



FI000107419B



SUOMI - FINLAND  
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU  
PATENTSKRIFT

(10) FI 107419 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

31.07.2001

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

H04B 7/26

(21) Patentihakemus - Patentansökning

950351

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

26.01.1995

(24) Alkupäivä - Löpdag

26.01.1995

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

27.07.1996

(73) Haltija - Innehavare

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

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Kiiski, Matti, Mustalinnuntie 21, 90460 Oulunsalo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab  
Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

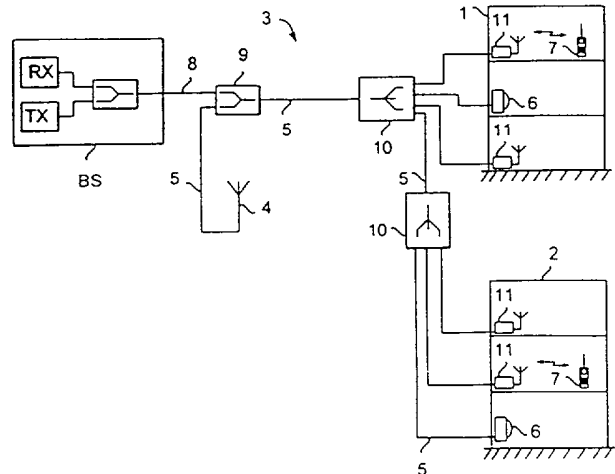
**Solukkoradiojärjestelmä, toistin ja tukiasema**  
**Cellulärt radiosystem, en repeter och en basstation**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 526285 (H04H 1/02), US A 5377255 (H04M 11/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämän keksinnön kohteena on solukkoradiojärjestelmä, joka käsittää tilaajalaitteita (7), ja tukiaseman (BS), joka käsittää lähettimen (TX), vastaanottimen (RX) sekä välineitä tietoliikenneyhteyden muodostamiseksi järjestelmän tilaajalaitteisiin (7). Järjestelmän kuuluvuuden parantamiseksi tukiaseman (BS) lähetin (TX) käsittää välineitä tietoliikennesignaalien syöttämiseksi yhteisantennijärjestelmälle (3), tukiaseman vastaanotin (RX) käsittää välineitä yhteisantennijärjestelmästä (3) välittyvien tietoliikennesignaalien vastaanottamiseksi. Lisäksi järjestelmään kuuluu toistin (11), joka käsittää liittämiskönnön (20) toistimen liittämiseksi yhteisantennijärjestelmään (3), sekä antennivälineen tietoliikenneyhteyden aikaansaamiseksi tilaajalaitteeseen (7) radiotaajuisilla signaaleilla, jolloin toistin (11) on sovitettu välittämään tietoliikennesignaaleja tilaajalaitteen (7) ja yhteisantennijärjestelmän (3) välillä. Keksinnön kohteena on lisäksi tukiasema ja toistin.



Den föreliggande uppfinningen avser ett cellulärt radiosystem som omfattar abonnentapparater (7) och en basstation (BS), som omfattar en sändare (TX), en mottagare (RX) och anordningar för att bilda en datakommunikationsförbindelse med abonnentapparaterna (7). För att förbättra systemets hörbarhet omfattar basstationens (BS) sändare (TX) anordningar för att mata datakommunikationssignaler till ett centralantennsystem (3), basstationens mottagare (RX) omfattar anordningar för att mottaga datakommunikationssignaler från centralantennsystemet (3). Dessutom omfattar systemet en repeter (11) som omfattar en anslutningsenhet (20) för att ansluta repeteren till centralantennsystemet, samt ett antennorgan för att med radiofrekventa signaler bilda en datakommunikationsförbindelse med en abonnentapparat (7), varvid repeteren (11) anordnats att förmedla datakommunikationssignaler mellan abonnentapparaten (7) och centralantennsystemet. Uppfinningen avser dessutom en basstation och en repeter.

## Solukkoradiojärjestelmä, toistin ja tukiasema

Tämän keksinnön kohteena on solukkoradiojärjestelmä, joka käsittää tilaajalaitteita, tukiaseman, joka käsittää välineitä tietoliikenneyhteyden muodostamiseksi järjestelmän tilaajalaitteisiin, jolloin tukiaseman lähetin käsittää välineitä tietoliikennesignaalien syöttämiseksi yhteisantennijärjestelmälle, ja tukiaseman vastaanotin käsittää välineitä yhteisantennijärjestelmästä välittyvien tietoliikennesignaalien vastaanottamiseksi, ja toistimen, joka käsittää liitäntäyksikön toistimen liittämiseksi yhteisantennijärjestelmään, sekä antennivälineen tietoliikenneyhteyden aikaansaamiseksi tilaajalaitteeseen radiotaajuisilla signaaleilla, jolloin toistin on sovitettu välittämään tietoliikennesignaaleja tilaajalaitteen ja yhteisantennijärjestelmän välillä. Keksinnön kohteena on edelleen toistin solukkoradiojärjestelmän tukiaseman ja tilaajalaitteen välisten tietoliikennesignaalien toistamiseksi, joka toistin käsittää liitäntäyksikön, joka käsittää välineitä toistimen liittämiseksi tukiasemaan signaalinsiirtoyhteydessä olevaan yhteisantennijärjestelmään; tilaajalaitteeseen radiotaajuisilla signaaleilla signaalinsiirtoyhteydessä olevan antennivälineen; ja signaalinmuokkausvälineitä, joihin kuuluu ensimmäinen signaalinkäsittelyhaara yhteisantennijärjestelmän välittämien signaalien siirtämiseksi radiotaajuudelle sekä radiotaajuisien signaalien syöttämiseksi antennivälineen kautta tilaajalaitteelle, ja toinen signaalinkäsittelyhaara antennivälineellä vastaanotettujen radiotaajuisien signaalien siirtämiseksi ennalta määrätylle siirtotaajuudelle sekä siirtotaajuisien signaalien syöttämiseksi edelleen liitäntäyksikön kautta yhteisantennijärjestelmään. Keksinnön kohteena on lisäksi solukkoradiojärjestelmän tukiasema, joka käsittää lähettimen, joka on sovitettu lähettämään tietoliikennesignaaleja yhteisantennijärjestelmän välityksellä tilaajalaitteille, vastaanottimen, joka on sovitettu vastaanottamaan yhteisantennijärjestelmän kautta tilaajalaitteilta välittyviä tietoliikennesignaaleja.

