



F I 000110352B



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 110352 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

31.12.2002

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

H04Q 7/38

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

20000701

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

24.03.2000

(24) Alkupäivä - Löpdag

24.03.2000

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

25.08.2001

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet

24.02.2000 FI 20000438 P

(73) Haltija - Innehavare

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

(72) Keksijä - Uppfinnare

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

2 •Rajaniemi, Jaakko, Lapinrinne 2 A 11, 00180 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 •Haumont, Serge, Riistavuorenkuja 3 B 10, 00320 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab
Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

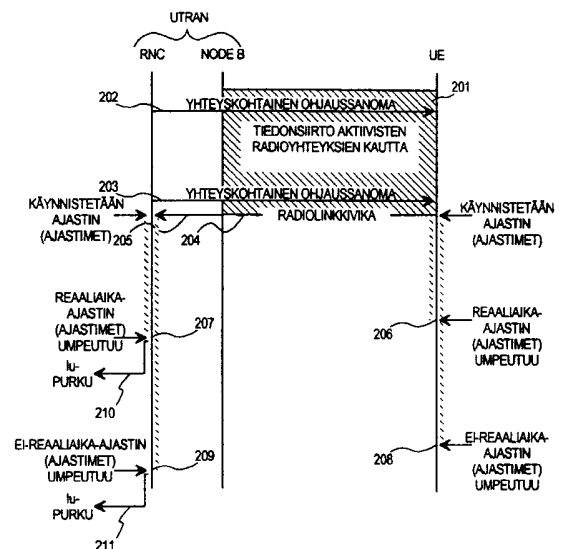
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja järjestely yhteyksien uudelleenmuodostamisen optimoimiseksi solukkoradiojärjestelmässä, joka tukee reaaliaikaista ja ei-reaaliaikaista tiedonsiirtoa
Metod och arrangemang för att optimera omuppgörandet av förbindelser i ett cellulärt radiosystem som stöder realtids- och icke-realtidskommunikationer

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Esitetään menetelmä ja järjestely umpeutumisajan määrittämiseksi ajanjaksolle, jona menetettyjen radioyhteyksien uudelleenmuodostus on sallittua. Määritetään ensimmäinen umpeutumisaika (206, 207) ajanjaksolle, jonka aikana ensimmäiseen kategoriaan kuuluvien palvelujen, kuten reaaliaikaisten palvelujen, välittämiseen käytettyjen menetettyjen radioyhteyksien uudelleenmuodostus on sallittua. Lisäksi määritetään toinen umpeutumisaika (208, 209) ajanjaksolle, jonka aikana toiseen kategoriaan kuuluvien palvelujen, kuten ei-reaaliaikaisten palvelujen, välittämiseen käytettyjen menetettyjen radioyhteyksien uudelleenmuodostus on sallittua.



Förfarande och arrangemang, för att bestämma utgångstiden för en tidsperiod under vilken en återetablering av förlorade radioförbindelser är tillåten presenteras. Man definierar en första utgångstid (206, 207) för en tidsperiod, under vilken återetablering av i en första kategori ingående tjänster, såsom tjänster i realtid, är tillåten. Dessutom definierar man en andra utgångstid (208, 209) för en tidsperiod under vilken återetablering av i en andra kategori ingående tjänster, såsom tjänster i icke-realtid, är tillåten.

Menetelmä ja järjestely yhteyksien uudelleenmuodostamisen optimoimiseksi solukkoradiojärjestelmässä, joka tukee reaaliaikaista ja ei-reaaliaikaista tiedon-
siirtoa - Metod och arrangemang för att optimera omuppgörandet av förbindel-
ser i ett cellulärt radiosystem som stöder realtids- och icke-realtidskommunika-
tioner

5

Keksintö koskee yleisesti solukkoradiojärjestelmissä käytettävää tekniikkaa matkapaätteen ja tukiaseman välisen menetetyt radioyhteyden uudelleenmuodostamiseksi. Erityisesti keksintö koskee uudelleenmuodostusmenettelyn optimointia siten, että
 10 siinä otetaan huomioon radioyhteyksien kautta välitettyjen palvelujen reaaliaikainen tai ei-reaaliaikainen luonne.

Langattomilla viestintäjärjestelmillä viitataan yleisesti tietoliikennejärjestelmiin, jotka mahdollistavat langattoman viestinnän järjestelmän käyttäjien ja verkon välillä. Matkaviestinjärjestelmissä käyttäjät voivat liikkua verkon kuuluvuusalueen sisällä.
 15 Matkaviestinjärjestelmä voidaan jakaa kahteen pääosaan, jotka ovat radiopääsyverkko ja ydinverkko. Esimerkkejä radiopääsyverkoista ovat GSM (Global System for Mobile telecommunications) ja sen laajennukset EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution), GPRS (General Packet Radio Service), GERAN (GPRS EDGE Radio Access Network), joka on GSM/GPRS-pohjainen kolmannen sukupolven radioverkko, IS-95 (Interim Standard), DS-41, cdma2000 (code division multiple access), WCDMA UTRAN (Wideband CDMA UMTS Terrestrial Radio Access Network; Universal Mobile Telecommunications System). Esimerkkejä ydinverkoista
 20 ovat GSM, GPRS, IS-41 (tunnetaan myös nimellä ANSI-41) ja näiden ydinverkojen kolmannen sukupolven versiot.

Nykyinen suuntaus standardoinnissa on etsiä mahdollisuuksia yhdistää yksi radiopääsyverkko useisiin erityyppisiin ydinverkkoihin ja päinvastoin. Hyvä esimerkki tästä on 3GPP-määrittelytyö, jossa määritellään WCDMA UTRAN -verkon yhdistettävyyttä sekä GSM- (ml. GPRS) että IS-41-pohjaisiin ydinverkkoihin. Esillä olevaa keksintöä voidaan käyttää erilaisissa matkaviestinjärjestelmissä eikä se rajoitu mihinkään tiettyyn radiopääsyverkkoon tai ydinverkkoon. Seuraavassa keksintöä selostetaan käyttäen esimerkkinä UMTS-järjestelmää, tarkemmin 3GPP-projektin (Third Generation Partnership Project) määrittelyiden mukaista UMTS-järjestelmää, kuitenkin rajoittamatta keksintöä vain siihen.
 25
 30

Monen toisen sukupolven ja useimpien kolmannen sukupolven solukkoradiojärjestelmien määrittelyt tukevat matkapäätteiden ja tukiasemien välisiä reaaliaikaisia (RT) sekä ei-reaaliaikaisia (NRT) palveluja. Reaaliaikaisia palveluja käytetään aikakriittisiin sovelluksiin kuten puheen ja reaaliaikaisen videon siirtoon, kun taas ei-reaaliaikaiset sovellukset tavallisesti välittävät dataa kuten sähköpostia tai tiedostoja. Reaaliaikaisille palveluille on ominaista, että käyttäjä (ihminen tai prosessi) huomaa välittömästi, jos palvelun välittävässä radioyhteydessä esiintyy asiaankuulumattomia viiveitä tai katkoja.

Solukkoradiojärjestelmissä tapahtuu usein, että käyttäjän päätelaitteen ja palvelevan tukiaseman välinen radioyhteys menetetään tilapäisesti häiriöiden tai signaalitien epäedullisten olosuhteiden vuoksi. Useimmissa solukkoradiojärjestelmissä on määriteltä järjestelyt menetettyjen yhteyksien nopeaksi uudelleenmuodostamiseksi, jotta käyttäjä ei huomaisi koko tapahtumaa tai ainakin sen aiheuttama haitta jäisi mahdollisimman pieneksi. Tarkastellaan esimerkkinä RRC-yhteyksiä (Radio Resource Control), jotka ovat ETSI:n (European Telecommunications Standards Institute) julkaisemien 3GPP-määrittelyjen TS25.331, TS25.302, TS25.321 ja TS25.322 mukaisia, jotka määrittelyt on liitetty tähän hakemukseen viitteenä.

Mainitun tekniikan tason mukaisen dokumentin mukaan matkapäätte (UE-laite, User Equipment), kun se ollessaan ns. CELL_DCH -tilassa menettää radioyhteyden esimerkiksi radiolinkkivian seurauksena, voi käynnistää uuden solunvalinnan siirtymällä ns. CELL_FACH -tilaan ja pyytämällä RRC-yhteyden uudelleenmuodostusta. Lyhenteet DCH ja FACH tulevat sanoista Dedicated CHannel ja Forward Access CHannel, ja mainituille tiloille on ominaista, että niissä matkapäätte käyttää ensisijaisesti näitä kanavia. Havaittuaan radioyhteyden menetyksen matkapäätte käynnistää ajastimen, joka mainitussa tekniikan tason mukaisessa dokumentissa tunnetaan ajastimena T314 eli "uudelleenmuodostusajastimena". Jos matkapäätte havaitsee olevansa "in service" -alueen sisällä, missä yhteyden uudelleenmuodostus on mahdollista, se pysäyttää ajastimen T314 ja lähettää RRC CONNECTION RE_ESTABLISHMENT REQUEST -sanoman ylösuunnan CCCH-kanavalla (Common Control CHannel). Jos kuitenkin ajastin T314 ehtii loppuun, ennen kuin matkapäätte havaitsee olevansa "in service" -alueen sisällä, matkapäätteen on siirryttävä RRC-idle -tilaan, jossa aktiivinen viestintä tukiasemien kanssa ei ole mahdollista.

Ajastimen T314 arvo voi olla mitä tahansa 0 ja 4095 sekunnin väliltä. Radioverkko-ohjain (RNC) asettaa ajastimen arvon ja lähettää sen matkapäätteelle jossakin yhte-

yskohtaisessa ohjaussanomassa, joita ovat esimerkiksi tunnetut RRC-yhteyden muodostus, Radioyhteyden muodostus, Radioyhteyden purku, Radioyhteyden uudelleenkonfigurointi, Kuljetuskanavan uudelleenkonfigurointi, Fyysisen kanavan uudelleenkonfigurointi ja RRC-yhteyden uudelleenmuodostus -sanomat. Toisin sanoen, ajastimen arvo voi olla matkapäätelähtöinen ja sitä voidaan jopa muuttaa RRC-yhteyden aikana riippuen esimerkiksi matkapäätteen senhetkisestä palvelurakenteesta.

Tekniikan tason mukaisen järjestelyn ongelmana on sen joustamattomuus erityyppisten, esimerkiksi reaaliaikaisten vs. ei-reaaliaikaisten palvelujen, suhteen. Luonteensa vuoksi reaaliaikainen yhteys ei siedä pitkiä viiveitä tai katkoja, jonka vuoksi ajastimelle T314 (tai muulle samaan tarkoitukseen käytetylle ajastimelle) tulisi valita suhteellisen pieni arvo, sekuntien luokkaa. Tulisi jopa olla mahdollista kytkeä uudelleenmuodostusmahdollisuus ”pois päältä” reaaliaikaisten yhteyksien osalta; ts. jos UE-laite menettää radioyhteyden, reaaliaikaiset yhteydet puretaan (paikallisesti matkaviestimessä sekä UTRANissa) välittömästi. Toisaalta ei-reaaliaikaiset yhteydet voisivat sietää jopa minuuttien tai jopa kymmenien minuuttien pituisia tilapäisiä viiveitä. Jos radiolinkkivian sattuessa matkapäätteellä on aktiivisia radioyhteyksiä sekä reaaliaikaista että ei-reaaliaikaista tiedonsiirtoa varten, ainakin toinen näistä kärsii uudelleenmuodostusajastimen sopimattomasti valitusta arvosta.

20 Reaaliaikaisuuteen perustuvan jaon lisäksi radioyhteyksillä välitetyt palvelut voidaan jakaa muunkinlaisiin ryhmiin, joilla myös on erilaisia vaatimuksia yhteyden uudelleenmuodostuksen ajastuksen suhteen.

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on toteuttaa menetelmä ja järjestely yhteyden uudelleenmuodostuksen mahdollistamiseksi siten, että siinä otetaan huomioon erityyppisten palvelujen vaatimukset.

Keksinnön tavoitteet saavutetaan määrittelemällä erilliset ajastimet tai jotkin ylemmän tason valvontajärjestelyt erityyppisten radioyhteyksien uudelleenmuodostusajan ohjaamiseksi.

30 Keksinnön mukaiselle menetelmälle sen ensimmäisessä muodossa on tunnusomaisista, että se käsittää vaiheet, joissa
- määritetään ensimmäinen umpeutumisaika sille ajanjaksolle, jona menetetyt, ensimmäiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytetyt radioyhteyden uudelleenmuodostus on sallittua, ja

- määritetään toinen umpeutumisaika sille ajanjaksolle, jona menetety, toiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytetyn radioyhteyden uudelleenmuodostus on sallittua.

