan i förbindelsens begynnelsefas förbindelse med ett flertal basstationer (33 - 36).



## Yhteydenmuodostusmenetelmä, tilaajapäätelaite ja radiojärjestelmä

### Tekniikan ala

5           Keksinnön kohteena on yhteydenmuodostusmenetelmä, johon kuuluu random access -tyyppinen yhteydenmuodostus random access -kanavaa käyttäen, jota käytetään radiojärjestelmässä, johon kuuluu useita tilaajapäätelaitteita ja tukiasemia, joissa toimii yksi tai useampi lähetin vastaanotinyksikkö, ja jossa järjestelmässä tilaajapäätelaitteen ja tukiaseman välinen yhteydenmuodostus on mahdollinen tilaajapäätelaitteen sijaitessa tukiaseman yhden tai useamman lähetin vastaanotinyksikön kuuluvuusalueella, jossa tilaajapäätelaite arvioi muodostettavien yhteyksien laatua.

15           Keksinnön kohteena on lisäksi tilaajapäätelaite, joka on sovitettu muodostamaan yhteyden random access -tyyppisesti käyttäen random access -kanavaa radiojärjestelmässä, joka käsittää useita tilaajapäätelaitteita ja tukiasemia, jotka käsittävät yhden tai useamman lähetin vastaanotinyksikön, ja jossa järjestelmässä tilaajapäätelaitteen ja tukiaseman välinen yhteys on mahdollinen tilaajapäätelaitteen sijaitessa yhden tai useamman tukiasemalähetin vastaanotinyksikön kuuluvuusalueella, jossa tilaajapäätelaite käsittää arviointiväliseen tarkkailla muodostettavien yhteyksien laatua.

20           Keksinnön kohteena on myös radiojärjestelmä, joka käsittää useita tilaajapäätelaitteita ja tukiasemia, jotka käsittävät yhden tai useamman lähetin vastaanotinyksikön, ja jossa tilaajapäätelaite on sovitettu lähettämään random access -tyyppisen yhteydenmuodostuspyynnön random access -kanavan kautta ja jossa järjestelmässä tilaajapäätelaitteen ja tukiaseman välinen yhteys on mahdollinen tilaajapäätelaitteen sijaitessa tukiaseman yhden tai useamman lähetin vastaanotinyksikön kuuluvuusalueella, jossa tilaaja-

päätelaite käsittää arviointivälineen tarkkailla muodostettavien yhteyksien laatua.

#### **Tekniikan taso**

5 Tyypillinen solukkoradiojärjestelmä, jollainen on  
esimerkiksi CDMA-järjestelmä (Code Division Multiple Access), käsittää joukon tilaajapäätelaitteita ja tukiasemia. Kun tilaajapäätelaiteella ei ole yhteyttä normaalilla liikennekanavalla, se monitoroi tukiaseman kutsukanavaa (paging channel) ja tarvittaessa lähettää liittymäkanavalla (access channel) tukiasemalla viestejä. Kutsukanava ja  
10 liittymäkanava muodostavat organisaatiokanavan. Kun solukkoradiojärjestelmässä muodostetaan yhteys tilaajapäätelaitteen ja tukiaseman välille, joko tilaajapäätelaite tai tukiasema lähettää organisaatiokanavalla yhteydenmuodostuspyynnön. CDMA-solukkoradiojärjestelmässä käytetään tyypillisesti liittymäkanavana erityistä hajasaantikanavaa (RACH, Random Access Channel), joka on tilaajapäätelaitteen kanava, yhteyden muodostamiseksi kaikkien mahdollisten liittymäkanavien joukosta ja valekohinakoodin (pseudonoise code) vaiheen käytettävissä olevien vaiheiden  
20 joukosta. Halutessaan muodostaa radioyhteyden päätelaitteet lähettävät liittymäkanavan kautta yhteydenmuodostusviestin tukiasemalle, joka välittää sen edelleen järjestelmälle, jossa yhteyttä varten allokoidaan liikennekanavaresurssit. Tukiaseman halutessa liikennekanavayhteyttä se lähettää  
25 kutsukanavan kautta kutsun tilaajapäätelaitteelle, joka vastaa kutsuun pyytämällä käyttöönsä liikennekanavan liittymäkanavan kautta.

CDMA-järjestelmässä jokainen tukiasema lähettää jatkuvasti pilottisignaalia siten, että tukiaseman eri sektoreissa tai keilassa on oma pilottisignaali, koska kullakin sektorilla ja keilalla on oma tukiasemälähetinvastaanotinyksikkö. Pilottisignaalia käytetään tunnetusti tukiaseman, tukiaseman keilan tai sektorin tunnistuksessa. Pilottisignaali on datamoduloimaton hajotuskoodattu signaali, jota  
30  
35

kukin tukiasema lähettää kuuluvuusalueelleen jatkuvasti. Päätelaitte voi tunnistaa tukiasemalähetinvastaanotinyksiköt pilottisignaalista, koska pilottisignaalien hajotuskoodien vaiheet poikkeavat toisistaan. Tilaajapäätelaitteet suorittavat jatkuvasti pilottisignaalien mittauksia, ja tilaajapäätelaitteet muodostavat parhaat yhteydet tarjoavista tukiasemalähetinvastaanotinyksiköistä aktiiviryhmän, johon kuuluvia tukiasemalähetinvastaanotinyksiköitä käytetään hyväksi muodostettaessa uusia yhteyksiä.

Jokainen tukiasema lähettää myös sykkrointikanavalla (Sync channel). Synkkrointikanavan signaali voidaan demoduloida ja ilmaista aina, kun pilottisignaali on tunnistettavissa. Synkkrointikanavassa siirretään tietoa tukiasemasta, pilottisignaalin tehosta ja vaiheesta sekä ylälinkkihäiriön suuruudesta.

Piirikytketyn yhteyden lisäksi tukiasema ja tilaajapäätelaitte voivat kommunikoida pakettimuotoisella yhteydellä, jollaista käytetään PRMA-järjestelmässä (Packet Reservation Multiple Access). Tällöin signaalin siirtoon tarvittava kanava varataan vain signaalin keston ajaksi ja vapautetaan heti, kun signaali on epäjatkuva eli se loppuu tai siinä on katkos. Jos signaali lähetetään epäjatkuvasti, jokaisen katkoksen jälkeen kanava varataan uudelleen.

Tunnetun tekniikan mukaisissa ratkaisuisissa tilaajapäätelaitteen ottaessa yhteyttä tukiasemaan liittymäkanavalla on yhteys vain yhteen tukiasemaan, tukiaseman sektoriin tai tukiaseman keilaan. Liittymäkanava- ja kutsukanavayhteyksiä käytetään erityisesti liikennekanavayhteyttä muodostettaessa, jolloin yhteyden muodostuksen onnistuessa myös liikennekanava saa ainakin aluksi yhteyden vain yhteen tukiasemaan, tukiaseman sektoriin tai tukiaseman keilaan. Tästä on seurauksena tarve nostaa voimakkaasti tilaajapäätelaitteen ja/tai tukiaseman lähetystehoja sekä suorittaa nopeasti aktiivijoukon päivitystä, jolloin häiriötaso ja signaloinnin määrä kasvaa. Lisäksi pakettimuo-

toisen lähetyksen aikana pehmeä kanavan vaihto on vaikea suorittaa kesken paketin, vaikka yhteyden laatu lähetyksen aikana muuttuisikin kanavan vaihtoa suosivaksi.