Tämä keksintö liittyy solukkoradiojärjestelmiin kuten esimerkiksi GSM-järjestelmään (Groupe Spécial Mobile), ja erityisesti solukkoradiojärjestelmien kuuluvuuden parantamiseen paikoissa jonne tukiaseman kuuluvuus on heikko, kuten esimerkiksi rakennusten sisätiloissa.

Ennestään tunnetaan ratkaisuja, joissa solukkoradiojärjestelmän kuuluvuutta on pyritty parantamaan rakennusten sisällä, järjestämällä tukiasema rakennuksen sisätiloihin. Tämän ratkaisun merkittävin heikkous on sen hinnan lisäksi se, että yleensä on hyvin hankalaa sijoittaa yksittäinen tukiasema-

ma sellaiseen paikkaan, että sen kuuluvuus rakennuksen eri osiin olisi hyvä. Näin ollen useimmissa tapauksissa käy niin, että tukiasema kuuluu hyvin vain tietyissä rakennuksen osissa, esimerkiksi muutamassa kerroksessa, kun taas rakennuksen muissa osissa tukiaseman kuuluvuus on hyvin heikko. Tämän tunnetun ratkaisun kalleus vuorostaan johtuu siitä, että jo tukiasemalaitteisto  
5 sinänsä on arvokas, jonka lisäksi tukiaseman kaapelointien asennukset rakennuksen sisätiloissa, esimerkiksi siirtoyhteyden luomiseksi tukiaseman ja tukiasemaohjaimen välille voivat tuottaa ongelmia ja lisäksi muodostua kalliiksi.

10 Tämän keksinnön tarkoitus on ratkaista edellä mainittu ongelma ja tarjota käyttöön ratkaisu, jonka avulla solukkoradiojärjestelmän kuuluvuutta voidaan merkittävästi parantaa sellaisissa paikoissa jonne tukiaseman kuuluvuus on heikko, kuten esimerkiksi rakennuksen sisätiloissa, huomattavasti halvemmin ja yksinkertaisemmin kuin tunnetuissa ratkaisuissa. Tämä päämäärä saavutetaan keksinnön mukaisella solukkoradiojärjestelmällä, jolle on tunnusomaista, että toistin käsittää välineitä ennalta määrätyn ohjaussignaalin vastaanottamiseksi tukiasemalta, sekoitinvälineitä tukiaseman syöttämien toistettavien signaalien siirtämiseksi ohjaussignaalin osoittamalle radiokanavalle, ja säätövälineitä radiotaajuisten signaalien signaalitason säätämiseksi ohjaussignaalin osoittamalle tasolle.  
15 20

Käsitteellä yhteisantennijärjestelmä tarkoitetaan tässä yhteydessä esimerkiksi TV- ja/tai radiosignaaleja välittävää kiinteää antennijärjestelmää, kuten esimerkiksi kaapelitelevisiojärjestelmää tai kerrostalon talokohtaista yhteisantennijärjestelmää, johon kuuluu huoneistokohtaisia liitännöitä.

25 Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että solukkoradiojärjestelmän tukiaseman kuuluvuusalueetta voidaan hyvin yksinkertaisella ja helposti toteutettavalla tavalla laajentaa hyödyntämällä olemassa olevan yhteisantennijärjestelmän kaapelointia, siten että yhteisantennijärjestelmää ja siihen liitettävää toistinta käytetään tietoliikennesignaalien välittämiseen tukiaseman ja tilaajalaitteen välillä. Keksinnön mukaisen solukkoradiojärjestelmän merkittävimmät edut ovat näin ollen, että tukiaseman kuuluvuutta voidaan parantaa missä tahansa yhteisantennijärjestelmän kattamalla alueella josta löytyy yhteisantennijärjestelmän liitäntä, ilman että tämä edellyttää lisäkaapelointia, ja että rakennuksen sisätiloihin ei tarvitse asentaa tukiasemaa, minkä vuoksi kustannukset alentuvat merkittävästi.  
30 35

Keksinnön kohteena on edelleen toistin, jota voidaan hyödyntää keksinnön mukaisessa solukkoradiojärjestelmässä. Keksinnön mukaiselle toistimelle on tunnusomaista, että ensimmäiseen signaalinkäsittelyhaaraan kuuluu välineitä ennalta määrätyn ohjaussignaalin vastaanottamiseksi tukiasemalta liitäntäyksikön välityksellä, sekoitinvälineitä liitäntäyksikön kautta välittyvien toistettavien signaalien siirtämiseksi ohjaussignaalin osoittamalle radiokanavalle, ja säätövälineitä radiotaajuisten signaalien signaalitason säätämiseksi ohjaussignaalin osoittamalle tasolle.

Koska keksinnön mukainen toistin käsittää välineitä toistettavien signaalien taajuuden muuttamiseksi, ei tukiaseman ja toistimen välisten signaalien tarvitse olla radiotaajuisia, vaan niiden taajuus voidaan vapaasti valita käytettävän tiedonsiirtokanavan mukaisesti.

Keksinnön mukaisesti toistin käsittää välineet vastaanotetun signaalin signaalitasoa osoittavan ohjaussignaalin lähettämiseksi tukiasemalle. Näin ollen toistimen ja tukiaseman välisessä signaalinsiirrossa voidaan käyttää signaaleja joiden signaalitaso on vakio, koska esimerkiksi tukiasemalle voidaan välittää kanavanvaihtotoimenpiteisiin (handover) ja vastaaviin toimintoihin tarvittava informaatio tilaajalaitteelta vastaanotettujen radiosignaalien signaalitasosta erillisellä ohjauskanavalla. Vastaavasti tukiasema voi ohjauskanavalla viestittää toistimelle millä radiokanavalla ja millä tehotasolla toistimen kulloinkin tulee toistaa vastaanottamiaan signaaleja.