5 Toisessa muodossaan keksintö koskee menetelmää sellaiseen tilanteeseen reagoimiseksi, jossa solukkoradioverkon matkaviestin havaitsee vian itsensä ja solukkoradioverkon verkkosolmun välisessä radioyhteydessä, joka menetelmä käsittää vaiheet, joissa

a) käynnistetään ensimmäinen ajastin,

b) tarkistetaan, onko matkaviestin ”in service” -alueen sisällä, ja

10 c) vasteena havaintoon, että matkaviestin on ”in service” -alueen sisällä, käynnistetään radioyhteyden uudelleenmuodostus;

keksinnön tämän muodon mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, että se käsittää vaiheet, joissa

a’) käynnistetään toinen ajastin,

15 d’) vasteena siihen, että ensimmäinen ajastin saavuttaa ensimmäisen umpeutumisaian ilman, että matkaviestin havaitsee olevansa ”in service” -alueen sisällä, kielletään ensimmäiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytetyn radioyhteyden uudelleenmuodostus, ja

20 d’’) vasteena siihen, että mainittu toinen ajastin saavuttaa toisen umpeutumisaian ilman, että matkaviestin havaitsee olevansa ”in service” -alueen sisällä, kielletään toiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytetyn radioyhteyden uudelleenmuodostus.

Kolmannessa muodossaan keksintö koskee menetelmää sellaiseen tilanteeseen reagoimiseksi, jossa solukkoradioverkon verkkosolmu havaitsee vian itsensä ja solukkoradioverkon matkaviestimen välisessä radioyhteydessä, joka menetelmä käsittää vaiheet, joissa

a) käynnistetään ensimmäinen ajastin,

b) tarkistetaan, onko matkaviestimeltä vastaanotettu yhteyden uudelleenmuodostuspyyntö, ja

30 c) vasteena havaintoon, että matkaviestimeltä on vastaanotettu yhteyden uudelleenmuodostuspyyntö, käynnistetään radioyhteyden uudelleenmuodostus;

keksinnön tämän muodon mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, että se käsittää vaiheet, joissa

a’) käynnistetään toinen ajastin,

35 d’) vasteena siihen, että ensimmäinen ajastin saavuttaa ensimmäisen umpeutumisaian ilman, että matkaviestimeltä on vastaanotettu yhteyden uudelleenmuodostus-

pyyntöä, kielletään ensimmäiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytetyn radioyhteyden uudelleenmuodostus, ja d'') vasteena siihen, että mainittu toinen ajastin saavuttaa toisen umpeutumisan ilman, että matkaviestimeltä on vastaanotettu yhteyden uudelleenmuodostuspyyntöä, 5 kielletään toiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytetyn radioyhteyden uudelleenmuodostus.

Keksintö koskee myös solukkoradiojärjestelmän viestinlaitetta, joka käsittää välineet vian havaitsemiseksi aktiivisia radioyhteyksiä käsittävässä radioyhteydessä ja jolle on tunnusomaista, että se käsittää 10 - välineet ensimmäisen umpeutumisan määrittämiseksi sille ajanjaksolle, jona menetetyt, ensimmäiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytetyn radioyhteyden uudelleenmuodostus on sallittua, ja - välineet toisen umpeutumisan määrittämiseksi sille ajanjaksolle, jona menetetyt, toiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytetyn radioyh- 15 teyden uudelleenmuodostus on sallittua.

Tekniikan tason mukaisen järjestelyn joustamattomuus johtuu siitä, että ajanjaksoa, jonka aikana uudelleenmuodostusyritykset ovat sallittuja, hallitaan vain yhdellä uudelleenmuodostusajastimella. Keksinnön mukaan erilaisille radioyhteystyypeille määritellään eri ajastimet tai jotkin ylemmän tason valvontajärjestelyt. Esimerkkejä 20 tällaisista tyypeistä ovat mm. reaaliaikaiset ja ei-reaaliaikaiset radioyhteydet, piirikytkentäiset ja pakettikytkentäiset radioyhteydet ja radioyhteydet, jotka käyttävät kuitattua/kuittaamatonta siirtoa tai läpinäkyvää Layer 2 -uudelleenlähetysprotokollaa, tai radioyhteydet, jotka välittävät tietyn tyyppistä palvelua, kuten esimerkiksi audiodataa, videodataa tai sähköpostia. Uudelleenmuodostuskategoria voidaan 25 määritellä myös muiden radioyhteyksikohtaisten tai radiopääsy-yhteyksikohtaisten tai palvelukohtaisten parametrien avulla. Uudelleenmuodostusajastin voidaan jopa määritellä erikseen kullekin radiopääsy-yhteydelle tai jokaiselle radioyhteydelle.

Tekniikan tason mukaan yksi radiopääsy-yhteys voi käyttää yhtä tai useaa radioyhteyttä toteuttaakseen (radiopääsy-yhteys)palvelun. Esimerkki useampaa kuin yhtä 30 radioyhteyttä vaativasta palvelusta on AMR-koodekkia (Adaptive MultiRate) käytävä puheensiirto. Eräs keksinnön toteuttamistapa olisi määritellä uudelleenmuodostusajastimien (esimerkiksi T314, T315, ..., T3xx) varanto, jossa uudelleenmuodostusajastimien maksimimäärä olisi yhtä suuri kuin radioyhteyksien maksimimäärä. Aina muodostettaessa uusi radiopääsy-yhteys, yksi näistä ajastimista osoitettaisiin 35 muodostettavalle radiopääsy-yhteydelle ja valinnaisesti asetettaisiin (uusi) aikakat-

kaisu-arvo kyseiselle ajastimelle, ainakin ellei arvoa olisi jo aiemmin asetettu. Kaikki tähän radiopääsy-yhteyteen kuuluvat radioyhteydet (1...N) liittyisivät silloin myös tähän ajastimeen. Siten kullakin radiopääsy-yhteydellä (ja sen käyttämällä radioyhteyksillä) voisi olla oma ajastin, jos niin halutaan. Toisaalta yksi ajastin voitaisiin
5 osoittaa usealle radiopääsy-yhteydelle (ja niiden käyttämille radioyhteyksille). Tämä järjestely mahdollistaisi suurimman mahdollisen joustavuuden operaattorille uudelleenmuodostusmenettelyn toteuttamiseksi radiopääsyverkossa. (Tämän järjestelyn ainoa "rajoitus" olisi, että yhden radiopääsy-yhteyden yksittäisillä radioyhteyksillä ei voi olla erilaisia uudelleenmuodostusajastimen arvoja, mutta ei ole nähtävissä,
10 että yhden radiopääsy-yhteyden eri osilla tarvitsisi olla erilaiset uudelleenmuodostusajastimen arvot.)

Ylemmän tason valvontajärjestelyillä tarkoitetaan, että esimerkiksi puhe- tai video-koodekit voivat tarkkailla aktiivisten radioyhteyksien kautta vastaanotetun informaation virhetiheyttä. Äkillinen virhetiheiden hyppäys merkitsee, että radioyhteys
15 on todennäköisesti tilapäisesti menetetty. Täysin virheellisten kehysten tai muiden diskreettien informaatioyksiköiden määrää laskeva laskuri voi ottaa itselleen ajastimen tehtävät niin, että kun laskuri saavuttaa ennalta sovitun raja-arvon, "ajastimen" katsotaan umpeutuneen.

Signalointiradioyhteydet (jotka eivät liity mihinkään tiettyyn radiopääsy-yhteyteen
20 vaan UE- ja ydinverkko-olioiden välisiin signalointiyhteyksiin) noudattavat edullisimmin suurinta radiopääsy-yhteyksille käytettyä uudelleenmuodostusajastinta käyttäjätasolla. Kun käyttäjätason viimeinen uudelleenmuodostusajastin umpeutuu ilman, että UE-laite on "in service" -alueen sisällä, myös signalointiyhteys voidaan (paikallisesti) purkaa ja yhteys siirretään RRC-idle -tilaan. Jos RRC-yhteys sisältää
25 vain ohjaustason olioita (signalointiradioyhteyksiä), mikä on mahdollista esimerkiksi sijainninpäivitysmenettelyssä, on kaksi mahdollisuutta: uudelleenmuodostusajastinta ei käytetä ollenkaan tai uudelleenmuodostusajastin on osoitettava kullekin signalointiradioyhteydelle erikseen. Ensinmainitussa vaihtoehdossa järjestelmä luottaisi ylemmän tason ajastimiin ja siihen, että signalointiradioyhteyttä (tai
30 -yhteyksiä) käytävä ylempi kerros suorittaa paikallisen RRC-yhteyden purun, kun sen ajastin umpeutuu. Jälkimmäisessä vaihtoehdossa uudelleenmuodostusajastimen arvo voidaan sisällyttää BCH-kanavalla lähetettyyn järjestelmäinformaatioosanomaan tai se voidaan osoittaa erikseen kullekin UE-laitteelle sisällyttämällä arvo johonkin UTRANilta UE-laitteelle lähetettyyn yhteyskohtaiseen signalointisanomaan.

Äskettäin esitelty järjestely ensimmäisen tyyppisiä (esimerkiksi ei-reaaliaikaiseen tiedonsiirtoon liittyviä) radioyhteyksiä sisältävän RRC-yhteyden sallitun uudelleenmuodostusajan ajastamiseksi voi perustua kiinteään ajanjaksoon siten, että uudelleenmuodostusajastin käy aina loppuun tietyn kiinteän ajan kuluessa siitä, kun
 5 tämäntyyppisiä radioyhteyksiä sisältävä RRC-yhteys menetetään. Toinen vaihtoehto on hyödyntää jo olemassa olevia mekanismeja reaaliaikaisten yhteyksien uudelleenmuodostusajastimien asettamiseksi ja jopa muuttamiseksi dynaamisesti: informaatioelementti voidaan lisätä RNC:ltä tai vastaavalta ohjausyksiköltä matkapäätteelle saapuviin sellaisiin sanomiin, jotka tunnetussa muodossaan ilmoittavat reaali-
 10 aikaisten yhteyksien uudelleenmuodostusajastimen voimassa olevan arvon.

Keksinnölle tunnusomaisina pidetyt uudet ominaisuudet on esitetty yksityiskohtaisesti oheisissa patenttivaatimuksissa. Itse keksintöä, sen rakennetta ja toimintaperiaatetta samoin kuin keksinnön muita tavoitteita ja etuja on kuitenkin selostettu seuraavassa eräiden nimenomaisten suoritusmuotojen avulla ja viitaten oheisiin piirustuksiin.
 15

Kuva 1 esittää tunnettua verkkoarkkitehtuuria,

Kuva 2a esittää viestintätilannetta, jossa keksinnön erästä suoritusmuotoa sovelletaan,

Kuva 2b esittää viestintätilannetta, jossa keksinnön erästä toista suoritusmuotoa sovelletaan,
 20

Kuva 3 esittää keksinnön erään suoritusmuodon mukaista menetelmää,

Kuva 4 esittää keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaista menetelmää,

Kuva 5 esittää keksinnön erään suoritusmuodon mukaista matkapäätettä, ja

Kuva 6 esittää keksinnön erään suoritusmuodon mukaista radioverkko-ohjainta.

Keksinnön sovellettavuuden havainnollistamiseksi selostetaan solukkoradioverkkoarkkitehtuurien eräitä tunnettuja piirteitä viitaten kuvaan 1. Matkapuhelinjärjestelmän pääosat ovat ydinverkko (CN) 101, UTRAN 102 ja UE-laite 103. Ydinverkko 101 voi olla liitetty ulkoisiin verkkoihin 104, joita ovat esimerkiksi piirikytkentäiset (CS) verkot 105 (esimerkiksi PLMN, PSTN, ISDN; Public Land Mobile Network, Public Switched Telephone Network, Integrated Services Digital Network) ja pakettikytkentäiset (PS) verkot 106 (esimerkiksi Internet). Ydinverkon 101 ja UTRANin 102 välistä rajapintaa nimitetään Iu-rajapinnaksi, ja UTRANin 102 ja UE-laitteen 103 välistä rajapintaa nimitetään Uu-rajapinnaksi. Kuten kuvassa 1 on esitetty, RNC on tyyppillisesti liitetty kahteen ydinverkon solmuun (MSC/VLR ja
 30 SGSN; Mobile Services Switching Centre/Visitor Location Register ja Serving
 35

GPRS Support Node). Joissain verkkotopologioissa voi olla mahdollista, että yksi RNC on liitetty vain yhteen ydinverkon solmuun tai useampaan kuin kahteen ydinverkon solmuun.

5 Ydinverkko 101 käsittää seuraavat osat: HLR (Home Location Register; kotirekisteri) 107, MSC/VLR 108, GMSC (Gateway MSC; yhdyskäytävä-MSC) 109, SGSN 110 ja GGSN (Gateway GPRS Support Node) 111.

10 UTRAN 102 koostuu radioverkon alijärjestelmistä (Radio Network Subsystem, RNS) 112. Kahden RNS:n välistä rajapintaa kutsutaan Iur-rajapinnaksi. Kukin RNS 112 käsittää RNC:n 113 ja yhden tai useamman Node B:n 114. RNC:n 113 ja Node B:n 114 välistä rajapintaa kutsutaan Iub-rajapinnaksi.