#### **Keksinnön tunnusmerkit**

5 Esillä olevan keksinnön tarkoituksena onkin toteuttaa ratkaisu, joka vähentää erityisesti yhteyden alkuvaiheeseen liittyviä häiriöitä ja mahdollistaa makrodiversiteetin käytön myös pakettimuotoiselle yhteydelle.

10 Tämä saavutetaan johdannossa esitetyn tyyppisellä menetelmällä, jolle on tunnusomaista, että tilaajapäätelaitte muodostaa random access -tyyppisesti yhteyden useampaan kuin yhteen tukiasemalähetinvastaanotinyksikköön, jotka kuuluvat yhteen tai useampaan tukiasemaan.

15 Keksinnön mukaiselle tilaajapäätelaitteelle on tunnusomaista, että tilaajapäätelaitte käsittää ohjausvälineen ohjata random access -tyyppistä yhteydenmuodostusta useampaan kuin yhteen tukiasemalähetinvastaanottimeen, jotka kuuluvat yhteen tai useampaan tukiasemaan.

20 Keksinnön mukaiselle radiojärjestelmälle on tunnusomaista, että radiojärjestelmä käsittää tilaajapäätelaitteen, joka sovitettu ohjaamaan tukiaseman ja tilaajapäätelaitteen välistä random access -tyyppistä yhteydenmuodostusta siten, että tilaajapäätelaitteelle on mahdollista muodostaa yhteys useampaan kuin yhteen tukiasemalähetinvastaanotinyksikköön, jotka kuuluvat yhteen tai useampaan tukiasemaan.

25 Keksinnön mukaisella ratkaisulla saavutetaan huomattavia etuja. Käyttämällä keksinnön mukaista menetelmää päästään yhteyden muodostuksen alusta alkaen makrodiversiteettitilaan. Tällöin aktiivijoukon päivitystä tarvitaan vähemmän, ja yhteyden alkuvaiheessa voidaan käyttää alhaisempia lähetystehoja kuin tunnetun tekniikan mukaisissa ratkaisuisissa. Näin vähennetään signaalointitarvetta ja lisätään järjestelmän kapasiteettia.

30  
35 Pakettimuotoisessa tiedonsiirrossa päästään suoraan

myös makrodiversiteettitilaan, joka kestää koko paketin ajan, jolloin muodostetun yhteyden laatu paketin aikana huononee epätodennäköisemmin. Makrodiversiteetin käyttö pakettimuotoisella yhteydellä on mahdollista vain keksinnön mukaisella menetelmällä, koska pehmeä kanavanvaihto on vaikea tehdä paketin aikana.

SDMA-tekniikassa (Space Division Multiple Access) tukiaseman lähetys ja vastaanotto tapahtuu kapeissa keiloissa, joilla jokaisella on oma tukiasemalähetinvastaanotinyksikkö. Tällöin keksinnön mukaisella menetelmällä saadaan paras yhteys käyttöön.

Keksinnön mukaisen menetelmän edulliset suoritusmuodot ilmenevät myös oheisista epäitsenäisistä patenttivaatimuksista, keksinnön mukaisen tilaajapäätelaitteen edulliset toteutusmuodot ilmenevät oheisista tilaajapäätelaitteeseen liittyvistä epäitsenäisistä patenttivaatimuksista ja keksinnön mukaisen radiojärjestelmän edulliset toteutusmuodot ilmenevät oheisista radiojärjestelmään liittyvistä epäitsenäisistä patenttivaatimuksista.

#### 20 **Kuvioiden selitys**

Seuraavassa keksintöä selitetään tarkemmin viitaten oheisten piirustusten mukaisiin esimerkkeihin, joissa

kuvio 1 esittää keksinnön mukaista tilaajapäätelaitetta ja,

25 kuvio 2 esittää keksinnön mukaista radiojärjestelmää.

#### **Edullisten toimintamuotojen kuvaus**

Seuraavassa keksintöä selitetään lähemmin tarkastelemalla sen toimintaa CDMA-solukkoradiojärjestelmässä siihen kuitenkaan rajoittumatta. Keksintö soveltuu käytettäväksi myös aikajakoisessa GSM-tyyppisessä (Global System for Mobile communication) järjestelmässä ja/tai SDMA-järjestelmissä ja PRMA-järjestelmissä.

35 Kuviossa 1 on kuvattuna keksinnön mukainen tilaajapäätelaite oleellisilta osiltaan. Tilajapäätelaite käsit-

tää vastaanotinosan A ja lähetinosan B. Vastaanotinosaa A käsittää antennin 10, radiotaajuusosat 11, A/D-muuntimen 12, demodulaattorin 13, signaalin laadun arviointivälineet 14, valintavälineet 15, kanavadekooderin 16, lähdedekooderin 17 ja kovaäänisen 18. Lähetinosaa B käsittää mikrofonin 20, lähdekooderin 21, kanavakooderin 22, modulaattorin 23, D/A-muuntimen 24, radiotaajuusosat 25 ja antennin 26.

Tukiasemalähetinvastaanotin on pääosin samanlainen kuin tilaajapäätelaite ilman kovaäänistä ja mikrofonia. Tukiasemalähetinvastaanotin käsittää tavallisesti kuitenkin useampia vastaanottoantenneja paikkatoistevastaanottoa varten. Lisäksi tästä johtuen eri antennien signaalit yhdistetään diversiteettiyhdistelyvälineillä.

Vastaanotinosaa A toimii seuraavasti. Radiotaajuusosilla 11 antennista 10 tullut radiotaajuinen analogiasignaali siirretään välitaajuudelle ja suodatetaan. A/D-muuntimella 12 suodatettu signaali muunnetaan digitaaliseksi. Demodulaattori 13 käsittää epäkoherentin demodulaattorin, joka palauttaa laajakaistaisen, hajotuskoodatun valekohinasignaalin kapeakaistaiseksi datasihtaaliksi, ja ortogonaalisen demodulaattorin, joka määrittää vastaanotetun datasihtaalitin bitit tavallisesti korrelaatioon perustuen. Demodulaattorissa 13 tapahtuu myös erilaiset diversiteettiyhdistelyt, jos sellaista vastaanotinosassa A käytetään. Signaalin laadun arviointivälineillä 14 muodostetaan esimerkiksi signaalikohinasuhdetyyppinen estimaatti signaalin laadusta. Valintaväline 15 valitsee yhteyden laadultaan parhaat tukiasemalähetinvastaanotinyksikkökandidaatit tulevaa yhteyttä varten. Kanavadekooderi 16 dekodaa tyypillisesti konvoluutiokoodatun signaalin ja sen toiminta perustuu esimerkiksi Viterbi-algoritmiin. Kanavadekooderi 16 käsittää tavallisesti myös välineet purkaa esikäsitellyn signaalin salauksen ja lomituksen. Lähdedekooderi 17 dekodaa tavallisesti RELP-pohjaisesti (Residually Exited Linear Predictive coder) koodatun signaalin, joka tulee

kanavadekooderista 16, ja D/A-muuntaa ja vahvistaa lopulta signaalin kovaääniselle 18 sopivaan muotoon.

