



FI000106238B



SUOMI – FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 106238 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.12.2000

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

H04Q 7/38, 7/32

(21) Patentihakemus - Patentansökning

980063

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

14.01.1998

(24) Alkupäivä - Löpdag

14.01.1998

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

15.07.1999

(73) Haltija - Innehavare

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

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Vialen, Jukka, Tyrskykuja 3 B 13, 02320 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

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

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Menetelmä suorittaa riidanratkaisu solukkoradioverkon ilmarajapinnan dedikoidun kanavan varaukselle
Förfarande för att lösa en tvist om beläggning av en dedikerad kanal i ett luftgränssnitt**

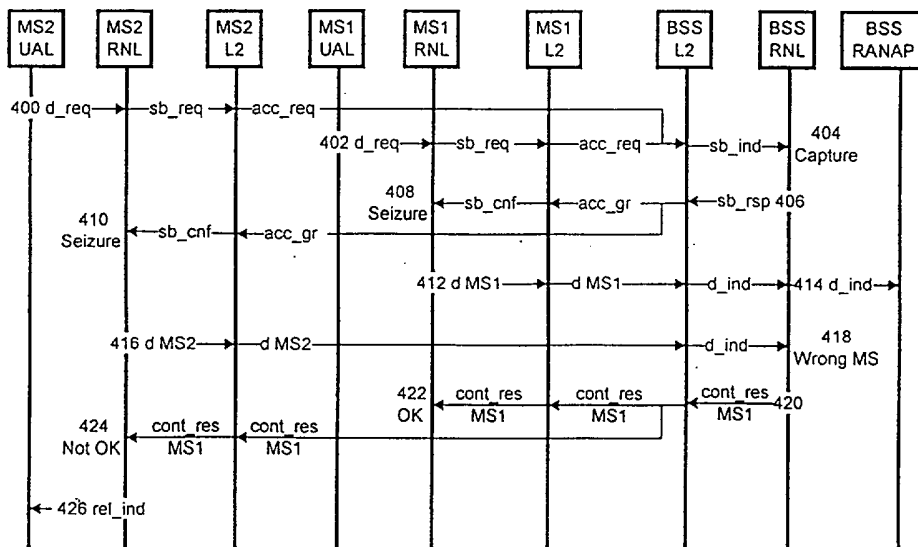
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä suorittaa riidanratkaisu solukkoradioverkon ilmarajapinnan (170) dedikoidun kanavan varaukselle, solukkoradioverkon verkko-osa (128), ja solukkoradioverkon tilaajapäätelaite (150). (404) verkko-osa (128) kiinnittää tilaajapäätelaitteen (150) hajasaantikanavalla lähettämän hajasaantipyynnösanoman (acc_req). (406) verkko-osa (128) lähettää pääsynmyöntösanomaa (acc_gra) pääsynmyöntökanavalla tilaajapäätelaitteelle (150). (408, 410) ainakin yksi tilaajapäätelaite (150) vastaanottaa pääsynmyöntökanavalla pääsynmyöntösanomaa (acc_gra) ja olettaa sen perusteella varauksensa dedikoidun kanavan. (412, 416) ainakin yhden tilaajapäätelaitteen (150) verkkokerros lähettää dedikoidulla kanavalla verkko-osan (128) verkkokerrokselle verkkokerroksen palvelupyynnösanoman (d MS1) sisältäen tilaajapäätelaitteen (150) tunnisteiden. Keksinnön mukaisesti riita ratkaistaan siten, että (420) verkko-osan (128) verkkokerroksen käsittämä radioverkkoalikerros lähettää dedikoidulla kanavalla vastaussanomaa (cont_res MS1) sisältäen tilaajapäätelaitteen (150) tunnisteiden tilaajapäätelaitteen (150) radioverkkoalikerrokselle. Sitten (422, 424) ainakin

yhden tilaajapäätelaitteen (150) radioverkkoalikerros vertaa dedikoidulla kanavalla vastaanottamansa vastaussanomaa (cont_res MS1) sisältämää tilaajapäätelaitteen (150) tunnistetta omaan tunnisteeseensa, ja (422) päättää tunnisteen ollessa samat dedikoidun kanavan varauksensa olevan onnistunut, ja (424) tunnisteen ollessa erilaiset dedikoidun kanavan varauksensa olevan epäonnistunut.

Uppfinningen avser en metod för tvistelösning i ett cellulärt radiosystem av en för luftgränzonen (170) dedikerad kanals reservering, en nät-del (128) i det cellulära radiosystemet och en abonnentterminalapparat (150) i det cellulära radiosystemet. (404) nät-delen (128) fångar ett på abonnentterminalapparatens (150) strötilträdeskanal sänt budskap med strötilträdesbegäran (acc_req). (406) nät-delen (128) sänder ett tillträde beviljat-budskap (acc_gra) på en tillträde beviljat-kanal till abonnentterminalapparatens (150). (408, 410) minst en abonnentterminalapparat (150) mottager på tillträde beviljat-kanalen tillträde beviljat-budskapet (acc_gra) och antager på basen av detta, att den reserverat en dedikerad kanal. (412, 416) minst en abonnentterminalapparat (150) nätskikt sänder på den dedikerade kanalen till nät-delen (128) nätskikt ett budskap med tjänstebegäran (d MS1) innehållande abonnentterminalapparatens (150) kännetecken. Enligt uppfinningen löses tvisten så, att (420) nät-delen (128) radioun-derskikt, bestående av nätskiktet, på den dedikerade ka-nalen sänder ett svarsbudskap (cont_res MS1) till abon-nentterminalapparatens (150) radionätsunderskikt, inne-hållande abonnentterminalapparatens (150) kännetecken. Därpå (422, 424) jämför minst en abonnentterminalappa-rats (150) radionätsunderskikt det på den dedikerade ka-nalen mottagna svarsbudskapets (cont_res MS1) abon-nentterminalapparatens (150) kännetecken med sitt eget kännetecken och (422) avgör, ifall kännetecknen är lika, att kanalreserveringen lyckats, samt (424) ifall känneteck-nen är olika, att kanalreserveringen misslyckats.



Menetelmä suorittaa riidanratkaisu solukkoradioverkon ilma- rajapinnan dedikoidun kanavan varaukselle

Keksinnön ala

Keksinnön kohteena on menetelmä suorittaa riidanratkaisu
5 (contention resolution) solukkoradioverkon ilmarajapinnan dedikoidun kanavan
varaukselle, käsittäen: verkko-osan ja verkko-osasta radioyhteyden ainakin
yhteen tilaajapäätelaitteeseen; verkko-osa kiinniottaa (capture) tilaajapäte-
laitteen hajasaantikanavalla (random access channel) lähettämän hajasaanti-
pyyntösanoman; verkko-osa lähettää pääsynmyöntösanoman pääsynmyöntö-
10 kanavalla (access grant channel) tilaajapäätelaitteelle; ainakin yksi tilaajapä-
telaite vastaanottaa pääsynmyöntökanavalla pääsynmyöntösanoman ja olet-
taa sen perusteella varanneensa dedikoidun kanavan; ainakin yhden tilaaja-
päätelaitteen verkkokerros lähettää dedikoidulla kanavalla verkko-osan verk-
kokerrokselle verkkokerroksen palvelupyyntösanoman sisältäen tilaajapäte-
15 laitteen tunnisteen.

Keksinnön tausta

Yllä kuvatulla tavalla tilaajapäätelaite pyytää yleisillä kontrollikana-
villa (common control channel) käyttöönsä dedikoitua kontrollikanavaa
(dedicated control channel). Dedikoidulla kontrollikanavalla yhteyden luontiin
20 tarvittava signaali viedään loppuun, jonka jälkeen vaihdetaan varsinaiselle
liikennekanavalle.

Verkko-osa ei voi tietää milloin tilaajapäätelaite on valmis aloitta-
maan kommunikoinnin, siksi tilaajapäätelaitteen ensimmäistä sanomaa ei voi-
da ajoittaa siten ettei samalla hetkellä voisi tapahtua jonkin toisenkin tilaaja-
25 päätelaitteen lähetystä.

Hajasaantipyntösanoma sisältää tiedon siitä miksi tilaajapäätelaite
haluaa aloittaa yhteyden, ja satunnaiserottimen (random discriminator), muttei
tilaajapäätelaitetta yksilöivää tunnistetta. Esimerkiksi GSM-järjestelmässä sa-
tunnaiserottimen koko on vain viisi bittiä. UMTS-järjestelmässä (Universal Mo-
30 bile Telephone System) satunnaiserotin on todennäköisesti hieman pidempi.

On siis mahdollista, että samalla ajanhetkellä kaksi tilaajapäätelai-
tetta lähettää samansisältöisen hajasaantipyntösanoman. Tällöin verkko-
osassa voi tapahtua kaksi asiaa: ensimmäinen purske (burst) vastaanotetaan
huomattavasti korkeammalla teholla kuin toinen ja sen sisältö pystytään siten
35 dekodamaan, tai kumpaakaan ei pystytä vastaanottamaan. Jälkimmäinen

tilanne ei ole ongelmallinen, silloin käytetään Slotted Aloha -protokollaa, jonka mukaisesti kumpikin tilaajapäätelaite uusii hajasaantipyyntösanoman lähetyksen satunnaisen ajan kuluttua.

Ensinmainitussa tilanteessa syntyy esillä olevan keksinnön kohteena oleva ongelma. Verkko-osa lähettää pääsynmyöntösanoman ja kaksi (tai useampiakin) tilaajapäätelaitetta vastaanottaa kyseisen sanoman. Mikäli pääsynmyöntösanoman sisältämät tiedot vastaavat tilaajapäätelaitteen lähettämän hajasaantipyyntösanoman sisältöä, niin tilaajapäätelaite olettaa varanneensa käyttöönsä dedikoidun kanavan. Näin on syntynyt "riita" (contention) siitä minkä tilaajapäätelaitteen tekemä varaus on onnistunut. Tilanne ratkaistaan erityisellä riidanratkaisumenettelyllä.

