



FI 000110901B



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 110901 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

15.04.2003

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

H04L 12/28, 12/46, H04Q 7/30

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20002754

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

15.12.2000

(24) Alkupäivä - Löpdag

15.12.2000

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

16.06.2002

(73) Haltija - Innehavare

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

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Närvänen,Kai, Mesimarjakuja 4, 33960 Pirkkala, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Ziliacus,Petteri, Tiikontanhua 9-11, 33470 Ylöjärvi, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 •Rautiola, Markku, Kaonpääkatu 47, 33820 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab

Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

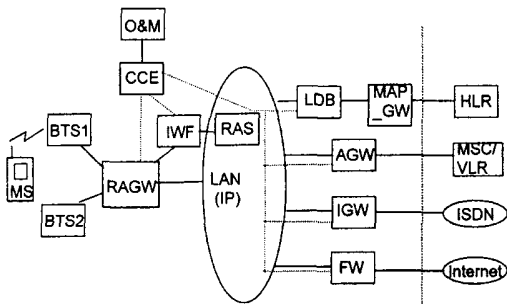
Toimistojärjestelmän sisäisten datayhteyksien järjestäminen
Anordnande av inre dataförbindelser i ett system för kontor

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI B 107979 (H 04Q 7/20), FI B 105740 (H 04L 12/28), WO A 0028752 (H 04Q 7/26)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä datayhteyden muodostamiseksi tietoliikennejärjestelmässä, joka käsittää toimistoverkon ja operaattoriverkon sekä näiden välisen lähiverkon. Toimistoverkko käsittää ainakin yhden matkaviestinjärjestelmän päätelaitteen, tukiaseman, tukiasemaa ohjaavan radioyhdyskäytävän, joka yhteydessä lähiverkkoon, ja puhelunhallintaentiteetin. Puhelunhallintaentiteetiltä ohjataan radioyhdyskäytävää signaalintyyhteyden kautta, jolloin radioyhdyskäytävässä sovitetaan matkaviestinjärjestelmän ja lähiverkon tiedonsiirtoprotokollat toisiinsa. Operaattoriverkossa sovitetaan toimistoverkon ja yleisen matkaviestinverkon välinen tiedonsiirto toisiinsa. Toimistoverkko käsittää lisäksi välitystoiminnon, johon on järjestetty signaalintyyhyys puhelunhallintaentiteetistä, jolloin puhelunhallintaentiteetillä havaitaan toimistoverkon sisäinen datayhteyden muodostus, jolla datayhteydellä käytetään matkaviestinjärjestelmän mukaista dataprotokollaa. Matkaviestinjärjestelmän dataprotokollan mukaiset radioyhdyskäytävältä tulevat datayhteydet sovitetaan toimistoverkon mukaiseen dataprotokollaan vasteena sille, että puhelunhallintaentiteetti havaitsee toimistoverkon sisäisen datayhteyden muodostuksen, jonka datayhteyden ainakin toisena osapuolena on matkaviestinjärjestelmän päätelaitte.



Uppfinningen avser ett förfarande för att bilda en dataförbindelse i ett datatrafiksystem, vilket omfattar ett kontorsnät och ett operatörsnät, samt ett mellan dessa befintligt lokalt nät. Sagda kontorsnät omfattar minst en terminalapparat för ett mobiltelefonsystem, en basstation och en radioförbindelseled som styr sagda basstation och som är i förbindelse med sagda lokala nät, samt en samtalsadministreringsentitet. Med sagda samtalsadministreringsentitet styres en radioförbindelseled via en signaleringsförbindelse, varvid man i sagda radioförbindelseled anpassar mobiltelefonsystemets och det lokala nätets dataöverföringsprotokoll till varandra. I sagda operatörsnät anpassas sagda kontorsnäts och ett allmänt mobiltelefonnätets dataöverföring till varandra. Sagda kontorsnät omfattar ytterligare en förmedlingsfunktion, till vilken har arrangerats en signaleringsförbindelse från sagda samtalsadministreringsentitet, varvid man med hjälp av sagda samtalsadministreringsentitet kan upptäcka bildandet av en inre dataförbindelse i sagda kontorsnät, varvid man på sagda dataförbindelse använder ett dataprotokoll enligt mobiltelefonsystemet. De enligt sagda mobiltelefonsystems dataprotokoll och via sagda radioförbindelseled kommande dataförbindelserna anpassas till sagda kontorsnäts dataprotokoll som svar på, att sagda samtalsadministreringsentitet upptäcker bildandet av sagda inre dataförbindelse i kontorsnätet, varvid som åtminstone ena part i sagda dataförbindelse är en terminalapparat i sagda mobiltelefonsystem.