Lähetinosa B toimii seuraavasti. Mikrofoni 20 ottaa vastaan audiosignaalin ja lähettää sen sähköisen vastineen 5 lähdedekooderille 21, joka A/D-muuntaa ja esimerkiksi RELP-pohjaisesti koodaa sen. Lähdekooderilta 21 digitaalinen signaali etenee kanavakooderille 22, joka tyypillisesti konvoluutiokoodaa signaalin. Lisäksi kanavakooderi 22 tyypillisesti salaa signaalin ja lomittaa signaalin bitit 10 tai bittiryhmät. Konvoluutiokoodattu kapeakaistainen signaali valekohinakoodataan laajakaistaiseksi hajaspekt-risignaaliksi modulaattorissa 23. Tämän jälkeen hajaspekt-risignaali muunnetaan analogiseksi D/A-muuntimella ja analoginen signaali muunnetaan radiotaajuiseksi tunnetun tek- 15 niikan mukaisesti radiotaajuusosissa 25 ja lähetetään antennin 26 kautta.

Ohjausväline 19 ohjaa sekä vastaanotinosan A että lähetinosan B toimintaa. Välineet 13 - 17, 19 ja 21 - 23 ja niihin sisältyvät toiminnat on toteutettu tunnetun tek- 20 niikan mukaisissa ratkaisuissa signaalinkäsittelyprosessorilla ja/tai ASIC-piirinä. Antennit 10 ja 26 ovat tunnetun tekniikan mukaisten radiojärjestelmien lähetin- ja vastaanottoantenneja. Mikrofoni 20, kovaääninen 18, radiotaajuusosat 11 ja 24 ja sekä A/D-muunnin 12 että D/A-muunnin 24 ovat myös tunnetuissa radiojärjestelmissä käytettyjä, 25 tunnetun tekniikan mukaisia osia.

Kuvio 2 esittää radiojärjestelmän periaatekuvaa, jota selitetään seuraavassa CDMA-tekniikkaan perustuen siihen kuitenkin keksintöä rajoittamatta. Matkapuhelinkeskukseen 30 on kytketty digitaalisilla siirtolinkeillä kaksi tukiasemaohjainta 31 ja 32, jotka tarkkailevat muun 30 muassa yhteyksien määrää ja päättävät siitä, mitkä tilaajapäätelaitteen 37 ehdottamat yhteydet ovat mahdollisia. Tukiasemaohjaimiin 31 ja 32 on edelleen digitaalisilla 35 siirtolinkeillä kytketty tukiasemat 33 ja 34 sekä vastaa-



vasti 35 ja 36. Tilaajapäätelaitteet 37 ja 38 ovat yhteydessä tukiasemien 33 - 36 kanssa. Kukin tukiasemaohjain ja siihen liittyvät tukiasemat muodostavat tukiasemajärjestelmän. Tyypillisesti yhden tukiaseman kuuluvuusalue muodostaa yhden solun. Jokaisella tukiasemalla 33 - 36 on käytettävissään rajallinen määrä toimivia radiokanavia, joissa lähetetään muun muassa pilotti-, synkronointi-, kutsu- ja liikennöintisignaaleita. Jokainen tukiasema 33 - 36 käsittää yhden tai useampia lähetinvastaanotinyksikköjä 40 - 47. Niiden tukiasema-antennit voivat olla antennijärjestelmiä, joiden avulla tukiaseman eri vastaanotinyksikköiden on mahdollista liittyä eri keiloihin. Lisäksi voidaan käyttää diversiteettiantenneja. Lähetinvastaanotinyksikköjen 40 - 47 lisäksi tukiasemat 33 - 36 käsittävät oheislaitteistoja 50, jotka käsittävät muun muassa tunnetun tekniikan mukaiset signaalin siirtoon liittyvät väliaineet sekä teholähteet.

Tarkastellaan nyt lähemmin keksinnön mukaista menetelmää käyttäen hyväksi kuvioita 1 ja 2. Oletetaan aluksi, että yhteydenmuodostustarve tilaajapäätelaitteen ja tukiaseman välillä ilmenee tilaajapäätelaitteella 37. Kun tilaajapäätelaite 37 aloittaa yhteydenmuodostuksen, se lähettää liittymäkanavalla (RACH) lähetyspyynnön tai yleisesti yhteydenmuodostuspyynnön koskien useaa tukiasemalähetinvastaanotinyksikköä yhdelle tukiasemalle 33, josta pyyntö etenee tukiasemaohjaimelle 31. Keksinnön mukaisessa ratkaisussa useat tukiasemat, joita olkoot tukiasemat 33 - 35, vastaavat kutsukanavallaan yhteydenmuodostuspyyntöön tai vastausyhteys toimii usean tukiaseman tai tukiasemien keilojen tai sektorien kautta. Tukiaseman 33 - 36 lähetys- ja vastaanottotoimintaa ja keilan tai sektorin suuntaista yhteyttä hoitaa tukiasemalähetinvastaanotinyksikkö 40 - 47. Täten keksinnön mukaisessa menetelmässä yhteys tilaajapäätelaitteen 37 ja tukiasemien 33 - 36 välillä muodostetaan random access -tyyppisesti useampaan kuin yhteen

tukiasemalähetinvastaanotinyksikköön 40 - 42, jotka kuuluvat yhteen tai useampaan tukiasemaan 33 - 34. Yhteyden muodostuksen jälkeen, jos liikennekanavayhteyttä tarvitaan, tilaajapäätelaitteella 37 on valmis liikennekanavayhteys useisiin tukiasemalähetinvastaanotinyksiköihin 40 - 42.

Tyypillinen yhteydenmuodostus, jossa käytetään myös liikennekanavia, tapahtuu CDMA-järjestelmässä seuraavan taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1. Yhteyden muodostus

Tilaajapäätelaite	Käytetty kanava	Tukiasema
[Saa kutsun	Kutsukanava	Läh. kutsun]
Läh. pyynnön	Liittymäkanava	Saa pyynnön
Saa Ch Ass M	Kutsukanava	Läh. Ch Ass M
Liikennöinti liikennekanavalla		

Taulukossa 1 tapahtumat ovat aikajärjestyksessä siten, että aika-akselin voidaan ajatella kulkevan ylhäältä alas. Ylimmällä rivillä tukiasema kutsuu tilaajapäätelaitetta kutsukanavalla. Tähän kutsuun tilaajapäätelaite vastaa liittymäkanavallaan ja pyytää yhteyttä useaan tukiasemalähetinvastaanotinyksikköön, mikä on esitetty toisella rivillä taulukossa 1. Tukiasema vastaa pyyntöön lähettämällä kanavan luovutusviestin (Channel Assignment Message, Ch Ass M), minkä jälkeen tukiasema ja tilaajapäätelaite liikennöivät normaalilla liikennekanavalla (traffic channel). Taulukon 1 ensimmäinen rivi on hakasuluissa sen takia, että tilaajapäätelaitteen ottaessa yhteyttä tukiasemaan tau-

lukkoa 1 tulee lukea ilman ensimmäistä riviään. Eli tilaajapääätelaite lähettää tällöin yhteyspyynnön tukiasemalle, mikä on esitetty taulukon toisella rivillä. Tämän jälkeen tukiasema vastaa samalla tavalla kuin edellisessäkin tapauksessa ja päädytään liikennekanavayhteyteen.