GSM-järjestelmässä tilaajapäätelaite lähettää verkkokerroksen palvelupyyntösanoman sisältävän siirtoyhteyserroksen SABM-kehysten (Set Asynchronous Balanced Mode). Palvelupyyntösanoma sisältää tilaajapäätelaitteen tunnisteen. Tilajapäätelaitteen siirtoyhteyserros tallettaa tämän kehysten sisällön suorittaakseen riidanratkaisun. Verkko-osa palauttaa palvelupyyntösanoman siirtoyhteyserroksen UA-kehyksessä (Unnumbered Acknowledgment). Tilajapäätelaitteen siirtoyhteyserros vertaa UA-kehysten informaatiokentän, eli palvelupyyntösanoman, sisältöä tallettamansa sanoman sisältöön. Mikäli sisällöt eivät ole samat päätteele tilaajapäätelaite varauksensa epäonnistuneen. Tällöin tilaajapäätelaite lopettaa liikennöintinsä kyseisellä dedikoidulla kanavalla, ja mahdollisesti aloittaa uudestaan alusta dedikoidun kanavan varausoperaation. Mikäli sisällöt ovat samat päätteele tilaajapäätelaite varauksensa onnistuneen ja jatkaa liikennöintiä kyseisellä dedikoidulla kanavalla.

Yllä kuvattua järjestelyä voidaan käyttää GSM-järjestelmässä. GSM-järjestelmän pohjalta jatkokehitetyissä uusissa järjestelmissä, esimerkiksi UMTS:ssä (Universal Mobile Telephone System), kuvattun järjestelyn käyttö synnyttää ongelmia. Siirrettäessä kuvattujen GSM:n alikerrosten protokollat UMTS:iin suoritettaisiin riidanratkaisu jäljempänä tarkemmin kuvattavassa siirtoyhteyserroksessa sijaitsevassa LLC-alikerroksessa (Logical Link Control). LLC-alikerrosta voidaan käyttää minimissään siten, etteivät verkko-osan ja tilaajapäätelaitteen vastekerrokset vaihda tietoa keskenään päästäkseen yhteiseen tulokseen. Tällöin kuvattu järjestely ei toimi. Toinen ongelma tunnetussa ratkaisussa on se, että tarpeetonta dataa joudutaan lähettämään ilmaraja-

pinnan ylitse toistettaessa verkkokerroksen palvelupyynnösanomien koko sisältö UA-kehyksessä, vaikka pelkkä tilaajapäätelaitteen tunnistetunnus riittäisi.

Keksinnön lyhyt selostus

Keksinnön tavoitteena on siten kehittää menetelmä ja menetelmän toteuttava laitteisto siten, että yllä mainitut ongelmat saadaan ratkaistua. Tämä saavutetaan johdannossa esitetyn tyyppisellä menetelmällä, jolle on tunnusomaista, että verkko-osan verkkokerroksen käsittämä radioverkkoalikerros (radio network sublayer) lähettää dedikoidulla kanavalla vastaussanomien sisältäen tilaajapäätelaitteen tunnisteen tilaajapäätelaitteen radioverkkoalikerrokselle; ainakin yhden tilaajapäätelaitteen radioverkkoalikerros vertaa dedikoidulla kanavalla vastaanottamansa vastaussanomien sisältämää tilaajapäätelaitteen tunnistetta omaan tunnisteseensä, ja päättää tunnisteen ollessa samat dedikoidun kanavan varauksensa olevan onnistunut, ja tunnisteen ollessa erilaiset dedikoidun kanavan varauksensa olevan epäonnistunut.

Keksinnön kohteena on lisäksi solukkoradioverkon verkko-osa, käsittäen protokollaohjelmiston, joka on sovitettu: kiinnittämään tilaajapäätelaitteen hajasaantikanavalla lähettämien hajasaantipyynnösomien; lähettämään pääsynmyöntösomien pääsynmyöntökanavalla tilaajapäätelaitteelle; vastaanottamaan ainakin yhden tilaajapäätelaitteen verkkokerroksen dedikoidulla kanavalla lähettämien palvelupyynnösomien sisältäen tilaajapäätelaitteen tunnisteen.

Solukkoradioverkon verkko-osalle on keksinnön mukaisesti tunnusomaista, että protokollaohjelmisto on sovitettu lähettämään dedikoidulla kanavalla verkkokerroksen käsittämien radioverkkoalikerroksen vastaussomien sisältäen tilaajapäätelaitteen tunnisteen tilaajapäätelaitteen radioverkkoalikerrokselle.

Keksinnön kohteena on edelleen solukkoradioverkon tilaajapäätelaitte, käsittäen protokollaohjelmiston, joka on sovitettu: lähettämään hajasaantikanavalla hajasaantipyynnösomien verkko-osalle; vastaanottamaan pääsynmyöntökanavalla verkko-osan lähettämien pääsynmyöntösomien ja oletamaan sen perusteella varanneensa dedikoidun kanavan; lähettämään dedikoidulla kanavalla verkko-osan verkkokerrokselle verkkokerroksen palvelupyynnösomien sisältäen tilaajapäätelaitteen tunnisteen.

Solukkoradioverkon tilaajapäätelaitteelle on keksinnön mukaisesti tunnusomaista, että protokollaohjelmisto on sovitettu: vastaanottamaan verkko-osan verkkokerroksen käsittämien radioverkkoalikerroksen dedikoidulla ka-

navalla lähettämän vastaussanomana sisältäen tilaajapäätelaitteen tunnisteiden; vertaamaan radioverkkoalikerroksessa vastaanottamansa vastaussanomana sisältämää tilaajapäätelaitteen tunnistetta omaan tunnisteeseensa, ja päättämään tunnisteiden ollessa samat varauksensa olevan onnistunut, ja tunnisteiden ollessa erilaiset varauksensa olevan epäonnistunut.

Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

Keksintö perustuu siihen, että riidanratkaisumenettely siirretään siirtoyhteyskerroksen vastuulta verkkokerroksen radioverkkoalikerroksen vastuulle.

Keksinnön mukaisella menetelmällä ja järjestelmällä saavutetaan useita etuja. Ratkaisu mahdollistaa GSM:n olemassaolevien ratkaisujen joustavan siirron UMTS:iin. Myös vastaussanomana rakennetta muutetaan järkevämmäksi, jolloin tarpeetonta tietoa ei turhaan toisteta. Vaihtoehtoisesti normaalia verkkokerroksen sanomaa käytetään vastaussanomana, jolloin vältetään kokonaan ylimääräisen riidanratkaisevan sanoman lähetykseltä.

Kuvioiden lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

- 20 Kuvio 1 esittää esimerkkiä solukkoradioverkon rakenteesta;
- Kuvio 2 esittää lähetinvastaanottimen rakennetta;
- Kuvio 3 esittää solukkoradioverkon protokollapinoja;
- Kuvio 4 on sanomasekvenssikaavio kuvaten keksinnön mukaista riidanratkaisua.

25 Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Viitaten kuvioon 1 selostetaan tyypillinen keksinnön mukaisen solukkoradioverkon rakenne. Kuvio 1 sisältää vain keksinnön selittämisen kannalta oleelliset lohkot, mutta alan ammattimiehelle on selvää, että tavanomaiseen solukkoradioverkkoon sisältyy lisäksi muitakin toimintoja ja rakenteita, joiden tarkempi selittäminen ei tässä ole tarpeen. Esimerkeissä kuvataan TDMA:ta (Time Division Multiple Access) käyttävä solukkoradioverkko siihen kuitenkään rajoittumatta. Keksintöä voidaan käyttää GSM-pohjaisissa solukkoradioverkoissa, joilla tarkoitetaan järjestelmiä, jotka ainakin osittain pohjautuvat GSM-järjestelmän spesifikaatioihin. Eräs esimerkki on UMTS (Universal Mobile Telephone System).

Solukkoradioverkko käsittää tyypillisesti kiinteän verkon infrastruktuuri eli verkko-osan 128, ja tilaajapäätelaitteita 150, jotka voivat olla kiinteästi sijoitettuja, ajoneuvoon sijoitettuja tai kannettavia mukanapidettäviä päätelaitteita. Verkko-osassa 128 on tukiasemia 100. Useita tukiasemia 100 keskitetysti puolestaan ohjaa niihin yhteydessä oleva tukiasemaohjain 102. Tukiasemassa 100 on lähetinvastaanottimia 114. Tyypillisesti tukiasemassa 100 on yhdestä kuuteentoista lähetinvastaanotinta 114. Esimerkiksi TDMA-radiojärjestelmissä yksi lähetinvastaanotin 114 tarjoaa radiokapasiteetin yhdelle TDMA-kehykselle, siis tyypillisesti kahdeksalle aikavälille.

10 Tukiasemassa 100 on ohjausyksikkö 118, joka ohjaa lähetinvastaanottimien 114 ja multiplekserin 116 toimintaa. Multiplekserillä 116 sijoitetaan useiden lähetinvastaanottimen 114 käyttämät liikenne- ja ohjauskanavat yhdelle siirtoyhteydelle 160.

Tukiaseman 100 lähetinvastaanottimista 114 on yhteys antenniyksikön 112, jolla toteutetaan kaksisuuntainen radioyhteys 170 tilaajapäätelaitteeseen 150. Kaksisuuntaisessa radioyhteydessä 170 siirrettävien kehysten rakenne on tarkasti määritelty, ja sitä kutsutaan ilmarajapinnaksi.