Toimistojärjestelmän sisäisten datayhteyksien järjestäminen

Keksinnön tausta

Keksintö liittyy langattomiin toimistojärjestelmiin, erityisesti datayhteyksien reitittämiseen toimistojärjestelmän sisällä.

5 Toimistojen tietojärjestelmät on perinteisesti suunniteltu siten, että puhelinverkko sekä tietokoneet ja niiden oheislaitteet yhdistävä tietoverkko, tyypillisesti lähiverkko, on toteutettu erillisinä verkkoina. Erilaisten tietoverkkojen ja puhelinverkkojen kehitys ja konvergoituminen ja toisaalta kahden rinnakkaisen verkon rakentamisesta ja ylläpitämisestä aiheutuvat kustannukset
10 ovat johtaneet siihen, että on kehitetty järjestelmiä puhelinverkkojen palveluiden tarjoamiseksi lähiverkkojen kautta. Eräänä merkittävänä tekijänä tässä kehityksessä on ollut perinteisesti tietoverkoissa käytetyn IP-tekniikan (Internet Protocol) parantunut sovellettavuus puhelinpalveluiden välittämiseen.

Nykyaikaisessa toimiston tietojärjestelmässä voidaan yhdistää
15 myös matkaviestinjärjestelmä toimimaan paikallisen lähiverkon kautta, jolloin tyypillisesti IP-tekniikkaa käyttävän lähiverkon (LAN, Local Area Network) avulla matkaviestinjärjestelmän protokollaan perustuvat äänipuhelut reititetään esimerkiksi toimistokohtaisen tukiaseman (BTS, Base Transceiver Station) kautta päätelaitteille (MS, Mobile Station). Tällöin perinteinen toimiston puhe-
20 linnavaihde (PBX, Private Branch Exchange) voidaan ohittaa kokonaan ja myös langattomassa tiedonsiirrossa voidaan taata lyhyillä etäisyyksillä laajakaistaiset yhteydet ja erinomainen puheenlaatu. Päätelaitteet muodostavat langattoman yhteyden toimistokohtaiseen tukiasemaan ja siitä lähiverkon kautta sekä toimiston muihin päätelaitteisiin että lisäksi matkaviestintakeskuksen (MSC, Mo-
25 bile Switching Centre) kautta ulkoisiin päätelaitteisiin, kuten toimistojärjestelmän ulkopuolisiin matkaviestimiin tai langallisen puhelinverkon (PSTN, Public Switched Telephone Network) päätelaitteisiin.

Tunnetaan myös edellä kuvatun kaltaisia toimistojärjestelmiä, jotka
30 tukevat matkaviestinjärjestelmiin suunniteltuja data-, fax- ja lyhytsanomapalveluja (SMS, Short Message Service). Esimerkiksi eurooppalaiseen digitaaliseen GSM-matkaviestinverkkoon (Global System for Mobile communication) on määritetty piirikytkentäisiä datapalveluita, joissa käytetään erilaisia datanopeuksia aina 14,4 kbit/s asti. Useampia aikavälejä käyttävässä HSCSD-palvelussa (High Speed Circuit Switched Data) päästään jo useampien kymmenien kilobittien sekuntinopeuksiin. GSM-järjestelmän tiedonsiirtoketju matkaviestimen ja datayhteyden vastapuolen välillä käsittää useita verkko-
35

menttejä, joiden välisillä rajapinnoilla voidaan käyttää erilaisia datanopeuksia. Erityisesti häiriöherkällä ilmarajapinnalla matkaviestimen ja tukiaseman välillä siirrettävään dataan on lisättävä huomattava määrä virheenkorjausinformaatiota, jotta vastaanotetun datan oikeellisuus voidaan varmistaa. Täten siirrettä-

5 välle datalle suoritetaan koko tiedonsiirtoketjun matkalla useita tiedonsiirtonopeuden sovituksia. Matkaviestintokeskuksen MSC yhteyteen on tyypillisesti toteutettu välitystoiminto IWF (Interworking Function), josta GSM-järjestelmän yhteydessä käytetään nimitystä TRAU-yksikkö (Transcoder/Rate Adaptation Unit). Kyseinen välitystoiminto IWF purkaa GSM-järjestelmässä ns. TRAU-

10 kehyksiin sijoitetun datan ja muuntaa tiedonsiirtonopeuden ja kehysrakenteen tarvittaessa johonkin toiseen tietoliikennejärjestelmään sopivaksi.

Ongelmana yllä kuvatussa järjestelyssä edellä kuvatun toimistorjestelmän kannalta on se, että GSM-datayhteydet pitää välittää matkaviestintokeskukselle MSC, tarkemmin sanottuna tämän käsittämälle välitystoiminnolle

15 IWF, asti, jotta tiedonsiirtonopeuden sovitukset voidaan purkaa ja datayhteys voidaan kytkeä toiseen tietoliikennejärjestelmään, ts. mainittuun toimistorjestelmään. Tällöin GSM-datayhteydet täytyy aina kierrättää yleisen matkaviestinverkon matkaviestintokeskuksen MSC kautta huolimatta siitä, että kyseessä olisikin toimistorjestelmän sisäinen datapuhelu. Tämä aiheuttaa toimistorjestelmään kuuluville matkaviestimille ylimääräisiä kustannuksia ja toisaalta kuluttaa myös yleisen matkaviestinverkon kapasiteettia.