15 RNC 113 on se verkkoelementti, joka vastaa UTRANin 102 radioresurssien hallinnasta. RNC:llä 113 on rajapinta CN:n 101 kanssa (normaalisti yhden MSC:n 108 ja yhden SGSN:n 110 kanssa) ja se myös päättää RRC-protokollan, joka määrittelee UE-laitteen 103 ja UTRANin 102 väliset sanomat ja menettelyt. Loogisesti RNC 113 vastaa GSM-standardin tukiasemaohjainta.

20 Node B:n 114 päätehtävä on suorittaa ilmarajapinnan L1-tason prosessointi (Layer 1), joka käsittää kanavakoodauksen ja -lomituksen, siirtonopeuden sovituksen, hajoituksen ja vastaavat sinänsä tunnetut toiminnot. Se myös suorittaa joitakin RRM-tason (Radio Resource Management; radioresurssien hallinta) perustoimintoja, kuten sisäisen piirin tehonsäädön. Loogisesti se vastaa GSM-standardin BTS-yksikköä (Base Transceiver Station; tukiasema).

25 UE-laite 103 käsittää kaksi osaa, jotka ovat ME 115 (Mobile Equipment; matkaviestinlaite) ja USIM 116 (UMTS Subscriber Identity Module; UMTS-tilaajan tunnistuskortti). ME on radiopääte, jota käytetään Uu-rajapinnan kautta tapahtuvaan UE-laitteen 103 ja UTRANin 102 väliseen radioviestintään. USIM 116 on älykortti, joka sisältää tilaajan tunnistetiedot, suorittaa tunnistusalgoritmit ja säilyttää tunnistus- ja salausavaimia sekä eräitä päätteen tarvitsemia tilaajatietoja.

30 Eräissä muissa yhteyksissä radioviestintään käytettävä radiopääte tunnetaan nimillä matkaviestin, matkapääte, päätelaite, kommunikaattori jne. Seuraavassa selostuksessa käytetään johdonmukaisuuden vuoksi termiä UE-laite; on huomattava, että jonkin tietyn solukkoradioverkon mukaisia termejä käytetään vain esimerkinomaisesti, eivätkä ne rajoita keksinnön soveltamisalaa.

CN:n ja UE-laitteen välinen tiedonsiirtoyhteys edellyttää signalointiyhteyttä sekä niiden välistä RAB-yhteyttä (Radio Access Bearer; radiopääsy-yhteys) tai RAB-yhteyksiä. Signalointiyhteyden tehtävä on kuljettaa ohjaustason signalointisanomia. RAB:n tehtävänä on kuljettaa varsinaisia käyttäjätason palveluita. Tiedonsiirtoyhteys voi myös käsittää pelkän signalointiyhteyden (ilman RAB:tä), jos sitä käytetään vain signalointimenettelyyn, esimerkiksi sellaisen UE-laitteen sijainnin päivitykseen, jolla ei ole aktiivisia palveluja (ts. se on lepotilassa). Sitä osaa RAB:stä, joka kulkee Iu-rajapinnan yli CN:n ja UTRANin välissä, kutsutaan Iu-yhteydeksi (Iu Bearer), ja sitä osaa, joka kulkee Uu-rajapinnan yli UTRANin ja UE-laitteen välissä, kutsutaan RB:ksi (Radio Bearer; radioyhteys). Yksi RAB voi käyttää yhtä tai useampaa radioyhteyttä (ja Iu-yhteyttä). Se osa signalointiyhteydestä, joka kulkee Uu-rajapinnan yli, käsittää SRB-yhteyksiä (Signalling Radio Bearers; signalointiradioyhteys), jotka ovat tietyntyyppisiä radioyhteyksiä ja joita voidaan myös kutsua yksinkertaisesti radioyhteyksiksi. Näin ollen, jos mainitaan vain radioyhteys, on selvää, että termi voi viitata sekä käyttäjätasoon että ohjaustasoon. Yhteyttä Uu-rajapinnan yli, mukaan lukien kaikki SRB:t ja RB:t, kutsutaan RRC-yhteydeksi. Yhdellä UE-laitteella voi luonnollisesti olla useita aktiivisia RAB-yhteyksiä (yksi kutakin käyttäjäpalvelua kohti), mutta sillä voi myös olla useita signalointiyhteyksiä, esimerkiksi jos RRC on yhdistetty kahteen tai useampaan CN-yksikköön ja UE-laitteella on yhteys kuhunkin niistä. RRC-yhteyksiä on kuitenkin vain yksi: se sisältää kaikki signalointiyhteydet ja RAB:t.

Kuvassa 2a on kaavamaisesti esitetty tiedonsiirron eräitä аспектеja solukkoradiojärjestelmässä, joka tässä esimerkissä käsittää UTRANin ja UE-laitteen. Aika kulkee kuvassa ylhäältä alas. Jakson 201 ajan UE-laite on kommunikoinut UTRANin kanssa RRC-yhteyteen kuuluvan radioyhteyksien joukon avulla. Esimerkin vuoksi oletetaan, että ainakin yksi radioyhteys on ollut aktiivisena reaaliaikaisten palvelujen välittämistä varten ja yksi radioyhteys on ollut aktiivisena ei-reaaliaikaisten palvelujen välittämistä varten. Ainakin kerran jakson 201 aikana UTRAN on lähettänyt UE-laitteelle yhteyskohtaisen ohjauskanavasanan; kuvassa on esitetty sanomat 202 ja 203.

Tietyllä ajanhetkellä 204 syntyy radiolinkkivika, joka katkaisee UE-laitteen ja UTRANin välisen radioyhteyden. Kun UE-laite havaitsee radioyhteyden menetetyksi, se käynnistää ainakin yhden ajastimen. Vastaavasti kun UTRAN havaitsee radioyhteyden menetetyksi, se käynnistää ainakin yhden ajastimen. Kuvassa 2a on esitetty yksi tapa välittää tieto menetetyksi radioyhteydestä. Node B:n Layer 1 -kerrokselta (ei erikseen esitetty kuvassa) saapuu RNC:n Layer 3 -kerrokselle (ei erikseen esitet-

ty kuvassa) Iub-sanoma 205, joka kuljettaa CPHY-Out-of-Sync-IND -primitiiviä. Vastaavaa primitiiviä voidaan myös käyttää UE-laitteessa ilmoittamaan radioyhteyden menetys Layer 1 -kerrokselta Layer 3 -kerrokselle, jossa varsinaisia ajastimia ohjataan.

- 5 Kuvassa 2a esitettyssä suoritusmuodossa UE-laite ja UTRAN molemmat käynnistävät ainakin kaksi ajastinta: ainakin yhden, joka liittyy radioyhteyden uudelleenmuodostukseen koskien reaaliaikaisia radioyhteyksiä, ja ainakin yhden toisen, joka liittyy radioyhteyden uudelleenmuodostukseen koskien ei-reaaliaikaisia radioyhteyksiä. Oletuksena on, että UE-laite ei havaitse olevansa ”in service” -alueella, koska sellainen havainto käynnistäisi menetettyjen yhteyksien uudelleenmuodostukseen tähtäävien sanomien lähetyksen. UE-laitteen reaaliaika-ajastin tai -ajastimet umpeutuvat tietyllä myöhemmällä ajanhetkellä 206, joka ei ole huomattavasti myöhempi kuin radiolinkkivian syntymisen ajanhetki 204; kuten tekniikan tason selostuksessa mainittiin, reaaliaikaisten uudelleenmuodostusajastimien tyypilliset umpeutumisaajat ovat sekuntien luokkaa. Vastaavasti RNC:n reaaliaikaiset ajastimet (tai ajastin) umpeutuvat ajanhetkellä 207, joka on hieman myöhempi kuin ajanhetki 206. Syy RNC:n ajastimen umpeutumisen hienoiseen viivästämiseen on se, että on myös vaurauduttava tapauksiin, joissa UE-laite havaitsee olevansa ”in service” -alueella vain pientä hetkeä ennen kuin UE-laitteen ajastin (tai ajastimet) umpeutuu. UE-laitteelta 20 kestää hetken reagoida, ja koska RRC-yhteyden uudelleenmuodostus perustuu UE-lähtöiseen radiolähetykseen, johon saattaa liittyä jopa uudelleenlähetyksen menettely ennen onnistunutta vastaanottoa UTRANissa, olisi toiminnallisesti epäviisasta, jos RNC:n ajastin (tai ajastimet) umpeutuisi yhtä aikaa UE:n ajastimien kanssa. Yksinkertainen tapa laskea arvo RNC:n viiveelle on kertoa sallittujen uudelleenmuodostusyritysten määrä maksimijalla, jonka UE odottaa vastaussanomaa uudelleenmuodostusyritykseen. Nämä laskurit ja ajastimet on määriteltävä protokollastandardeissa, ja mainittujen tekniikan tason dokumenttien mukaan viive olisi $N301 * T301$. Sopiva arvo RNC:ssä käytetylle viiveelle suhteessa UE-laitteeseen voidaan etsiä myös simuloimalla ja kokeilemalla.
- 25
- 30 Keksinnön eräessä sovellusmuodossa UE-laitteen ei-reaaliaikainen laskuri (tai laskurit) umpeutuu (umpeutuvat) tietyllä vieläkin myöhemmällä ajanhetkellä 208, joka voi olla jopa useita minuutteja radiolinkin vikaantumisen jälkeen. Taas tietyn viiveen jälkeen RNC:n ei-reaaliaikainen laskuri (tai laskurit) umpeutuu (umpeutuvat) ajanhetkellä 209. Kussakin tapauksessa ajastimen umpeutuminen RNC:ssä aiheuttaa 35 ”RAB-release-request” -tyyppisen (tai vastaavan) Iu-sanoman lähetyksen kohti ydinverkkoa. Tällainen sanoma käynnistää purkumenettelyt sille osalle Iu-

rajapintaa, joka vastasi radioyhteyttä, jonka suhteen ajastin umpeutui. Esimerkkeinä kuvassa 2a on esitetty sanomat 210 ja 211.

5 Ehdollinen monikko, so. ilmaus ”ajastin (tai ajastimet)”, tarkoittaa, että kaikille reaaliaikaisille radioyhteyksille voi olla yksi yhteinen ajastin ja kaikille ei-reaaliaikaisille radioyhteyksille yksi yhteinen ajastin, tai sitten jompiakumpia tai molempia ajastimia voi olla useita. Äärimmäinen tapaus on se, että jokaisella radioyhteydellä on oma ajastimensa. Sellainen järjestely sallisi uudelleenmuodostusmenettelyjen erittäin joustavan määrittämisen kunkin yksittäisen aktiivisen radioyhteyden erityistarpeiden mukaisesti, mutta samalla se lisäisi huomattavasti signaalointitarvetta
10 RNC:n ja UE-laitteen välillä.

Tunnettujen järjestelyjen mukaisesti ainakin yksi yhteyskohtaisista ohjauskanavasanomista 202 tai 203 sisältää informaatioelementin, joka kertoo UE-laitteelle umpeutumisaajan, jota sen tulisi käyttää yhdelle ajastimelle, tyypillisesti reaaliaikaiselle ajastimelle. Keksintö voi laajentaa tällaisia määrittelyjä niin, että esimerkiksi molemmat yhteyskohtaiset ohjauskanavasanomista 202 ja 203 sisältävät riittävästi informaatioelementtejä ilmoittamaan kaikkien ajastimien sovellettavat umpeutumisaajat, tai kumpikin yhteyskohtaisista ohjauskanavasanomista 202 ja 203 kertoo yhden ajastimen umpeutumisaajan.
15

20 Tunnetun uudelleenmuodostusajastimen umpeutumisaajan arvon valittavuus on seurausta siitä, että tekniikan tason ajastimen tuli olla mukautettavissa esimerkiksi tapauksiin, joissa on vain ei-reaaliaikaiseen siirtoon liittyviä radioyhteyksiä. Tällaisessa tapauksessa umpeutumisaajan arvo voitiin valita paljon suuremmaksi kuin tapauksissa, joissa oli aktiivisia reaaliaikaiseen siirtoon liittyviä radioyhteyksiä. On huomattava, että keksintö sallii tunnetun valittavan ajastimen käytön reaaliaikaiseen siirtoon
25 liittyville radioyhteyksille samalla kun täysin kiinteää umpeutumisaajan arvoa voidaan käyttää ei-reaaliaikaiseen siirtoon liittyvien radioyhteyksien tapauksessa radioyhteyden uudelleenmuodostusta hallitsevalle ajastimelle. Jälkimmäisessä tapauksessa signaalointitarve ei lainkaan lisääntyisi verrattuna nykyisiin järjestelyihin.

