



F 1000102654B



SUOMI-FINLAND
(FI)

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 102654 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats 15.01.1999

(51) Kv.lk.6 - Int.kl.6

H 04Q 7/38, H 04L 12/56

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 960815

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 22.02.1996

(24) Alkupäivä - Löpdag 22.02.1996

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 23.08.1997

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(73) Haltija - Innehavare

1. Nokia Mobile Phones Ltd, PL 86, 24101 Salo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Mitts, Håkan, Kytösuonpolku 3 D 38, 00300 Helsinki, (FI)

2. Immonen, Jukka, Leipurinkuja 1 B 19, 02600 Espoo, (FI)

3. Hansen, Harri, Aapelinkatu 10 B 10, 02230 Espoo, (FI)

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

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

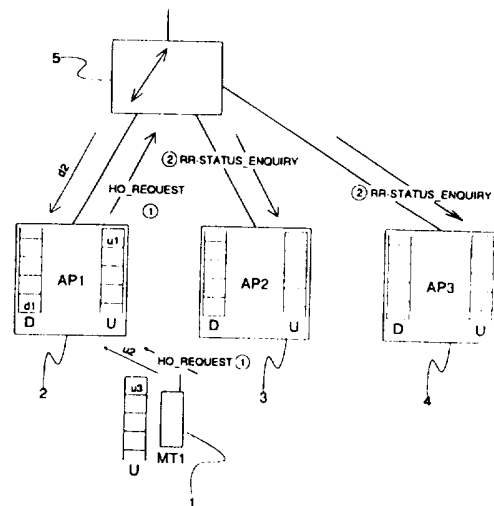
Menetelmä tukiaseman vaihtamiseksi ATM-verkon radiolaajenuksessa
Förfarande för att byta basstation i en radioextension av ATM-nätet

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

ATM-verkon radiolaajenuksen tukiaseman vaihdossa käytetään ATM-soluvirrassa kiinteällä paikalla olevia merkkejä osoittamaan ylös- ja alasuuntaisen soluvirran loppumista, jolloin soluvirtojen kytkennät voidaan tehdä synkronoidusti ja soluja ei katoa eikä niiden keskinäinen järjestys muutu. Jos alasuuntainen tiedonsiirto vanhan tukiaseman kautta onnistuu, vanha tukiasema liittyy viimeiseen siirrettävään tieto-osaan liikennöinnin lopetustiedon, jolloin päätelaite välittää tiedon onnistumisesta uudelle tukiasemalle. Muussa tapauksessa vanha tukiasema lähettää siirtämättä jääneet solut uudelle tukiasemalle ja lopettaa siirron samaan merkkiin, joka osoittaa yleensä alasuuntaisen soluvirran loppumista.

Vid byte av basstation vid radioutvidgning av ett ATM-nät används stationära tecken i ett ATM-cellflöde för att ange upphörande av uppåt- och nedåtgående cellflöde, varvid kopplingarna av cellflödena kan göras synkroniserat och celler inte försvinner och deras inbördes ordning inte förändras. Ifall den nedåtgående dataöverföringen via den tidigare basstationen lyckas, fogar den tidigare basstationen till den sista datadelen som skall överföras information om upphörande av kommunikationen, varvid terminalen förmedlar information om genomförandet till den nya basstationen. I annat fall sänder den tidigare basstationen de oöverförda cellerna till den nya basstationen och avslutar överföringen vid samma tecken som anger att ett allmänt nedåtgående cellflöde upphört.



Menetelmä tukiaseman vaihtamiseksi ATM-verkon radiolaajennuksessa -
Förfarande för att byta basstation i en radioextension av ATM-nätet

- 5 Keksintö koskee yleisesti langattoman päätelaitteen liikkuvuuteen tähtääviä toimia tiedonsiirtoverkossa, jossa tietoa siirretään paketteina eli soluina. Erityisesti keksintö koskee menetelmää, jota soveltamalla tiedonsiirron häiriöttömyys paranee tilanteessa, jossa ATM-verkon langaton päätelaite vaihtaa tukiasemaa.
- 10 ATM-verkko (Asynchronous Transfer Mode) on tiedonsiirtojärjestelmä, jossa tietoa siirretään digitaalimuodossa 53 tavun pituisina soluina päätelaitteesta toiseen kytkimien (engl. switch) ja niiden välisten nopeiden siirtoyhteyksien kautta. Kussakin solussa on 48 tavun pituinen hyötykuormaosa ja 5-tavuinen otsikko. Tilan säästämiseksi solun otsikkotiedot eivät sisällä täydellistä osoitetietoa, joka kuvaisi
- 15 käytössä olevan tiedonsiirtoreitin lähettävästä vastaanottavaan laitteeseen asti, vaan solujen otsikkotietoihin on sisällytetty vain tiedot siitä virtuaalisesta väylästä ja kanavasta, jossa kyseinen tiedonsiirtoyhteys kuljetetaan. Verkon kytkimissä eli solmuissa (engl. node) on tarpeellinen reititystieto, jonka perusteella kyseiset virtuaalisen väylän ja kanavan tunnukset tulkitaan osoitukseksi kulloinkin
- 20 seuraavaan solmuun.

Tulevaisuudessa on oletettavissa, että tähän asti lähinnä johdinyhteyksiin perustunut ATM-verkko tulee palvelemaan myös langattomia päätelaitteita, jotka ovat yhteydessä verkkoon radiotukiasemien välityksellä. Päätelaitteet voivat liikkua

25 tukiasemiin ja niiden kuuluvuusalueisiin nähden, jolloin järjestelmän on pystyttävä tekemään tarvittaessa tukiaseman vaihto eli "handover". Kunkin ATM-yhteyden eräs ominainen piirre on päätelaitteen ja verkon välinen sopimus yhteyden tarvitsemasta palvelutasosta (QoS, Quality of Service). Sopimus kattaa erityisesti yhteydessä sallittujen viiveiden enimmäispituuden ja yhteyden tarvitseman

30 kapasiteetin, jota mitataan siirtonopeuden yksiköinä (esimerkiksi soluja/s). Yhteydelle sovittu palvelutaso ja sen säilyttäminen ovat merkittäviä tekijöitä, kun päätetään tukiaseman vaihdon ajankohdasta ja siitä, mikä on tietylle päätelaitteelle osoitettava uusi tukiasema.

- 35 Kuvassa 1 on esitetty yksinkertainen ATM-järjestelmän radiolaajennus, johon kuuluu päätelaite 1, kolme tukiasemaa (AP, Access Point) 2, 3 ja 4 sekä tukiasemien ja muun verkon välisiä yhteyksiä välittävä kytkin 5. Yhteys päätelaitteen 1 ja ATM-verkon välillä kulkee aluksi tukiaseman 2 kautta. Yhteyden aikana päätelaitteella

voi olla tieto myös tukiasemien 3 ja 4 olemassaolosta tallennettuna tiettyyn vaihtoehtoisten tukiasemien rekisteriin. Kun yhteys tukiasemaan 2 heikkenee, päätelaite 1 siirtää yhteyden tukiasemalle 3 tai 4 eli suorittaa "handoverin". Päätelaitteella 1 voi olla myös useita samanaikaisia ATM-yhteyksiä, joihin liittyvät soluvirrat voivat olla toisistaan riippumattomia.

ATM-järjestelmälle on tyypillistä, että tietyn soluvirran soluja ei saa kadota eivätkä solut saa kahdentua tai vaihtaa keskinäistä järjestystään yhteyden eri vaiheissa, mikä aiheuttaa vaikeita synkronointivaatimuksia tukiaseman vaihdossa. Solujen katoaminen tai niiden järjestyksen sekoittuminen aiheuttaa tavallisimmin sen, että jollakin ylemmällä protokollatasolla havaitaan virheellinen tarkistussumma tai muu ilmaisin, jolloin tietty useita soluja käsittävä tietorakenne (PDU, Protocol Data Unit) hylätään ja vaaditaan lähetettäväksi uudelleen. Tämä on verkkokapasiteetin hyödyntämisen kannalta epätaloudellista.

Tukiasemien vaihtoa langattomassa ATM-verkossa on käsitelty tekniikan tasoa edustavissa julkaisuissa, mutta niissä ei ole yleensä käsitelty palvelutasoon liittyviä ongelmia eikä esitetty menetelmää, jolla ATM-solujen katoaminen tai kahdentuminen tai niiden keskinäisen järjestyksen vaihtuminen voitaisiin estää. Patenttijulkaisusta EP 426 269 (British Telecommunications) tunnetaan menettely, jossa tukiasemat on ryhmitelty useita tukiasemia käsittäviksi ryhmiksi. Tukiaseman vaihdon helpottamiseksi ja nopeuttamiseksi kaikki tietyn tukiaseman kattavuusalueella olevalle päätelaitteelle suunnatut solut lähetetään tiedonsiirtoverkon toimesta kaikille saman ryhmän tukiasemille. Julkaisussa esitetään ajatus, jonka mukaan vanha tukiasema lähettää kaikki sille välitetyt solut, minkä jälkeen uusi tukiasema aloittaa sen kautta välitettyjen solujen lähettämisen. Julkaisussa esitetään myös tukiasemaohjaimen tai tukiasemia ohjaavaan kytkimeen liitettävä ennustaja, jonka tehtävänä on seurata päätelaitteen liikkumista kattavuusalueelta toiselle ja arvoida, mihin päätelaite siirtyy seuraavaksi. Tällä pyritään vähentämään ryhmän kaukaisemmille tukiasemille turhaan lähetettävien solujen määrää. Ratkaisu ei kuitenkaan pysty säilyttämään solujen järjestystä eikä estämään tiettyjen solujen katoamista, koska vanha ja uusi tukiasema eivät voi tietää tarkasti, mitkä solut on lähetetty ja vastaanotettu oikein juuri ennen tukiaseman vaihtoa ja/tai heti sen jälkeen.

Patenttijulkaisusta EP 366 342 (AT&T) tunnetaan menettely, jossa tietoa välitetään radiovälitteisessä solukoverkossa soluina ja kunkin solun otsikko-osassa on muuttumaton osa, joka pysyy samana riippumatta reitityksen muutoksista, ja

muuttuva osa, jonka sisältö vaihtuu tukiaseman vaihdon tai muun reititysmuutoksen yhteydessä. Julkaisussa esitetään, että järjestelyllä voidaan helpottaa tukiaseman vaihtoa, mutta helpotus kohdistuu vain reitityksen määrittämiseen. Samantapainen menettely esitetään patenttijulkaisussa EP 577 959 (Roke Manor Research Ltd.),
5 jossa se kohdistetaan erityisesti ATM-verkkoon. Tällöin solun otsikossa oleva muuttumaton osa on ns. VCI-kenttä (Virtual Channel Identifier) ja vaihtuva osa on ns. VPI-kenttä (Virtual Path Identifier). Kumpikaan julkaisu ei esitä menetelmää, joka varmistaisi solujen järjestyksen säilymisen ja/tai estäisi niiden katoamisen tukiaseman vaihdon yhteydessä.

10

Patenttijulkaisusta EP 577 960 (Roke Manor Research Ltd.) tunnetaan menettely, jossa ainakin yksi solukoverkon tukiasemista on ATM-verkon välityksellä yhteydessä ainakin kahteen kytkimeen, jotka esitetyssä järjestelyssä toimivat myös ATM-verkon ja johdinvälitteisen puhelinverkon välillä välitinlaitteina. Ajatuksena
15 on järjestää reititystä säätelevät ATM-verkon VPI- ja VCI-tunnukset siten, että vaikka tietty päätelaite siirtyy toisen kytkimen (tai matkapuhelinkeskuksen) vastuualueelle, reititys hoidetaan linkityksellä alkuperäisen kytkimen kautta. Järjestelystä on tiettyä etua verkossa tehtävien kytkentöjen vähentämiseksi, mutta se ei vaikuta tukiasemien ja päätelaitteen välillä tapahtuvaan solujen häviämiseen ja/tai
20 viivästymiseen tukiaseman vaihdon yhteydessä.