Eräässä keksinnön mukaisen toistimen edullisessa suoritusmuodossa toistin käsittää välineet kellosignaalin tuottamiseksi tukiasemalta välittyvästä ohjaussignaalista, jolloin toistin ei tarvitse omaa kelloa kellosignaalin tuottamiseksi. Näin ollen toistimen hinta laskee ja toistin on varmasti oikein synkronoitu tukiaseman suhteen.

Keksinnön kohteena on edelleen tukiasema, jota voidaan hyödyntää keksinnön mukaisessa solukkoradiojärjestelmässä. Keksinnön mukaiselle tukiasemalle on tunnusomaista, että lähetin käsittää välineet ennalta määrätyn ohjaussignaalin syöttämiseksi yhteisantennijärjestelmään, joka ohjaussignaali ilmaisee radiokanavan ja lähetystehon, joilla lähettimen lähettämät tietoliikennesignaalit tulee lähettää radioteitse tilaajalaitteille.

Keksinnön mukaisen solukkoradiojärjestelmän, toistimen ja tukiaseman edulliset suoritusmuodot ilmenevät oheisista epäitsenäisistä patenttivaatimuksista 2, 4 - 5 ja 7. Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin esimerkinomaisesti viitaten oheisiin kuvioihin, joista

kuvio 1 esittää lohkokaaviota keksinnön mukaisen solukkoradiojärjestelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta,

kuvio 2 havainnollistaa keksinnön mukaisen toistimen ensimmäistä edullista suoritusmuotoa, ja

5 kuvio 3 havainnollistaa keksinnön mukaisen tukiaseman ensimmäistä edullista suoritusmuotoa.

Kuvio 1 esittää lohkokaaviota keksinnön mukaisen solukkoradiojärjestelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta. Kuviossa 1 on esitetty kaksi kerrostaloa 1 ja 2, jotka on liitetty samaan yhteisantennijärjestelmään 3.  
10 Kuvion 1 tapauksessa yhteisantennijärjestelmän antenni 4 vastaanottaa radioteitse lähetettyjä televisio ja/tai radiosignaaleja, sekä syöttää ne kaapeleiden 5 ja haarituselimien 10 avulla rakennuksissa 1 ja 2 sijaitseviin antenniliitännöihin, joihin voi olla liitettynä esimerkiksi TV-vastaanottimia 6. Vaihtoehtoisesti voi yhteisantennijärjestelmä kokonaisuudessa muodostua kaapeliverkostosta, jolloin siinä ei tarvita antennia 4, vaan kaapelointi 5 ulottuu TV-ohjelmia lähettävälle asemalle asti. Yhteisantennijärjestelmään kuuluvia siirtolaitteita kuten esimerkiksi suodattimia ja vahvistimia ei ole esitetty kuviossa 1.

Yhteisantennijärjestelmällä 3 välitetään lisäksi tukiaseman BS ja tilaajalaitteiden 7 välisiä tietoliikennesignaaleja. Kuviossa 1 esitetty tukiasema  
20 BS vastaa muilta osin tavanomaista GSM-järjestelmän tukiasemaa, mutta sen lähetin TX ja vastaanotin RX käyttävät normaalista poikkeavia taajuuskanavia, joita jatkossa nimitetään siirtotaajuuksiksi, ja jotka on valittu käytettävää tiedonsiirtokanavaa silmällä pitäen. Kuvion 1 tapauksessa tiedonsiirtokanava muodostuu liitänkäapelista 8 ja yhteisantennijärjestelmän kaapelista 5, jolloin  
25 lähettimen ja vastaanottimen taajuuskanavat voivat olla esimerkiksi välillä 5 - 50 MHz tai 400 - 750 MHz. Edellä mainitut taajuudet, samoin kun kuviossa 2 esitetyt taajuudet ovat luonnollisesti vain esimerkinomaisia. Saman loogisen kanavan lähetys ja vastaanotto tapahtuu eri taajuuskanavaa hyödyntämällä. Kuviossa 1 esitetyn lähettimen TX ja vastaanottimen RX lisäksi tukiasemassa  
30 voi olla useita muita tavanomaisia, eli radiokanavilla toimivia lähettämiä ja vastaanottimia.

Tukiasema BS on liitetty yhteisantennijärjestelmään 3 liitänkäapelilla 8 sekä haarituselimellä 9. Liitänkäapeli 8 voidaan tarvittaessa korvata jollakin toisella tiedonsiirtokanavalla kuten esimerkiksi radiolinkillä.

35 Rakennusten 1 ja 2 yhteisantenniliitännöihin on kytketty toistimia 11. Toistimet 11 voivat olla esimerkiksi rakennuskohtaisia, kerroskohtaisia tai huo-

neistokohtaisia. Toistimet 11 ovat radioteitse antennien välityksellä yhteydessä solukkoradiojärjestelmän tilaajalaitteisiin 7. Toistimet 11 vastaanottavat näin ollen tukiasemalta BS yhteisantennijärjestelmän 3 kautta välittyviä siirtotaajuisia signaaleja, siirtävät vastaanotetut signaalit radiotaajuuksille ja lähettävät ne edelleen tilaajalaitteille. Vastaavasti toistimet 11 vastaanottavat radiotaajuisia signaaleja tilaajalaitteilta 7, siirtävät ne siirtotaajuudelle ja välittävät ne edelleen yhteisantennijärjestelmän 3 kautta tukiasemalle BS.