30 Kaikkiin radioyhteyksiin ei liity selvää indikaatiota siitä, käytetäänkö niitä reaaliaikaiseen vai ei-reaaliaikaiseen tiedonsiirtoon. Kaikki radioyhteydet voidaan kuitenkin luokitella sen mukaan, käyttävätkö ne läpinäkyvää RLC:tä (radiolinkkiohjausta) vai ei-läpinäkyvää RLC:tä, ts. kuittaamatonta (unack mode) RLC:tä vai kuitattua (ack mode) RLC:tä. Keksintöä varten voidaan määritellä, että läpinäkyvää eli kuittaamatonta RLC:tä käyttävien radioyhteyksien voidaan katsoa välittävän reaaliaikaisia

palveluja ja kuitattua RLC:tä käyttävien radioyhteyksien voidaan katsoa välittävän ei-reaaliaikaisia palveluja.

Kuten keksinnön yleiskuvauksessa todettiin, keksinnön sovellettavuus ei rajoitu pelkästään tyyppiin uudelleenmuodostuksen ajastukseen koskien reaaliaikaisia vs. ei-reaaliaikaisia radioyhteyksiä, vaan se soveltuu myös uudelleenmuodostuksen ajastuksen mukauttamiseen yhteyksien piiri- tai pakettikytkentäisen luonteen mukaan tai radioyhteyksien erilaisten palvelutasojen (QoS) mukaan tai jonkin muun tietylle radioyhteydelle tai radioyhteyksiryhmälle ominaisen piirteen mukaan. Yksi esimerkki tällaisesta ”muusta” ominaisuudesta on radiopääsy-yhteys, joka voi käyttää yhtä tai useampaa radioyhteyttä. Näin on mahdollista määrittää erillinen uudelleenmuodostusaika kullekin radiopääsy-yhteydelle tai radiopääsy-yhteyksiryhmälle. Radiopääsy-yhteydet voidaan luokitella esimerkiksi niiden palvelutyypin tai palvelutasoprofiilin mukaan. Erillinen uudelleenmuodostusajastin voidaan osoittaa kullekin palvelutyypille (tai palvelutasoprofiilille) tai palvelutyypiryhmälle, jota tässä patenttihakemuksessa kutsutaan palvelutyypikategoriaksi.

Kuvassa 2b on esitetty vaihtoehtoinen lähestymistapa, jossa käytetään kahta uudelleenmuodostusajastinta, vaikka tässäkin tapauksessa toinen niistä on reaaliaikaisiin palveluihin liittyville radioyhteyksille ja toinen ei-reaaliaikaisiin palveluihin liittyville radioyhteyksille. Ajanhetkellä 204 radiolinkkivian ilmaantuessa käynnistetään vain reaaliaikaisiin palveluihin liittyvien radioyhteyksien ajastin. UE-laitteen reaaliaika-ajastimen umpeutumishetkellä 206 käynnistetään ei-reaaliaikaisiin palveluihin liittyvä ajastin. UE-laitteen ei-reaaliaikaisiin palveluihin liittyvä ajastin käy hetkestä 206 hetkeen 208. Vastaavasti RNC:n ei-reaaliaikaisiin palveluihin liittyvä ajastin käynnistetään reaaliaika-ajastimen umpeutumishetkellä 207, ja se käy hetkestä 207 hetkeen 209. Ajastimien ainakin osittaisen ketjuttamisen periaatetta voidaan luonnollisesti soveltaa riippumatta siitä, kuinka monta ajastimia on. Osittainen ketjutus sellaisessa tilanteessa, kun ajastimia on useita, merkitsee sitä, että yhden ajastimen umpeutumishetki on ainakin kahden muun ajastimen käynnistyshetki. Esimerkiksi kaikki radioyhteyksikohtaiset ajastimet, jotka ohjaavat RRC-yhteyden uudelleenmuodostusta ei-reaaliaikaisiin palveluihin liittyvien radioyhteyksien tapauksessa, voisivat käynnistyä reaaliaikaisiin palveluihin liittyvien radioyhteyksien yhden ajastimen umpeutumishetkellä.

Kuvassa 3 on esitetty keksinnön erään suoritusmuodon mukainen menetelmä UE-laitteen tai RNC:n toiminnan järjestämiseksi. Jos tila 301, jossa on olemassa aktiivisia radioyhteyksiä, keskeytyy havaittuun tiedonsiirtovirheeseen vaiheessa 302,

uudelleenmuodostusajastimet käynnistetään vaiheessa 303. Vaiheessa 304 tarkistetaan, onko UE-laite "in service" -alueella; UE-laitteessa tarkistus on yksinkertainen, mutta RNC:ssä vaihe 304 merkitsee, että on tarkkailtava, onko UE-laitteelta vastaanotettu RRC-yhteyden uudelleenmuodostussanomaa. Myönteinen vastaus tähän
5 vaiheessa 304 johtaa vaiheeseen 305, jossa RRC-yhteyden uudelleenmuodostus käynnistetään. Kun uudelleenmuodostus on valmis, ajastimet pysäytetään vaiheessa 306.

Kielteinen vastaus vaiheessa 304 johtaa vaiheeseen 307, jossa ajastimet pollataan sen tarkistamiseksi, ovatko ne vielä käynnissä. Jos vaiheessa 308 löydetään umpeutunut ajastin, UE-laite vapauttaa paikallisesti niiden radioyhteyksien resurssit, joiden ajastin (ajastimet) on umpeutunut ja mahdollisesti lähettää ilmoituksen tästä osittaisesta purusta ylemmille protokollakerroksille UE-laitteessa. Tässä vaiheessa ne radioyhteydet, joiden ajastin (ajastimet) on umpeutunut, on poistettu RRC-yhteydestä. Mitä tulee niihin radioyhteyksiin, joilla on vielä käynnissä oleva uudelleenmuodostusajastin, UE-laite on yhä tilassa, jossa RRC-yhteyden uudelleenmuodostus on mahdollinen. Jos käytetään ajastimien ketjutusperiaatetta, kuten kuvassa 2b, vaihe 309 käsittää myös niiden "lisääjastimien" käynnistykseen, jotka käyttävät umpeutunutta ajastinta käynnistyskohtanaan.

RNC:n kannalta vaihe 309 tarkoittaa, että niiden radioyhteyksien, joiden ajastin
20 (ajastimet) on umpeutunut, resurssit vapautetaan paikallisesti ja muodostetaan vastaavat RAB-purkupyynnöt.

Vaiheessa 310 tarkistetaan, ovatko kaikki ajastimet umpeutuneet. Jos yksikin ajastin on vielä käynnissä, UE-laite tai RNC palaa vaiheeseen 304. Jos kuitenkin tässä vaiheessa havaitaan "in service" -alueella olo, seuraava uudelleenmuodostuksen käynnistys vaiheessa 305 koskee RRC-yhteyden uudelleenmuodostusta vain niiden jäljellä olevien radioyhteyksien kanssa, joilla yhä oli käynnissä oleva uudelleenmuodostusajastin. Kun kaikki ajastimet ovat umpeutuneet, UE-laite siirtyy täydelliseen RRC-idle -tilaan vaiheessa 311. RNC puolestaan, sen jälkeen kun kaikki ajastimet ovat umpeutuneet, lähettää CN:lle lu-purkupyynnön ja odottaa vastausta CN:ltä ennen siirtymistään täydelliseen RRC-idle -tilaan. Nämä menettelyt ovat osa vaihetta 311 RNC:n toiminnassa.

Yllä ei ole otettu huomioon tapausta, jossa ainakin yhtä radioyhteyttä koskeva RRC-yhteyden uudelleenmuodostus on käynnistetty vaiheen 305 mukaisesti mutta uudelleenmuodostusajastin (ajastimet) umpeutuu ennen kuin uudelleenmuodostusmenettelyt tulevat valmiiksi; yllä olevassa selostuksessa on oletettu, että uudelleenmuodos-
35

tusajastin (ajastimet) pysäytetään vasta uudelleenmuodostusmenettelyjen tultua valmiiksi vaiheessa 306. Yksi ratkaisu on käyttää omaa ajastinta uudelleenmuodostusmenettelylle; seuraavassa tätä ajastinta nimitetään ajastimeksi T301 eli proseduuriajastimeksi. Ajastin T301 käynnistetään samalla hetkellä, kun uudelleenmuodostus käynnistetään vaiheessa 305. Ajastimen T301 umpeutumisaajan arvo kertoo pisimmän sallitun ajan uudelleenmuodostuksen yrittämiseen. Jos ajastin T301 on käynnissä, uudelleenmuodostusmenettelyä jatketaan (esimerkiksi matkaviestin jatkaa verkolle lähettämänsä uudelleenmuodostuspyynnön vastauksen odottamista), vaikka yksi tai useampi edellä kuvatuista uudelleenmuodostusajastimista kävisi loppuun. Myöhempi uudelleenmuodostusmenettelyn onnistunut loppuunsaattaminen johtaa silloin uudelleenmuodostukseen riippumatta siitä, umpeutuiko uudelleenmuodostusajastimien aika vai ei. Jos ajastin T301 käy loppuun, se merkitsee, että senhetkinen uudelleenmuodostusyritys ei onnistunut, jolloin siirrytään vaiheesta 305 vaiheeseen 307. Tämä lopulta tapahtuva siirtyminen on esitetty kuvassa 3 katkoviivalla. Se aiheuttaa kyselykierron uudelleenmuodostusajastimien keskuudessa sen tarkistamiseksi, onko mikään niistä käynyt loppuun epäonnistuneen uudelleenmuodostusyrityksen aikana.

Kuvassa 4 on esitetty keksinnön erään suoritusmuodon mukaisen UE-laitteen tai RNC:n toimintaa tilakaavion avulla. Tila 401 on aktiivinen tiedonsiirtotila, joka 3GPP-konseptissa vastaa CELL_DCH -tilaa. Radioyhteyden vikaantuminen johtaa tilaan 402, jossa RRC-yhteyden uudelleenmuodostus kaikkien alkuperäisten radioyhteyksien kanssa on aluksi mahdollista. Jos UE-laite havaitsee olevansa "in service" -alueella, tapahtuu siirtyminen tilaan 403, jossa uudelleenmuodostus käynnistetään. RNC:n kannalta UE-laitteen havainto siitä, että se on "in service" -alueella, merkitsee uudelleenmuodostuspyynnön vastaanottamista. Tilasta 402 on kuitenkin myös mahdollista siirtyä tilaan 404 ja 405. Siirtymä tilaan 404 tapahtuu, jos ylemmän kerroksen "aikakatkaisu" indikoi, että katkos on ollut liian pitkä, jotta reaaliaikaisiin palveluihin liittyvät radioyhteydet voitaisiin onnistuneesti muodostaa uudelleen. Termi "aikakatkaisu" on lainausmerkeissä, koska ylemmän kerroksen indikointi voi perustua muihin mittauksiin kuin suoranaisesti aikaan: esimerkiksi laskuri voi laskea sitä kehysten tai muiden diskreettien informaatioyksiköiden määrää, joka on kulunut siitä, kun tiedonsiirtovika havaittiin. Tilasta 404 on kaksi mahdollista siirtymää: joko täydelliseen RRC-idle -tilaan 406, jos ei-reaaliaikaisten yhteyksien uudelleenmuodostusajastin käy loppuun ennen kuin laite havaitsee olevansa "in service" -alueella, tai edellä mainittuun RRC-yhteyden uudelleenmuodostustilaan 403, jos asia on päinvastoin. Jos tilasta 404 siirrytään tilaan 403, on huomattava, että uudelleenmuodostettu RRC-yhteys voi sisältää vain ne (ei-reaaliaikaisiin palve-

luihin liittyvät) radioyhteydet, joiden uudelleenmuodostusajastimen aika ei ole umpeutunut.

5 Tilasta 402 siirrytään tilaan 405, jos jostakin syystä ei-reaaliaikaisiin palveluihin liittyvien radioyhteyksien RRC-yhteyden uudelleenmuodostusajastin umpeutuu ennen mainittua ylemmän kerroksen ”aikakatkaisua”. Sen jälkeen tapahtuu siirtymä joko täydelliseen RRC-idle -tilaan 406, jos ylemmän kerroksen ”aikakatkaisu” tapahtuu ennen kuin laite havaitsee olevansa ”in service” -alueella, tai edellä mainittuun RRC-yhteyden uudelleenmuodostustilaan 403, jos asia on päinvastoin. Jos siirrytään tilaan 403, on taas huomattava, että uudelleenmuodostettu RRC-yhteys voi
10 sisältää vain ne (reaaliaikaisiin palveluihin liittyvät) radioyhteydet, joiden kohdalla ei ole tapahtunut ylemmän kerroksen ”aikakatkaisua”.