K. Y. Eng et al:n artikkelista "BAHAMA: A Broadband Ad-Hoc Wireless ATM Local-Area Network", Proc. ICC '95, 18-22 June 1995, Seattle, tunnetaan menettely, jossa ATM-solujen otsikko-osassa olevaa GFC-kenttää käytetään solukohtaisen
25 sekvenssinumeroinnin toteuttamiseksi. Tarkoituksena on edesauttaa kahta rinnakkaista reittiä pitkin tiettyyn yhdistämispisteeseen saapuvien soluvirtojen synkronointia ja yhdistämistä. Solujen numeroinnilla pyritään erityisesti siihen, että ne voitaisiin yksikäsitteisesti tunnistaa, jolloin soluvirtojen yhdistämisessä solut eivät kahdentuisi tai häviäisi ja niiden järjestys pysyisi muuttumattomana.

30

Ongelmaksi voi tällöin muodostua se, että GFC-kentän maksimissaan neljällä bitillä voidaan esittää vain luvut 0:sta 15:een, jolloin numerointisyklistä tulee niin lyhyt, että peräkkäisiin sykleihin kuuluvat samannumeroiset solut voivat sekaantua keskenään.

35

Suomalaisesta patenttihakemuksesta FI 955812, "Siirrettävän tiedon koostumuksen säilyttäminen tukiaseman vaihdon yhteydessä", hakijana Nokia Mobile Phones Oy, joka ei ole tämän hakemuksen jättöhetkellä julkinen, tunnetaan menettely, jossa voidaan viitata ATM-soluihin ainakin tietyn solumäärän tarkkuudella, jolloin

tukiasemat voivat vaihtaa keskenään tietoa siitä, mitkä solut on lähetetty ja/tai vastaanotettu onnistuneesti tukiaseman vaihdon yhteydessä. Kyseisessä menetelmässä vanha tukiasema toimittaa ATM-kytkimelle ja/tai uudelle tukiasemalle tiedon siitä, mitkä solut on onnistuneesti välitetty sen ja päätelaitteen välillä, jolloin solujen välittämistä jatketaan uuden tukiaseman ja päätelaitteen välillä alkaen ensimmäisestä solusta, jota ei ole onnistuneesti välitetty vanhan tukiaseman kautta. Lisäksi hakemuksessa esitetään kuittausjärjestely, jolla tietty tukiasema ja päätelaite kontrolloivat sitä, mitkä solut on onnistuneesti välitetty radioyhteyden yli. Menetelmä ei ota huomioon tukiaseman vaihdon yleistä ohjausta eikä eri yhteyksille sovittuja palvelutasoja.

Tämän keksinnön tavoitteena on esittää ATM-verkon radiolaajennukseen soveltuva tukiaseman vaihtomenettely, joka estää siirrettävien solujen katoamisen tai kahdentumisen.

15

Keksinnön tavoitteet saavutetaan järjestämällä tukiasemien, kytkimen ja päätelaitteen välinen liikennöinti sopivasti ja toimittamalla vanhan yhteyden lopettamista kuvaava tieto uudelle tukiasemalle päätelaitteen kautta.

20

Keksinnön mukaiselle menetelmälle tukiaseman vaihtamiseksi tiedonsiirtojärjestelmässä, joka käsittää kytkimen, ensimmäisen tukiaseman, toisen tukiaseman ja päätelaitteen ja jossa tietoa siirretään määrätyn kokoisina soluina, on tunnusomaista, että mainittu ensimmäinen tukiasema tutkii, onko kaikki kytkimeltä ensimmäiselle tukiasemalle ennen tukiaseman vaihtoa siirretyt solut välitetty

25

onnistuneesti mainitulle päätelaitteelle, jolloin

- vasteena ensimmäisen tukiaseman havaintoon, jonka mukaan kaikki kytkimeltä ensimmäiselle tukiasemalle ennen tukiaseman vaihtoa siirretyt solut on välitetty onnistuneesti mainitulle päätelaitteelle, mainittu ensimmäinen tukiasema antaa ilmoituksen onnistuneesta alassuuntaisesta välityksestä mainitulle päätelaitteelle,

30

joka vasteena mainittuun ilmoitukseen edelleen ilmaisee mainitulle toiselle tukiasemalle, että alassuuntainen välitys ensimmäisen tukiaseman kautta on onnistunut, ja

35

- vasteena ensimmäisen tukiaseman havaintoon, jonka mukaan kaikkia kytkimeltä ensimmäiselle tukiasemalle ennen tukiaseman vaihtoa siirrettyjä soluja ei ole välitetty onnistuneesti mainitulle päätelaitteelle, mainittu ensimmäinen tukiasema ohjaa ne solut, joita ei ole välitetty onnistuneesti mainitulle päätelaitteelle, siirrettäviksi mainitulle toiselle tukiasemalle.

Keksinnön mukainen menettely käyttää erityisiä merkkisoluihin, jotka kuljetetaan soluvirrassa samojen sääntöjen mukaisesti kuin tavanomaiset ATM-solut ja joilla tukiasemat ja kytkin välittävät keskenään tietoa siitä, milloin tietynsuuntainen solujen siirto loppuu. Lisäksi keksinnön mukaisessa menettelyssä vanha tukiasema
5 saa tiedon uuden tukiaseman osoitteesta, jolloin se voi tarvittaessa siirtää lähettämättä jääneet alassuuntaiset solut uudelle tukiasemalle. Jos vanha tukiasema saa siirretyksi kaikki sille osoitetut alassuuntaiset ATM-solut päätelaitteelle ennen vanhan yhteyden katkeamista, se lisää tätä koskevan tiedon päätelaitteelle lähetettyyn siirrettävään soluvirtaan, jolloin päätelaite välittää tiedon eteenpäin
10 uudelle tukiasemalle. Alassuuntainen tiedonsiirto uuden tukiaseman kautta voidaan aloittaa heti, kun uusi tukiasema on saanut tiedon vanhan yhteyden lopettamisesta.

Keksinnön mukaista menetelmää soveltava ATM-verkon radiolaajennus on helposti mukautettavissa käsittämään enemmän tai vähemmän tukiasemia. Kun tukiasemien
15 ja kytkimen välinen tiedonsiirto koskien esimerkiksi tietynsuuntaisen soluvirran loppumista järjestetään keksinnön mukaisella tavalla, kytkimellä on koko ajan hyvät mahdollisuudet valvoa koko radiolaajennuksen toimintaa. Kytkimen ei myöskään tarvitse olla riippuvainen järjestelmässä sovellettavista radioliikennestandeista ja -yhteykäytännöistä, koska sen ei tarvitse tehdä tukiasemakohtaisia päätöksiä, joihin
20 vaikuttavat esimerkiksi eri tukiasemien päätelaitteille tarjoamat erilaiset radorajapinnat. Kytkimessä ei myöskään tarvita välttämättä minkäänlaista tukiaseman vaihtoon liittyvää solujen puskurointia, mikä helpottaa merkittävästi kytkimen muistikapasiteetin mitoitusta.

25 Seuraavassa selostetaan keksintöä yksityiskohtaisemmin viitaten esimerkkinä esitettyihin edullisiin suoritusmuotoihin ja oheisiin kuviin, joissa

kuva 1 esittää tekniikan tason mukaista ATM-verkon radiolaajennusta,

30 kuvat 2a-2f esittävät keksinnön mukaisen menetelmän edullisen suoritusmuodon soveltamisvaiheita hallitussa tukiaseman vaihdossa,

kuva 3 esittää viestien ajoituskaaviota kuvien 2a - 2f havainnollistamassa tukiaseman vaihdossa,

35

kuvat 4a-4h esittävät keksinnön mukaisen menetelmän edullisen suoritusmuodon soveltamisvaiheita häiriöstä johtuvassa tukiaseman vaihdossa, ja

kuva 5 esittää viestien ajoituskaaviota kuvien 4a - 4h havainnollistamassa tukiaseman vaihdossa.

5 Edellä tekniikan tason selostuksen yhteydessä on viitattu kuvaan 1, joten seuraavassa keksinnön ja sen edullisten suoritusmuotojen selostuksessa viitataan lähinnä kuviin 2 - 5. Kuvissa käytetään toisiaan vastaavista osista samoja viitenumeroita.

10 Aluksi selostetaan hallittua tukiaseman vaihtoa, jossa käytetään keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaista menetelmää. Tukiaseman vaihdot voidaan yleisesti jakaa kahteen tyyppiin: hallittu eli varoittava tukiaseman vaihto (engl. backward handover), jossa tieto tukiaseman vaihdosta on olemassa ennen kuin yhteys päätelaitteen ja vanhan tukiaseman välillä katkeaa, ja häiriön aiheuttama eli varoittamaton tukiaseman vaihto (forward handover), jossa päätelaite häipyä vanhan
15 tukiaseman kuuluvuusalueelta niin nopeasti, että yhteyttä ei ehditä muodollisesti lopettaa. Seuraavassa kuvataan esimerkinomaisesti tilannetta, jossa päätelaitteella on vain yksi yhteys ATM-verkkoon. Alan ammattimiehelle on selvää, että yhteyksiä voi olla useita ja ne voivat olla toisistaan riippumattomia. Seuraavassa kuvataan myös esimerkinomaisesti ylössuuntaisia ATM-soluja numeroilla u1, u2, u3 jne. ja
20 alassuuntaisia ATM-soluja numeroilla d1, d2, d3 jne., missä kunkin solun numero viittaa sen sijaintiin soluvirrassa. On huomattava, että ATM-solujen yksittäinen numerointi ei ole yleensä käytännöllistä eikä edes mahdollista ja kyseiset numerot on esitetty tässä selostuksessa ja oheisissa kuvissa vain keksinnön ymmärtämisen helpottamiseksi. Kuvissa esiintyvät vakiomuotoisiksi tarkoitetut viestit on kirjoitettu
25 isoin kirjaimin ja niiden ja tiettyjen muiden toimenpiteiden yhteydessä esitetyt ympäröidyt numerot viittaavat keskinäiseen aikajärjestykseen. Solujen ja viestien numerot eivät ole sidoksissa toisiinsa.

30 Kuvassa 2a on esitetty ATM-järjestelmän radiolaajennus, joka käsittää päätelaitteen 1, kolme tukiasemaa 2, 3 ja 4 ja kytkimen 5. Kussakin tukiasemassa on FIFO-tyyppinen (First-In-First-Out) rekisteri D alassuuntaisten solujen väliaikaista tallennusta varten ja vastaava rekisteri U ylössuuntaisten solujen väliaikaista tallennusta varten. Lisäksi päätelaitteessa 1 on vastaava rekisteri U ylössuuntaisten solujen väliaikaista tallennusta varten. Normaalin toiminnan aikana päätelaite 1
35 ylläpitää lisäksi listaa (ei esitetty kuvassa) niistä tukiasemista, joiden lähetyksen se kuulee. Lista voi olla järjestetty suosituimmuusjärjestykseen esimerkiksi oletetun yhteyden laadun tai hinnoitteluun liittyvien tekijöiden perusteella.