Toistimet 11 käyttävät edullisesti hyvin alhaista lähetystehoja lähettäessään radiosignaaleja tilaajalaitteille 7. Näin ollen niiden kuuluvuusalue on suhteellisen pieni, jolloin radiosoluista tulee pieniä. Tämä mahdollistaa sen, että esimerkiksi saman rakennuksen eri kerroksissa voidaan käyttää samoja radiokanavia ja/tai aikavälejä jos kyseessä on taajuus (FDMA-Frequency Division Multiple Access) ja/tai aikajakoinen (TDMA-Time Division Multiple Access) solukkoradiojärjestelmä, ilman että samaa loogista kanavaa hyödyntävät toistimet ja tilaajalaitteet häiritsevät toisiaan. Tämä kasvattaa solukkoradiojärjestelmän liikennekapasiteettia.

Kuvio 2 havainnollistaa keksinnön mukaisen toistimen ensimmäistä edullista suoritusmuotoa. Kuviossa 2 esitetty toistin 11 käsittää liitântäyksikön 20 toistimen liittämiseksi yhteisantennijärjestelmän liitântään sekä antennin ANT, jonka avulla toistin on yhteydessä solukkoradiojärjestelmän tilaajalaitteisiin.

Tukiasemalta vastaanotetut siirtotaajuiset signaalit suodatetaan ja syötetään ensimmäisessä signaalinkäsittelyhaarassa 21 olevaan vahvistimeen 23. Vahvistimen 23 lähtö on kytketty sekoittimeen 24 jonka avulla signaalit siirretään välitaajuudelle ensimmäisen ohjaussignaalin S1 ja toistettavien signaalien S2 erottamiseksi toisistaan suodattimilla 25 ja 26. Ohjaussignaali S1 syötetään ohjausyksikölle 27, joka vasteena ohjaussignaalille S1 tuottaa kellosignaalin CLK ja ohjaussignaalit CH (joka viestittää taajuuskanavat) oskillaattoreille 28 ja 29, sekä ohjaussignaalin TX\_LEVEL säätövälineille 30.

Toistettavat signaalit S2 syötetään suodattimelta 26 sekoittimelle 31, joka oskillaattorin 28 avulla siirtää signaalit S2 ohjaussignaalin S1 nimeämälle radiokanavalle. Radiotaajuiset signaalit syötetään säätövälineille 30, joilla signaalit vahvistetaan (tai vaimennetaan) sellaiselle signaalitasolle, joka niille on ohjaussignaalilla S1 määritelty. Vahvistetut signaalit syötetään säätövälineiltä 30 edelleen antennille ANT.

Tilaajalaitteilta antennilla ANT vastaanotetut radiotaajuiset signaalit syötetään toiseen signaalikäsittelyhaaraan 22, jossa vastaanotetut signaalit vahvistetaan ja syötetään sekoittimelle 32, jolla radiotaajuiset signaalit siirretään ennalta määrätyle välitaajuudelle, jonka jälkeen välitaajuiset signaalit S4  
5 suodatetaan.

AGC-vahvistin 37 (Automatic gain Control) ottaa suodatetuista signaaleista näytteitä, joiden perusteella ohjausyksikkö 38 tuottaa vastaanotettujen signaalien signaalitasoa RX\_LEVEL osoittavan ohjaussignaalin S3. Koska signaalit on suodatettu ennen näytteiden ottamista vaikuttaa ainoastaan tois-  
10 tettävien signaalien signaalitaso mittaukselle. Vahvistin 37 vahvistaa lisäksi signaalit S4 ennalta määrätyle tasolle.

Ohjaussignaalit S3 ja S4 summataan, jonka jälkeen summatut signaalit siirretään sekoittimella 33 ennalta määrätyle siirtotaajuudelle, jonka jälkeen siirtotaajuiset signaalit vahvistetaan (tai vaimennetaan) säätövälineillä 34  
15 ennen kuin ne syötetään liitäntäyksikön 20 kautta tukiasemalle yhteisantennijärjestelmää hyödyntämällä. Ohjausyksikkö 38 ohjaa säätövälineitä 34 siten, että yhteisantennijärjestelmän välityksellä tukiasemalle lähetettävien signaalien signaalitaso on vakio, ja olennaisesti suurempi kuin yhdysantennijärjestelmän kaapelissa esiintyvien häiriöiden taso.

Kuvio 3 havainnollistaa keksinnön mukaisen tukiaseman ensimmäistä edullista suoritusmuotoa. Kuvion 3 lohkoakaavio esittää yksityiskohtaisemmin kuvassa 1 esitettyä tukiasemaa BS, joka on liitetty kaapelin 8 välityksellä yhteisantennijärjestelmään. Lähetin TX ja vastaanotin RX eivät kuvion 3 tapauksessa lähetä/vastaanota radiotaajuisia signaaleja, vaan niille on valittu  
25 yhteisantennijärjestelmässä hyödynnettäviksi soveltuvat taajuuskanavat, joita kuviossa 3 on esimerkinomaisesti havainnollistettu.

Kaapelin 8 kautta välittyvät vastaanotettavat signaalit erotetaan duplexsuodattimella 40 lähetettävistä signaaleista. Tämän jälkeen vastaanotavat signaalit syötetään vastaanottimen RX esivahvistimen 41 kautta sekoitinvälineelle 42, joka on vasteellinen paikallisoskillaattorille 43, ja jolla signaalit  
30 siirretään ennalta määrätyle välitaajuudelle. Välitaajuiset signaalit kanavasuodatetaan suodattimilla 44 ja 45, jonka jälkeen signaalit sinänsä tunnetusti ilmaistaan, dekodataan jne.

Kuvion 3 vastaanotin RX käsittää näin ollen kaksi lähtöä 46 ja 47. Lähdestä 46 saadaan signaali S4, eli meneillään oleviin tietoliikenneyhteyksiin  
35 kuuluvaa signaalia (puhe ym.). Lähdestä 47 saadaan vastaavasti ohjaussig-



naali S3, jonka avulla tukiasema muun muassa laskee vastaanotetun signaalin signaalitason (RSSI-Received Signal Strength Indication). Kyseistä informaatiota käytetään esimerkiksi kanavanvaihtoihin (Handover) liittyviin operaatioihin. Ohjaussignaalin S3 avulla tukiasemalle välitetään edullisesti lisäksi erilaisia hälytyksiä, esimerkiksi koskien yhteisantennijärjestelmään kytketyn toistimen toimintahäiriöitä.