Kuvassa 5 on esitetty kaavamaisesti keksinnön erään suoritusmuodon mukaisen UE-laitteen eräitä osia. Antenni 501 on kytketty dupleksointilohkon 502 kautta vastaanotinlohkoon 503 ja lähetinlohkoon 504. Vastaanotinlohkolta 503 tulevan hyötykuormadatan nieluna ja lähetinlohkolle 504 tulevan hyötykuormadatan lähteenä
15 toimii kantataajuuslohko 505, joka puolestaan on kytketty käyttöliittymälohkoon 506 ihmis- tai elektronisen käyttäjän kanssa tapahtuvaa kommunikointia varten. Ohjauslohko 507 vastaanottaa ohjaustietoja vastaanotinlohkolta 503 ja lähettää ohjaustietoja lähetinlohkon 504 kautta. Lisäksi ohjauslohko 507 ohjaa lohkojen 503, 504 ja 505 toimintaa.
20

Keksinnön mukaisesti ohjauslohko 507 käsittää ajastin- ja aikakatkaisulohkon 510, joka toteuttaa vaaditut ajastimet ja ylemmän kerroksen aikakatkaisun ilmaisimet. Ajastin- ja aikakatkaisulohko 510 saa voimassaolevat umpeutumisaajan arvot umpeutumisaikamuistista 511, käynnistää ajastimet ja aikakatkaisun ilmaisimet vasteena
25 vianilmaisulohkolta 512 tulevaan signaaliin, ja antaa tilanohjauslohkolle 513 tiedon siitä, ovatko ajastimet ja aikakatkaisun ilmaisimet käyneet loppuun. Ajastin- ja aikakatkaisulohko 510 on myös järjestetty reagoimaan palvelunilmaisulohkolta 513 tulevaan signaaliin pysäyttämällä käynnissä olevat ajastimet ja aikakatkaisun ilmaisimet. Umpeutumisaikamuisti 511 on tyypillisesti liitetty signalointi-ilmaisimeen 514
30 voimassaolevien umpeutumisaika-arvojen vastaanottamiseksi verkolta signaloitisanomissa. Umpeutumisaikamuisti 511 voi myös sisältää kiinteän umpeutumisaajan arvon tai useita kiinteitä umpeutumisaajan arvoja, jotta voidaan haluttaessa määrittää kiinteät, suhteellisen pitkät umpeutumisaajat jäljellä oleviin ei-reaaliaikaisiin radioyhteyksiin liittyvien RRC-yhteyksien uudelleenmuodostukselle.

Kuvassa 6 on esitetty solukkoradioverkon, tarkemmin WCDMA:ta käyttävän UMTS-radioverkon, tyypillisen RNC:n toiminnallista rakennetta. Keksintö ei luonnollisestikaan rajoitu pelkästään mainittuun verkkoon. Sitä voidaan käyttää myös muuntotyypisissä solukkoradioverkoissa.

- 5 Kuvan 6 RNC käsittää SFU:n (Switching Fabric Unit) 601, johon voidaan kytkeä useita ohjausprosessoriyksiköitä. Luotettavuutta parannetaan tyypillisesti laitteistotason varmistuksilla käyttämällä rinnakkaisia varmistavia yksiköitä. Prosessoriyksiköiden ja SFU:n 601 välissä voidaan käyttää MXU-yksiköitä (Multiplexing Unit) 602 suorittamaan muunnos prosessoriyksiköitten alhaisista bittinopeuksista SFU-tuloporttien suuriin bittinopeuksiin. NIU:t (Network Interface Unit) 603 huolehtivat fyysisen kerroksen yhteydestä eri rajapintoihin (esimerkiksi Node B:n Iub-rajapintaan, muiden RNC-yksiköiden Iur-rajapintaan, ydinverkon solmujen Iu-rajapintaan). OMU (Operations and Maintenance Unit) 604 sisältää RNC-konfiguraation ja vikatiedot, ja sitä voidaan käyttää ulkoisesta käyttö- ja huoltokeskuksesta.
- 10
- 15 SU-yksiköt (Signalling Unit) 605 toteuttavat kaikki RNC:ssä tarvittavat ohjaus- ja käyttäjätason protokollat. Keksintö voidaan siten toteuttaa RNC:ssä signaalintyksiköissä (SU) järjestämällä niihin ajastimet ja niiden ohjaustoiminnot siten kuin edellä kuvaan 5 liittyen on selostettu.

- Tunnetaan tiettyjä solukkoradioverkkoja, jotka käsittävät välineet, joilla voidaan ilmoittaa päätteelle umpeutumisaajan arvo sille ajanjaksolle, jona menetetyt radioyhteyden uudelleenmuodostus on sallittua. Esillä olevan patenttihakemuksen sisältämien tietojen perusteella alan ammattimies voi lisätä sellaisiin solukkoradioverkkoihin ominaisuuden, jonka avulla voidaan ilmoittaa päätteelle toisenkin umpeutumisaajan arvo, jolloin pääte voi käyttää yhtä ilmoitetuista umpeutumisaajan arvoista laskeakseen ajan, jonka aikana menetetyt radioyhteyden uudelleenmuodostus on sallittua reaaliaikaisten palvelujen tarjoamiseen käytettyjen radioyhteyksien tapauksessa, ja toista ilmoitetuista umpeutumisaajan arvoista laskeakseen ajan, jonka aikana menetetyt radioyhteyden uudelleenmuodostus on sallittua ei-reaaliaikaisten palvelujen tarjoamiseen käytettyjen radioyhteyksien tapauksessa.
- 20
- 25

- Sellaisten sanojen tai käsitteiden käyttöä tässä patenttihakemuksessa, jotka ovat joidenkin olemassaolevien solukkoradioverkkojen teknisten määrittelyjen vakiintuneita termejä, ei pidä katsoa rajoitukseksi keksinnön sovellettavuudelle. Epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa esitetyjä piirteitä voidaan yhdistellä toisiinsa, ellei nimenomaisesti toisin ole ilmoitettu.
- 30

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä umpeutumisaajan määrittämiseksi ajanjaksolle, jonka aikana ainakin yhden radioyhteyden sisältävän menetetyin radioyhteyden uudelleenmuodostus on sallittua, **tunnettu** siitä, että se käsittää vaiheet, joissa
 - 5 - määritetään ensimmäinen umpeutumisaika (206, 207) sille ajanjaksolle, jona menetetyin, ensimmäiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen liittyvän radioyhteyden uudelleenmuodostus on sallittua, ja
 - määritetään toinen umpeutumisaika (208, 209) sille ajanjaksolle, jona menetetyin, toiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen liittyvän radioyhteyden uudelleenmuodostus on sallittua.
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen umpeutumisaajan määrittämisen vaihe käsittää alavaiheen, jossa solukkoradioverkon matkaviestimessä (103, UE) vastaanotetaan mainitun ensimmäisen umpeutumisaajan arvo mainitun solukkoradioverkon verkkosolmulta (113, RNC) ohjaussanomassa (202, 203), ja toisen umpeutumisaajan määrittämisen vaihe käsittää alavaiheen, jossa vastaanotetaan mainitun toisen umpeutumisaajan arvo mainitulta verkkosolmulta (113, RNC) samassa ohjaussanomassa (202, 203).
- 15 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen umpeutumisaajan määrittämisen vaihe käsittää alavaiheen, jossa solukkoradioverkon matkaviestimessä (103, UE) vastaanotetaan mainitun ensimmäisen umpeutumisaajan arvo mainitun solukkoradioverkon verkkosolmulta (113, RNC) ensimmäisessä ohjaussanomassa (202), ja toisen umpeutumisaajan määrittämisen vaihe käsittää alavaiheen, jossa vastaanotetaan mainitun toisen umpeutumisaajan arvo mainitulta verkkosolmulta (113, RNC) toisessa ohjaussanomassa (203), joka on eri kuin mainittu ensimmäinen ohjaussanoma (202).
- 20 25 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen umpeutumisaajan määrittämisen vaihe käsittää alavaiheen, jossa solukkoradioverkon matkaviestimessä (103, UE) vastaanotetaan mainitun ensimmäisen umpeutumisaajan arvo mainitun solukkoradioverkon verkkosolmulta (113, RNC) ohjaussanomassa (202, 203), ja toisen umpeutumisaajan määrittämisen vaihe käsittää alavaiheen, jossa luetaan mainitulle toiselle umpeutumisaajalle kiinteä arvo muistista (511).
- 30 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen umpeutumisaajan määrittämisen vaihe käsittää alavaiheen, jossa määritetään mainittu ensimmäinen umpeutumisaika ajanjaksoksi siitä hetkestä, kun radioyhteyden mene-

tys havaittiin (204), siihen hetkeen (206, 207), jonka jälkeen menetety, ensimmäiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen liittyvän radioyhteyden uudelleenmuodostus ei enää ole sallittua, ja toisen umpeutumisaajan määrittämisen vaihe käsittää alavaiheen, jossa määritetään mainittu toinen umpeutumisaika

5 ajanjaksoksi siitä hetkestä, kun radioyhteyden menetys havaittiin (204), siihen hetkeen (208, 209), jonka jälkeen menetety, toiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen liittyvän radioyhteyden uudelleenmuodostus ei enää ole sallittua.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen umpeutumisaajan määrittämisen vaihe käsittää alavaiheen, jossa määritetään mainittu ensimmäinen umpeutumisaika ajanjaksoksi siitä hetkestä, kun radioyhteyden menetys havaittiin (204), siihen hetkeen (206, 207), jonka jälkeen menetety, ensimmäiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen liittyvän radioyhteyden uudelleenmuodostus ei enää ole sallittua, ja toisen umpeutumisaajan määrittämisen vaihe käsittää alavaiheen, jossa määritetään mainittu toinen umpeutumisaika

10 ajanjaksoksi siitä hetkestä (206, 207), jonka jälkeen menetety, ensimmäiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen liittyvän radioyhteyden uudelleenmuodostus ei enää ole sallittua, siihen hetkeen (208, 209), jonka jälkeen menetety, toiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen liittyvän

15 radioyhteyden uudelleenmuodostus ei enää ole sallittua.

20

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että se käsittää vaiheen, jossa

- määritetään joukko umpeutumisaikoja (206, 207) niin, että kukin umpeutumisaika koskee ajanjaksoa, jona menetety radioyhteyden uudelleenmuodostus on sallittua

25 yhteen useista kategorioista kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytettyjen radioyhteyksien tapauksessa, ja että mainittu joukko on suurempi kuin kaksi.

8. Menetelmä sellaiseen tilanteeseen reagoimiseksi, jossa solukkoradioverkon matkaviestin havaitsee vian (302) itsensä ja solukkoradioverkon verkkosolmun välisessä radioyhteydessä (301), joka menetelmä käsittää vaiheet, joissa

30 a) käynnistetään ensimmäinen ajastin (303),
b) tarkistetaan (304), onko matkaviestin ”in service” -alueen sisällä, ja
c) vasteena havaintoon, että matkaviestin on ”in service” -alueen sisällä, käynnistetään radioyhteyden uudelleenmuodostus (305),
tunnettu siitä, että se käsittää vaiheet, joissa

35 a’) käynnistetään toinen ajastin (303),

d') vasteena siihen, että ensimmäinen ajastin saavuttaa ensimmäisen umpeutumisaika-arvon (205, 208) ilman, että matkaviestin havaitsee olevansa "in service" -alueen sisällä, kielletään ensimmäiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen liittyvän radioyhteyden uudelleenmuodostus (309), ja

5 d'') vasteena siihen, että mainittu toinen ajastin saavuttaa toisen umpeutumisaika-arvon (206, 310) ilman, että matkaviestin havaitsee olevansa "in service" -alueen sisällä, kielletään toiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen liittyvän radioyhteyden uudelleenmuodostus (311).

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että se käsittää
10 vaiheen, jossa
- vasteena vaiheessa c) käynnistetyn radioyhteyden uudelleenmuodostuksen valmistamiseen pysäytetään ensimmäisestä ja toisesta ajastimesta se tai ne, jotka eivät ole saavuttaneet umpeutumisaikaansa.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että se käsittää
15 vaiheet, joissa
- vasteena siihen, että vaiheessa c) käynnistetty radioyhteyden uudelleenmuodostus ilmoitetaan epäonnistuneeksi, tarkistetaan, onko kumpikaan mainituista ensimmäisestä ja toisesta ajastimesta saavuttanut umpeutumisaikansa, ja mainitun tarkistuksen jälkeen

20 d''') vasteena havaintoon, että mainittu ensimmäinen ajastin on saavuttanut ensimmäisen umpeutumisaajan (205, 308), kielletään radioyhteyden uudelleenmuodostus sellaisten radioyhteyksien tapauksessa, joita käytetään ensimmäiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen (309), ja
d''''') vasteena havaintoon, että mainittu toinen ajastin on saavuttanut toisen umpeutumisaajan (206, 310), kielletään radioyhteyden uudelleenmuodostus sellaisten radioyhteyksien tapauksessa, joita käytetään toiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen (311).

11. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että se käsittää
30 vaiheen, jossa
- vasteena siihen, että molemmat ensimmäisestä ja toisesta ajastimesta ovat saavuttaneet umpeutumisaikansa ilman, että matkaviestin on havainnut olevansa "in service" -alueella, vapautetaan paikallisesti kaikki vikaantuneelle radioyhteydelle osoitetut radioresurssit.

12. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että toisen ajastimen käynnistämisen vaihe (303) osuu samaan hetkeen kuin ensimmäisen ajastimen käynnistämisen vaihe (205, 303).
13. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että toisen ajastimen käynnistämisen vaihe (303) osuu siihen hetkeen, jolloin ensimmäinen ajastin saavuttaa ensimmäisen umpeutumisaajan arvon (206, 308).
14. Menetelmä sellaiseen tilanteeseen reagoimiseksi, jossa solukkoradioverkon verkkosolmu havaitsee vian (302) itsensä ja solukkoradioverkon matkaviestimen välisessä radioyhteydessä (301), joka menetelmä käsittää vaiheet, joissa
- 10 a) käynnistetään ensimmäinen ajastin (303),
b) tarkistetaan (304), onko matkaviestimeltä vastaanotettu yhteyden uudelleenmuodostuspyyntö, ja
c) vasteena havaintoon, että matkaviestimeltä on vastaanotettu yhteyden uudelleenmuodostuspyyntö, käynnistetään radioyhteyden uudelleenmuodostus (305);
- 15 **tunnettu** siitä, että se käsittää vaiheet, joissa
a') käynnistetään toinen ajastin (303),
d') vasteena siihen, että ensimmäinen ajastin saavuttaa ensimmäisen umpeutumisaajan (207, 308) ilman, että matkaviestimeltä on vastaanotettu yhteyden uudelleenmuodostuspyyntöä, kielletään ensimmäiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytetyn radioyhteyden uudelleenmuodostus (309), ja
- 20 d'') vasteena siihen, että mainittu toinen ajastin saavuttaa toisen umpeutumisaajan (209, 310) ilman, että matkaviestimeltä on vastaanotettu yhteyden uudelleenmuodostuspyyntöä, kielletään toiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytetyn radioyhteyden uudelleenmuodostus (311).
- 25 15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että se käsittää vaiheen, jossa
- vasteena vaiheessa c) käynnistetyn radioyhteyden uudelleenmuodostuksen valmistamiseen pysäytetään ensimmäisestä ja toisesta ajastimesta se tai ne, jotka eivät ole saavuttaneet umpeutumisaikaansa.
- 30 16. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että se käsittää vaiheen, jossa
- vasteena siihen, että molemmat ensimmäisestä ja toisesta ajastimesta ovat saavuttaneet umpeutumisaikansa ilman, että matkaviestimeltä on vastaanotettu yhteyden uudelleenmuodostuspyyntöä, vapautetaan paikallisesti kaikki sille tiedonsiirtoyhteydelle osoitetut tiedonsiirtoresurssit, josta vikaantunut radioyhteys muodosti osan.
- 35

17. Solukkoradiojärjestelmän viestinlaite, joka käsittää välineet (512, 605) vian havaitsemiseksi aktiivisia radioyhteyksiä sisältävässä radioyhteydessä, **tunnettu** siitä, että se käsittää
- välineet (511, 515, 605) ensimmäisen umpeutumisaajan määrittämiseksi sille ajanjaksolle, jona menetetyt, ensimmäiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytetyn radioyhteyden uudelleenmuodostus on sallittua, ja
 - välineet (511, 515, 605) toisen umpeutumisaajan määrittämiseksi sille ajanjaksolle, jona menetetyt, toiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytetyn radioyhteyden uudelleenmuodostus on sallittua.
- 10 18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen viestinlaite, **tunnettu** siitä, että se on solukkoradiojärjestelmän pääte ja että mainitut välineet ensimmäisen umpeutumisaajan määrittämiseksi käsittävät välineet (515) mainitun ensimmäisen umpeutumisaajan arvon vastaanottamiseksi solukkoradioverkon verkkosolmulta ohjaussanomassa ja
- 15 mainitut välineet toisen umpeutumisaajan määrittämiseksi käsittävät välineet (515) mainitun toisen umpeutumisaajan arvon vastaanottamiseksi mainitulta solukkoradioverkon verkkosolmulta ohjaussanomassa.
19. Patenttivaatimuksen 17 mukainen viestinlaite, **tunnettu** siitä, että se on solukkoradiojärjestelmän pääte ja että mainitut välineet ensimmäisen umpeutumisaajan määrittämiseksi käsittävät välineet (515) mainitun ensimmäisen umpeutumisaajan arvon vastaanottamiseksi solukkoradioverkon tukiasemalta ohjaussanomassa ja
- 20 mainitut välineet toisen umpeutumisaajan määrittämiseksi käsittävät välineet aiemmin tallennetun kiinteän toisen umpeutumisaajan lukemiseksi muistista (511).
20. Patenttivaatimuksen 17 mukainen viestinlaite, **tunnettu** siitä, että se on solukkoradiojärjestelmän verkkosolmu radioyhteyksiä sisältävien tiedonsiirtoyhteyksien tarjoamiseksi päätteille ja että se käsittää
- 25 - välineet, joilla ilmoitetaan päätteelle ensimmäisen umpeutumisaajan arvo ajanjaksolle, jona menetetyt, ensimmäiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytetyn radioyhteyden uudelleenmuodostus on sallittua, ja
- välineet, joilla ilmoitetaan päätteelle toinen umpeutumisaika ajanjaksolle, jona
- 30 menetetyt, toiseen kategoriaan kuuluvan palvelun tai palvelujen välittämiseen käytetyn radioyhteyden uudelleenmuodostus on sallittua.

Patentkrav

1. Förfarande för att bestämma sluttiden för en tidsperiod under vilken återuppkoppling av en förlorad radioförbindelse som innehåller åtminstone en radioförbindelse är tillåten, **kännetecknat** av att det innefattar steg för att
 - 5 - bestämma en första sluttid (206, 207) för den tidsperiod under vilken det är tillåtet att återuppkoppla en förlorad radioförbindelse för förmedling av en tjänst eller tjänster i en första kategori, och
 - bestämma en andra sluttid (208, 209) för den tidsperiod under vilken det är tillåtet att återuppkoppla en förlorad radioförbindelse för förmedling av en tjänst eller
- 10 tjänster i en andra kategori.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att steget för att bestämma den första sluttiden innefattar ett understeg, i vilket cellradionätets mobilstation (103, UE) tar emot värdet för nämnda första sluttid från en nätnod (113, RNC) i nämnda cellradionät i ett styrmeddelande (202, 203), och steget för att bestämma
- 15 den andra sluttiden innefattar ett understeg, i vilket värdet för nämnda andra sluttid tas emot från nämnda nätnod (113, RNC) i samma styrmeddelande (202, 203).

3. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att steget för att bestämma den första sluttiden innefattar ett understeg, i vilket cellradionätets mobilstation (103, UE) tar emot värdet för nämnda första sluttid från en nätnod (113, RNC) i
- 20 nämnda cellradionät i ett första styrmeddelande (202), och steget för att bestämma den andra sluttiden innefattar ett understeg, i vilket värdet för nämnda andra sluttid tas emot från nämnda nätnod (113, RNC) i ett annat styrmeddelande (203) än nämnda första styrmeddelande (202).

4. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att steget för att bestämma den första sluttiden innefattar ett understeg, i vilket cellradionätets mobilstation (103, UE) tar emot värdet för nämnda första sluttid från en nätnod (113, RNC) i
- 25 nämnda cellradionät i ett styrmeddelande (202, 203), och steget för att bestämma den andra sluttiden innefattar ett understeg, i vilket ett konstant värde för nämnda andra sluttid avläses i minnet (511).

- 30 5. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att steget för att bestämma den första sluttiden innefattar ett understeg, i vilket nämnda första sluttid bestäms som en tidsperiod från det ögonblick då förlusten av radioförbindelse detekterades (204) till det ögonblick (206, 207) efter vilket återuppkoppling av en förlorad radioförbindelse för förmedling av en eller flera tjänster i en första kategori inte längre ä

tillåten, och steget för att bestämma den andra sluttiden innefattar ett understeg, i vilket nämnda andra sluttid bestäms som en tidsperiod från det ögonblick då förlusten av radioförbindelse observerades (204) till det ögonblick (208, 209) efter vilket återuppkoppling av en förlorad radioförbindelse för förmedling av en eller flera tjänster i en andra kategori inte längre är tillåten.

6. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att steget för att bestämma den första sluttiden innefattar ett understeg, i vilket nämnda första sluttid bestäms som en tidsperiod från det ögonblick då förlusten av radioförbindelse detekterades (204) till det ögonblick (206, 207) efter vilket återuppkoppling av en förlorad radioförbindelse för förmedling av en eller flera tjänster i en första kategori inte längre är tillåten, och steget för att bestämma den andra sluttiden innefattar ett understeg, i vilket nämnda andra sluttid bestäms som en tidsperiod från det ögonblick (206, 207) efter vilket återuppkoppling av en förlorad radioförbindelse för förmedling av en eller flera tjänster i en första kategori inte längre är tillåten till det ögonblick (208, 209) efter vilket återuppkoppling av en förlorad radioförbindelse för förmedling av en eller flera tjänster i en andra kategori inte längre är tillåten.

7. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att det innefattar ett steg för att

- bestämma en mängd sluttider (206, 207) så att varje sluttid gäller en tidsperiod under vilken återuppkoppling av en förlorad radioförbindelse är tillåten i fall av radioförbindelser för förmedling av en eller flera tjänster i en av flera kategorier, och av att nämnda mängd är större än två.

8. Förfarande för att reagera på en situation där en mobilstation i ett cellradionät detekterar ett fel (302) i en radioförbindelse (301) mellan sig själv och en nätnod i cellradionätet, varvid förfarandet innefattar steg för att

a) aktivera en första klockanordning (303),

b) kontrollera (304) huruvida mobilstationen är inom "in service"-området, och

c) som svar på detektering av att mobilstationen är inom "in service"-området aktiveras återuppkoppling (305) av radioförbindelsen,

kännetecknat av att det innefattar steg för att

a') aktivera en andra klockanordning (303),

d') som svar på att den första klockanordningen når värdet (205, 208) för den första sluttiden utan att mobilstationen detekterar att den befinner sig inom "in service"-området förbjuds återuppkoppling (309) av en radioförbindelse för förmedling av

en eller flera tjänster i en första kategori, och

d'') som svar på att nämnda andra klockanordning når värdet (206, 310) för den andra sluttiden utan att mobilstationen detekterar att den befinner sig inom "in service" -området förbjuds återuppkoppling (311) av en radioförbindelse för förmedling av en eller flera tjänster i en andra kategori.

5 9. Förfarande enligt patentkrav 8, kännetecknat av att det innefattar steg för att - som svar på förberedelse för återuppkoppling av en radioförbindelse som aktiverats i steg c) inaktiveras den eller de av den första och andra klockanordningen som inte ännu nått sin sluttid.

10 10. Förfarande enligt patentkrav 8, kännetecknat av att det innefattar steg för att - som svar på meddelande om att den i steg c) aktiverade återuppkopplingen av radioförbindelse misslyckats kontrolleras huruvida någondera av nämnda första och andra klockanordning nått sin sluttid, och efter nämnda kontroll

15 d'') som svar på detektering att nämnda första klockanordning nått den första sluttiden (205, 208) förbjuds återuppkoppling av radioförbindelse i fall av radioförbindelser som används för förmedling (309) av en eller flera tjänster i en första kategori, och

d''') som svar på detektering att nämnda andra klockanordning nått den andra sluttiden (206, 310) förbjuds återuppkoppling av radioförbindelse i fall av radioförbindelser som används för förmedling (311) av en eller flera tjänster i en andra kategori.

..... 20

11. Förfarande enligt patentkrav 8, kännetecknat av att det innefattar ett steg för att

- som svar på att vardera av den första och andra klockanordningen nått sin sluttid utan att mobilstationen märkt att den befinner sig inom "in service" -området frigörs alla de för den felbehäftade radioförbindelsen tilldelade radioresurserna lokalt.

..... 25

12. Förfarande enligt patentkrav 8, kännetecknat av att steget (303) för aktivering av den andra klockanordningen sammanträffar med ögonblicket för steget (205, 303) för aktivering av den första klockanordningen.

13. Förfarande enligt patentkrav 8, kännetecknat av att steget (303) för aktivering av den andra klockanordningen sammanträffar med ögonblicket då den första klockanordningen når värdet (206, 308) för den första sluttiden.