Kun päätelaite 1 havaitsee, että yhteys vanhaan tukiasemaan 2 käy heikoksi, se tekee päätöksen tukiaseman vaihdon aloittamisesta. Päätelaite lähettää HO_REQUEST-viestin, jonka tukiasema 2 välittää kytkimelle 5. Viesti sisältää mm. luettelon suosituimmuusjärjestyksessä niistä tukiasemista, joille päätelaite 1 voi vaihtaa eli joiden lähetyksen se kuulee. Vasteena HO_REQUEST-viestiin kytkin 5 voi päättää uuden tukiaseman suoraan tai se voi lähettää tilatiedustelun eli RR-STATUS_ENQUIRY-viestin kaikille luettelon tukiasemille tai osalle niistä, jotta se saa selville, miten eri tukiasemat voisivat ottaa välitettäväkseen uuden yhteyden. Kukin tilatiedustelun saanut tukiasema tutkii vallitsevan tilanteen ja varaa alustavasti tarvittavat resurssit sekä vastaa kytkimelle RR-STATUS-viestillä, joka ilmaisee, onko yhteyden välittäminen mahdollista ja millä tunnuksella alustava varaus on tehty. Saamiensa vastausten perusteella tai yksinkertaisemmassa suoritusmuodossa pelkästään HO_REQUEST-viestiin sisältyneen luettelon perusteella kytkin 5 valitsee sen positiivisesti vastanneen tukiaseman, jolla on korkein suosituimmuusasema. Kuvassa 2b kytkin 5 valitsee tukiaseman 3 ja lähettää tukiasemalle 4 RR-DEALLOC-viestin, joka vapauttaa tukiaseman 4 alustavasti varaamat resurssit.

Kun kytkin 5 on valinnut uuden tukiaseman, se lähettää päätelaitteelle 1 kuvan 2c mukaisesti vanhan tukiaseman 2 kautta HO_RESPONSE-viestin, joka sisältää mm. tiedot uudesta tukiasemasta. Samaan aikaan kytkin 5 vaihtaa alassuuntaisten solujen reitityksen kohti uutta tukiasemaa 3. Kytkin lisää viimeisen vanhan tukiaseman kautta alaspäin välitetyn solun jälkeen ns. Down_ready-merkin DR, joka voi olla esimerkiksi tietyn muotoinen ATM-solu. Koska merkki DR kuljetetaan samaa virtuaalista kanavaa pitkin kuin muutkin solut, sen sijainti muihin soluihin nähden pysyy vakiona. Merkkien käyttöä soluvirran lopun osoittamiseen on käsitelty tekniikan tason yhteydessä mainitussa patenttihakemuksessa FI 955812. On mahdollista, että vanhan tukiaseman 2 ja päätelaitteen 1 välinen radioyhteys katkeaa ennen kuin vanha tukiasema 2 on saanut välitettyä kaikki alassuuntaiset solut päätelaitteelle 1. Tätä silmälläpitäen kytkin 5 lähettää tukiasemalle 2 FORWARD-viestin, joka sisältää mm. tiedot uudesta tukiasemasta, jotta vanha tukiasema voi tarvittaessa siirtää lähettämättä jääneet solut uudelle tukiasemalle jäljempänä kuvattavalla tavalla.

Päätelaite 1 voi päättää radioyhteyden siirtämisestä uudelle tukiasemalle heti vastaanotettuaan kytkimen lähettämän HO_RESPONSE-viestin. Yhteyksissä, joissa ajoitus ei ole kriittinen, päätelaitteen 1 voi olla edullisinta odottaa, kunnes vanha tukiasema 2 on saanut lähetettyä kaikki sen kautta välitetyt alassuuntaiset solut.

Toisaalta päätelaite 1 voi myös päättää vaihtaa yhteyden uudelle tukiasemalle välittömästi, jotta alasuuntaisten solujen virta häiriintyisi mahdollisimman vähän. Ylös- ja alasuuntaisen yhteyden osalta tukiaseman vaihto voi tapahtua eri aikaan. Lisäksi, jos päätelaitteen 1 ja kytkimen 5 välillä ylläpidetään useita yhteyksiä

5 samanaikaisesti, tukiaseman vaihdosta tulee huomattavasti tässä esitettyä monimutkaisempi. Esimerkiksi erilaisten palvelutasovaatimusten takia päätelaite voi käsitellä eri yhteyksiä eri tavalla tukiaseman vaihdon yhteydessä. Edullisin tapa vaihto hetken määrittämiseksi voidaan selvittää simuloimalla laskennallisesti erilaisia käyttötilanteita tai kokeilemalla.

10

Jos vanha tukiasema 2 onnistuu lähettämään kaikki sen kautta välitetyt alasuuntaiset solut päätelaitteelle 1 (eli alasuuntaiseen lähetysvuoroon tulee edellä mainittu DR-merkki), se ilmoittaa lopuksi alasuuntaisten solujen loppumisesta esimerkiksi tietyllä No_more_traffic-lippubitillä kuvan 2d mukaisesti. Lippubitin

15 sisällyttäminen viimeiseen radioyhteyden yli lähetettävään alasuuntaiseen tietosaan on tiedonsiirron kannalta taloudellisempi tapa kuin koko DR-merkkisolun välittäminen päätelaitteelle 1. Päätelaite lopettaa ylösuuntaisen yhteyden valitsemallaan hetkellä, jolloin vanha tukiasema 2 lisää viimeisen välittämänsä ylösuuntaisen solun jälkeen tietyn ns. Up_ready-merkin UR, jonka sijainti

20 soluvirtaan nähden on kiinteä. Vastaanotettuaan kyseisen merkin kytkin 5 voi sallia ylösuuntaisten solujen välittämisen uuden tukiaseman 3 kautta ilman, että solujen keskinäinen järjestys muuttuu.

25

Keksinnön mukainen menetelmä edellyttää, että vanhalla tukiasemalla ja päätelaitteella on yhtäpitävät tiedot siitä, milloin yhteys lopetetaan eli mitkä ovat viimeiset radioyhteyden yli välitetyt ylös- ja alasuuntaiset solut. Eräs menetelmä tällaisen yhteisymmärryksen saavuttamiseksi on kuvattu edellä tekniikan tason yhteydessä mainitussa suomalaisessa patenttihakemuksessa FI 955812. Myös muita menetelmiä voidaan käyttää.

30

Seuraavassa vaiheessa päätelaite 1 muodostaa radioyhteyden uuden tukiaseman 3 kanssa ja lähettää sille CONN_ACTIVATE-viestin siirrettävien ATM-yhteyksien aktivoimiseksi kuvan 2e mukaisesti. Viestiin sisältyy yhteyskohtainen tieto siitä, onko päätelaite vastaanottanut kunkin yhteyden osalta No_more_traffic-tiedon

35 vanhalta tukiasemalta. Tieto voi olla esimerkiksi tietyn DR_flag-lippubitin muodossa. CONN_ACTIVATE-viesti ilmaisee uudelle tukiasemalle 3, että päätelaite 1 on valmis vastaanottamaan näihin yhteyksiin liittyviä alasuuntaisia soluja, ja sisältää tarvittavat MVC-tunnukset (Mobile Virtual Circuit) ja muut tiedot,

joiden ansiosta uusi tukiasema 3 voi aloittaa välittömästi alassuuntaisten solujen lähetyksen. Kuvan 2e tapauksessa uusi tukiasema 3 oli puskuroidut alassuuntaisia soluja valmiiksi, joten se aloittaa niiden lähettämisen vasteena CONN_ACTIVATE-

- 5 CONN_PENDING-viestin, joka ilmaisee, että ylössuuntaisia yhteyksiä ei voi vielä avata.

Kun kytkin on vastaanottanut vanhan tukiaseman lähettämän Up_ready-viestin, kytkin siirtää kuvan 2f mukaisesti ylössuuntaisten solujen reitityksen uudelle tukiasemalle 3 ja lähettää sille ilmoituksena CONN_SWITCHED-viestin. Yhteys 10 vanhan tukiaseman 2 suuntaan lopetetaan CONN_RELEASE-viestillä. Kun uusi tukiasema 3 on vastaanottanut kytkimen lähettämän CONN_SWITCHED-viestin, se lähettää päätelaitteelle 1 tietyn CONN_ACTIVE-viestin, jolloin päätelaite voi alkaa lähettää ylössuuntaisia soluja uuden tukiaseman 3 välityksellä.

15

Kuvassa 3 on esitetty ajoituskaavio niistä viesteistä, joita päätelaite 1, vanha tukiasema 2, uusi tukiasema 3 ja kytkin 5 vaihtavat keskenään liittyen hallittuun tukiaseman vaihtoon. Kuvan 3 kaaviossa päätelaitteella 1 on kaksi erillistä ATM-yhteyttä. Kuvassa käytetyt lyhenteet ja merkinnät ovat seuraavat:

20

MT - Mobile Terminal, päätelaite

AP - Access Point, tukiasema

CS - Connection Switch, kytkin

Conn - Connection, yhteys

25

VC - Virtual Circuit, virtuaalikanava

Traf_desc - Traffic descriptor, liikennöintikuvaus

QoS - Quality of Service, palvelutaso

ack - acknowledge, hyväksyminen

DR_flag - DR-lippubitti

30

X - kytkentähetki

Lisäksi kuvassa on esitetty uuden tukiaseman 3 alassuuntaisten solujen puskuuri D ja päätelaitteen 1 ylössuuntaisten solujen puskuuri U niissä kohdissa, joissa tietyn puskurin täyttäminen tai tyhjentäminen (merkitty nuolilla) alkaa. Puskurien 35 kirjaintunnukset vastaavat kuvien 2a - 2f merkintöjä

Seuraavaksi käsitellään häiriön aiheuttamaa eli varoittamatonta tukiaseman vaihtoa (forward handover), jossa päätelaite häipyä vanhan tukiaseman kuuluvuusalueelta

niin nopeasti, että yhteyttä ei ehditä muodollisesti lopettaa. Selostuksessa viitataan kuviin 4a - 4h, joissa käytetään vastaavia merkintöjä kuin edellä kuvissa 2a - 2f. Kuvan 4a tilanteessa tukiaseman vaihto alkaa radioyhteyden katkeamisesta päätelaitteen 1 ja vanhan tukiaseman 2 välillä, jolloin vanha tukiasema 2 tallentaa 5 lähettämättä jääneet alassuuntaiset solut puskuriin D. Päätelaite 1 tallentaa vastaavasti lähettämättä jääneet ylössuuntaiset solut puskuriin U. Kuvan 4b mukaisesti vanha tukiasema 2 lähettää loput vastaanottamansa ylössuuntaiset solut tukiasemalle ja lisää soluvirran loppuun erityisen Up_ready-merkin UR. Tässä oletetaan samalla tavoin kuin edellä, että tietyn radioyhteydessä sovelletun 10 kuittausmenettelyn ansiosta päätelaitteella 1 ja vanhalla tukiasemalla 2 on yhtäpitävät tiedot siitä, mitkä solut on onnistuneesti välitetty radioyhteyden yli.

Päätelaite 1 muodostaa radioyhteyden uuden tukiaseman 3 kanssa ja lähettää sen kautta kytkimelle 5 tukiaseman vaihtoa ilmaisevan HO_REQUEST-viestin kuvan 4c 15 mukaisesti. Viesti sisältää mm. luettelon suosituimmuusjärjestyksessä niistä tukiasemista, joille päätelaite 1 voi vaihtaa eli joiden lähetyksen se kuulee. Päätelaite 1 lähettää myös uudelle tukiasemalle 3 CONN_ACTIVATE-viestin siirrettävien ATM-yhteyksien aktivoimiseksi. Koska ylössuuntaista ATM-yhteyttä ei voida vielä avata, uusi tukiasema 3 lähettää päätelaitteelle 2 tietyn 20 CONN_PENDING-viestin kuvan 4d mukaisesti. Vasteena HO_REQUEST-viestiin kytkin 5 voi lähettää tilatiedustelun eli RR-STATUS_ENQUIRY-viestin kaikille luettelon tukiasemille tai osalle niistä, jotta se saa selville, miten eri tukiasemat voisivat ottaa välitettäväkseen uuden yhteyden. Tukiasemien vastaustoimenpiteet tähän viestiin ja niiden perusteella kytkimessä 5 tehtävä päätös tapahtuvat samalla 25 tavalla kuin edellä hallitun tukiaseman vaihdon tapauksessa. Koska päätelaite on ottanut yhteyden tukiaseman 3 kautta pitäen sitä suosituimpana uutena tukiasemana, on luultavaa, että kytkin 5 päättää antaa yhteyden tukiasemalle 3. Jos päätelaite ei lähetä suosituimpien tukiasemien listaa vaan ainoastaan tiedon vanhasta tukiasemasta, uusi tukiasema voi ottaa yhteyden suoraan vanhaan tukiasemaan ja 30 pyytää lähettämättä jääneiden alassuuntaisten solujen siirtämistä.