Ennen kuin tilaajapääätelaite 37 lähettää yhteydenmuodostuspyynnön, tilaajapääätelaite 37 valitsee edullisesti tukiasemälähetinvastaanottimista 40 - 47 ne, joihin yhteyden laatu on oletettavasti paras ja joiden kanssa se mieluummin olisi yhteydessä. Näin tilaajapääätelaite lähettää liittymäkanavalla tukiasemaohjaimelle 31 parhaimman yhteyden tarjoavan tukiasemälähetinvastaanotinyksikön kautta, joka olkoon tukiasemälähetinvastaanotinyksikkö 41, tiedon valitsemistaan tukiasemälähetinvastaanotinyksiköistä 40 - 45. Keksinnön edullisessa toteutustavassa tukiasemaohjain 31 hyväksyy kaikki tai ainakin osan tilaajapääätelaitteen valitsemista tukiasemälähetinvastaanotinyksiköistä 40 - 45, ja hyväksytyt tukiasemälähetinvastaanotinyksiköt, joita olkoot 40 - 42, vastaavat tilaajapääätelaitteelle kutsukanavallaan ja muodostavat siten edullisesti pehmeän random access -tyyppisen makrodiversiteettiyhteyden tilaajapäätelaitteen 37 kanssa. Se, miksi tukiasemaohjain 31 voi rajoittaa tukiasemälähetinvastaanotinyksikköjen määrää, johtuu esimerkiksi järjestelmän sen hetkisestä suuresta kuormituksesta, jota tukiasemaohjain 31 haluaa rajoittaa uusia kanavia allokoidessaan.

Vaihtoehtoisessa toimintatavassa tilaajapääätelaite 37 lähettää myös lähetyspyynnön usealle tukiasemälähetinvastaanottimelle 40 - 42. Tämä voi perustua yhteisen random access -kanavan käyttöön tai siihen, että tukiasemälähetinvastaanottimessa 40 - 42 on vastaanotin usean solun random access -kanaville. Tällä menettelyllä voi olla useampia tarkoituksia. Yksinkertaisimmillaan yhteyden muodostus aloitetaan useamman tukiasemälähetinvastaanottimen 40 - 42 kanssa, mutta varsinainen yhteys muodostuu vain yhden

lähetin vastaanottimen kanssa. Yhteys on muodostettu sillä hetkellä parhaan yhteyden kautta. Pidemmälle menevässä vaihtoehdossa myös yhteyden muodostuspyyntösanoma saattaa edetä useamman tukiasemalähetin vastaanottimen kautta. Kolmannessa vaihtoehdossa sanoma etenee yhtä reittiä, mutta muut tukiasemavastaanottimet tahdistuvat tilaajapäätelaitteen yhteyspyyntöön pystymättä kuitenkaan tulkitsemaan itse sanomaa oikein. Tämäkin nopeuttaa varsinaisen makrodiversiteetti yhteyden luomista.

Tilaajapäätelaite 37, kuten muutkin järjestelmän tilaajapäätelaitteet, arvioi yhteyden laatua käyttämällä hyväksi tukiasemien 33 - 36 pilot-signaalin lähetystehon ja vastaanotettun pilot-signaalin tehon mittaustulosta. Lisäksi yhteyden laatuun vaikuttaa alalinkkihäiriön mittaustulos. Tilaajapäätelaite 37 valitsee perustuen ainakin yhteen edellä mainittuun yhteyden laadun mittaustulokseen tukiasemalähetin vastaanotinyksiköistä 40 - 47 ne, joiden yhteyden laatu on paras.

Yleisesti tukiasemat 33 - 36 lähettävät tukiasemakohtaista pilottisignaalia ja synkronointikanavallaan tiedon pilottisignaalin lähetystehosta ja ylälinkkihäiriön suuruudesta  $I_{uplink}$ . Tilaajapäätelaitteet 37 ja 38 taas mittaavat vastaanotetun pilottisignaalin voimakkuuden ja alalinkkihäiriön suuruuden  $I_{downlink}$ . Jos kaikkien pilottisignaalien lähetystehot ovat samat, keksinnön edullisessa toteutusmuodossa tilaajapäätelaitteen 37 valintaväline 15 valitsee ne tukiasemalähetin vastaanotinyksiköt, joiden pilottisignaalin vastaanotettu teho on vahvin. Jos taas pilottisignaaleja lähetetään erisuuruuksilla tehoilla, verrataan lähetetyn ja vastaanotetun pilottisignaalin tehoja keskenään ja saadaan yhteysvälivaimennus  $L$ , joka voidaan merkitä kaavan muodossa esimerkiksi seuraavasti

$$L = \frac{P_{TX,pilot}}{P_{RX,pilot}}, \quad (1)$$

missä  $P_{TX,pilot}$  on lähetetty pilottisignaalin teho ja  $P_{RX,pilot}$  on vastaanotettu pilottisignaalin teho. Keksinnön edullisessa suoritusmuodossa tätä arvoa  $L$  käytetään tukiasemälähetinvastaanotinyksikköjen valintaan. Siis yhteyden arviointiväline 14 muodostaa yhteysvälivaimennusta kuvaavan parametrin  $L$  ja valintavälineet 15 valitsevat tällä perusteella yhteyskandidaatit tukiasemälähetinvastaanotinyksiköistä.

Ottamalla huomioon myös vaadittu signaalihäiriösuhde  $SIR_{req}$  sekä ylälinkki- että alalinkkisuunnassa voidaan laskea vaadittava lähetysteho sekä tilaajapäätelaitteelle  $P_{MS}$  että tukiasemälähetinvastaanotinyksikölle  $P_{BTS}$ . Vaadittu signaalihäiriösuhde  $SIR_{req}$  tilaajapäätelaitteelle on

$$SIR_{req} = \frac{P_{MS}}{L \cdot I_{uplink}}, \quad (2)$$

mistä saadaan tilaajapäätelaitteen lähetystehoksi  $P_{MS}$

$$P_{MS} = SIR_{req} \cdot I_{uplink} \cdot L \quad (3)$$

Vaadittu signaalihäiriösuhde  $SIR_{req}$  tukiasemälähetinvastaanotinyksikölle on

$$SIR_{req} = \frac{P_{BTS}}{L \cdot I_{downlink}}, \quad (4)$$

mistä samalla tavalla kuin tilaajapäätelaitteen tapauksessakin saadaan vaadituksi tukiasemälähetinvastaanotinyksikön lähetystehoksi  $P_{BTS}$

$$P_{BTS} = SIR_{req} \cdot I_{downlink} \cdot L \quad (5)$$

Keksinnön mukainen ratkaisu käyttää random access -tyyppisessä algoritmissa parametreja  $L$ ,  $P_{MS}$  ja  $P_{BTS}$ . Random access -algoritmin avulla tilaajapäätelaitteen valintaväline 15

valitsee ne tukiasemälähetinvastaanottimet, joille yhteysvälivaimennus L on pienempi kuin jokin ennalta määrätty arvo ja sekä tukiasemälähetinvastaanotinyksikön että tilaajapäätelaitteen lähetystehot ovat edullisesti pienimmät. Vastaanotettujen signaalien tehot mitataan edullisesti ennen hajotuskoodattujen signaalien koostamista eli laajakaistaisesta signaalista. Pilottisignaalin vastaanototeho mitataan vastaavasti koostamalla korrelaattorin avulla pilottisignaalin valekohinasignaali.