..... 30

14. Förfarande för att reagera på en situation där en nätnod i ett cellradionät detekterar ett fel (302) i en radioförbindelse (301) mellan sig själv och en mobilstation i cellradionätet, varvid förfarandet innefattar steg för att
- 5 a) aktivera en första klockanordning (303),
b) kontrollera (304) huruvida en begäran om återuppkoppling mottagits från mobilstationen, och
c) som svar på detektering av att en begäran om återuppkoppling mottagits från mobilstationen aktiveras återuppkoppling (305) av radioförbindelsen, kännetecknat av att det innefattar steg för att
- 10 a') aktivera en andra klockanordning (303),
d') som svar på att den första klockanordningen når värdet (207, 308) för den första sluttiden utan att en begäran om återuppkoppling mottagits från mobilstationen förbjuds återuppkoppling (303) av en radioförbindelse för förmedling av en eller flera tjänster i en första kategori, och
- 15 d'') som svar på att nämnda andra klockanordning når värdet (209, 310) för den andra sluttiden utan att en begäran om återuppkoppling mottagits från mobilstationen förbjuds återuppkoppling (311) av en radioförbindelse för förmedling av en eller flera tjänster i en andra kategori.
15. Förfarande enligt patentkrav 14, kännetecknat av att det innefattar ett steg för att
- 20 - som svar på förberedelse för återuppkoppling av en i steg c) aktiverad radioförbindelse inaktiveras den eller de av den första och andra klockanordningen som inte ännu nått sin sluttid.
16. Förfarande enligt patentkrav 14, kännetecknat av att det innefattar ett steg för att
- 25 - som svar på att vardera av den första och andra klockanordningen nått sin sluttid utan att en begäran om återuppkoppling mottagits från mobilstationen frigörs lokalt alla de för den dataöverföringsförbindelsen tilldelade dataöverföringsresurser i vilka den felbehäftade radioförbindelsen ingick.
17. Mobilanordning i ett cellradiosystem, innefattande steg (512, 605) för att detektera ett fel i en radioförbindelse som innehåller aktiva radioförbindelser, kännetecknat av att det innefattar
- 30 - organ (511, 515, 605) för att bestämma en första sluttid för den tidsperiod under vilken det är tillåtet att återuppkoppla en förlorad radioförbindelse för förmedling av
- 35 en tjänst eller tjänster i en första kategori, och

- organ (511, 515, 516) för att bestämma en andra sluttid för den tidsperiod under vilken det är tillåtet att återuppkoppla en förlorad radioförbindelse för förmedling av en tjänst eller tjänster i en andra kategori.

5 18. Mobilstation enligt patentkrav 17, kännetecknad av att den är en terminal i ett cellradionät och att nämnda organ för att bestämma den första sluttiden innefattar organ (515) för att ta emot värdet för nämnda första sluttid från en nätnod i cellradionätet i ett styrmeddelande, och nämnda organ för att bestämma den andra sluttiden innefattar organ (515) för att ta emot värdet för nämnda andra sluttid från nämnda nätnod i cellradionätet i ett styrmeddelande.

10 19. Mobilstation enligt patentkrav 17, kännetecknad av den är en terminal i ett cellradionät och att nämnda organ för att bestämma den första sluttiden innefattar organ (515) för att ta emot värdet för nämnda första sluttid från en basstation i nämnda cellradionät i ett styrmeddelande, och nämnda organ för att bestämma den andra sluttiden innefattar organ för att avläsa en tidigare lagrad konstant andra sluttid i minnet (511).
15

20. Mobilstation enligt patentkrav 17, kännetecknad av att den är en nätnod i ett cellradionät för att erbjuda terminaler dataöverföringsförbindelser innehållande radioförbindelser och att den innefattar

20 - organ för att meddela terminalen värdet för en första sluttid för den tidsperiod under vilken det är tillåtet att återuppkoppla en förlorad radioförbindelse för förmedling av en tjänst eller tjänster i en första kategori, och

- organ för att meddela terminalen värdet för en andra sluttid för den tidsperiod under vilken det är tillåtet att återuppkoppla en förlorad radioförbindelse för förmedling av en tjänst eller tjänster i en andra kategori.