Kytkin siirtää sekä ylös- että alasuuntaisten solujen reitityksen samanaikaisesti uudelle tukiasemalle 3 kuvan 4e mukaisesti. Samalla se vapauttaa mahdolliset 35 muiden tukiasemien alustavasti varaamat resurssit niille lähetetyllä RR-DEALLOC-viestillä ja lähettää vanhalle tukiasemalle 2 FORWARD-viestin, joka sisältää mm. tiedon uudesta tukiasemasta. Lisäksi kytkin 5 lähettää viimeisen vanhalle tukiasemalle 2 reititetyn solun jälkeen Down_ready-merkin DR ja välittää uuden

tukiaseman 3 kautta päätelaitteelle 1 handover-vastauksen eli HO_RESPONSE-viestin.

5 Vasteena FORWARD-viestiin vanha tukiasema 2 lähettää kaikki puskuroidut
alassuuntaiset solut, myös viimeisenä olevan Down_ready-merkin, uudelle
tukiasemalle 3. Uudessa tukiasemassa on oltava erityinen siirrettyjen solujen
(forwarded cells) rekisteri F, jotta vanhalta tukiasemalta siirretyt solut eivät sekoitu
suoraan kytkimeltä 5 tuleviin alassuuntaisiin soluihin. Kun uusi tukiasema 3
10 vastaanottaa vanhalta tukiasemalta 2 Down_ready-merkin, kaikki solut on saatu
siirrettyä. Uusi tukiasema 3 voi lähettää siirretyt solut välittömästi päätelaitteelle 1,
koska alassuuntainen ATM-yhteys on aktivoitu aiemmin CONN_ACTIVATE-
viestillä. Kytkin 5 lähettää kuvan 4f mukaisesti uudelle tukiasemalle
CONN_SWITCHED-viestin ja vanhalle tukiasemalle CONN_RELEASE-viestin,
joka vapauttaa kaikki lopetetuille yhteyksille aiemmin varatut resurssit. Kun uusi
15 tukiasema 3 on vastaanottanut CONN_SWITCHED-viestin, se lähettää kuvan 4g
mukaisesti päätelaitteelle CONN_ACTIVE-viestin, jolloin sekä ylös- että
alassuuntaiset ATM-yhteydet uuden tukiaseman kautta ovat käytössä.

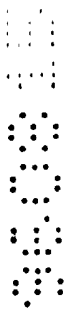
Kuten edellä on esitetty, uusi tukiasema 3 lähettää päätelaitteelle ensin puskurissa F
20 olleet siirretyt solut. Kun uusi tukiasema havaitsee puskurissa enää Down_ready-
merkin, se voi alkaa lähettää päätelaitteelle suoraan kytkimeltä 5 tulleita ja
väliaikaisesti puskuriin D tallennettuja soluja kuvan 4h mukaisesti. Kuvassa 5 on
esitetty vielä ajoituskaavio, joka havainnollistaa viestien keskinäistä ajoitusta edellä
selostetussa prosessissa. Kuvassa 5 käytetään kuvaa 3 vastaavia merkintöjä.

25 Alan ammattimiehelle on selvää, että edellä esitetyt viestit ja niiden keskinäinen
järjestys ovat esimerkinomaisia eivätkä ne varsinaisesti rajoita keksintöä. Tässä
patenttihakemuksessa esitetyn keksinnöllisen ajatuksen edulliset suoritusmuodot
voivat näin ollen vaihdella käytännön toteutuksen osalta jäljempänä esitettyjen
30 patenttivaatimusten määräämissä rajoissa. Esimerkiksi CONN_PENDING-viestiä ei
välttämättä tarvita, koska ylössuuntaisen ATM-yhteyden aktivoimisesta ilmoitetaan
kuitenkin erikseen CONN_ACTIVE-viestillä.

35 Eräässä keksinnön edullisessa muunnelmassa päätelaite ei puskuroid ylössuuntaisia
soluja tukiaseman vaihdon yhteydessä, vaan sekä ylös- että alassuuntainen
puskurointi tapahtuu tukiasemissa. Edellä esitetty HO_REQUEST-viesti voidaan
tulkita uudessa tukiasemassa resurssien varaukseksi, jolloin päätelaite voi aloittaa

ylösuuntaisten solujen siirron heti, vaikka kytkin ei ole vielä lähettänyt uudelle tukiasemalle `CONN_SWITCHED`-viestiä.

- 5 Vaikka edellä on selostettu keksinnön soveltamista vain ATM-järjestelmän radiolaajennukseen, samaa keksinnöllistä ajatusta voidaan soveltaa kaikkiin sellaisiin tiedonsiirtojärjestelmiin, joissa tiedonsiirtoyhteyteen liittyy tietty palvelutaso, joka edellyttää resurssien varaamista tukiasemassa.



Patenttivaatimukset

1. Menetelmä tukiaseman vaihtamiseksi tiedonsiirtojärjestelmässä, joka käsittää kytkimen, ensimmäisen tukiaseman, toisen tukiaseman ja päätelaitteen ja jossa tietoa siirretään määrätyn kokoisina soluina, jossa menetelmässä siirretään ennen tukiaseman vaihtoa soluja mainitusta kytkimestä mainittuun ensimmäiseen tukiasemaan ja siitä radioteitse mainittuun päätelaitteeseen ja tukiaseman vaihdon jälkeen mainitusta kytkimestä mainittuun toiseen tukiasemaan ja siitä radioteitse mainittuun päätelaitteeseen, jolloin mainittu kytkin ilmaisee mainitulle ensimmäiselle tukiasemalle, mikä on viimeinen kytkimestä ensimmäiselle tukiasemalle välitetty solu,

tunnettu siitä, että mainittu ensimmäinen tukiasema tutkii, onko kaikki kytkimeltä ensimmäiselle tukiasemalle ennen tukiaseman vaihtoa siirretyt solut välitetty onnistuneesti mainitulle päätelaitteelle, jolloin

- vasteena ensimmäisen tukiaseman havaintoon, jonka mukaan kaikki kytkimeltä ensimmäiselle tukiasemalle ennen tukiaseman vaihtoa siirretyt solut on välitetty onnistuneesti mainitulle päätelaitteelle, mainittu ensimmäinen tukiasema antaa ilmoituksen onnistuneesta alassuuntaisesta välityksestä mainitulle päätelaitteelle, joka vasteena mainittuun ilmoitukseen edelleen ilmaisee mainitulle toiselle tukiasemalle, että alassuuntainen välitys ensimmäisen tukiaseman kautta on onnistunut, ja

- vasteena ensimmäisen tukiaseman havaintoon, jonka mukaan kaikkia kytkimeltä ensimmäiselle tukiasemalle ennen tukiaseman vaihtoa siirrettyjä soluja ei ole välitetty onnistuneesti mainitulle päätelaitteelle, mainittu ensimmäinen tukiasema ohjaa ne solut, joita ei ole välitetty onnistuneesti mainitulle päätelaitteelle, siirrettäviksi mainitulle toiselle tukiasemalle.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että se käsittää lisäksi ennen mainittuja vaiheita vaiheen, jossa mainittu päätelaite lähettää radioteitse pyynnön tukiaseman vaihdosta, ja ainakin yksi mainituista ensimmäisestä ja toisesta tukiasemasta vastaanottaa mainitun pyynnön ja välittää sen mainitulle kytkimelle.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vasteena mainittuun pyyntöön mainittu kytkin muodostaa päätöksen siitä, että mainittu toinen tukiasema on se uusi tukiasema, jonka kautta soluja siirretään mainitulle päätelaitteelle tukiaseman vaihdon jälkeen.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainitun päätöksen muodostamisen jälkeen mainittu kytkin lähettää mainitulle ensimmäiselle tukiasemalle ilmoituksen siitä, että mainittu toinen tukiasema on uusi tukiasema.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainitun päätöksen muodostamisen jälkeen mainittu kytkin lähettää mainitulle ensimmäiselle tukiasemalle lisäksi edelleenlähetykskäslyn niiden mainitussa ensimmäisessä tukiasemassa olevien solujen siirtämiseksi mainitulle uudelle tukiasemalle, joita ei voi välittää mainitulle päätelaitteelle mainitun ensimmäisen tukiaseman kautta.
- 10 6. Jonkin patenttivaatimuksen 3 - 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainitun päätöksen muodostamisen jälkeen mainittu kytkin lähettää mainitulle toiselle tukiasemalle kytkentätiedon mainitun uuden tukiaseman käyttöä vastaavan kytkennän tekemisestä, ja vasteena mainittuun kytkentätietoon mainittu uusi tukiasema lähettää mainitulle päätelaitteelle tiedon ylössuuntaisen tiedonsiirtoyhteyden avaamisesta.
- 15 7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että lopetustieto, jolla mainittu kytkin ilmaisee mainitulle ensimmäiselle tukiasemalle, mikä on viimeinen kytkimestä ensimmäiselle tukiasemalle välitetty solu, on tietyn muotoinen erityissolu, ja vasteena ensimmäisen tukiaseman havaintoon, jonka mukaan kaikkia kytkimeltä ensimmäiselle tukiasemalle ennen tukiaseman vaihtoa siirrettyjä soluja ei ole välitetty onnistuneesti mainitulle päätelaitteelle, mainittu ensimmäinen tukiasema ohjaa
- 20 - ne solut, joita ei ole välitetty onnistuneesti mainitulle päätelaitteelle, ja
- mainitun lopetustiedon siirrettäviksi mainitulle toiselle tukiasemalle.
- 25 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu toinen tukiasema aloittaa sellaisen alassuuntaisen siirrettävän tiedon välittämisen mainitulle päätelaitteelle, joka on siirretty suoraan mainitulta kytkimeltä mainitulle toiselle tukiasemalle, vasta
- 30 - vastaanotettuaan mainitulta ensimmäiseltä tukiasemalta mainitun lopetustiedon, missä tapauksessa toinen tukiasema lähettää myös mainitulta ensimmäiseltä tukiasemalta siirretyt solut ennen suoraan kytkimeltä siirrettyjä soluja, tai
- 35 - vastaanotettuaan mainitulta päätelaitteelta ilmaisun siitä, että alassuuntainen välitys ensimmäisen tukiaseman kautta on onnistunut.