Kuviossa 2 kuvataan tarkemmin yhden lähetinvastaanottimen 114 rakenne. Vastaanotin 200 käsittää suodattimen, joka estää halutun taajuuskaistan ulkopuoliset taajuudet. Sen jälkeen signaali muunnetaan välitaajuudelle tai suoraan kantataajuudelle, jossa muodossa oleva signaali näytteistetään ja kvantisoidaan analogia/digitaalimuunninissa 202. Ekvalisaattori 204 kompensoi häiriöitä, esimerkiksi monitie-etenemisen aiheuttamia häiriöitä. Demodulaattori 206 ottaa ekvalisoidusta signaalista bittivirran, joka välitetään demultiplekserille 208. Demultiplekseri 208 erottelee bittivirran eri aikaväleistä omiin loogisiin kanaviinsa. Kanavakoodekki 216 dekodaa eri loogisten kanavien bittivirran, eli päättää onko bittivirta signalointitietoa, joka välitetään ohjausyksikölle 214, vai onko bittivirta puhetta, joka välitetään 240 tukiasemaohjaimen 102 puhekoodekille 122. Kanavakoodekki 216 suorittaa myös virheenkorjausta. Ohjausyksikkö 214 suorittaa sisäisiä kontrolloitavia ohjaamalla eri yksiköjä. Purskemuodostin 228 lisää opetussekvenssin ja hännän kanavakoodekista 216 tulevaan dataan. Multiplekseri 226 osoittaa kullekin purskeelle sen aikavälin. Modulaattori 224 moduloi digitaaliset signaalit radiotaajuiselle kantaaallolle. Tämä toiminto on analoginen luonteeltaan, joten sen suorittamisesta tarvitaan digitaalinen/analogia-muunninta 222. Lähetin 220 käsittää suodattimen, jolla kaistanleveyttä rajoitetaan. Lisäksi lähetin 220 kontrolloi lähetyksen uloslutotehoa. Syntetisaattori 212 järjestää tarvittavat taajuudet eri yksiköille. Syn-

tetisaattorin 212 sisältämä kello voi olla paikallisesti ohjattu tai sitä voidaan ohjata keskitetysti jostain muualta, esimerkiksi tukiasemaohjaimesta 102. Syntetisaattori 212 luo tarvittut taajuudet esimerkiksi jänniteohjatulla oskillaattorilla.

Kuviossa 2 esitettävällä tavalla voidaan lähetinvastaanottimen rakenne jakaa vielä radiotaajuusosiin 230 ja digitaaliseen signaalinkäsittelyprosessoriin ohjelmistoinen 232. Radiotaajuusosiin 230 kuuluvat vastaanotin 200, lähetin 220 ja syntetisaattori 212. Digitaaliseen signaalinkäsittelyprosessoriin ohjelmistoinen 232 kuuluvat ekvalisaattori 204, demodulaattori 206, demultiplekseri 208, kanavakoodekki 216, ohjausyksikkö 214, purskemuodostin 228, multiplekseri 226 ja modulaattori 224. Analogisen radiosignaalin muuntamiseksi digitaalseksi signaaliksi tarvitaan analogia/digitaalimuunnin 202, ja vastaavasti digitaalisen signaalin muuntamiseksi analogiseksi signaaliksi digitaal/analogia-muunnin 222.

Tukiasemaohjain 102 käsittää ryhmäkytkentäkentän 120 ja ohjausyksikön 124. Ryhmäkytkentäkenttää 120 käytetään puheen ja datan kytkentään sekä yhdistämään signalointipiirejä. Tukiaseman 100 ja tukiasemaohjaimen 102 muodostamaan tukiasemajärjestelmään (Base Station System) 126 kuuluu lisäksi transkooderi 122. Transkooderi 122 sijaitsee yleensä mahdollisimman lähellä matkapuhelinkeskusta 132, koska puhe voidaan tällöin siirtokapasiteettia säästään siirtää solukkoradioverkon muodossa transkooderin 122 ja tukiasemaohjaimen 102 välillä. UMTS-järjestelmässä tukiasemaohjainta 102 voidaan nimittää RNC:ksi (Radio Network Controller).

Transkooderi 122 muuntaa yleisen puhelinverkon ja radiopuhelinverkon välillä käytettävät erilaiset puheen digitaaliset koodausmuodot toisilleen sopiviksi, esimerkiksi kiinteän verkon 64 kbit/s muodosta solukkoradioverkon johonkin muuhun (esimerkiksi 13 kbit/s) muotoon ja päinvastoin. Ohjausyksikkö 124 suorittaa puhelunohjausta, liikkuvuuden hallintaa, tilastotietojen keräystä ja signalointia.

UMTS-järjestelmässä käytetään IWU:a 190 (Interworking Unit) tukiasemajärjestelmän 126 sovittamiseksi toisen sukupolven GSM-matkapuhelin-keskukseen 132 tai toisen sukupolven pakettisiirtoverkon tukisolmuun 180. Kuvion 1 mukaisesti voidaan tilaajapäätelaitteesta 150 muodostaa piirikytkentäinen yhteys yleiseen puhelinverkkoon (PSTN = Public Switched Telephone Network) 134 kytkettyyn puhelimeen 136 matkapuhelinkeskuksen 132 välityksellä. Solukkoradioverkossa voidaan käyttää myös pakettikytkentäistä yhteyttä, esimerkiksi GSM-järjestelmän 2+-vaiheen pakettisiirtoa eli GPRS:a (General Packet Radio Service). Pakettisiirtoverkon 182 ja IWU:n 190 välisen

yhteyden luo tukisolmu 180 (SGSN = Serving GPRS Support Node). Tukisolmun 180 tehtävänä on siirtää paketteja tukiasemajärjestelmän ja porttisolmun (GGSN = Gateway GPRS Support Node) 184 välillä, ja pitää kirjaa tilaajapäätelaitteen 150 sijainnista alueellaan.

5 IWU 190 voi olla fyysisesti erillinen laite kuten kuviossa 1, tai sitten se voidaan integroida osaksi tukiasemaohjainta 102 tai matkapuhelinkeskusta 132. Kuten kuvioista 1 nähdään pakettisiirtoa käytettäessä dataa ei välttämättä siirretä transkooderin 122 lävitse IWU:n 190 ja ryhmäkytkentäkentän 120 välillä, silloin kun siirrettävälle datalle ei saa tehdä transkoodausta.

10 Porttisolmu 184 yhdistää julkisen pakettisiirtoverkon 186 ja pakettisiirtoverkon 182. Rajapinnassa voidaan käyttää internet-protokollaa tai X.25-protokollaa. Porttisolmu 184 kätkee kapseloimalla pakettisiirtoverkon 182 sisäisen rakenteen julkiselta pakettisiirtoverkolta 186, joten pakettisiirtoverkko 182 näyttää julkisen pakettisiirtoverkon 186 kannalta aliverkolta, jossa olevalle tilaajapäätelaitteelle 150 julkinen pakettisiirtoverkko voi osoittaa paketteja ja jolta voi vastaanottaa paketteja.

Pakettisiirtoverkko 182 on tyypillisesti yksityinen internet-protokollaa käyttävä verkko, joka kuljettaa signalointia ja tunneloitua käyttäjän dataa. Verkon 182 rakenne voi vaihdella operaattorikohtaisesti sekä arkkitehtuuriltaan
20 että protokolliltaan internet-protokollakerroksen alapuolella.

Julkinen pakettisiirtoverkko 186 voi olla esimerkiksi maailmanlaajuisen internet-verkko, johon yhteydessä oleva päätelaite 188, esimerkiksi palvelintietokone, haluaa siirtää paketteja tilaajapäätelaitteelle 150.

Matkapuhelinkeskukseen 132 on yhteydessä käytönvalvontakeskus
25 (OMC = Operations and Maintenance Center), jonka välityksellä radiopuhelinjärjestelmän toimintaa ohjataan ja valvotaan. Käytönvalvontakeskus 132 on tyypillisesti melko tehokas tietokone erityisine ohjelmistoineen. Ohjaus voi myös kohdistua järjestelmän yksittäisiin osiin, koska järjestelmän eri osien välillä kulkeviin tiedonsiirtoyhteyksiin voidaan sijoittaa ohjaustiedon siirtoon tarvittavia ohjauskanavia.
30

Lisäksi verkon asennusta ja käytön valvontaa suorittavalla henkilöstöllä voi olla käytössä yksittäisten verkkoelementtien hallintaan esimerkiksi kannettava tietokone hallintaohjelmistoineen 140 (EM = Element Manager). Kuvan esimerkissä laite 140 on kytketty tukiaseman 100 ohjausyksikössä 118
35 olevaan tiedonsiirtoporttiin, ja sillä voidaan valvoa ja ohjata tukiaseman 100

toimintaa, esimerkiksi tarkastella tukiaseman toimintaa säätelvi- en arvoja ja muuttaa niitä.

Tilaajapäätelaitteen 150 rakenne voidaan kuvata kuvion 2 lähetin- vastaanottimen 114 rakenteen kuvausta hyödyntäen. Tilaajapäätelaitteen 150
5 rakenneosat ovat toiminnollisesti samat kuin lähetinvastaanottimen 114. Lisäk- si tilaajapäätelaitteessa 150 on duplex-suodatin antennin 112 ja vastaanotti- men 200 sekä lähettimen 220 välissä, käyttöliittymäosat ja puhekoodekki. Pu- hekoodekki liittyy väylän 240 välityksellä kanavakoodekkiin 216.

Koska esillä oleva keksintö liittyy solukkoradioverkossa käytettävien
10 protokollien käsittelyyn, niin seuraavaksi selostetaan kuvioon 3 liittyen esi- merkki tarvittavien protokollapinojen toteuttamisesta. Kuviossa 3 vasemman- puoleisin protokollapino on tilaajapäätelaitteessa 150 sijaitseva protokollapino. Seuraava protokollapino sijaitsee tukiasemajärjestelmässä 126. Kolmas proto- kollapino sijaitsee IWU:ssa 190. Oikeanpuoleisin protokollapino sijaitsee mat- kapuhelinkeskuksessa 132. Tilaajapäätelaitteen 150 ja tukiasemajärjestelmän
15 välistä radioyhteydellä 170 toteutettua ilmarajapintaa 170 voidaan nimittää myös Um-rajapinnaksi. Tukiasemajärjestelmän 126 ja matkapuhelinkeskuksen 132 välistä rajapintaa 162 nimitetään A-rajapinnaksi. Tukiasemajärjestelmän 126 ja IWU:n välillä on lu-rajapinta 300.