Kuviossa 3 esitetty tukiasema käsittää vastaavasti kaksi tuloa 56 ja 57. Tuloon 56 syötetään tietoliikenneyhteyksiin kuuluvaa hyötysignaalia S2 (puhe ym.). Tuloon 57 syötetään ohjaussignaalia S1, jolla toistimelle välitetään lähetystehoa (TX\_LEVEL) koskevaa tietoa, radiokanavaa (CH) koskevaa tietoa sekä kellosignaalia (CLK). Hyötysignaali S2 ja vastaavasti ohjaussignaali S1 koodataan ja moduloidaan, jonka jälkeen signaalit ylössekoitetaan erikseen sekoittimilla 52 paikallisoskillaattoria 53 hyödyntämällä. Tämän jälkeen signaalit S1 ja S2 vahvistetaan yhteisellä tehovahvistimella, ja vahvistetut signaalit syötetään duplexsuodattimen 40 kautta kaapeliin 8.

On ymmärrettävä, että edellä oleva selitys ja siihen liittyvät kuvat on ainoastaan tarkoitettu havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä. Näin ollen esimerkiksi keksinnön mukaisen toistimen hyödyntäminen ei rajoitu rakennusten sisätiloihin, vaan sitä voidaan luonnollisesti hyödyntää missä tahansa kohteessa, jossa on liitännä yhteisantennijärjestelmään. Alan ammattimiehille tulevat lisäksi olemaan ilmeisiä erilaiset keksinnön variaatiot ja muunnelmat ilman että poiketaan oheisissa patenttivaatimuksissa esitetyn keksinnön suo-  
japiiristä ja hengestä.

**Patenttivaatimukset**

1. Solukkoradiojärjestelmä, joka käsittää:

tilaajalaitteita (7),

5 tukiaseman (BS), joka käsittää välineitä tietoliikenneyhteyden muodostamiseksi järjestelmän tilaajalaitteisiin (7), jolloin tukiaseman (BS) lähetin (TX) käsittää välineitä tietoliikennesignaalien syöttämiseksi yhteisantennijärjestelmälle, ja tukiaseman vastaanotin (RX) käsittää välineitä yhteisantennijärjestelmältä (3) välittyvien tietoliikennesignaalien vastaanottamiseksi, ja

10 toistimen (11), joka käsittää liitäntäyksikön (20) toistimen liittämiseksi yhteisantennijärjestelmään (3), sekä antennivälineen (ANT) tietoliikenneyhteyden aikaansaamiseksi tilaajalaitteeseen (7) radiotaajuisilla signaaleilla, jolloin toistin (11) on sovitettu välittämään tietoliikennesignaaleja tilaajalaitteen (7) ja yhteisantennijärjestelmän (3) välillä, t u n n e t t u siitä, että toistin käsittää

15 välineitä (26, 27) ennalta määrätyn ohjaussignaalin (S1) vastaanottamiseksi tukiasemalta (BS),

sekoitinvälineitä (28, 31) tukiaseman syöttämien toistettavien signaalien (S2) siirtämiseksi ohjaussignaalin (S1) osoittamalle radiokanavalle, ja

20 säätövälineitä (30) radiotaajuisien signaalien (S2) signaalitason säätämiseksi ohjaussignaalin (S1) osoittamalle tasolle.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että toistin käsittää signaalinmuokausvälineitä (28, 31, 33) yhteisantennijärjestelmästä (3) vastaanotettujen siirtotaajuisien signaalien siirtämiseksi radiotaajuudelle, ennen näiden välittämistä edelleen antennivälineelle (ANT), ja antennivälineellä vastaanotettujen radiotaajuisien signaalien siirtämiseksi siirtotaajuudelle, ennen näiden välittämistä edelleen yhteisantennijärjestelmään (3).

3. Toistin solukkoradiojärjestelmän tukiaseman (BS) ja tilaajalaitteen välisten tietoliikennesignaalien toistamiseksi, joka toistin käsittää:

30 liitäntäyksikön (20), joka käsittää välineitä toistimen liittämiseksi tukiasemaan (BS) signaalinsiirtoyhteydessä olevaan yhteisantennijärjestelmään (3);

35 tilaajalaitteeseen (7) radiotaajuisilla signaaleilla signaalinsiirtoyhteydessä olevan antennivälineen (ANT); ja