Patentkrav

1. Förfarande för att byta basstation i ett dataöverföringssystem omfattande en omkopplare, en första basstation, en andra basstation och en terminal, och vid vilket data överförs som celler med en bestämd storlek, varvid före bytet av basstation
5 celler överförs från nämnda omkopplare till nämnda första basstation och därifrån via radio till nämnda terminal och efter bytet av basstation från nämnda omkopplare till nämnda andra basstation och därifrån via radio till nämnda terminal, varvid nämnda omkopplare meddelar nämnda första basstation vilken cell som är den sista som förmedlats från omkopplaren till den första basstationen,
10 **kännetecknat** av att nämnda första basstation undersöker huruvida samtliga de celler som överförts från omkopplaren till den första basstationen före bytet av basstation förmedlats framgångsrikt till nämnda terminal, varvid
- som svar på den första basstationens observation, enligt vilken samtliga de celler som överförts från omkopplaren till den första basstationen före bytet av basstation
15 förmedlats framgångsrikt till nämnda terminal, nämnda första basstation meddelar nämnda terminal om framgångsrik nedåtgående överföring till nämnda terminal, vilken som svar på nämnda meddelande vidare meddelar nämnda andra basstation att den nedåtgående förmedlingen via den första basstationen lyckats, och
- som svar på den första basstationens observation enligt vilken samtliga de celler
20 som överförts från omkopplaren till den första basstationen före bytet av basstation inte förmedlats framgångsrikt till nämnda terminal, nämnda första basstation styr de celler som inte förmedlats framgångsrikt till nämnda terminal att överföras till nämnda andra basstation.
- 25 2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att det vidare före nämnda steg innefattar ett steg i vilket nämnda terminal via radio sänder en begäran om byte av basstation, och åtminstone en av nämnda första och andra basstation tar emot nämnda begäran och förmedlar den till nämnda omkopplare.
- 30 3. Förfarande enligt patentkrav 2, **kännetecknat** av att som svar på nämnda begäran bildar nämnda omkopplare ett beslut om att nämnda andra basstation är den nya basstation via vilken celler överförs till nämnda terminal efter bytet av basstation.
- 35 4. Förfarande enligt patentkrav 3, **kännetecknat** av att sedan nämnda beslut bildats sänder nämnda omkopplare nämnda första basstation ett meddelande om att nämnda andra basstation är ny basstation.

5. Förfarande enligt patentkrav 4, **kännetecknat** av att efter det nämnda beslut bildats sänder nämnda omkopplare nämnda första basstation en order om vidare-sändning för att överföra de celler på nämnda första basstation till nämnda nya basstation som inte kan överföras till nämnda terminal via nämnda första basstation.

5

6. Förfarande enligt något av patentkraven 3-5, **kännetecknat** av att efter det nämnda beslut bildats sänder nämnda omkopplare nämnda andra basstation kopplingsinformation om tillkoppling motsvarande användningen av nämnda nya basstation, och som svar på nämnda kopplingsinformation sänder nämnda nya basstation nämnda terminal information om uppkoppling av en uppåtgående dataöverföringsförbindelse.

10

7. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att avslutningsinformationen med vilken nämnda omkopplare meddelar nämnda första basstation vilken cell som sist förmedlats från omkopplaren till den första basstationen är en särskild cell med en viss form, och som svar på den första basstationens observation, enligt vilken samtliga de celler som överförts från omkopplaren till den första basstationen före bytet av basstation inte förmedlats framgångsrikt till nämnda terminal, styr nämnda första basstation

15 - de celler, som inte förmedlats framgångsrikt till nämnda terminal och

20 - nämnda avslutningsinformation

att överföras till nämnda andra basstation.

8. Förfarande enligt patentkrav 7, **kännetecknat** av att nämnda andra basstation inleder överföring av sådan nedåtgående överföringsinformation till nämnda terminal som överförts direkt från nämnda omkopplare till nämnda andra basstation först

25 - då den mottagit från nämnda första basstation nämnda avslutningsinformation, varvid den andra basstationen sänder även de celler som överförts från nämnda första basstation före de direkt från omkopplaren överförda cellerna, eller

30 - då den från nämnda terminal mottagit meddelande om att den nedåtgående förmedlingen via den första basstationen lyckats.