Oletetaan seuraavaksi, että tilaajapäätelaitteen ja tukiaseman yhteydenmuodostustarve ilmenee tukiasemalla, esimerkiksi tukiasemalla 35. Tällöin tukiasema 35 lähettää kutsukanavallaan yhteydenmuodostuspyynnön tilaajapäätelaitteelle, joka olkoon tässä tapauksessa 38. Tähän pyyntöön tilaajapäätelaite 38 vastaa liittymäkanavallaan ja ilmoittaa tukiasemaohjaimelle 31 vastaussignaalissaan ne tukiasemälähetinvastaanotinyksiköt, joiden kanssa se on valmis yhteyteen. Tästä eteenpäin yhteys muodostetaan keksinnön mukaisella tavalla samoin kuin tilaajapäätelaitteen 37 aloittaessa yhteydenmuodostusta.

Kun toimitaan FDMA- (Frequency Division Multiple Access) tai TDMA-pohjaisissa (Time Division Multiple Access) järjestelmissä, keksinnön mukainen ratkaisu on mahdollinen käytettäessä useille tukiasemälähetinvastaanotinyksiköille samaa liittymäkanavaa random access -tyyppiselle yhteydelle. Esimerkiksi GSM-järjestelmässä ei lähetetä pilottisignaalia, joten makrodiversiteetti on luotava ilman ennalta arvioituja yhteyden laatutietoja, tai pilottisignaalin sijasta on käytettävä jotain muuta signaalia yhteyden laadun arviointiin. Pilottisignaalin sijasta voidaan käyttää esimerkiksi BCCH-signaalia, jota tukiasemälähetinvastaanotinyksikkö lähettää BCCH-kanavalla (Broadcast Control Channel).

PRMA-tekniikkaa käyttävässä järjestelmässä tiedonsiirto tapahtuu pakettimuotoisena. Yhteydenmuodostusmenetelmä

on samanlainen kuin edellä kuvatulle CDMA-järjestelmällekin. Käyttäen keksinnön mukaista ratkaisua myös pakettimuotoisessa tiedonsiirrossa voidaan käyttää useita tukiasemalähetinvastaanotinyksiköitä ja saada aikaan makrodiversiteetti, jolloin yhteyden laadun muutokset ovat vähäisempiä kuin oltaessa yhteydessä vain yhteen tukiasemaan tai tukiasemalähetinvastaanotinyksikköön.

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.

## Patenttivaatimukset:

1. Yhteydenmuodostusmenetelmä, johon kuuluu random access -tyyppinen yhteydenmuodostus random access -kanavaa käyttäen, jota käytetään radiojärjestelmässä, johon kuuluu useita tilaajapäätelaitteita (37 - 38) ja tukiasemia (33 - 36), joissa toimii yksi tai useampi lähetinvastaanotinyksikkö (40 - 47), ja jossa järjestelmässä tilaajapäätelaitteen (37 - 38) ja tukiaseman (33 - 36) välinen yhteydenmuodostus on mahdollinen tilaajapäätelaitteen (37 - 38) sijaitessa tukiaseman (33 - 36) yhden tai useamman lähetinvastaanotinyksikön (40 - 47) kuuluvuusalueella, jossa tilaajapäätelaite (37 - 38) arvioi muodostettavien yhteyksien laatua, t u n n e t t u siitä, että tilaajapäätelaite (37 - 38) muodostaa random access -tyyppisesti yhteyden useampaan kuin yhteen tukiasemalähetinvastaanotinyksikköön (40 - 47), jotka kuuluvat yhteen tai useampaan tukiasemaan (33 - 36).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että arvioidun yhteyden laadun perusteella tilaajapäätelaite (37 - 38) valitsee ennen varsinaista yhteyden muodostusta ne tukiasemalähetinvastaanotinyksiköt (40 - 47), joihin yhteyden laatu on paras ja joista ainakin osaa käytetään muodostettaessa yhteyttä random access -tyyppisesti.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tilaajapäätelaite (37 - 38) lähettää yhteydenmuodostuspyynnössään tukiasemaohjaimelle (31 - 32) parhaimman yhteyden tarjoavan tukiasemalähetinvastaanotinyksikön (40 - 47) kautta tiedon valitsemistaan tukiasemalähetinvastaanotinyksiköistä (40 - 47), joista ainakin osaa käytetään muodostettaessa yhteyttä.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tukiasemaohjain (31 - 32) hyväksyy ainakin osan tilaajapäätelaitteen (37 - 38) valitsemista



tukiasemalähetinvastaanotinyksiköistä (40 - 47) muodostamaan yhteyden tilaajapäätelaitteen (37 - 38) kanssa.

5 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -  
n e t t u siitä, että tilaajapäätelaite (37 - 38) arvioi  
yhteyden laatua käyttämällä hyväksi tukiaseman (33 - 36)  
pilottisignaalin lähetystehon ja vastaanotetun pilottisig-  
naalin tehon mittaustulosta ja valitsee yhteyden laadun  
perusteella tukiasemalähetinvastaanotinyksiköt (40 - 47),  
joista vastaanotetun pilottisignaalin teho on suurin ver-  
10 rattuna lähetettyyn tehoon.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -  
n e t t u siitä, että tilaajapäätelaite (37 - 38) arvioi  
yhteyden laatua käyttämällä hyväksi alalinkkihäiriön mit-  
taustulosta, ja valitsee yhteyden laadun perusteella tu-  
15 kiasemalähetinvastaanotinyksiköt (40 - 47), joihin yhteys  
toimii pienimmällä lähetysteholla.

7. Tilaajapäätelaite (37 - 38), joka on sovitettu muo-  
dostamaan yhteyden random access -tyyppisesti käyttäen  
random access -kanavaa radiojärjestelmässä, joka käsittää  
20 useita tilaajapäätelaitteita (37 - 38) ja tukiasemia (33 -  
36), jotka käsittävät yhden tai useamman lähetinvastaan-  
otinyksikön (40 - 47), ja jossa järjestelmässä tilaajapää-  
telaitteen (37 - 38) ja tukiaseman (33 - 36) välinen yh-  
teys on mahdollinen tilaajapäätelaitteen (37 - 38) sijai-  
25 tessa yhden tai useamman tukiasemalähetinvastaanotinyksi-  
kön (40 - 47) kuuluvuusalueella, jossa tilaajapäätelaite  
(37 - 38) käsittää arviointivälineen (14) tarkkailla muo-  
dostettavien yhteyksien laatua, t u n n e t t u siitä,  
että tilaajapäätelaite (37 - 38) käsittää ohjausvälineen  
(19) ohjata random access -tyyppistä yhteydenmuodostusta  
30 useampaan kuin yhteen tukiasemalähetinvastaanottimeen (40  
- 47), jotka kuuluvat yhteen tai useampaan tukiasemaan (33  
- 36).