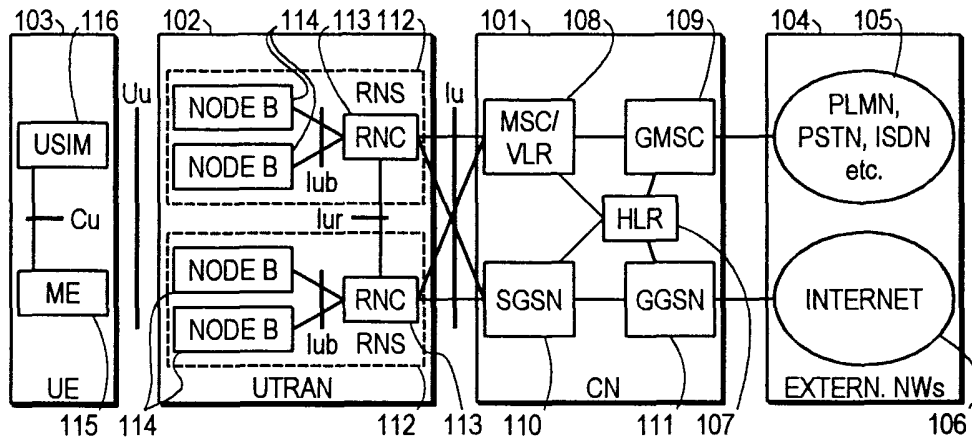


Fig. 1
TEKNIKAN TASO

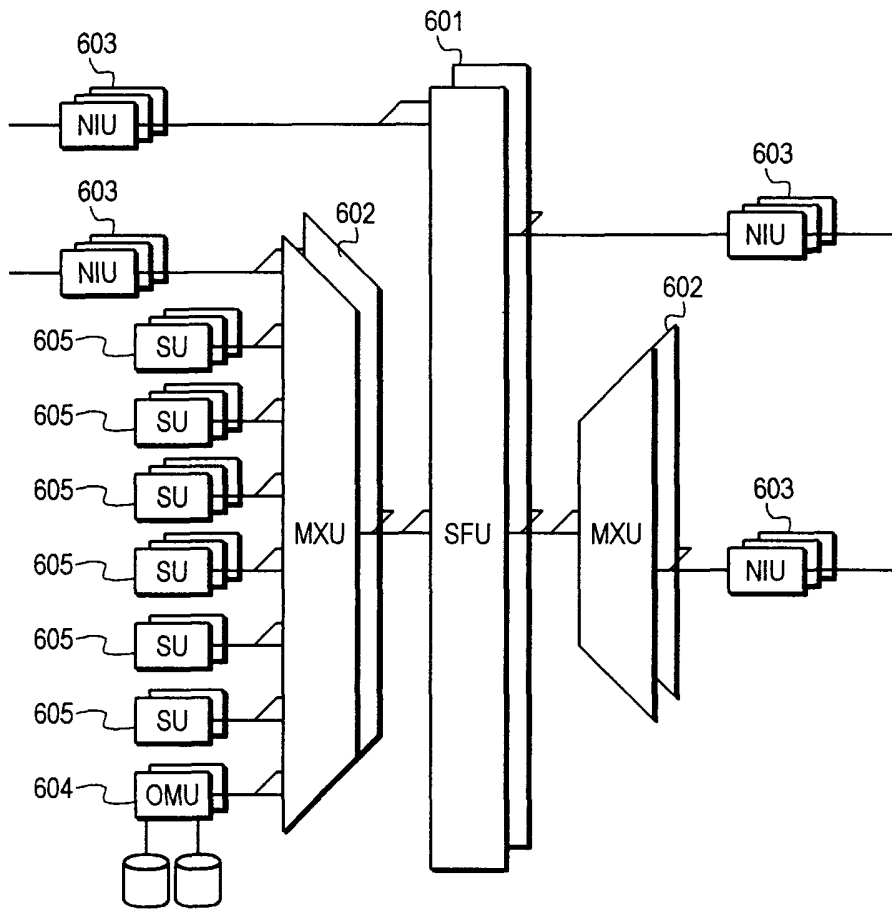


Fig. 6

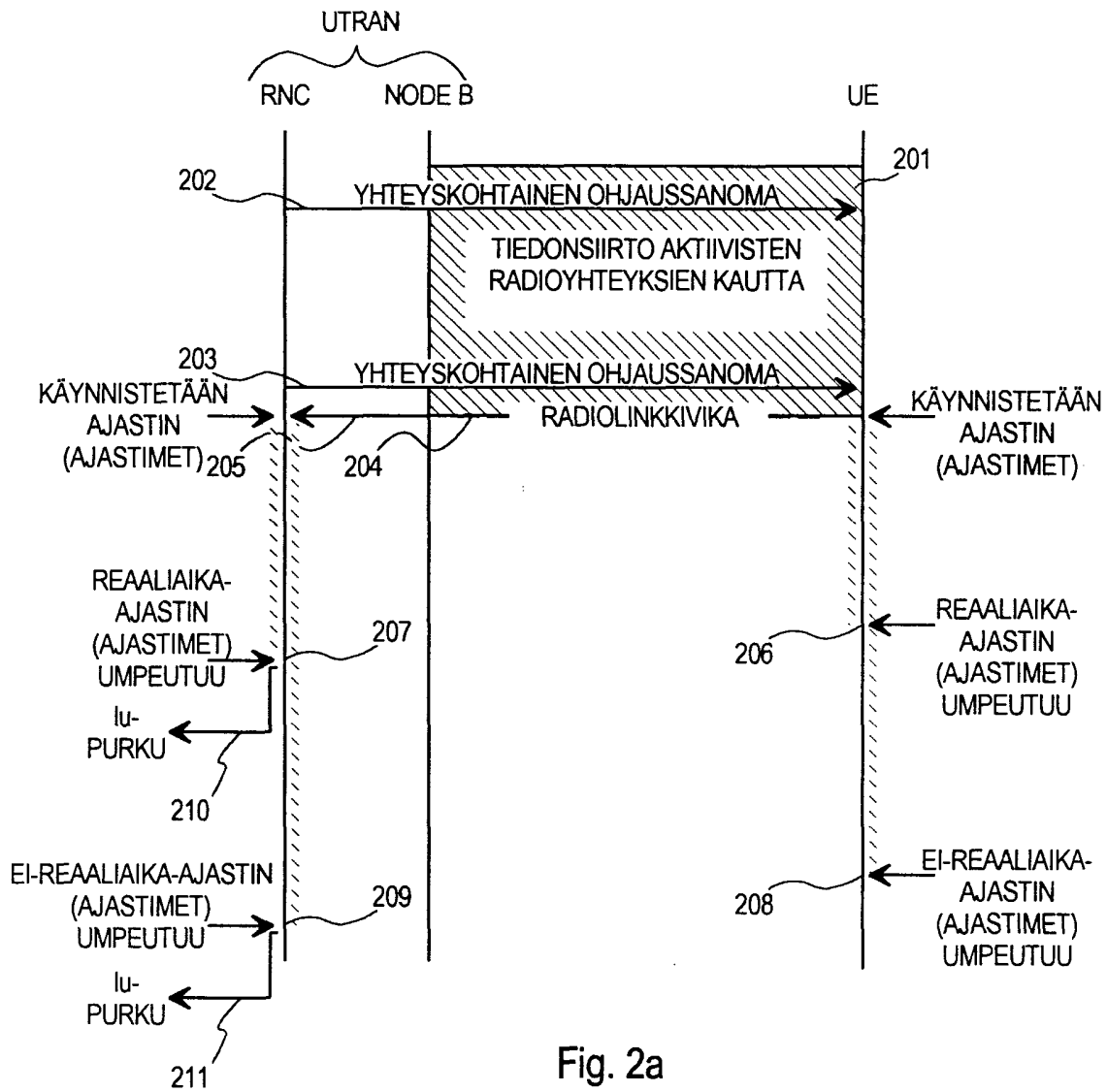


Fig. 2a

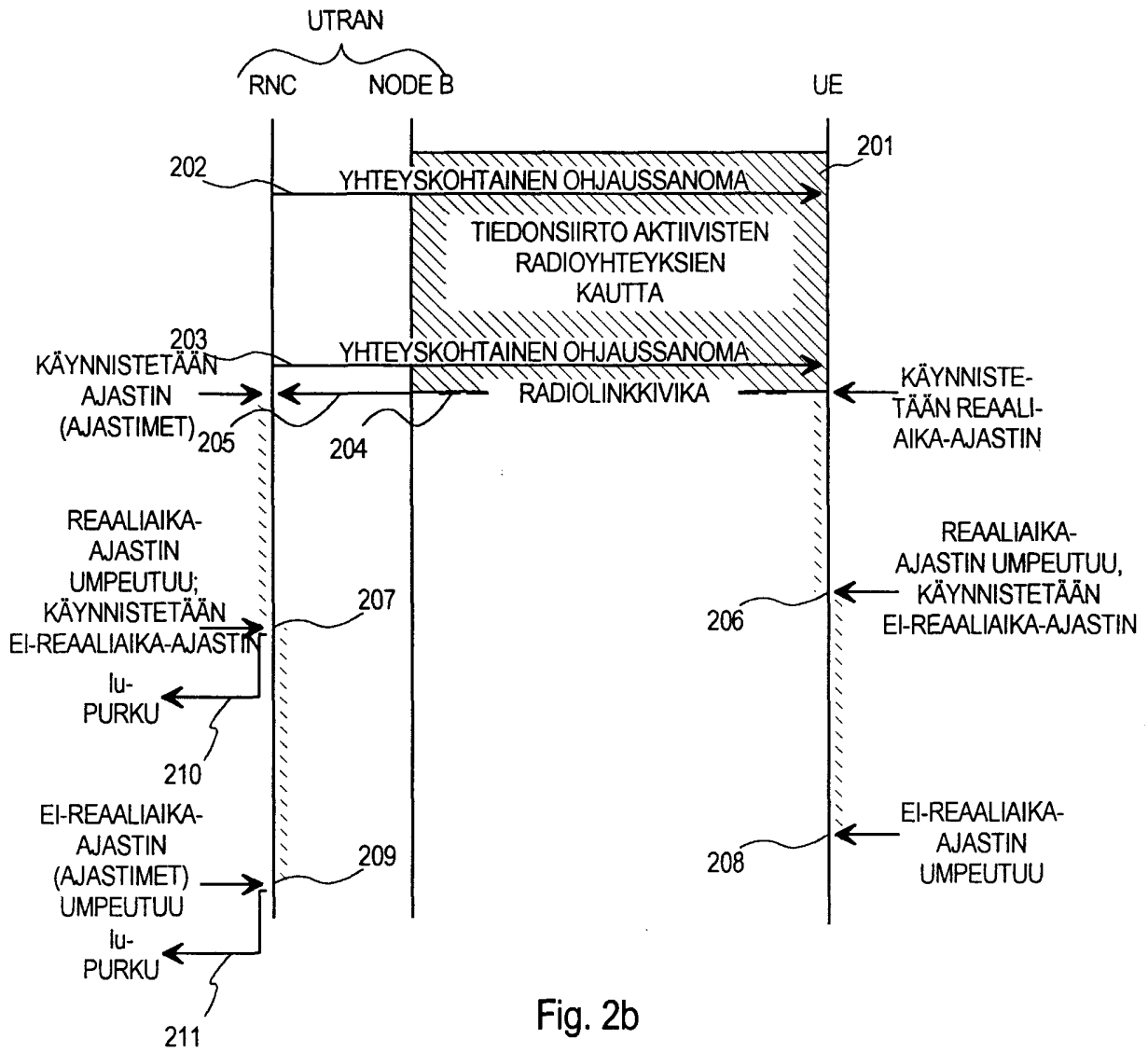


Fig. 2b

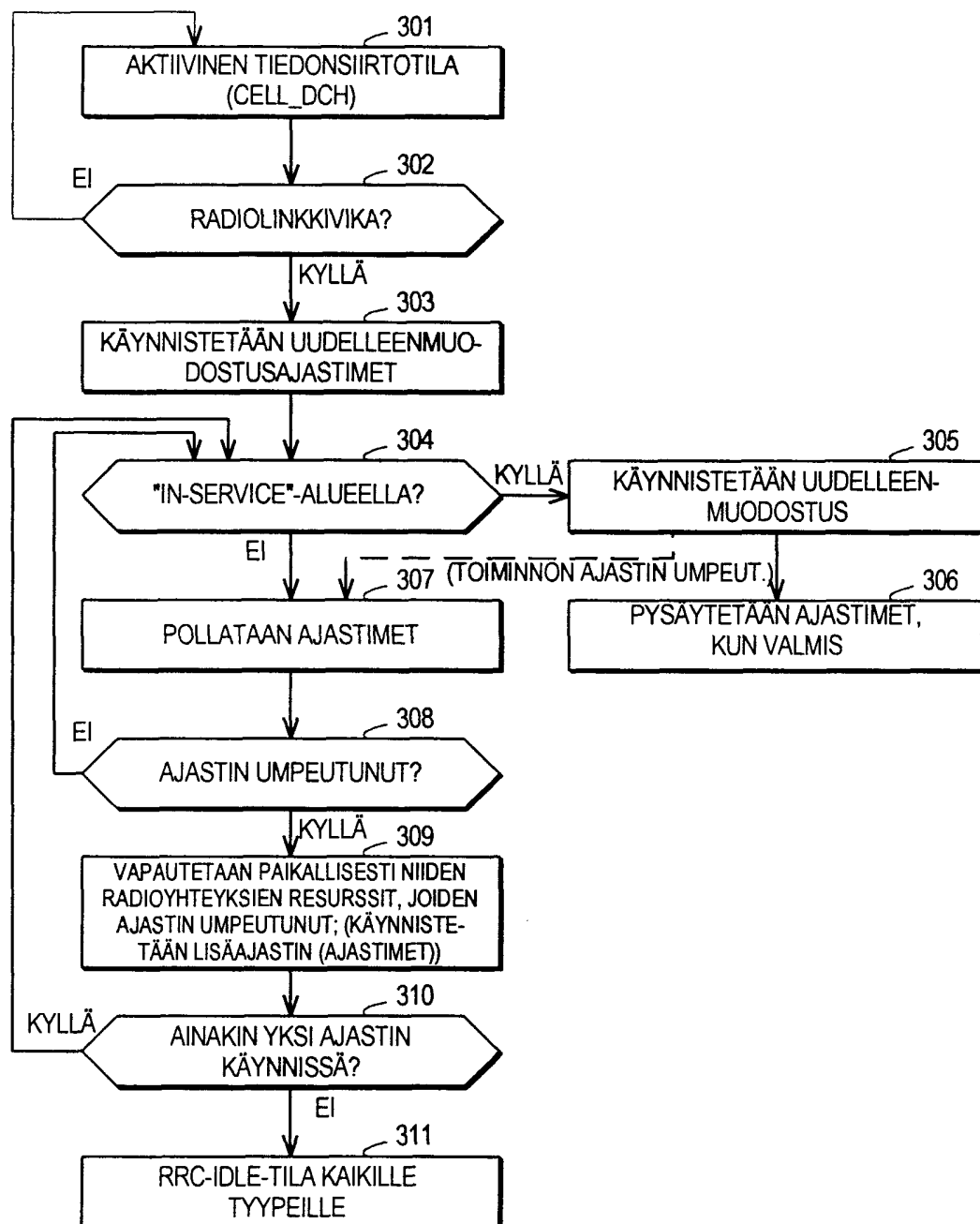


Fig. 3

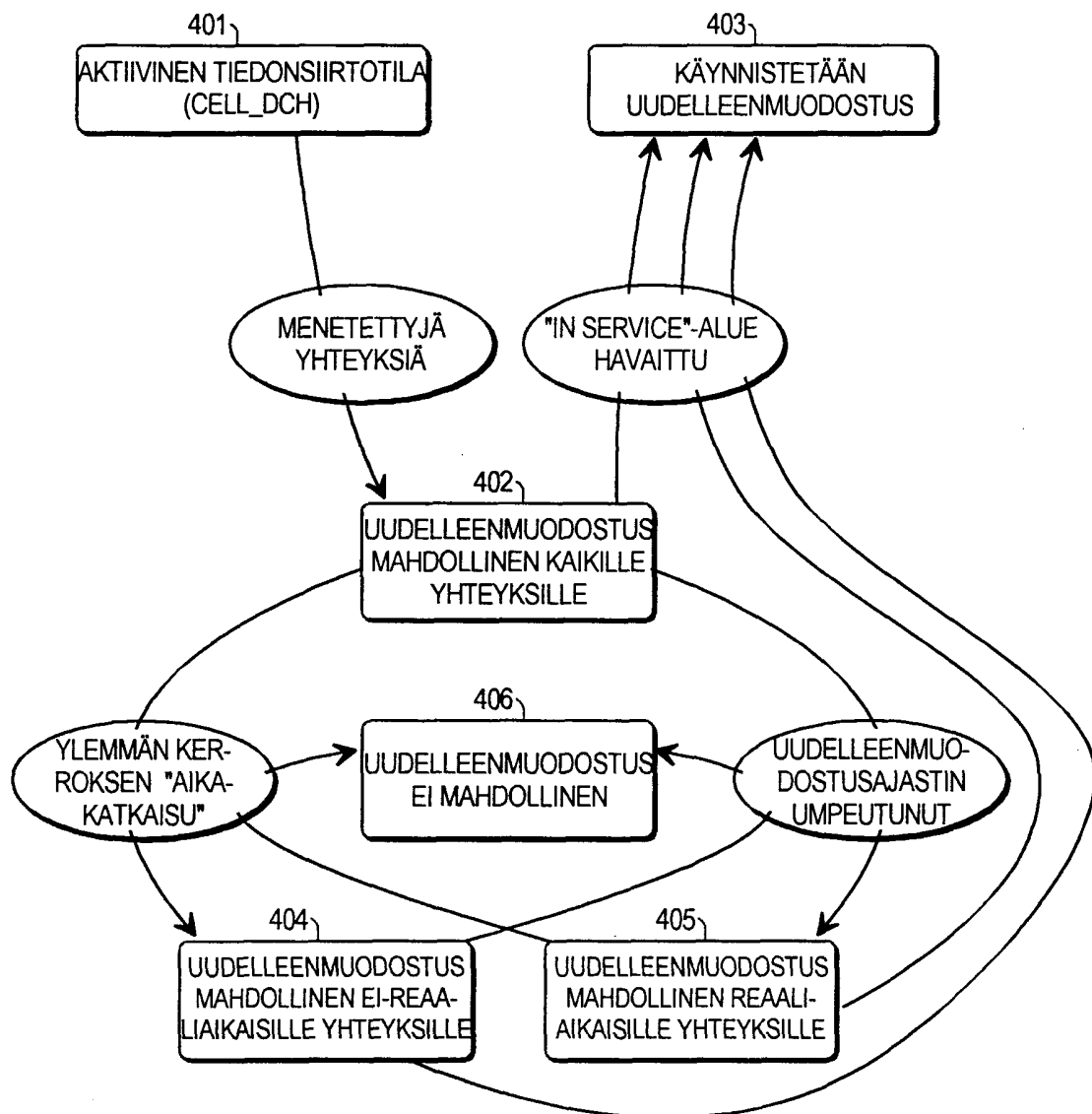


Fig. 4

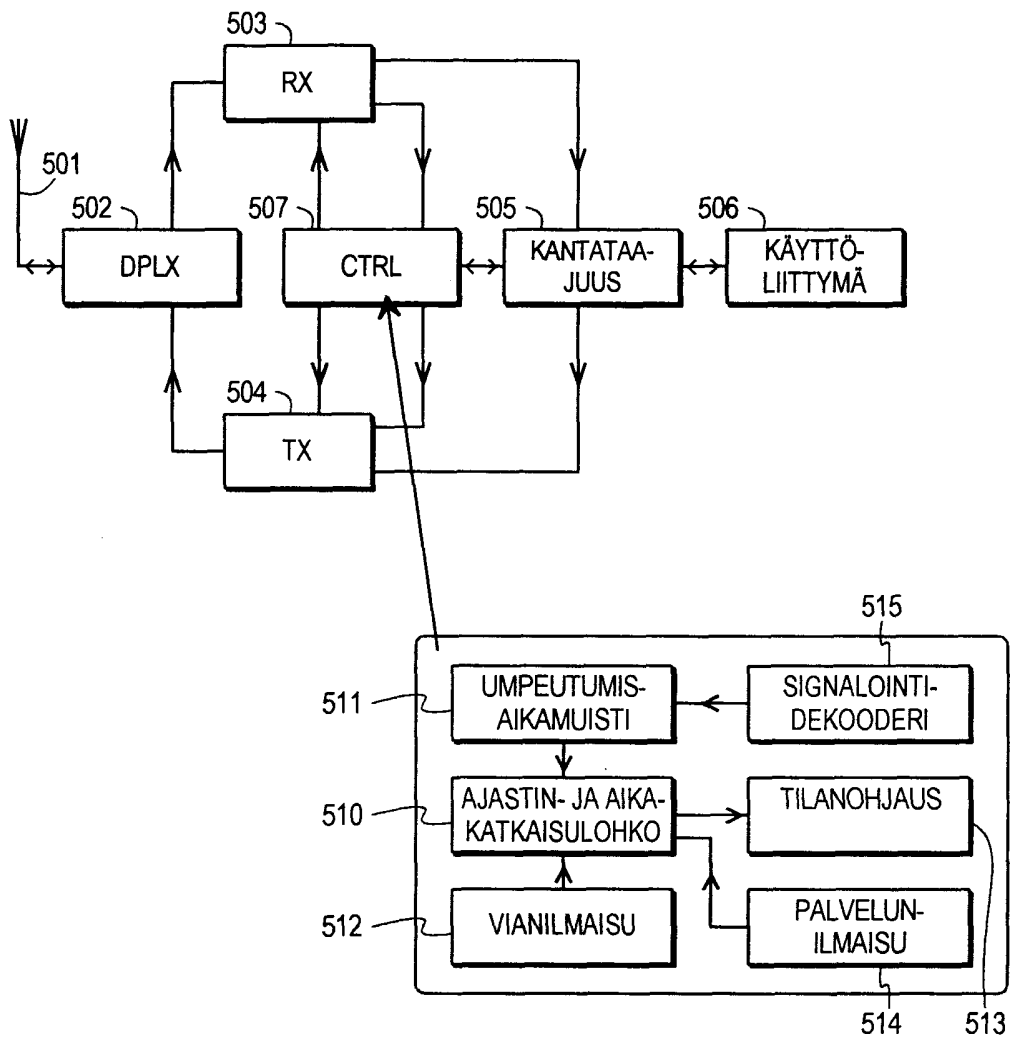


Fig. 5