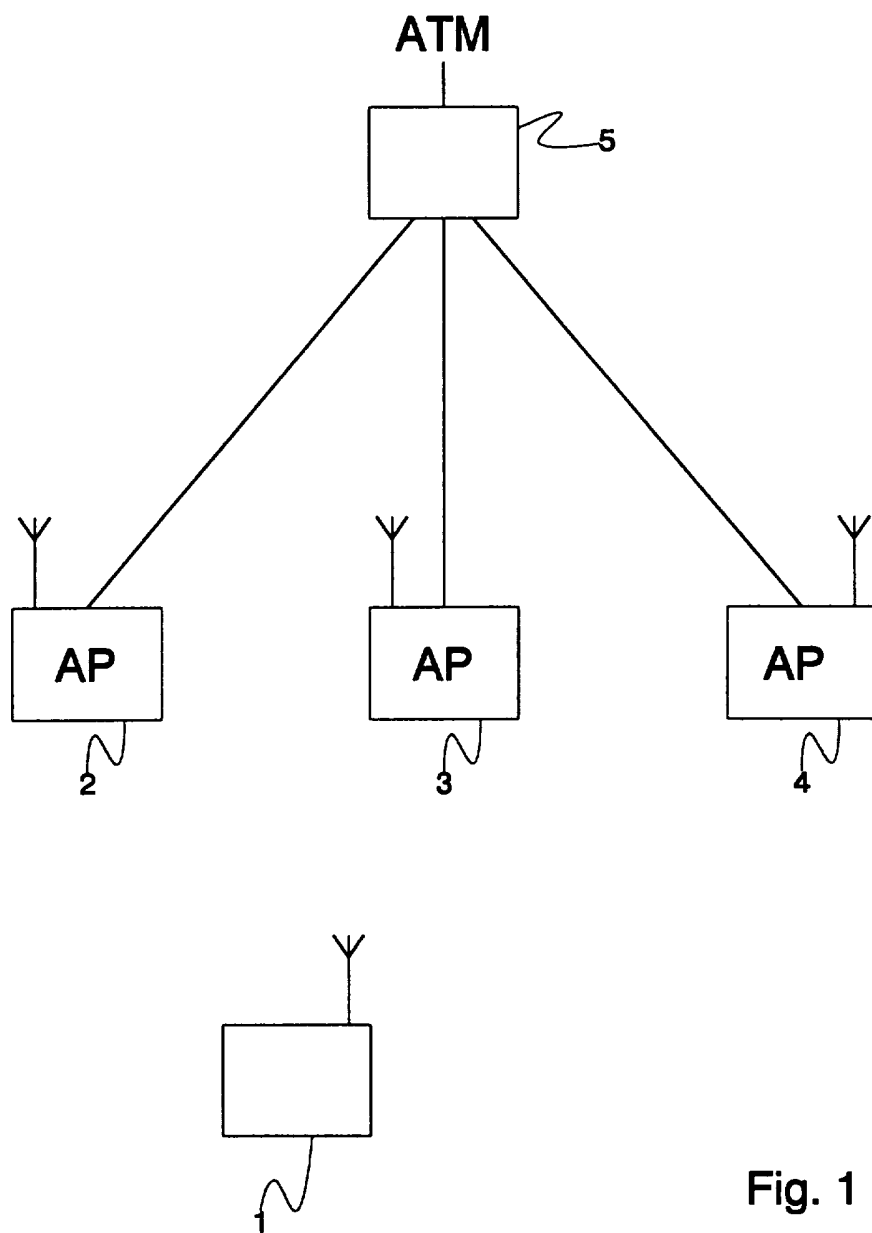


Fig. 1

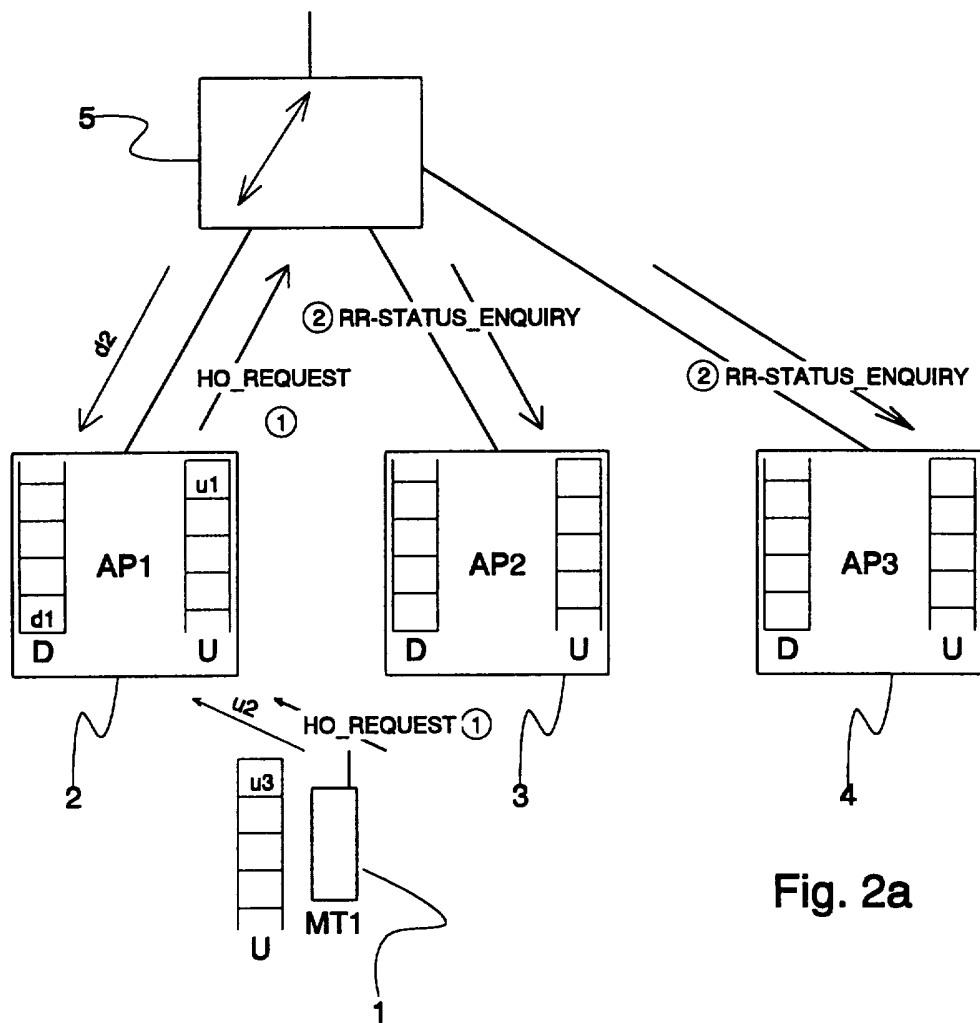


Fig. 2a

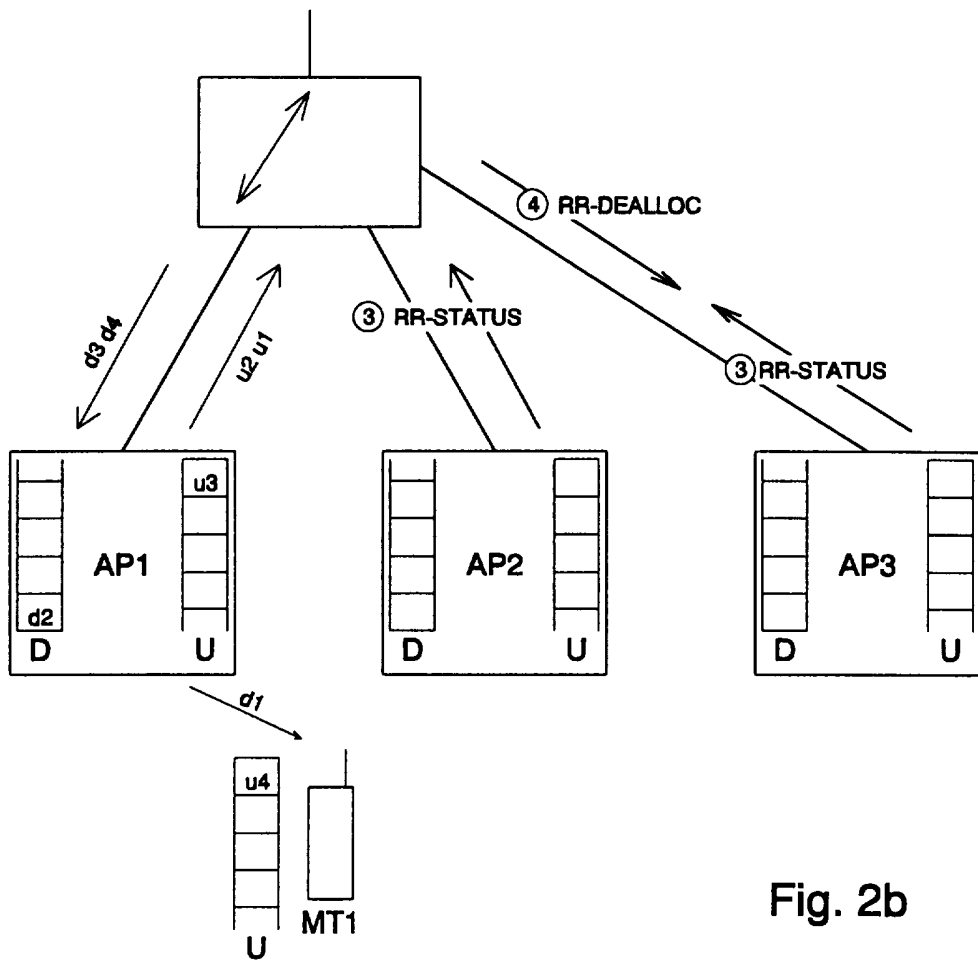


Fig. 2b

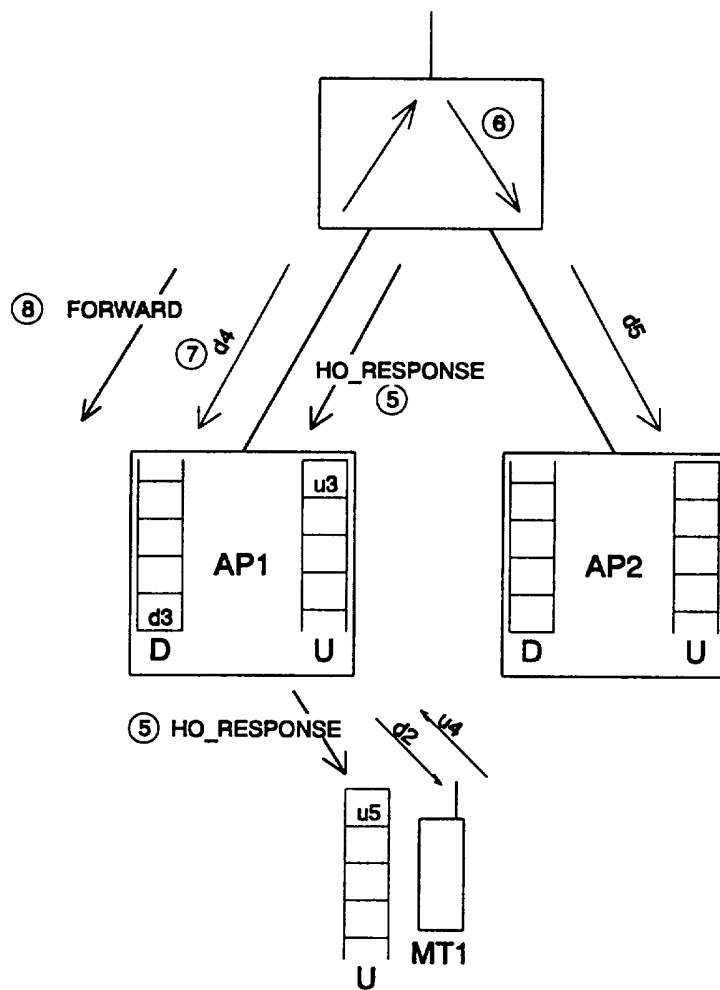
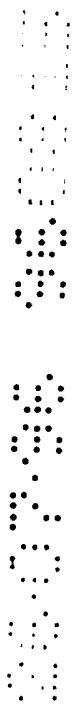