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen tilaajapäätelaite  
35 (37 - 38), t u n n e t t u siitä, että tilaajapäätelaite

(37 - 38) käsittää valintavälineen (15) valita arvioidun yhteyden laadun perusteella ne tukiasemalähetinvastaanotinyksiköt (40 - 47), joihin yhteyden laatu on paras, ja ohjausväline (19) on sovitettu ohjaamaan tilaajapäätelaitetta (37 - 38) siten, että tilaajapäätelaite (37 - 38) lähettää tiedon valintavälineen (15) valitsemista tukiasemalähetinvastaanotinyksiköistä (40 - 47) tukiasemaohjaimelle (31 - 32) random access -kanavassa parhaimman yhteyden tarjoavan tukiasemalähetinvastaanotinyksikön (40 - 47) kautta.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen tilaajapäätelaite (37 - 38), t u n n e t t u siitä, että arviointiväline (14) on sovitettu tarkkailemaan yhteyden laatua käyttämällä hyväkseen tukiaseman (33 - 36) pilot-signaalin lähetystehon ja vastaanotetun tehon mittaustulosta ja että valintaväline (15) on sovitettu valitsemaan yhteyden laadun perusteella ne tukiasemalähetinvastaanotinyksiköt (40 - 47), joista vastaanotetun pilottisignaalin teho on suurin verrattuna lähetettyyn tehoon.

10. Patenttivaatimuksen 7 mukainen tilaajapäätelaite (37 - 38), t u n n e t t u siitä, että arviointiväline (14) on sovitettu tarkkailemaan yhteyden laatua käyttämällä hyväkseen alalinkkihäiriön mittaustulosta ja että valintaväline (15) on sovitettu valitsemaan yhteyden laadun perusteella ne tukiasemalähetinvastaanotinyksiköt (40 - 47), joihin yhteys toimii pienimmällä lähetysteholla.

11. Radiojärjestelmä, joka käsittää useita tilaajapäätelaitteita (37 - 38) ja tukiasemia (33 - 36), jotka käsittävät yhden tai useamman tukiasemalähetinvastaanotinyksikön (40 - 47), ja jossa tilaajapäätelaite (37 - 38) on sovitettu lähettämään random access -tyyppisen yhteydenmuodostuspyynnön random access -kanavan kautta ja jossa järjestelmässä tilaajapäätelaitteen (37 - 38) ja tukiaseman (33 - 36) välinen yhteys on mahdollinen tilaajapäätelaitteen (37 - 38) sijaitessa tukiaseman (33 - 36) yhden

tai useamman lähetinvastaanotinyksikön (40 - 47) kuulu-  
vuusalueella, jossa tilaajapäätelaite (37 - 38) käsittää  
arviointivälineen (14) tarkkailla muodostettavien yhteyk-  
sien laatua, t u n n e t t u siitä, että radiojärjestelmä  
5 käsittää tilaajapäätelaitteen (37 - 38), joka on sovitet-  
tu ohjaamaan tukiaseman (33 - 36) ja tilaajapäätelaitteen  
(37 - 38) välistä random access -tyyppistä yhteydenmuodos-  
tusta siten, että tilaajapäätelaitteelle (37 - 38) on mah-  
dollista muodostaa yhteys useampaan kuin yhteen tukiasema-  
10 lähetinvastaanotinyksikköön (40 - 47), jotka kuuluvat yh-  
teen tai useampaan tukiasemaan (33 - 36).

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen radiojärjestelmä,  
t u n n e t t u siitä, että radiojärjestelmän tilaajapää-  
telaite (37 - 38) on sovitettu  
15 valitsemaan yhteyden laadun perusteella ne tukiasema-  
lähetinvastaanottimet (40 - 47), joihin yhteyden laatu on  
paras,

lähettämään random access -kanavassa parhaimman yhtey-  
den tarjoavan tukiasemalähetinvastaanotinyksikön (40 - 47)  
20 kautta tiedon tukiasemaohjaimelle (31 - 32) valitsemistaan  
tukiasemalähetinvastaanottimista (40 - 47), ja

että radiojärjestelmän tukiasemaohjain (31 - 32) on  
sovitettu hyväksymään ainakin osan tilaajapäätelaitteen  
(37 - 38) valitsemista tukiasemalähetinvastaanotinyksi-  
25 köistä (40 - 47) käytettäväksi tilaajapäätelaitteen (37 -  
38) tarvitsemiin yhteyksiin.

13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen radiojärjestelmä,  
t u n n e t t u siitä, että radiojärjestelmän tilaajapää-  
telaite (37 - 38) on sovitettu arvioimaan yhteyden laatua  
käyttämällä hyväksi tukiasemalähetinvastaanotinyksikön (40  
30 - 47) pilot-signaalin lähetystehon ja vastaanotettun tehon  
mittaustulosta ja että tilaajapäätelaite (37 - 38) on so-  
vitettu valitsemaan yhteyden laadun perusteella ne tuki-  
asemalähetinvastaanotinyksiköt (40 - 47), joista vastaan-  
35 otetun pilottisignaalin teho on suurin verrattuna lähetet-

tyyn tehoon.

5 14. Patenttivaatimuksen 11 mukainen radiojärjestelmä, tunnettu siitä, että radiojärjestelmän tilaajapäätelaite (37 - 38) on sovitettu arvioimaan yhteyden laatua käyttämällä hyväksi alalinkkihäiriön mittaustulosta, ja että tilaajapäätelaite (37 - 38) on sovitettu valitsemaan yhteyden laadun perusteella ne tukiasemälähetinvastaanotinyksiköt (40 - 47), joihin yhteys toimii pienimmällä lähetysteholla.

10 15. Patenttivaatimuksen 11 mukainen radiojärjestelmä, tunnettu siitä, että yksi tai useampi tukiasemälähetinvastaanotin (40 - 47) on sovitettu vastaanottamaan tilaajapäätelaitteen (37 - 38) yhteydenmuodostuspyynnön.

15 16. Patenttivaatimuksen 11 mukainen radiojärjestelmä, tunnettu siitä, että yksi tai useampi tukiasemälähetinvastaanotin (40 - 47) on sovitettu tahdistumaan tilaajapäätelaitteen (37 - 38) yhteydenmuodostuspyyntöön.



## Patentkrav

1. Förfarande för uppkoppling av en förbindelse, omfattande uppkoppling av typ random access genom användning av en random accesskanal som används i ett radiosystem med ett flertal abonnentterminaler (37 - 38) och basstationer (33 - 36) i vilka en eller flera sändtagarenheter (40 - 47) fungerar, och i vilket system uppkoppling mellan en abonnentterminal (37 - 38) och en basstation (33 - 36) är möjligt då abonnentterminalen (37 - 38) befinner sig inom hörbarhetsområdet av basstationens (33 - 36) en eller flera sändtagarenheter (40 - 47), där abonnentterminalen (37 - 38) uppskattar kvaliteten av förbindelser som skall uppkopplas, k ä n n e t e c k n a t av att abonnentterminalen (37 - 38) utför en uppkoppling av typ random access till flera än en basstationssändtagarenhet (40 - 47) som hör till en eller flera basstationer (33 - 36).