20 Protokollapinot on muodostettu ISO:n (International Standardization Organization) OSI-mallin (Open Systems Interconnection) mukaisesti. OSI-mallissa protokollapinot jaetaan kerroksiin. Kerroksia voi olla seitsemän. Kus- sakin laitteessa 150, 126, 190, 132 oleva kerros viestii toisessa laitteessa ole- van kerroksen kanssa loogisesti. Ainoastaan alimmat, fyysiset kerrokset viesti-
25 vät toistensa kanssa suoraan. Muut kerrokset käyttävät aina seuraavan, alemman kerroksen tarjoamia palveluita. Viestin on siis fyysisesti kuljettava pystysuunnassa kerroksien välillä, ja ainoastaan alimmassa kerroksessa viesti kulkee vaakasuunnassa kerrosten välillä.

Varsinainen bittitason tiedonsiirto tapahtuu alinta (ensimmäistä) eli
30 fyysistä kerrosta Layer 1 käyttäen. Fyysisessä kerroksessa määritellään me- kaanisit, sähköiset ja toiminnalliset ominaisuudet fyysiseen siirtotiehen liittymiseksi. Ilmarajapinnassa 170 fyysinen kerros toteutetaan GSM:ssä TDMA- tekniikkaa käyttäen.

Seuraava (toinen) kerros eli siirtoyhteyserros käyttää fyysisen ker-
35 roksen palveluita luotettavan tiedonsiirron toteuttamiseksi huolehtien esimer- kiksi siirtovirheiden korjauksesta.

Ilmarajapinnassa 170 siirtoyhteyseros jakautuu RLC/MAC-alikerrokseen ja LLC-alikerrokseen. RLC/MAC-alikerroksessa (Radio Link Control/Medium Access Control) RLC-osan tehtävänä on huolehtia siirrettävän datan segmentoinnista ja kokoamisesta. Lisäksi RLC-osa kätkee fyysisen kerroksen radioyhteyden 170 laadunvaihtelut ylemmiltä kerroksilta. MAC-osa allokoi ja vapauttaa liikennekanavat radiobearereille. LLC-alikerros kontrolloi datavuota toisen ja kolmannen kerroksen välisessä rajapinnassa. LLC-kerros siirtää saamansa datavuon radioyhteyttä 170 pitkin tarjotun palvelun laatutason edellyttämiä virheen havaitsemis- ja korjaustasoja käyttäen. Myös sellainen toteutus on mahdollinen, jossa jäljempänä esiteltävä radioverkkoalikerros kommunikoi suoraan RLC/MAC-alikerroksen kanssa.

Kolmas kerros eli verkkokerros tarjoaa ylemmille kerroksille riippumattomuuden tiedonsiirto- ja kytkentäteknikoista, joilla hoidetaan päätelaitteiden välinen yhteys. Verkkokerros huolehtii esimerkiksi yhteyden muodostuksesta, ylläpidosta ja purusta. GSM:ssä verkkokerrosta nimitetään myös signaalintikerrokseksi. Sillä on kaksi päätehtävää: viestien reititys (routing), ja useiden itsenäisten yhteyksien mahdollistaminen samanaikaisesti kahden entiteetin välillä.

Tavallisessa GSM-järjestelmässä verkkokerroksessa ovat yhteydenhallinta-alikerros CM (connection management), liikkuvuudenhallinta-alikerros MM (mobility management), ja radioresurssienhallinta-alikerros (radio resource management).

Radioresurssienhallinta-alikerros vastaa taajuusspektrin hallinnasta ja järjestelmän reaktioista muuttuviin radio-olosuhteisiin. Lisäksi se vastaa hyvätasoisesta kanavan ylläpidosta, esimerkiksi huolehtimalla kanavanvalinnasta, kanavan vapauttamisesta, mahdollisista taajuushyppelysekvensseistä, tehonsäädöstä, ajanvirityksestä, tilaajapäätelaitteen mittausraporttien vastaanotosta, ajastuksen edistämistekijän (timing advance) säädöstä, salauksen asetuksista ja yhteysvastuun vaihdosta solujen välillä. Tämän alikerroksen viestien-siirto tapahtuu tilaajapäätelaitteen 150 ja tukiasemaohjaimen 102 välillä.

Liikkuvuudenhallinta-alikerros MM huolehtii tilaajapäätelaitteen käyttäjän liikkumisesta aiheutuvat seuraukset, jotka eivät suoraan liity radioresurssienhallinta-alikerroksen toimintaan. Kiinteän verkon puolella tämä alikerros huolehtisi käyttäjän valtuuksien tarkastamisesta ja verkkoon kytkemisestä. Solukkoradioverkoissa tämä alikerros siten tukee käyttäjän liikkuvuutta, rekisteröimistä ja liikkumisen aiheuttaman datan hallintaa. Lisäksi tämä alikerros

tarkastaa tilaajapäätelaitteen identiteetin ja sallittujen palveluiden identiteetit. Tämän alikerroksen viestiensirto tapahtuu tilaajapäätelaitteen 150 ja matkapuhelinkeskuksen 132 välillä.

Yhteydenhallinta-alikerros CM hallitsee kaikkia piirikytkentäisen puhelun hallintaan liittyviä toimintoja. Näistä toiminnoista huolehtii puhelunhallintaentiteetti, lisäksi muille palveluille esimerkiksi SMS:lle (Short Message Service) on omat entiteettinsä. Yhteydenhallinta-alikerros ei havaitse käyttäjän liikkumista. Niinpä GSM-järjestelmässä yhteyshallinta-alikerroksen toiminnot on lähes suoraan peritty kiinteän verkon puolelta ISDN:stä (Integrated Services Digital Network). Puhelunhallintaentiteetti perustaa, ylläpitää ja vapauttaa puhelut. Sillä on omat proseduurinsa tilaajapäätelaitteen 150 aloittamille ja siihen päättyville puheluille. Tämänkin alikerroksen viestiensirto tapahtuu tilaajapäätelaitteen 150 ja matkapuhelinkeskuksen 132 välillä.

UMTS:ssä GSM:n normaalissa fyysisessä kerroksessa käytetty TDMA-tekniikka korvataan laajakaistaisella CDMA-tekniikalla (Code Division Multiple Access), laajakaistaisella TDMA-tekniikalla, tai laajakaistaisella CDMA- ja TDMA-tekniikoiden yhdistelmällä. Tällöin GSM:n radioresurssienhallinta-alikerrosta ei voida uudelleenkäyttää UMTS:ssä, vaan se korvataan vastaavat palvelut ylöspäin tarjoavalla radioverkkoalikerroksella RNL. Radioverkkoalikerros voidaan jakaa RBC (Radio Bearer Control)- ja RRC (Radio Resource Control) -alikerrokseen, mutta se voidaan myös pitää yhtenä kokonaisuutena. Yhtenä kokonaisuutena pidettäessä sitä voidaan nimittää RRC-alikerrokseksi. Mikäli jakoa alikerrokseen käytetään, niin RRC-alikerros huolehtii esimerkiksi solun tietojen yleislähetyksestä (broadcasting), hausta (paging), tilaajapäätelaitteen 150 mittaustulosten käsittelystä ja kanavanvaihtoista (handover). RBC-alikerroksessa huolehditaan loogisen yhteyden muodostamisesta, tällöin määritellään esimerkiksi radiobearerin bittinopeus, bittivirhesuhde ja se onko kyseessä paketti- vai piirikytkentäinen siirto.

Tilaajapäätelaitteessa 150 tarvitaan liikkuvuudenhallinta- ja radioverkkoalikerroksien välille UAL (UMTS Adaptation Layer) -alikerros, jossa muutetaan ylemmän liikkuvuudenhallinta-alikerroksen primitiivit alemman radioverkko -alikerroksen primitiiveiksi. UAL-kerros mahdollistaa usean eri liikkuvuudenhallinta-alikerroksen (esimerkiksi GPRS:n ja GSM:n liikkuvuudenhallinta-alikerroksien) sovituksen yhdelle radioverkkoalikerrokselle.

Tukiasemajärjestelmässä 126 käsitellään verkkokerroksen alikerroksista vain radioverkkoalikerrosta, yhteydenhallinta- ja liikkuvuudenhallinta-

alikerroksien viestit käsitellään läpinäkyvästi, eli niitä vain siirretään edestakaisin käyttäen tähän omia alikerroksia. RANAP-alikerros (Radio Access Network Application Part) tarjoaa proseduurit sekä piiri- että pakettikytkentäisten yhteysien neuvotteluun ja hallintaan. Se vastaa GSM:n BSSAP:ia (Base Station System Application Part), joka muodostuu BSSMAP:ista (Base Station System Management Part) ja DTAP:ista (Direct Transfer Application Part).

Iu-rajapinnan 300 alemmat kerrokset voidaan toteuttaa esimerkiksi ATM-protokollilla (Asynchronous Transfer Mode): SAAL/SS7 (Signaling ATM Adaptation Layer / Signaling System Number 7), AAL (ATM Adaptation Layer).

IWU:ssa 190 on vastaavat RANAP-, SAAL/SS7-, AAL-alikerrokset ja fyysinen kerros kuin tukiasemajärjestelmässäkin 126.

Lisäksi IWU:ssa 190 sekä matkapuhelinkeskuksessa 132 on BSSMAP-alikerros, jota käytetään tiettyyn tilaajapäätelaitteeseen 150 liittyvän tiedon ja tukiasemajärjestelmää 126 koskevan kontrollitiedon siirtoon IWU:n 190 ja matkapuhelinkeskuksen 132 välillä.

A-rajapinnassa ensimmäinen ja toinen kerros toteutetaan käyttäen MTP- ja SCCP-alikerroksia (Message Transfer Part, Signaling Connection Control Part). Niiden rakenne on yksinkertaisempi kuin ilmarajapinnassa 170, koska esimerkiksi liikkuvuuden hallintaa ei tarvita.