signaalinmuokkausvälineitä, joihin kuuluu ensimmäinen signaalin-  
käsittelyhaara (21) yhteisantennijärjestelmän (3) välittämien signaalien siirtä-  
miseksi radiotaajuudelle sekä radiotaajuisten signaalien syöttämiseksi antenni-  
välineen (ANT) kautta tilaajalaitteelle (7), ja toinen signaalinkäsittelyhaara (22)  
5 antennivälineellä (ANT) vastaanotettujen radiotaajuisten signaalien siirtämi-  
seksi ennalta määrätyle siirtotaajuudelle sekä siirtotaajuisten signaalien syöt-  
tämiseksi edelleen liitöntäyksikön (20) kautta yhteisantennijärjestelmään (3),  
t u n n e t t u siitä, että ensimmäiseen signaalinkäsittelyhaaraan kuuluu  
välineitä (26, 27) ennalta määrätyn ohjaussignaalin (S1) vastaan-  
10 ottamiseksi tukiasemalta liitöntäyksikön (20) välityksellä,  
sekoitinvälineitä (28, 31) liitöntäyksikön (20) kautta välittyvien tois-  
tettavien signaalien (S2) siirtämiseksi ohjaussignaalin (SI) osoittamalle radio-  
kanavalle, ja  
säätvälineitä (30) radiotaajuisten signaalien (S2) signaalitason  
15 säätämiseksi ohjaussignaalin (S1) osoittamalle tasolle.  
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen toistin, t u n n e t t u siitä,  
että ensimmäinen signaalinkäsittelyhaara (21) käsittää signaalin-  
käsittelyvälineitä (24, 25, 26, 28) ohjaussignaalin (S1) erottamiseksi tuki-  
asemalta liitöntäyksikön kautta välittyvistä signaaleista; ja  
20 että toinen signaalinkäsittelyhaara (22) käsittää: toiset signaalin-  
käsittelyvälineet (37, 38) tilaajalaitteelta antennivälineen kautta välittyvien sig-  
naalien signaalitason mittaamiseksi sekä mittaustulosta osoittavan toisen oh-  
jaussignaalin (S3) tuottamiseksi; toiset sekoitinvälineet (33) tilaajalaitteelta vä-  
littyvien signaalien (S4) ja toisen ohjaussignaalin (S3) siirtämiseksi ennalta  
25 määrätyle siirtotaajuudelle; ja toiset säätvälineet (34) siirtotaajuisten signaa-  
lien signaalitason säätämiseksi ennalta määrätyle tasolle.  
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen toistin, t u n n e t t u siitä, että  
toistin (11) käsittää välineet (27) kellosignaalin (CLK) tuottamiseksi ensim-  
mäisestä ohjaussignaalista (S1).  
30 6. Solukkoradiojärjestelmän tukiasema (BS), joka käsittää  
lähettimen (TX), joka on sovitettu lähettämään tietoliikennesignaa-  
leja (S2) yhteisantennijärjestelmän (3) välityksellä tilaajalaitteille (7),  
vastaanottimen (RX), joka on sovitettu vastaanottamaan yhteis-  
antennijärjestelmän (3) kautta tilaajalaitteilta (7) välittyviä tietoliikennesignaa-  
35 leja (S4), t u n n e t t u siitä, että lähetin (TX) käsittää välineet ennalta määrä-  
tyn ohjaussignaalin (SI) syöttämiseksi yhteisantennijärjestelmään (3), joka oh-

jaussignaali (SI) ilmaisee radiokanavan (CH) ja lähetystehon (TX\_LEVEL), joilla lähettimen (TX) lähettämät tietoliikennesignaalit (S2) tulee lähettää radioteitse tilaajalaitteille (7).

- 5 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen tukiasema, t u n n e t t u siitä, että tukiasema (BS) käsittää välineet yhteisantennijärjestelmästä (3) välittyvän toisen ohjaussignaalin (S3) vastaanottamiseksi, sekä vastaanotetun signaalin signaalitason laskemiseksi vastaanottimella (RX) vastaanotetuille signaaleille (S4) mainitun toisen ohjaussignaalin (S3) perusteella.

## Patentkrav

### 1. Cellulärt radiosystem omfattande:

abonmentapparater (7),

5 en basstation (BS), som omfattar medel för att bilda en datakommunikationsförbindelse med systemets abonmentapparater (7), varvid basstationens (BS) sändare (TX) omfattar medel för att mata datakommunikationssignaler till ett centralantennsystem, och basstationens mottagare (RX) omfattar medel för att motta datakommunikationssignaler som förmedlas från  
10 centralantennsystemet (3), och

en repeterare (11), som omfattar en anslutningsenhet (20) för att ansluta repeteraren till centralantennsystemet (3), samt ett antennorgan (ANT) för att bilda en datakommunikationsförbindelse till abonmentapparaten (7) med radiofrekventa signaler, varvid repeteraren (11) är anordnad att för-  
15 medla datakommunikationssignaler mellan abonmentapparaten (7) och centralantennsystemet (3), k ä n n e t e c k n a t av att repeteraren omfattar

medel (26, 27) för att motta en förutbestämd styrsignal (S1) från basstationen (BS),

blandarmedel (28, 31) för att överföra av basstationen matade signaler (S2) som skall upprepas till en av styrsignalen (S1) angiven radiokanal, och  
20

reglermedel (30) för att reglera de radiofrekventa signalernas (S2) signalnivå till en av styrsignalen (S1) angiven nivå.

2. System enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att repeteraren omfattar signalbehandlingsmedel (28, 31, 33) för att överföra överförings-  
25 frekventa signaler som mottagits från centralantennsystemet (3) till en radiofrekvens, innan de förmedlas vidare till antennorganet (ANT), och för att överföra radiofrekventa signaler som mottagits med antennorganet till en överföringsfrekvens, innan de förmedlas vidare till centralantennsystemet (3).

3. Repeterare för att repetera datakommunikationssignaler mellan  
30 en basstation (BS) och en abonmentapparat i ett cellulärt radiosystem, vilken repeterare omfattar:

en anslutningsenhet (20), som omfattar medel för att ansluta repeteraren till ett centralantennsystem (3) som står i signalöverföringsförbindelse  
35 med basstationen (BS);

ett antennorgan (ANT), som står i signalöverföringsförbindelse med

abonnentapparaten (7) med radiofrekventa signaler; och

signalbehandlingsmedel, vilka inkluderar en första signalbehandlingsgren (21) för att överföra signaler förmedlade av centralantennsystemet (3) till en radiofrekvens samt för att mata radiofrekventa signaler via antennorganet (ANT) till abonnentapparaten (7), och en andra signalbehandlingsgren (22) för att överföra med antennorganet (ANT) mottagna radiofrekventa signaler till en förutbestämd överföringsfrekvens samt för att mata överföringsfrekventa signaler vidare via anslutningsenheten (20) till centralantennsystemet (3), k ä n n e t e c k n a d av att den första signalbehandlingsgrenen in-

kluderar

medel (26, 27) för att motta en förutbestämd styrsignal (S1) från basstationen via anslutningsenheten (20),

blandarmedel (28, 31) för att överföra via anslutningsenheten (20) förmedlade signaler (S2) som skall upprepas till en av styrsignalen (S1) angiven radiokanal, och

reglermedel (30) för att reglera de radiofrekventa signalernas (S2) signalnivå till en av styrsignalen (S1) angiven nivå.