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att före egentlig uppkoppling väljer abonnentterminalen (37 - 38) på basis av förbindelsens uppskattade kvalitet de basstationssändtagarenheter (40 - 47) till vilka förbindelsekvaliteten är bäst och av vilka åtminstone en del används vid uppkoppling av typ random access.

3. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att abonnentterminalen (37 - 38) sänder i sin begäran om uppkoppling till en basstationsstyrenhet (31 - 32) via den basstationssändtagarenhet (40 - 47) som erbjuder den bästa förbindelsen information om de basstationssändtagarenheter (40 - 47) den har valt, av vilka åtminstone en del används vid uppkoppling.

4. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t av att basstationsstyrenheten (31 - 32) accepterar åtminstone en del av de av abonnentterminalen (37 - 38) valda basstationssändtagarenheterna (40 - 47) för

uppkoppling av en förbindelse med abonnentterminalen (37 - 38).

5 5. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e -  
t e c k n a t av att abonnentterminalen (37 - 38) uppskat-  
tar förbindelsekvaliteten genom att utnyttja mätresultatet  
gällande sändningseffekten av basstationens (33 - 36) pi-  
lotsignal och en mottagen pilotsignals effekt, och väljer  
på basis av förbindelsekvaliteten de basstationssändtagar-  
enheter (40 - 47) från vilka den mottagna pilotsignalens  
10 effekt är högst jämfört med den sända effekten.

15 6. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e -  
t e c k n a t av att abonnentterminalen (37 - 38) uppskat-  
tar förbindelsekvaliteten genom att utnyttja nedlänkstör-  
ningens mätresultat, och väljer på basis av förbindelsekva-  
liteten de basstationssändtagarenheter (40 - 47) till vilka  
förbindelsen fungerar på lägsta sändningseffekt.

20 7. Abonnentterminal (37 - 38) anordnad att utföra  
uppkoppling av typ random access genom användning av en  
random accesskanal i ett radiosystem som omfattar ett fler-  
tal abonnentterminaler (37 - 38) och basstationer (33 - 36)  
som omfattar en eller flera sändtagarenheter (40 - 47), och  
i vilket system en förbindelse mellan en abonnentterminal  
(37 - 38) och en basstation (33 - 36) är möjlig då abon-  
nentsområdet (37 - 38) befinner sig inom hörbarhetsområ-  
det av basstationens (33 - 36) en eller flera sändtagaren-  
heter (40 - 47), där abonnentterminalen (37 - 38) omfattar  
ett estimeringsorgan (14) för observation av kvaliteten av  
de förbindelser som skall uppkopplas, k ä n n e t e c k -  
n a d av att abonnentterminalen (37 - 38) omfattar ett  
styrorgan (19) för styrning av uppkoppling av typ random  
access till flera än en basstationssändtagarenhet (40 - 47)  
som hör till en eller flera basstationer (33 - 36).

35 8. Abonnentterminal (37 - 38) enligt patentkrav 7,  
k ä n n e t e c k n a d av att abonnentterminalen (37 -  
38) omfattar ett valorgan (15) för att på basis av förbin-

delsens uppskattade kvalitet välja de basstationssändtagarenheter (40 - 47) till vilka förbindelsekvaliteten är bäst, och

5 styrorganet (19) är anordnat att styra abonnentterminalen (37 - 38), så att abonnentterminalen (37 - 38) sänder information om de av valorganet (15) valda basstationssändtagarenheterna (40 - 47) till en basstationsstyr-  
10 enhet (31 - 32) via den basstationssändtagarenhet (40 - 47) som erbjuder den bästa förbindelsen på random accesskanalen.

9. Abonnentterminal (37 - 38) enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d av att estimeringsorganet (14) är anordnat att observera förbindelsekvaliteten genom att utnyttja mätresultatet gällande sändningseffekten av basstationens (33 - 36) pilotsignal och en mottagen effekt och  
15 att valorganet (15) är anordnat att på basis av förbindelsekvaliteten välja de basstationssändtagarenheter (40 - 47) från vilka den mottagna pilotsignalens effekt är högst jämfört med den sända effekten.

20 10. Abonnentterminal (37 - 38) enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d av att estimeringsorganet (14) är anordnat att observera förbindelsekvaliteten genom att utnyttja nedlänkstörningens mätresultat och att valorganet (15) är anordnat att på basis av förbindelsekvaliteten  
25 välja de basstationssändtagarenheter (40 - 47) till vilka förbindelsen fungerar på lägsta sändningseffekt.

11. Radiosystem som omfattar ett flertal abonnentterminaler (37 - 38) och basstationer (33 - 36) som omfattar en eller flera basstationssändtagarenheter (40 -  
30 47), och i vilket abonnentterminalen (37 - 38) är anordnad att sända en begäran om uppkoppling av typ random access via en random accesskanal och i vilket system en förbindelse mellan abonnentterminalen (37 - 38) och basstationen (33 - 36) är möjlig då abonnentterminalen (37 - 38) befinner sig inom hörbarhetsområdet av basstationens (33 - 36) en  
35

eller flera sändtagarenheter (40 - 47), där abonnentterminalen (37 - 38) omfattar ett estimeringsorgan för att uppskatta kvaliteten av förbindelser som skall uppkopplas, k ä n n e t e c k n a t av att radiosystemet omfattar en abonnentterminal (37 - 38) anordnad att styra uppkoppling av typ random access mellan basstationen (33 - 36) och abonnentterminalen (37 - 38) så att abonnentterminalen (37 - 38) kan koppla upp en förbindelse till flera än en basstationssändtagarenhet (40 - 47) som hör till en eller flera basstationer (33 - 36).

12. Radiosystem enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k n a t av att radiosystemets abonnentterminal (37 - 38) är anordnad

att på basis av förbindelsekvaliteten välja de basstationssändtagarenheter (40 - 47) till vilka förbindelsekvaliteten är bäst,

att sända information om de valda basstationssändtagarenheterna (40 - 47) till en basstationsstyrenhet (31 - 32) via den basstationssändtagarenhet (40 - 47) som erbjuder den bästa förbindelsen på random accesskanalen, och

att radiosystemets basstationsstyrenhet (31 - 32) är anordnad att acceptera åtminstone en del av de av abonnentterminalen (37 - 38) valda basstationssändtagarenheterna (40 - 47) för att användas på för abonnentterminalen (37 - 38) erforderliga förbindelser.

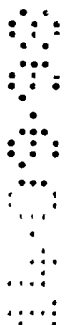
13. Radiosystem enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k n a t av att radiosystemets abonnentterminal (37 - 38) är anordnad att uppskatta förbindelsekvaliteten genom att utnyttja mätresultatet gällande sändningseffekten av basstationssändtagarenhetens (40 - 47) pilotsignal och den mottagna effekten och att abonnentterminalen (37 - 38) är anordnad att på basis av förbindelsekvaliteten välja de basstationssändtagarenheter (40 - 47) från vilka den mottagna pilotsignalens effekt är högst jämfört med den sända effekten.



14. Radiosystem enligt patentkrav 11, k ä n n e -  
t e c k n a t av att radiosystemets abonnentterminal (37 -  
38) är anordnad att uppskatta förbindelsekvaliteten genom  
att utnyttja nedlänkstörningens mätresultat, och att abon-  
5 nentterminalen (37 - 38) är anordnad att på basis av för-  
bindelsekvaliteten välja de basstationssändtagarenheter (40  
- 47) till vilka förbindelsen fungerar på lägsta sändnings-  
effekt.