Kun nyt on kuvattu kuvioihin 1, 2 ja 3 viitaten esimerkki järjestelmästä protokollineen, jossa keksintöä voidaan käyttää, voidaan siirtyä kuvaamaan varsinaista keksinnön mukaista menettelyä. Kuviossa 4 kuvataan sanomasekvenssikaaviona, miten kaksi tilaajapäätelaitetta MS1, MS2 viestivät verkko-osan 128, esimerkissä nimenomaisesti tukiasemajärjestelmän BSS kanssa. Toinen tilaajapäätelaite MS2 sijaitsee kauempana tukiaseman antennista 112 kuin ensimmäinen tilaajapäätelaite MS1. Kuviossa 4 ei ole kuvattu selvyyden vuoksi fyysistä kerrosta.

Toinen tilaajapäätelaite MS2 päättää luoda yhteyden verkko-osaan 128 esimerkiksi siksi, että käyttäjä haluaa aloittaa puhelun tai vastataksseen tulevan puhelun kutsuun. Käyttäjän halutessa aloittaa puhelun yhteydenhallinta-alikerros lähettää UAL-alikerrokselle MS2 UAL pyynnön lähettää dataa. UAL-alikerros MS2 UAL lähettää 400 datapyynnön d_req radioverkkoalikerrokselle MS2 RNL. Radioverkkoalikerros MS2 RNL lähettää signaalintibearerin järjestelypyynnön sb_req siirtoyhteyskerrokselle MS2 L2, joka lähettää haja-saantipyynnösanomaa acc_req tukiasemajärjestelmän siirtoyhteyskerrokselle BSS L2, joka edelleen välittää sen signaalintibearerin järjestelypyyntönä

sb_ind radioverkkoalikerrokselle BSS RNL. Signaalintibeareri neuvotellaan käyttäen yleisiä kanavia. Verkko-osaan 128 päin käytetään hajasaantikanavaa, ja tilaajapäätelaitteeseen 150 päin pääsynmyöntökanavaa.

Oleellisesti samanaikaisesti ensimmäinen tilaajapäätelaite MS1
5 aloittaa samanlaisen yhteydenluontiproseduurin. Se näkyy kuviossa siten, että ensimmäisen tilaajapäätelaitteen UAL-alikerros MS1 UAL lähettää 402 datapyynnön d_req radioverkkoalikerrokselle MS1 RNL. Radioverkkoalikerros MS1 RNL lähettää signaalintibearerin järjestelypyynnön sb_req siirtoyhteykskerrokselle MS1 L2, joka lähettää hajasaantipyynnösanomaa acc_req tukiasemajärjestelmän siirtoyhteykskerrokselle BSS L2, joka edelleen välittää sen signaalintibearerin järjestelypyynnönä sb_ind radioverkkoalikerrokselle BSS RNL.
10

Esimerkissä oletetaan, että molempien tilaajapäätelaitteiden lähettämien hajasaantipyynnösomien sisältö on sattumalta täsmälleen sama. Kuten kuvioista havaitaan saapuvat molempien tilaajapäätelaitteiden MS1,
15 MS2 lähettämät hajasaantipyynnösanomaa acc_req samanaikaisesti tukiasemajärjestelmään 126. Oletetaan, että niiden välillä on merkittävä tehoero, jolloin tukiasemajärjestelmässä 126 kyetään toinen niistä dekodeamaan. Tätä nimitetään kiinniotoksi (capture) 404. Siirtoyhteykskerros BSS L2 välittää sb_ind kiinniotetun sanoman radioverkkoalikerrokselle BSS RNL.

Sitten tukiasemajärjestelmän radioverkkoalikerros BSS RNL vastaa
20 lähettämällä 406 vastauksen sb_rsp siirtoyhteykskerrokselle BSS L2, joka puolestaan lähettää pääsynmyöntösanomaa acc_gra pääsynmyöntökanavalla. Molemmat tilaajapäätelaitteet MS1, MS2 kuuntelevat pääsynmyöntökanavaa. Ensimmäisen tilaajapäätelaitteen siirtoyhteykskerros MS1 L2 vastaanottaa
25 pääsynmyöntösanomaa acc_gra, jonka sisällön perusteella se olettaa varanneensa 408 dedikoidun kanavan signaalintiaan varten, ja välittää vahvistuksen sb_cnf tästä radioverkkoalikerrokselle MS1 RNL. Vastaavasti toinen tilaajapäätelaite MS2 vastaanottaa saman pääsynmyöntösanomaa acc_gra ja sen sisällön perusteella olettaa myös varanneensa 410 saman dedikoidun kanavan
30 kuin ensimmäinen tilaajapäätelaite MS1 signaalintiaan varten. Kumpikaan tilaajapäätelaite MS1, MS2 ei, eikä myöskään tukiasemajärjestelmä BSS, tässä vaiheessa tiedä syntyneestä päällekkäisestä varauksesta.

Tilanne ratkeaa sen tilaajapäätelaitteen eduksi, joka ensimmäisenä
lähettää verkkokerroksen palvelupyynnösanomaa varatulla dedikoidulla kana-
35 valla. Esimerkissä ensimmäisen tilaajapäätelaitteen radioverkkoalikerros lähettää 412 datan d MS1 tilaajapäätelaitteen tunnistensa kera siirtoyhteyksker-

roksen MS1 L2 välityksellä tukiasemajärjestelmälle. Tukiasemajärjestelmän siirtoyhteyskerros BSS L2 välittää d_ind vastaanotetun palvelupyynnön radioverkkoalikerrokselle BSS RNL, joka tallettaa ensimmäisen kyseisellä varatulla dedikoidulla kanavalla vastaanottamansa tilaajapäätelaitteen tunnisteeseen MS1. Itse palvelupyynnön välitetään 414 edelleen tukiasemajärjestelmän RANAP-alikerrokselle BSS RANAP.

Toinen tilaajapäätelaite MS2 lähettää 416 seuraavaksi palvelupyynnön d MS2 varatulla dedikoidulla kanavalla tunnisteensa kera. Tukiasemajärjestelmän radioverkkoalikerros BSS RNL havaitsee, että vastaanotetun palvelupyynnön sisältämä tilaajapäätelaitteen tunniste MS2 on eri kuin sen tallettama ensimmäisen kyseisellä kanavalla palvelupyynnön lähettäneen tilaajapäätelaitteen tunniste MS1. Tukiasemajärjestelmän radioverkkoalikerros BSS RNL tuhoaa vastaanottamansa toisen tilaajapäätelaitteen MS2 lähettämän palvelupyynnön.

Tilaajapäätelaitteen tunnisteena voidaan käyttää sen pysyvää kansainvälistä tunnistetta, tai tilapäistä tunnistetta. Palvelupyynnön tilaajapäätelaitteeseen päättyvässä puhelussa radioverkkoalikerroksen haunvastaussanoma (paging response message). Tilaajapäätelaitteen aloittamassa puhelussa palvelupyynnön voi olla jokin seuraavista: liikkuvuudenhallinta-alikerroksen sijainninpäivityspyynnön (location updating request message), liikkuvuudenhallinta-alikerroksen irroitussanoma (IMSI detach message), yhteydenhallinta-alikerroksen palvelupyynnön (service request message), yhteydenhallinta-alikerroksen ennalleenpalautuspyynnön (re-establishment request message), ilmoituksenvastaussanoma (notification response message), tai välitönjärjestelysanoma (immediate set-up message).

Tukiasemajärjestelmän radioverkkoalikerros BSS RNL lähettää 420 vastaussanomaa cont_res MS1 dedikoidulla kanavalla käyttäen siirtoyhteyskerroksen BSS L2 palveluita. Vastaussanoma cont_res MS1 sisältää sen ensimmäisestä kyseisellä kanavalla vastaanottamasta palvelupyynnöstä ottamansa tilaajapäätelaitteen tunnisteeseen MS1.

Ensimmäinen tilaajapäätelaite MS1 vastaanottaa vastaussanomaa cont_res MS1 ja sen radioverkkoalikerros MS1 RNL päätelee dedikoidun kanavan varauksensa olevan onnistunut 422, koska vastaussanomasta cont_res MS1 se löytää oman tilaajapäätelaitetunnisteensa MS1.

Toinen tilaajapäätelaite MS2 vastaanottaa saman vastaussanoman cont_res MS1 ja sen radioverkkoalikerros MS2 RNL päättelee dedikoidun kanavan varauksensa olevan epäonnistunut 424, koska vastaussanomasta cont_res MS1 se löytää tuntemattoman tilaajapäätelaitetunnisteen MS1, eikä
5 omaa tilaajapäätelaitetunnistetta MS2.

Toisen tilaajapäätelaitteen radioverkkoalikerros MS2 RNL lähettää 426 vapautuspyynnön rel_ind ylemmille kerroksille, koska dedikoidun kanavan varaus epäonnistui. Todennäköisesti seuraavaksi toinen tilaajapäätelaite aloittaa uudestaan 400 dedikoidun kanavan varausoperaation.

10 Ensimmäisen tilaajapäätelaitteen MS1 suorittama dedikoidun kanavan varaus onnistui ja seuraavaksi se todennäköisesti vastaanottaa verkkosalta vastauksen palvelupyynnön sanomaansa d MS1.

Yllä olevassa esimerkissä tukiasemajärjestelmän radioverkkoalikerroksen BSS RNL lähettämä vastaussanoma cont_res MS1 oli erityinen riidantarkaisusanoma. Riita voidaan kuitenkin ratkaista myös siten, että tukiasemajärjestelmän radioverkkoalikerroksen BSS RNL seuraavaksi lähetettävä sanoma, vastaussanoma cont_res MS1, on normaali verkkokerroksen sanoma. Eilei tässä normaalissa verkkokerroksen sanomassa ole tilaajapäätelaitteen tunnistetta MS1, niin se on siihen lisättävä. Tällöin ei erillistä riidantarkaisusano-
15 maa tarvitse lähettää, vaan normaali verkkokerroksen vastaussanoma selvittää tilanteen.
20

Keksintö toteutetaan edullisesti ohjelmallisesti, jolloin keksintö vaatii toimintoja tukiasemaohjaimen 102 ohjausyksikössä 124 sijaitsevaan protokollaohjelmistoon, ja tilaajapäätelaitteen 150 lähetinvastaanottimen prosessorissa
25 214 sijaitsevaan protokollaohjelmistoon.