4. Repeterare enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d av

att den första signalbehandlingsgrenen (21) omfattar signalbehandlingsmedel (24, 25, 26, 28) för att skilja styrsignalen (S1) från signalerna som förmedlas från basstationen via anslutningsenheten; och

att den andra signalbehandlingsgrenen (22) omfattar: andra signalbehandlingsmedel (37, 38) för att mäta signalnivån hos signalerna som förmedlas från abonnentapparaten via antennorganet samt för att alstra en andra styrsignal (S3) som anger mätresultatet; andra blandarmedel (33) för att överföra signaler (S4) som förmedlas från abonnentapparaten och en andra styrsignal (S3) till en förutbestämd överföringsfrekvens; och andra reglermedel (34) för att reglera de överföringsfrekventa signalernas signalnivå till en förutbestämd nivå.

5. Repeterare enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d av att repeteraren (11) omfattar medel (27) för att alstra en klocksignal (CLK) från den första styrsignalen (S1).

6. Basstation (BS) i ett cellulärt radiosystem, omfattande:

en sändare (TX), som är anordnad att sända datakommunikations-signaler (S2) via ett centralantennsystem (3) till abonnentapparater (7),

en mottagare (RX), som är anordnad att mottaga datakommunika-

tionssignaler (S4) som förmedlas via centralantennsystemet (3) från abonnentapparaterna (7), k ä n n e t e c k n a d av att sändaren (TX) omfattar medel för att mata en förutbestämd styrsignal (S1) till centralantennsystemet (3), vilken styrsignal (S1) anger en radiokanal (CH) och en sändningseffekt (TX\_LEVEL),  
5 på vilka av sändaren (TX) sända datakommunikationssignaler (S2) skall sändas via radiovägen till abonnentapparaterna (7).

7. Basstation enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a d av att basstationen (BS) omfattar medel för att motta en från centralantennsystemet (3) förmedlad andra styrsignal (S3), samt för att beräkna den mottagna signalens  
10 signalnivå för signaler (S4) som mottagaren (RX) mottagit på basis av nämnda andra styrsignal (S3).