Fig. 2c



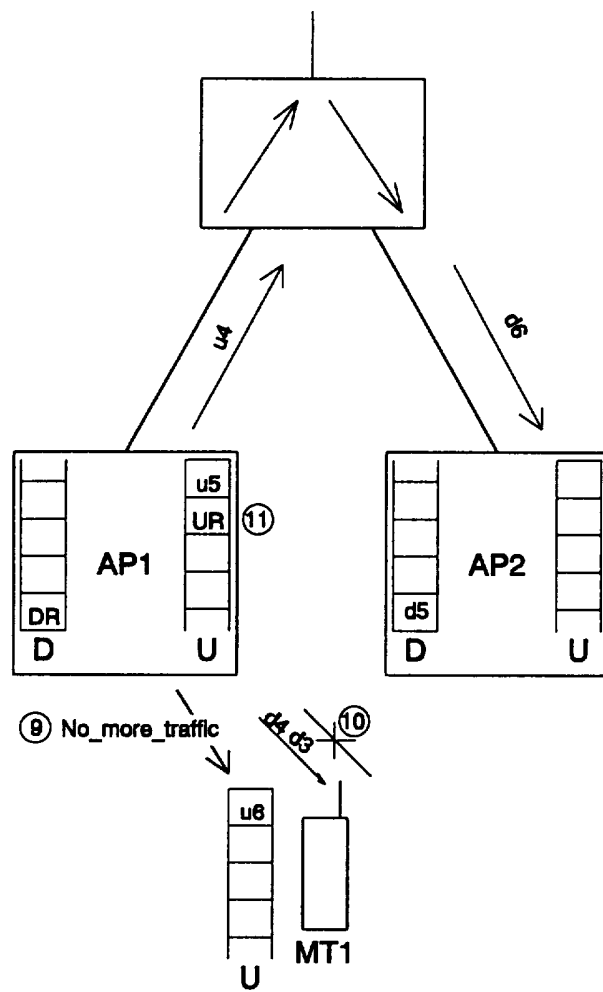


Fig. 2d



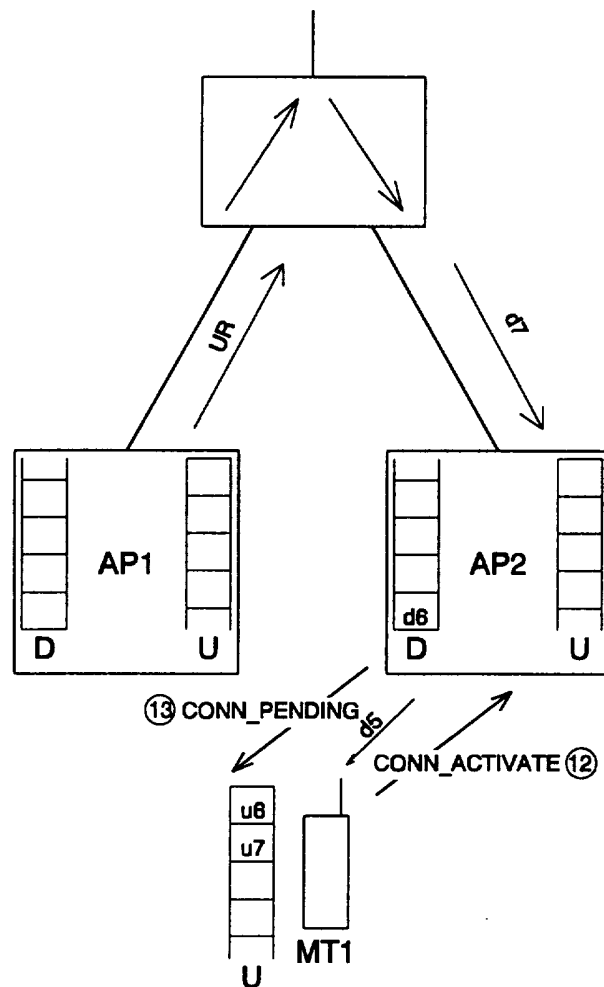


Fig. 2e

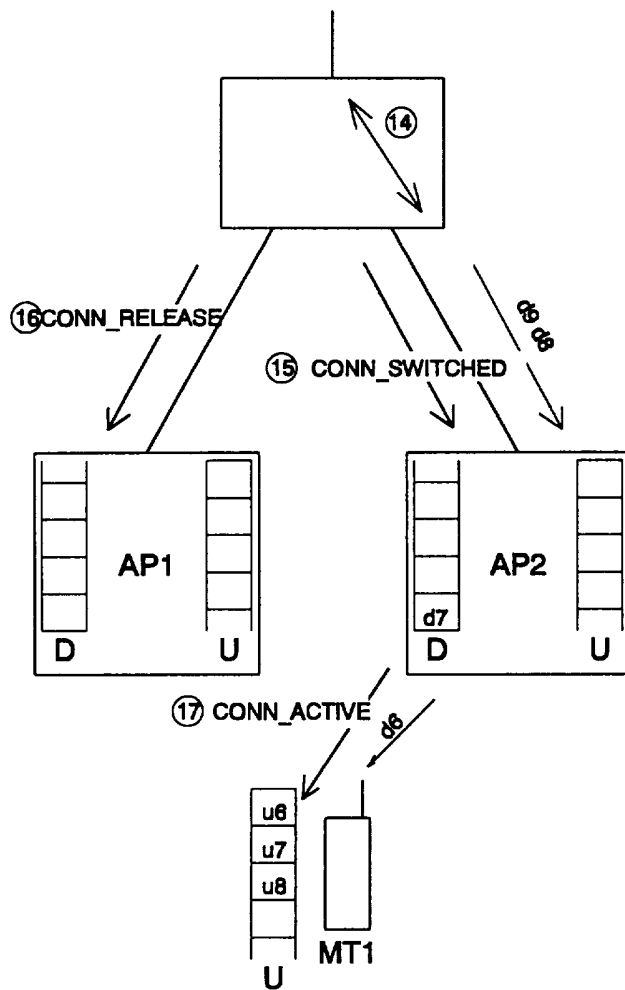


Fig. 2f



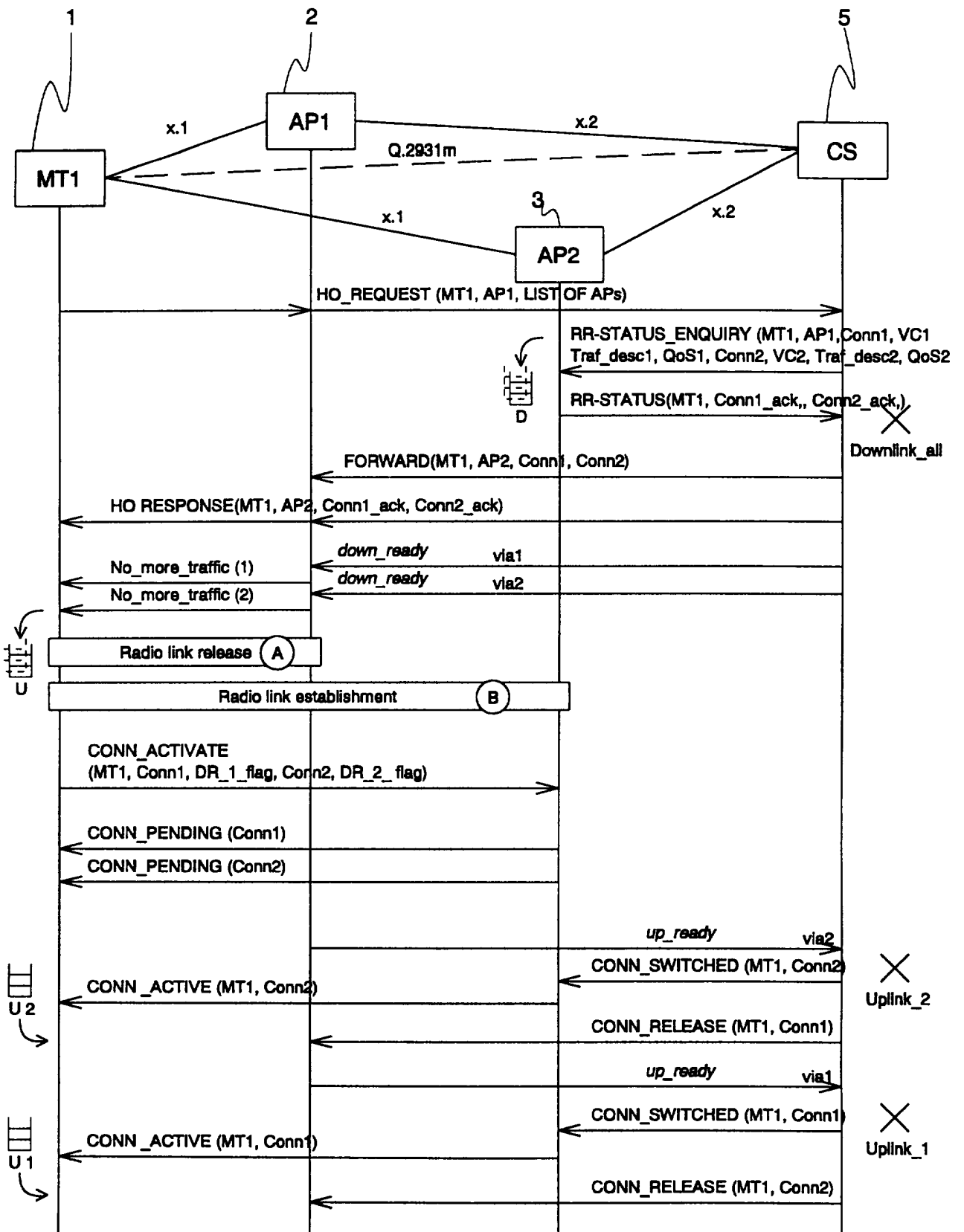


Fig. 3

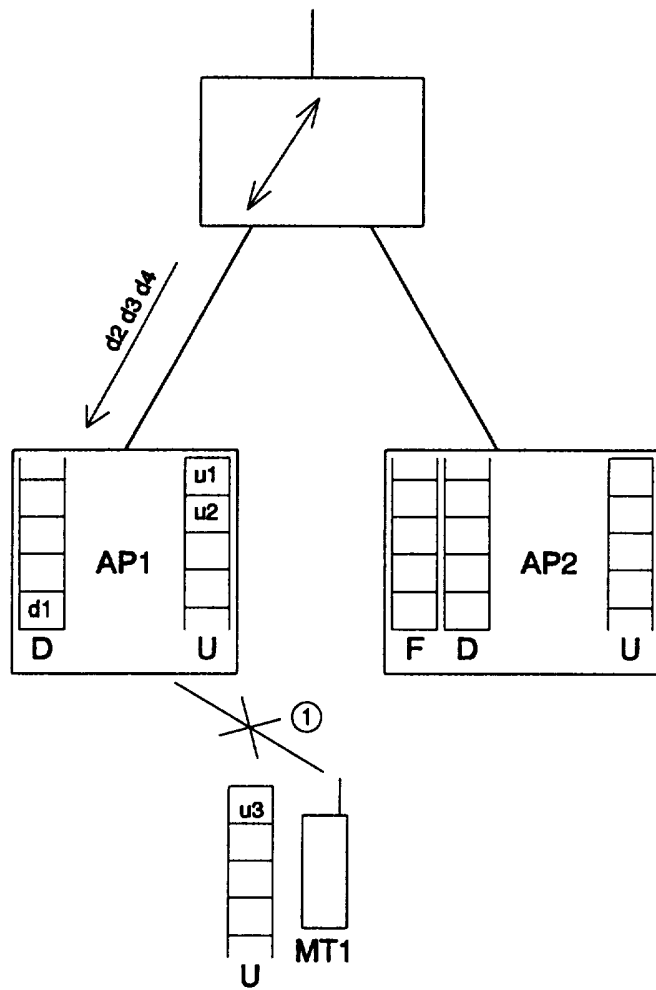


Fig. 4a

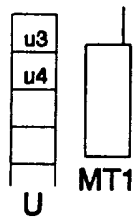
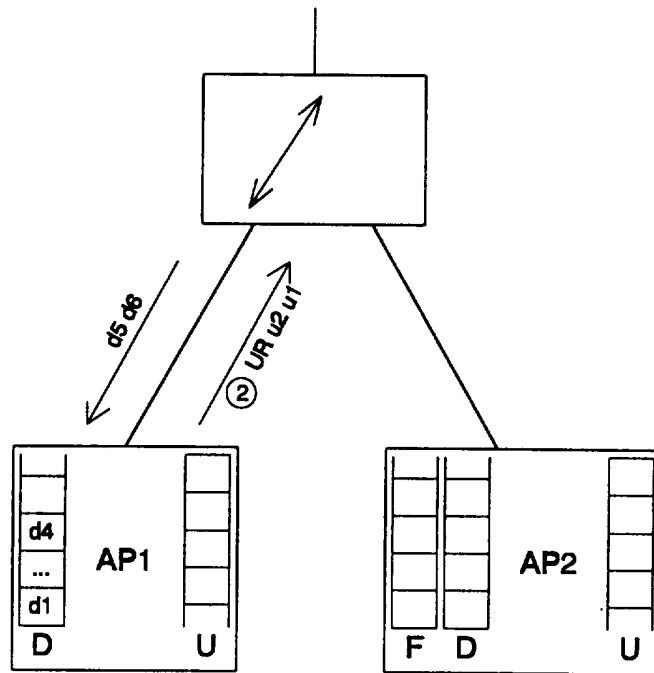