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. Menetelmä suorittaa riidanratkaisu solukkoradioverkon ilmarajapinnan (170) dedikoidun kanavan varaukselle, käsittäen:

5 - verkko-osan (128) ja verkko-osasta (128) radioyhteyden (170) ainakin yhteen tilaajapäätelaitteeseen (150);

- (404) verkko-osa (128) kiinnittää tilaajapäätelaitteen (150) hajasaantikanavalla lähettämän hajasaantipyntösanoman;

- (406) verkko-osa (128) lähettää pääsynmyöntösanoman pääsynmyöntökanavalla tilaajapäätelaitteelle (150);

10 - (408, 410) ainakin yksi tilaajapäätelaite (150) vastaanottaa pääsynmyöntökanavalla pääsynmyöntösanoman ja olettaa sen perusteella varanneensa dedikoidun kanavan;

- (412, 416) ainakin yhden tilaajapäätelaitteen (150) verkkokerros lähettää dedikoidulla kanavalla verkko-osan (128) verkkokerrokselle verkkokerroksen palvelupyntösanoman sisältäen tilaajapäätelaitteen (150) tunnistein,
15

tunnettu siitä, että:

- (420) verkko-osan (128) verkkokerroksen käsittämä radioverkkoalikerros lähettää dedikoidulla kanavalla vastaussanoman sisältäen tilaajapäätelaitteen (150) tunnistein tilaajapäätelaitteen (150) radioverkkoalikerrokselle;
20

- (422, 424) ainakin yhden tilaajapäätelaitteen (150) radioverkkoalikerros vertaa dedikoidulla kanavalla vastaanottamansa vastaussanoman sisältämää tilaajapäätelaitteen (150) tunnistetta omaan tunnisteeseensa, ja (422) päättää tunnisteiden ollessa samat dedikoidun kanavan varauksensa olevan onnistunut, ja (424) tunnisteiden ollessa erilaiset dedikoidun kanavan varauksensa olevan epäonnistunut.
25

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että verkko-osan (128) radioverkkoalikerroksen lähettämä vastaussanoma on erityinen riidanratkaisusanoma.

30 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että verkko-osan (128) radioverkkoalikerroksen lähettämä vastaussanoma on normaali verkkokerroksen sanoma.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että palvelupyntösanoma on radioverkkoalikerroksen haunvastaussanoma.

35 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että palvelupyntösanoma on yksi seuraavista: verkkokerroksen käsittämän

5 liikkuvuudenhallinta-alikerroksen sijainninpäivityspyyntösanoma, liikkuvuudenhallinta-alikerroksen irroitussanoma, verkkokerroksen käsittämän yhteydenhallinta-alikerroksen palvelunpyyntösanoma, yhteydenhallinta-alikerroksen ennalleenpalautuspyyntösanoma, ilmoituksenvastaussanoma, välitönjärjestelysanoma.

6. Solukkoradioverkon verkko-osa (128), käsittäen protokollaohjelmiston (124), joka on sovitettu:

- kiinnittämään tilaajapäätelaitteen (150) hajasaantikanavalla lähettämän hajasaantipyntösanoman;

10 - lähettämään pääsynmyöntösanoman pääsynmyöntökanavalla tilaajapäätelaitteelle (150);

- vastaanottamaan ainakin yhden tilaajapäätelaitteen (150) verkkokerroksen dedikoidulla kanavalla lähettämän palvelupyyntösanoman sisältäen tilaajapäätelaitteen (150) tunnisteen,

15 tunnettu siitä, että protokollaohjelmisto (124) on sovitettu lähettämään dedikoidulla kanavalla verkkokerroksen käsittämän radioverkkoalikerroksen vastaussanoman sisältäen tilaajapäätelaitteen (150) tunnisteen tilaajapäätelaitteen (150) radioverkkoalikerrokselle.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen solukkoradioverkon verkko-osa, 20 tunnettu siitä, että verkko-osan (128) radioverkkoalikerroksen lähettämä vastaussanoma on erityinen riidanratkaisusanoma.

8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen solukkoradioverkon verkko-osa, tunnettu siitä, että verkko-osan (128) radioverkkoalikerroksen lähettämä vastaussanoma on normaali verkkokerroksen sanoma.

25 9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen solukkoradioverkon verkko-osa, tunnettu siitä, että palvelupyyntösanoma on radioverkkoalikerroksen haunvastaussanoma.

30 10. Patenttivaatimuksen 6 mukainen solukkoradioverkon verkko-osa, tunnettu siitä, että palvelupyyntösanoma on yksi seuraavista: verkkokerroksen käsittämän liikkuvuudenhallinta-alikerroksen sijainninpäivityspyyntösanoma, liikkuvuudenhallinta-alikerroksen tilapäisen tilaajapäätelaitteen identiteetin vapauttamissanoma, verkkokerroksen käsittämän yhteydenhallinta-alikerroksen palvelunpyyntösanoma, yhteydenhallinta-alikerroksen ennalleenpalautuspyyntösanoma, ilmoituksenvastaussanoma, välitönjärjestelysanoma.
35 noma.

11. Solukkoradioverkon tilaajapäätelaite (150), käsittäen protokollaohjelmiston (214), joka on sovitettu:

- lähettämään hajasaantikanavalla hajasaantipyynnön osan verkko-osalle (128);

5 - vastaanottamaan pääsynmyöntökanavalla verkko-osan (128) lähettämän pääsynmyöntöosan ja olettamaan sen perusteella varanneensa dedikoidun kanavan;

- lähettämään dedikoidulla kanavalla verkko-osan (128) verkkokerrokselle verkkokerroksen palvelupyynnön osan sisältäen tilaajapäätelaitteen
10 (150) tunnisteen,

tunnettu siitä, että protokollaohjelmisto (214) on sovitettu:

- vastaanottamaan verkko-osan (128) verkkokerroksen käsittämän radioverkkoalikerroksen dedikoidulla kanavalla lähettämän vastausosan sisältäen tilaajapäätelaitteen (150) tunnisteen;

15 - vertaamaan radioverkkoalikerroksessa vastaanottamansa vastausosan sisältämää tilaajapäätelaitteen (150) tunnistetta omaan tunnisteseensa, ja päättämään tunnisteen ollessa samat varauksensa olevan onnistunut, ja tunnisteen ollessa erilaiset varauksensa olevan epäonnistunut.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen solukkoradioverkon tilaajapäätelaite, tunnettu siitä, että verkko-osan (128) radioverkkoalikerroksen
20 lähettämä vastausosa on erityinen riidanratkaisuosanoma.

13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen solukkoradioverkon tilaajapäätelaite, tunnettu siitä, että verkko-osan (128) radioverkkoalikerroksen
lähettämä vastausosa on normaali verkkokerroksen sanoma.

25 14. Patenttivaatimuksen 11 mukainen solukkoradioverkon tilaajapäätelaite, tunnettu siitä, että palvelupyynnön osanoma on radioverkkoalikerroksen haunvastausosa.

15. Patenttivaatimuksen 11 mukainen solukkoradioverkon tilaajapäätelaite, tunnettu siitä, että palvelupyynnön osanoma on yksi seuraavista:
30 verkkokerroksen käsittämän liikkuvuudenhallinta-alikerroksen sijainnin päivittyspyynnön osanoma, liikkuvuudenhallinta-alikerroksen tilapäisen tilaajapäätelaitteen identiteetin, verkkokerroksen käsittämän yhteydenhallinta-alikerroksen palvelupyynnön osanoma, yhteydenhallinta-alikerroksen ennalleenpalautuspyynnön osanoma, ilmoituksen vastausosa, välitönjärjestelysanoma.

Patentkrav

1. Förfarande för tvistelösning vid reserveringen av en dedikerad kanal för luftgränssytan (170) i ett cellulärt radiosystem, omfattande:

- en nätdel (128) och från nätdelen (128) en radioförbindelse (170) till
5 åtminstone en abonnentstation (150);

- (404) nätdelen (128) fångar ett på abonnentstationens (150) direktåtkomstkanal sänt meddelande med begäran om direktåtkomst,

- (406) nätdelen (128) sänder ett åtkomst beviljat-meddelande på en åtkomst beviljat-kanal till abonnentstationen (150),

10 - (408, 410) minst en abonnentstation (150) mottager på åtkomst beviljat-kanalen åtkomst beviljat-meddelandet och antager på basen av detta att den reserverat en dedikerad kanal,

- (412, 416) minst en abonnentstations (150) nätskikt sänder på den dedikerade kanalen till nätdelens (128) nätskikt ett meddelande med tjänste-
15 begäran innehållande abonnentstationens (150) kännetecken,

k ä n n e t e c k n a t av att

- (420) radionätsunderskiktet som omfattar nätdelens (128) radioskikt sänder på den dedikerade kanalen ett svarsmeddelande innehållande abonnentstationens (150) kännetecken till abonnentstationens (150) radionätsunderskikt,

20 - (422, 424) åtminstone en abonnentstations (150) radionätsunderskikt jämför det på den dedikerade kanalen mottagna svarsmeddelandets abonnentstations (150) kännetecken med sitt eget kännetecken och (422) avgör, ifall kännetecknen är lika, att reserveringen av den dedikerade kanalen lyckats, och (424) ifall kännetecknen är olika, att reserveringen av den
25 dedikerade kanalen misslyckats.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att svarsmeddelande som nätdelens (128) radionätsunderskikt sänt är ett speciellt tvistelösningsmeddelande.

3. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att svarsmeddelandet som nätdelens (128) radionätsunderskikt sänt är ett normalt meddelande för nätskiktet.
30

4. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att meddelandet med tjänstebegäran är ett anropssvarsmeddelande från radionätsunderskiktet.

5. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att meddelandet med tjänstebegäran är ett av följande: ett meddelande med
35

begäran om lägesuppdatering av rörelsekontrollunderskiktet som omfattar
nätskiktet, rörelsekontrollunderskiktets lösgöringsmeddelande, ett meddelande
med tjänstebegäran av förbindelsekontrollunderskiktet som omfattar nätskiktet,
ett meddelande om begäran om återställning av förbindelsekontrollunderskiktet,
5 ett rapportmeddelande, ett meddelande om omedelbart arrangemang.