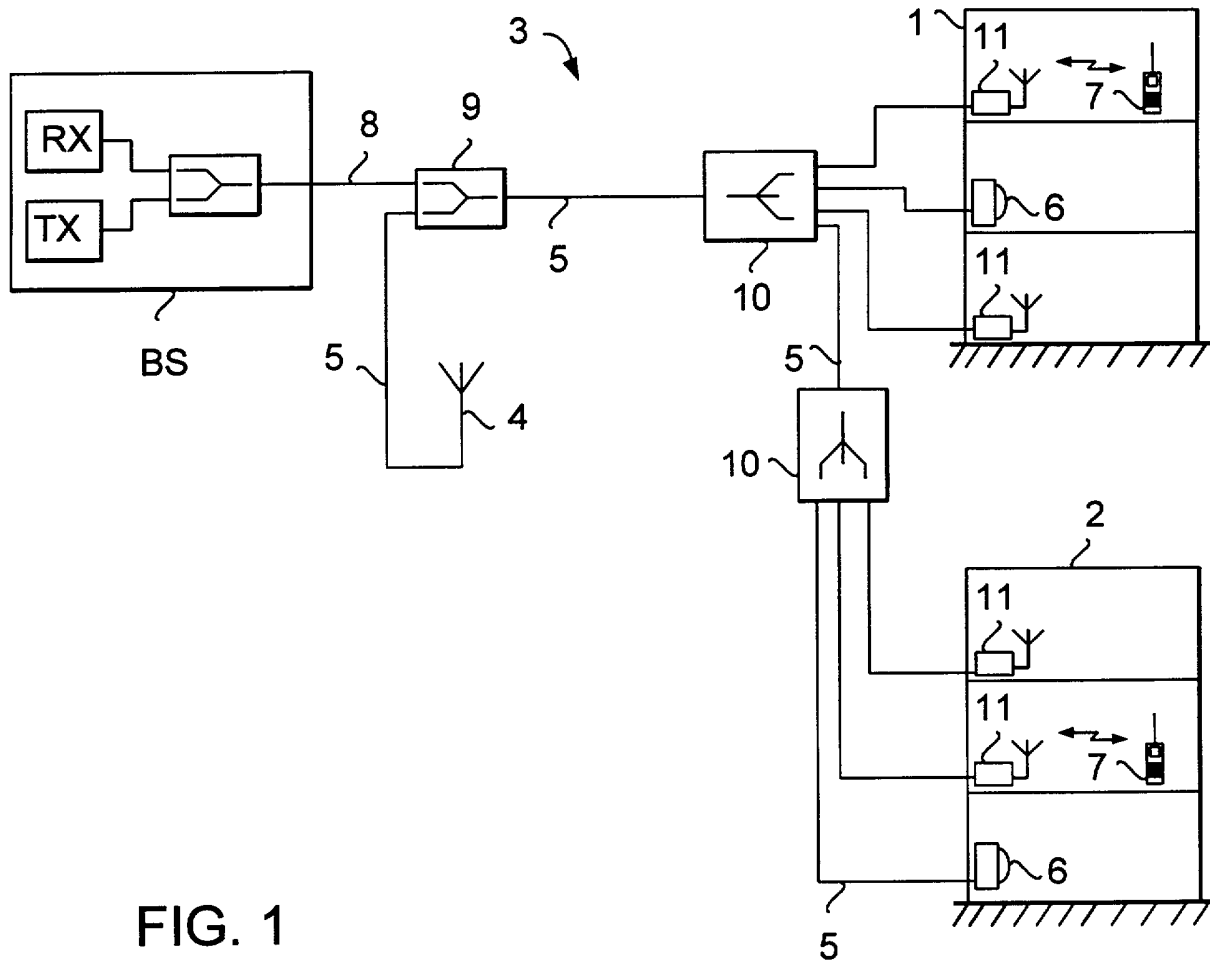


FIG. 1

∴

∴

∴



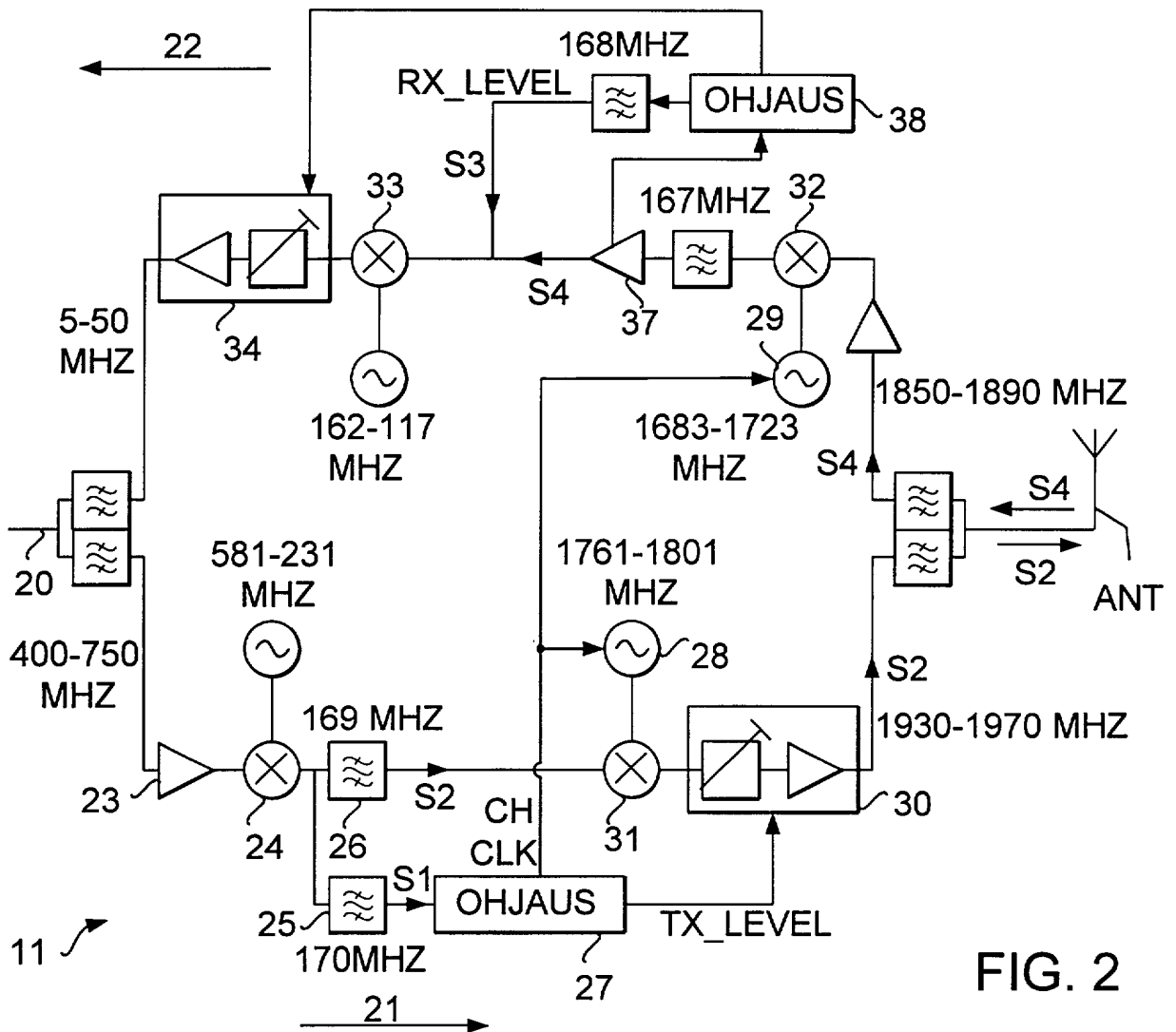


FIG. 2

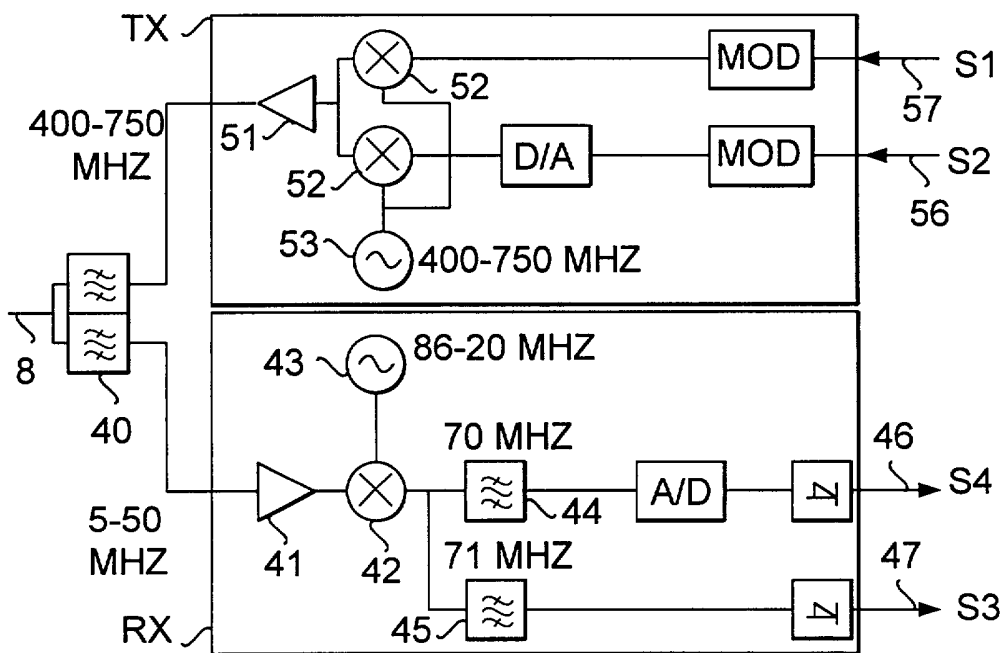


FIG. 3