Fig. 4b

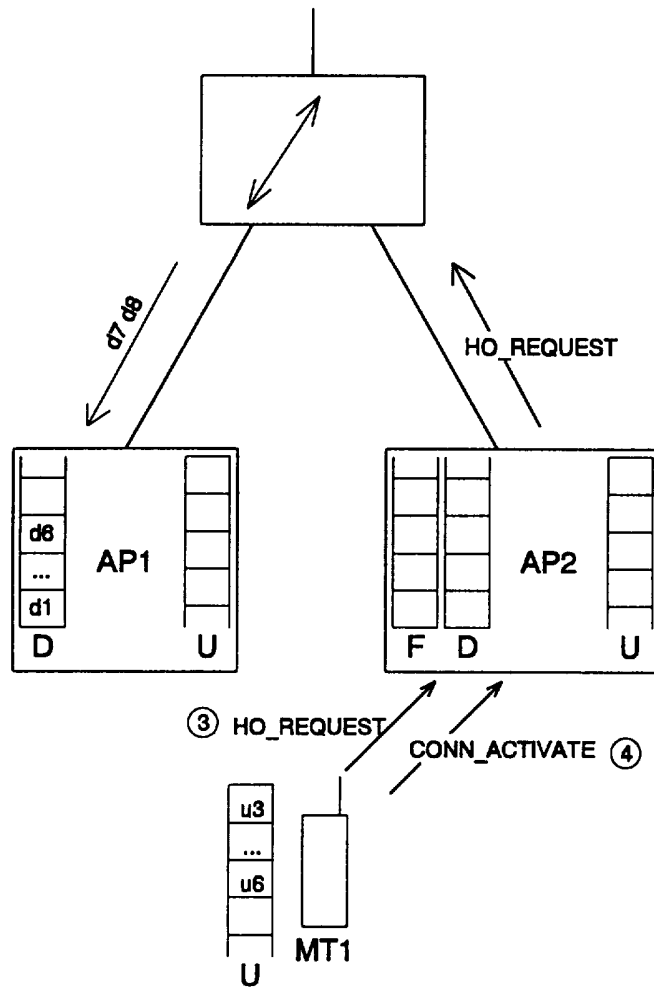


Fig. 4c

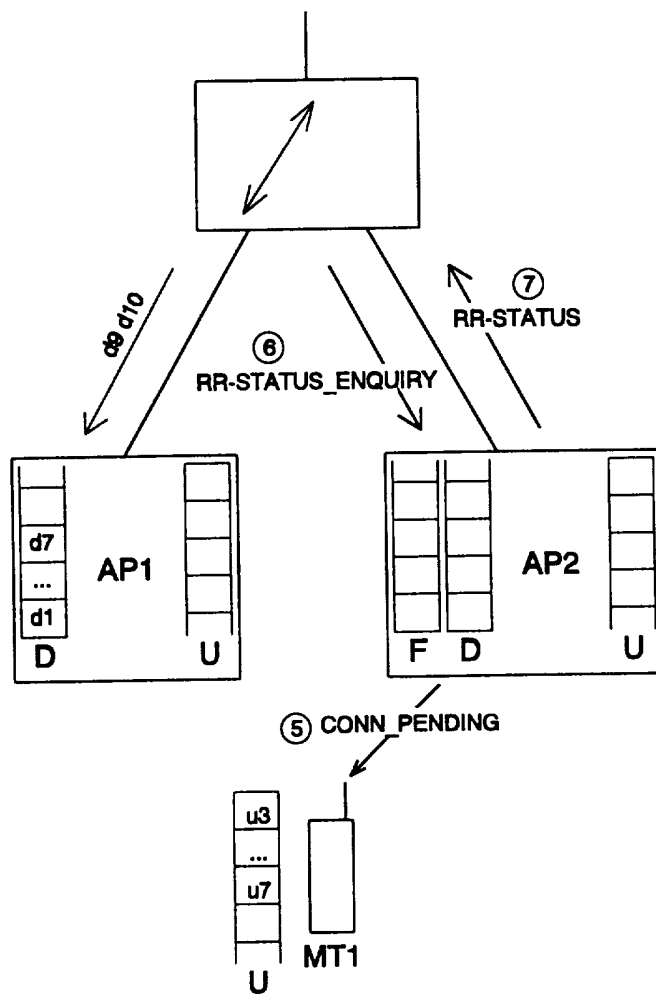


Fig. 4d

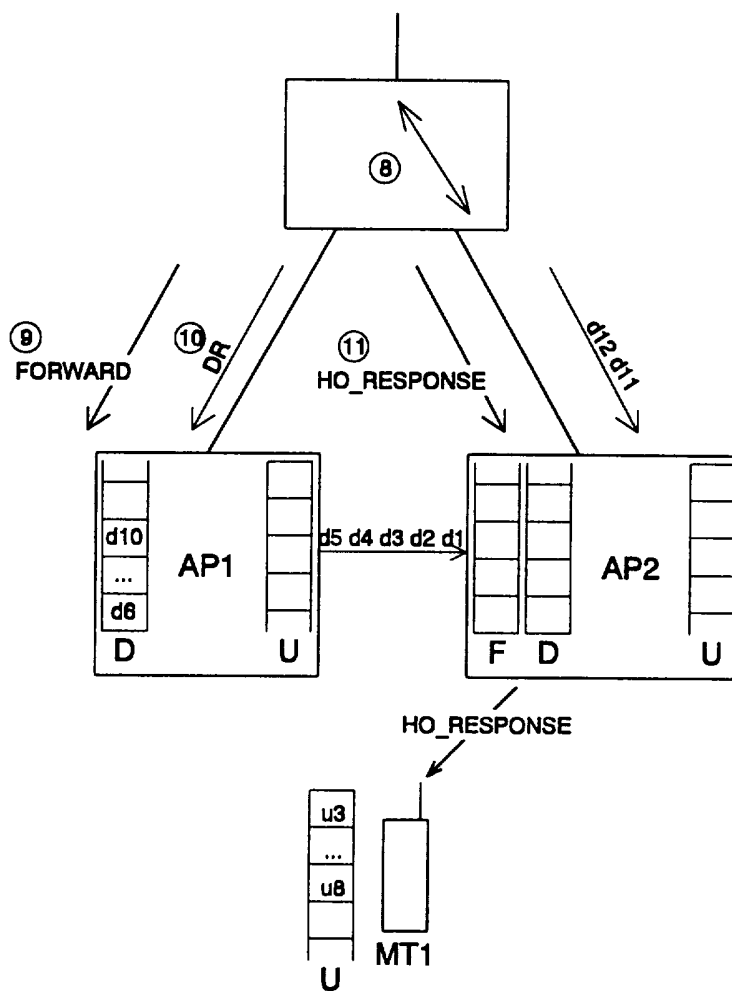


Fig. 4e

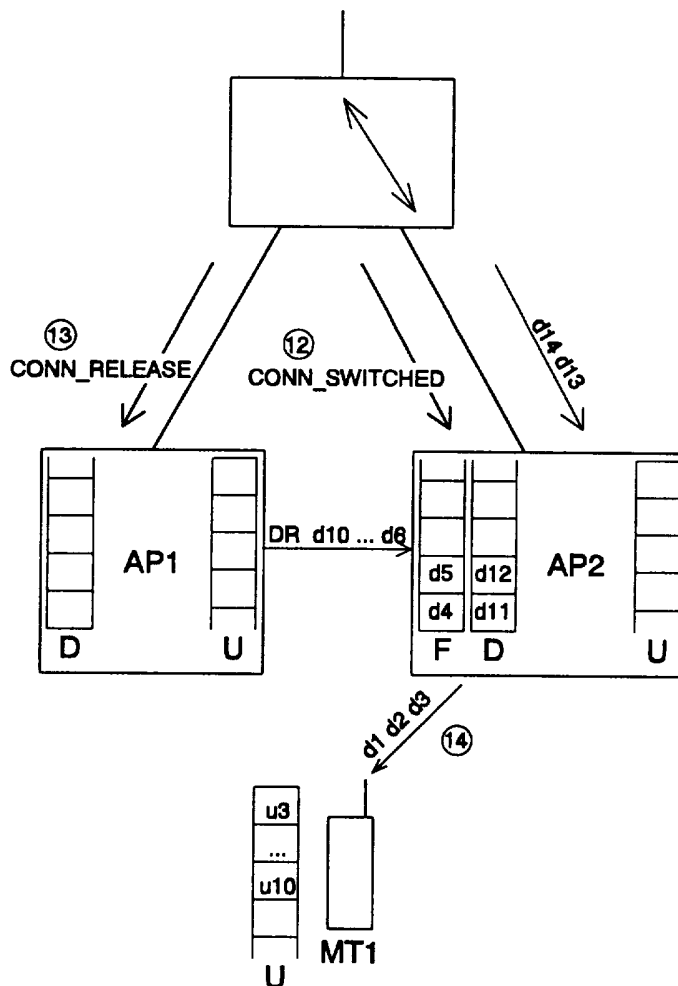


Fig. 4f

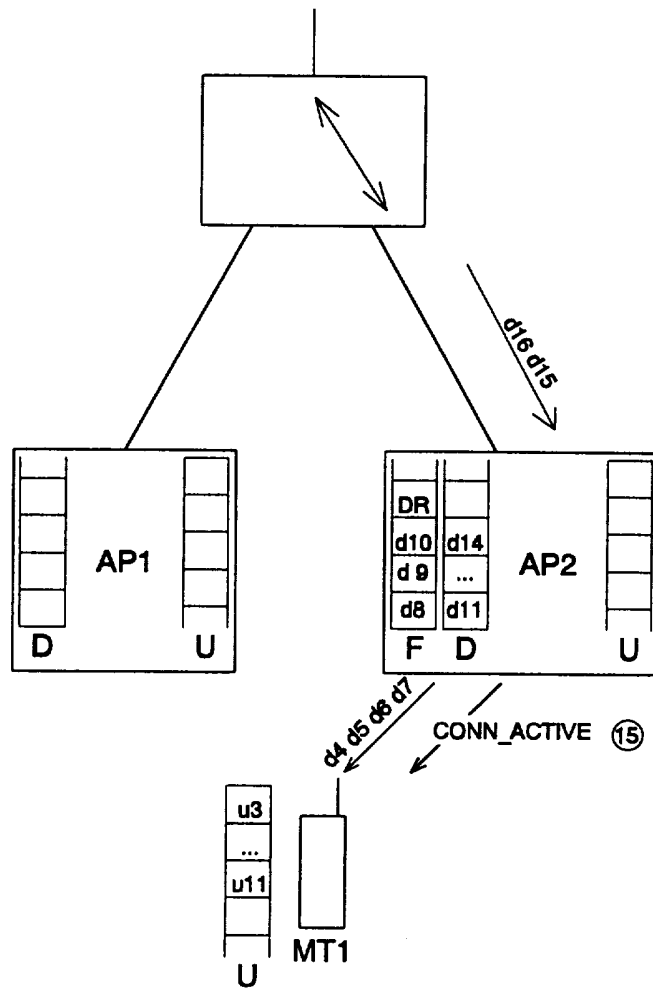


Fig. 4g

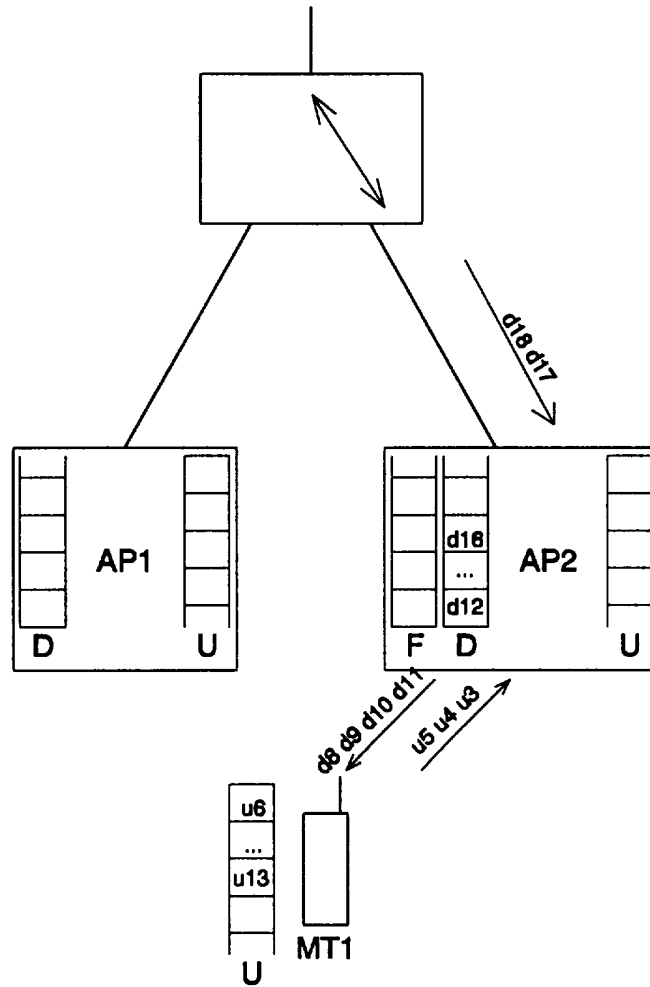


Fig. 4h



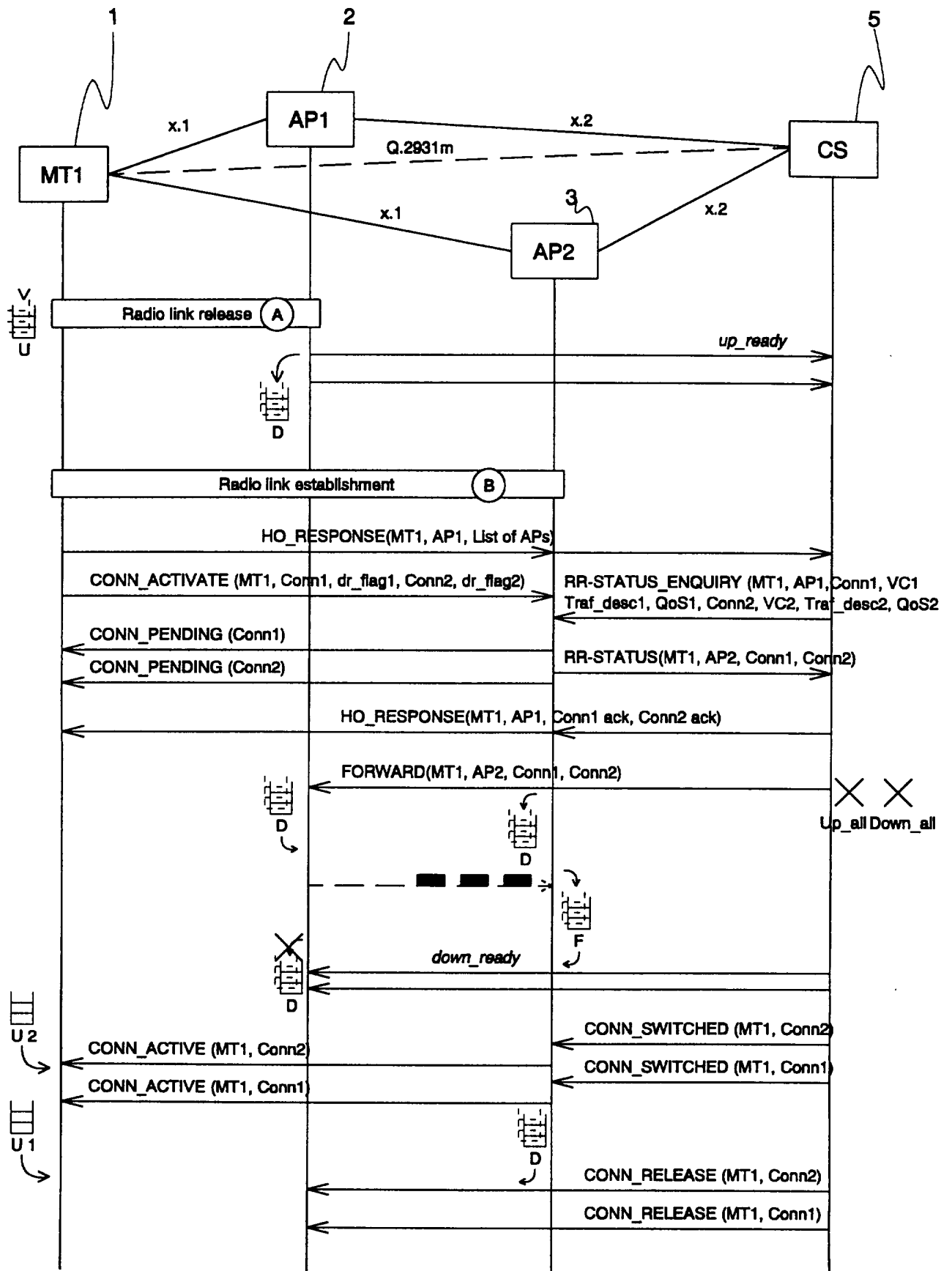


Fig. 5