6. Nätdel (128) vid ett cellulärt radionät, omfattande ett protokoll-
program (124) som har anordnats att:

- fånga ett på abonnentstationens (150) direktåtkomstkanal sänt
meddelande med begäran om direktåtkomst,
- 10 - sända ett åtkomst beviljat-meddelande på en åtkomst beviljat-kanal
till abonnentstationen (150),
- mottaga ett av åtminstone en abonnentstation (150) på den
dedikerade kanalen sänt meddelande med tjänstebegäran inkluderande
abbonentstationens (150) kännetecken,

15 k ä n n e t e c k n a d av att protokollprogrammet (124) har anordnats
att sända på den dedikerade kanalen ett svarsmeddelande för radionäts-
underskiktet som omfattar nätskiktet innehållande abonnentstationens (150)
kännetecken till abonnentstationens (150) radionätsunderskikt.

7. Nätdel vid ett cellulärt radionät enligt patentkrav 6, k ä n n e -
20 t e c k n a d av att svarsmeddelandet som nätdelens (128) radionätsunderskikt
sänt är ett speciellt tvistelösningsmeddelande.

8. Nätdel vid ett cellulärt radionät enligt patentkrav 6, k ä n n e -
t e c k n a d av att svarsmeddelandet som nätdelens (128) radionätsunderskikt
sänt är ett normalt meddelande för nätskiktet.

25 9. Nätdel vid ett cellulärt radionät enligt patentkrav 6, k ä n n e -
t e c k n a d av att meddelandet med tjänstebegäran är ett anropssvars-
meddelande från radionätsunderskiktet.

30 10. Nätdel vid ett cellulärt radionät enligt patentkrav 6, k ä n n e -
t e c k n a d av att meddelandet med tjänstebegäran är ett av följande: ett
meddelande med begäran om lägesuppdatering av rörelsekontrollunderskiktet
som omfattar nätskiktet, rörelsekontrollunderskiktets lösgöringsmeddelande, ett
meddelande med tjänstebegäran av förbindelsekontrollunderskiktet som
omfattar nätskiktet, ett meddelande om begäran om återställning av förbindelse-
kontrollunderskiktet, ett rapportmeddelande, ett meddelande om omedelbart
35 arrangemang.

11. Abonentstation (150) vid ett cellulärt radionät, omfattande ett protokollprogram (214) som har anordnats att:

- sända på direktåtkomstskanalen ett meddelande med begäran om direkt åtkomst till nätdelen (128),

5 - mottaga på en åtkomst beviljat-kanal ett av nätdelen (128) sänt åtkomst beviljat-meddelande och antaga på basen av detta att den reserverat en dedikerad kanal,

- sända ett på den dedikerade kanalen till nätdelens (128) nätskikt ett meddelande med tjänstebegäran inkluderande abonentstationens (150) kännetecken,

10 k ä n n e t e c k n a d av att protokollprogrammet (214) har anordnats att:

- mottaga ett av nätdelen (128) på den dedikerade kanalen till radionätsunderskiktet som omfattar nätskiktet sänt svarsmeddelande innehållande abonentstationens (150) kännetecken,

15 - jämföra abonentstationens (150) kännetecken som det mottagit i radionätsunderskiktet och som innehåller ett svarsmeddelande med sitt eget kännetecken och avgör, ifall kännetecknen är lika, att reserveringen lyckats, och ifall kännetecknen är olika, att reserveringen misslyckats.

20 12. Abonentstation vid ett cellulärt radionät enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k n a d av att svarsmeddelandet som nätdelens (128) radionätsunderskikt sänt är ett speciellt tvistelösningsmeddelande.

25 13. Abonentstation vid ett cellulärt radionät enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k n a d av att svarsmeddelandet som nätdelens (128) radionätsunderskikt sänt är ett normalt meddelande för nätskiktet.

14. Abonentstation vid ett cellulärt radionät enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k n a d av att meddelandet med tjänstebegäran är ett anropsvarsmeddelande från radionätsunderskiktet.

30 15. Abonentstation vid ett cellulärt radionät enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k n a d av att meddelandet med tjänstebegäran är ett av följande: ett meddelande med begäran om lägesuppdatering av rörelsekontrollunderskiktet som omfattar nätskiktet, rörelsekontrollunderskiktets lösgöringsmeddelande, ett meddelande med tjänstebegäran av förbindelsekontrollunderskiktet som omfattar nätskiktet, ett meddelande om begäran om återställning av förbindelsekontrollunderskiktet, ett rapportmeddelande, ett
35 meddelande om omedelbart arrangemang.