15. Radiosystem enligt patentkrav 11, k ä n n e -  
10 t e c k n a t av att en eller flera basstationssändtagar-  
enheter (40 - 47) är anordnade att motta en begäran om upp-  
koppling från abonnentterminalen (37 - 38).

16. Radiosystem enligt patentkrav 11, k ä n n e -  
15 t e c k n a t av att en eller flera basstationssändtagar-  
enheter (40 - 47) är anordnade att synkroniseras med abon-  
nentterminalens (37 - 38) begäran om uppkoppling.



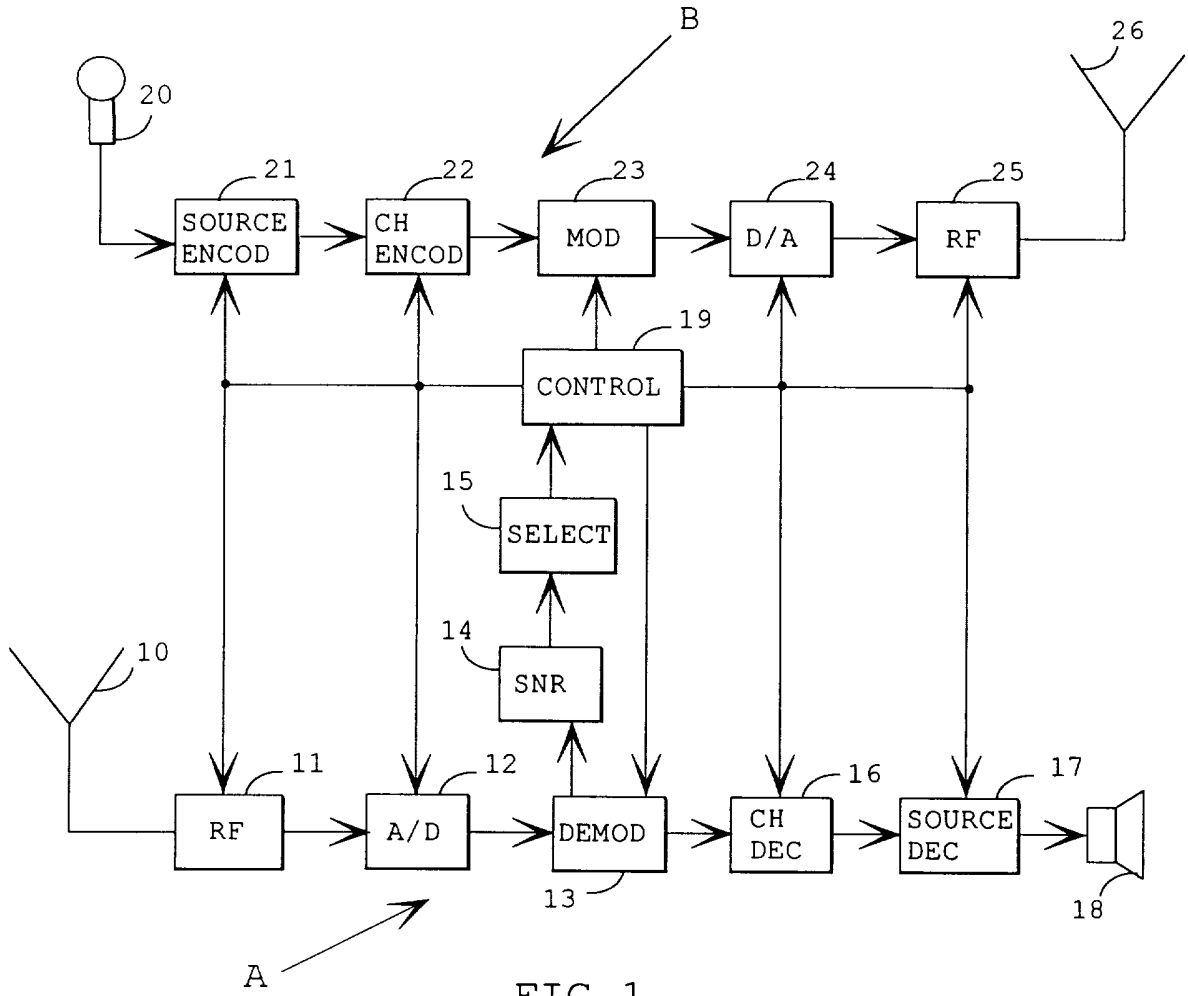


FIG 1

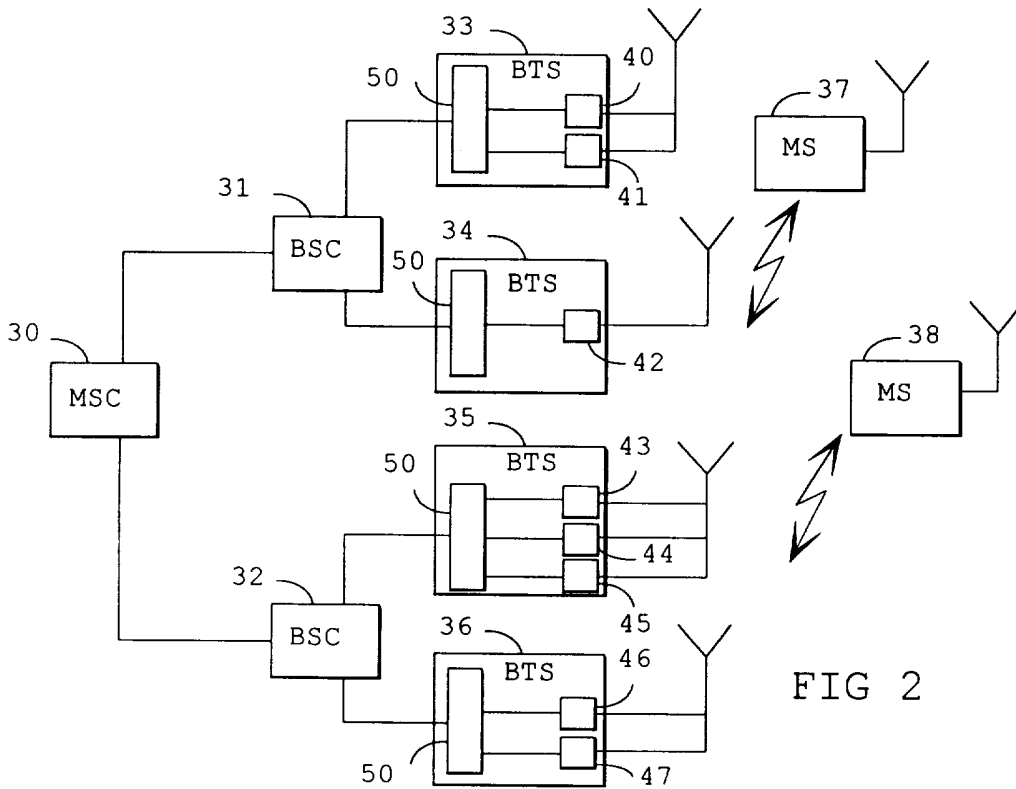


FIG 2