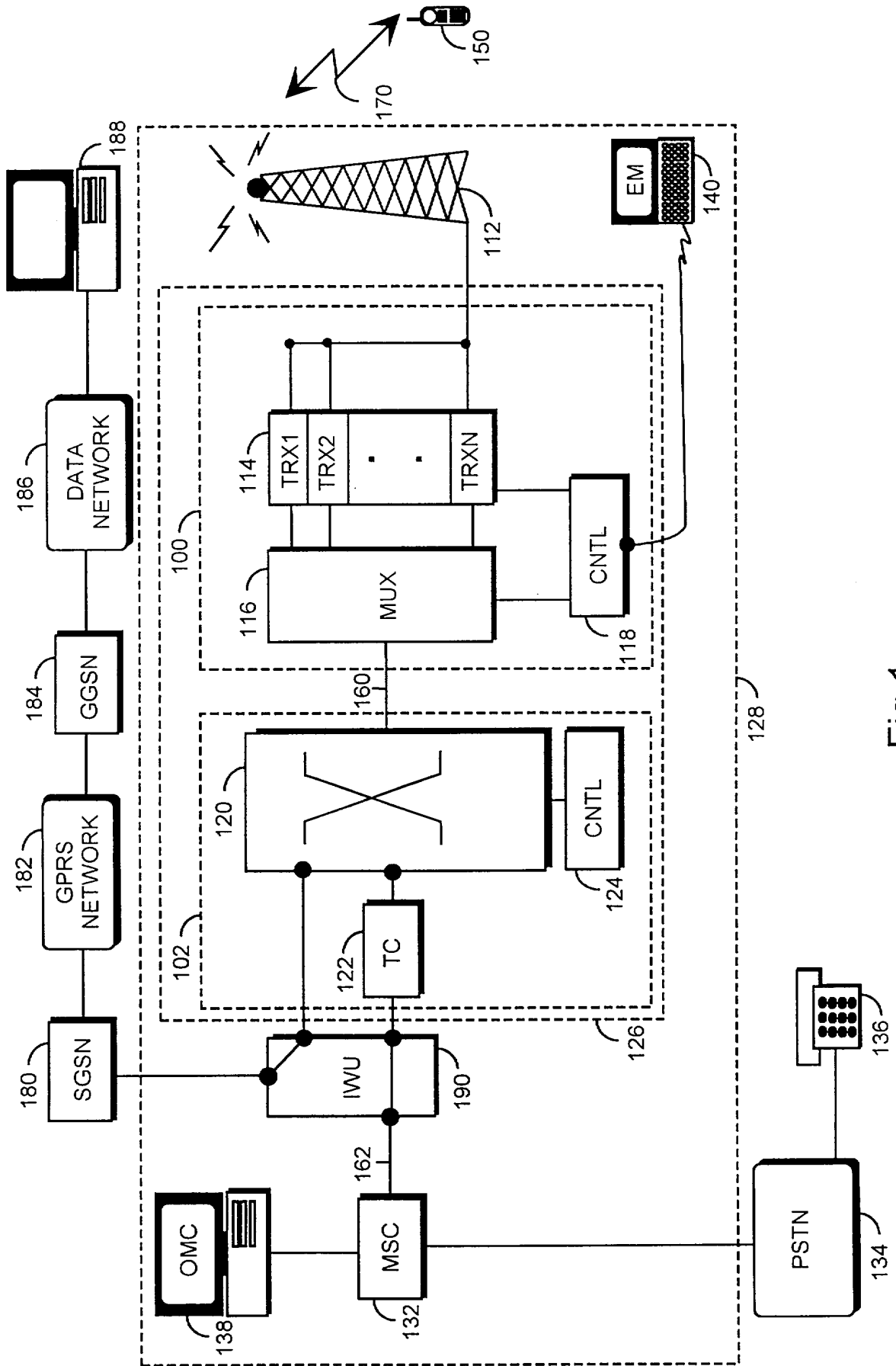


Fig 1

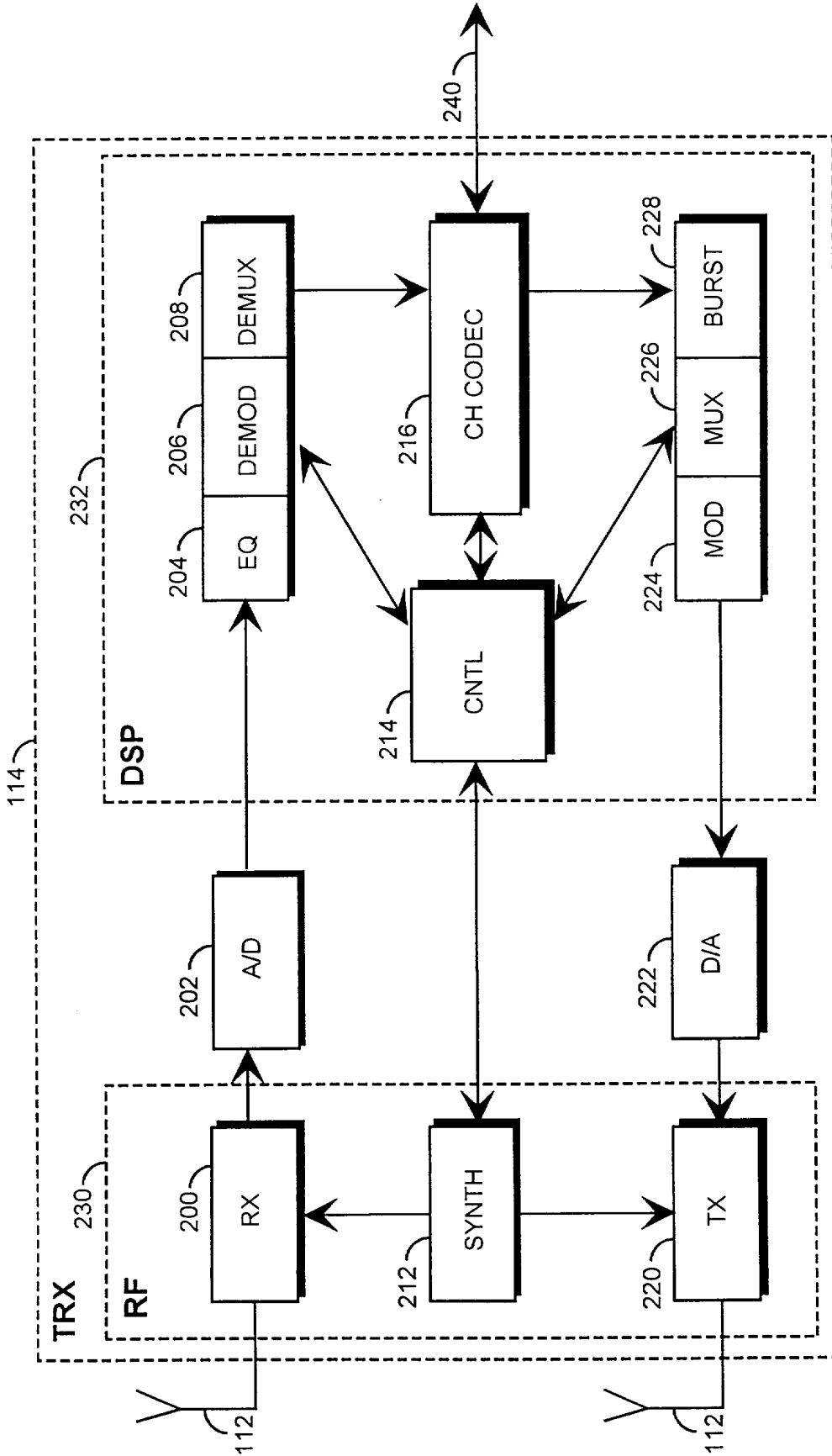


Fig 2

04 10:00 3000

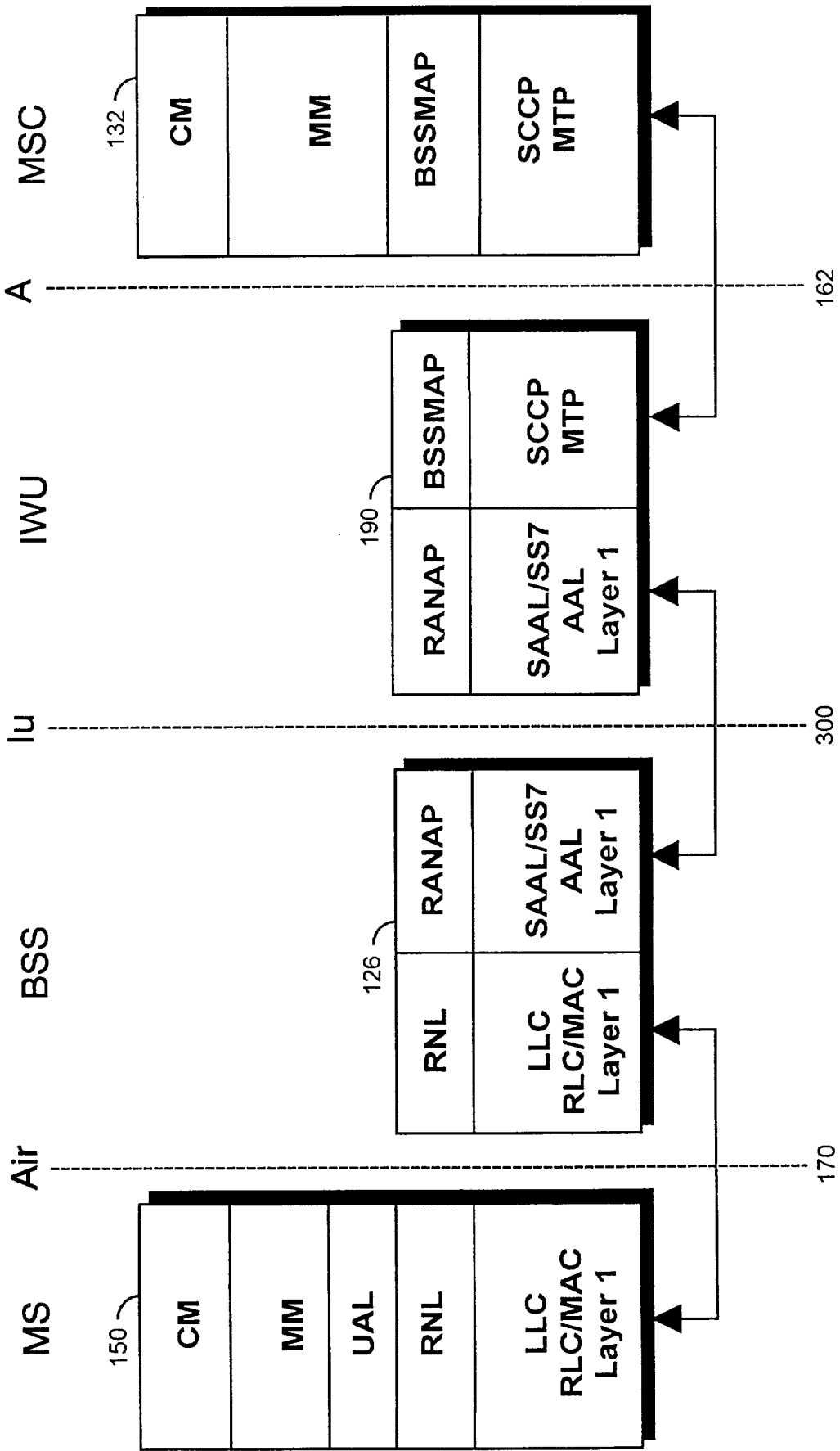


Fig 3

04 1000 3800

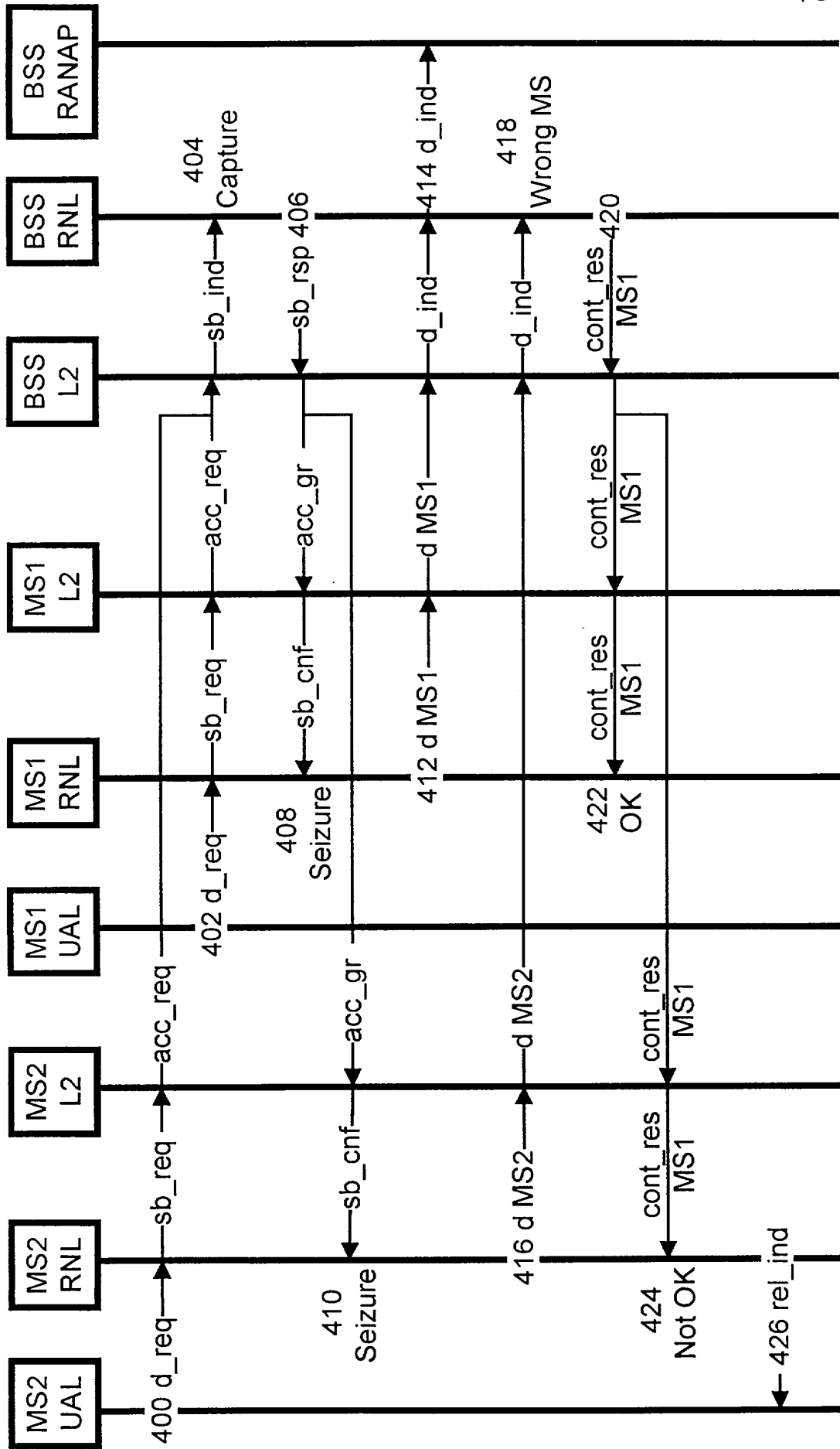


Fig 4