20

Keksinnön lyhyt selostus

Keksinnön tavoitteena on siten kehittää järjestely, jonka avulla toimistorjestelmään liittynyt matkaviestin voi muodostaa datayhteyden toimistorjestelmän sisällä siten, että datapuhelua ei tarvitse kierrättää yleiseen matkaviestinverkkoon. Keksinnön tavoitteet saavutetaan menetelmällä ja järjestelmällä, joille on tunnusomaista se, mitä sanotaan itsenäisissä patenttivaatimuksissa. Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

25

Keksintö perustuu siihen, että toimistorjestelmän sisäiset matkaviestinprotokollapohjaiset datayhteydet voidaan järjestää suoritettavaksi siten, että sovitetaan välitystoiminto IWF osaksi toimistorjestelmää siten, että toimistorjestelmä on järjestetty tunnistamaan toimistorjestelmän sisäiset piirikytkentäiset datayhteydet, kuten GSM-datapuhelut, ja reitittämään nämä datayhteydet mainitun välitystoiminnon IWF kautta toimistorjestelmässä, kuten

30

35 sen lähiverkossa LAN, sijaitsevaan kohdeosoitteeseen. Toimistorjestelmän

käsittämästä radioyhdyskäytävästä RAGW (Radio Access Gateway) järjestetään tiedonsiirtoyhteys välitystoimintoon IWF, josta edelleen on järjestetty tiedonsiirtoyhteys lähiverkon LAN etäliittymäpalvelimeen RAS (Remote Access Server). Välitystoiminto IWF purkaa GSM-järjestelmän mukaisiin kehyksiin sijoitetun datan jo toimistojärjestelmässä ja muuntaa tiedonsiirtonopeuden ja kehysrakenteen toimistojärjestelmään sopivaksi.

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti välitystoiminto IWF voidaan toteuttaa radioyhdyskäytävän RAGW kanssa samaan verkkoelementtiin tai se vaihtoehtoisesti voi olla myös itsenäinen verkkoelementti. Edelleen keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti toimistokohtainen tukiasema BTS voidaan sovittaa radioyhdyskäytävän RAGW kanssa yhteen, tai vaihtoehtoisesti radioyhdyskäytävä RAGW voi ohjata yhteisesti useita tukiasemia.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän etuna on, että toimistojärjestelmän sisäiset piirikytkentäiset datayhteydet voidaan suorittaa pelkästään toimistojärjestelmän käsittämien toiminnallisuuksien avulla eikä datayhteyksiä, kuten GSM-datapuheluita, tarvitse reitittää yleisen matkaviestinverkon, kuten GSM-verkon, keskuksen kautta. Täten toimistojärjestelmään kuuluville matkaviestimille voidaan tarjota edulliset, käytännössä ilmaiset piirikytkentäiset datayhteydet toimistojärjestelmän sisällä, jotka yhteydet voidaan tarvittaessa salata toimistojärjestelmäkohtaisesti. Edelleen säästetään yleisen matkaviestinverkon kapasiteettia, kun toimistojärjestelmän sisäisiä matkaviestinprotokollapohjaisia datayhteyksiä ei tarvitse reitittää yleisen verkon kautta.

Kuvioiden lyhyt selostus

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

kuvio 1 esittää lohkokaaaviona GSM-järjestelmän rakennetta;

kuvio 2 esittää lohkokaaaviona erään tunnetun toimistotietojärjestelmän rakennetta;

kuvio 3 esittää lohkokaaaviona keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista toimistotietojärjestelmän rakennetta;

kuvio 4 esittää lohkokaaaviona keksinnön mukaisten toiminnallisuuksien toteutusta keksinnön mukaisessa toimistotietojärjestelmässä;

kuvio 5 esittää keksinnön mukaisessa puhelunmuodostuksessa käytettäviä protokollapinoja;

kuviot 6a ja 6b esittävät lohkokaavioina keksinnön mukaisten toiminnallisuuksien sijoitusta keksinnön mukaisessa toimistotietojärjestelmässä;

kuvio 7 esittää signalointikaaviona keksinnön mukaista datapuheluyhteyden muodostusta matkaviestimeltä toimistojärjestelmään; ja

5 kuvio 8 esittää signalointikaaviona keksinnön mukaista datapuheluyhteyden muodostusta matkaviestimeen.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Kuvio 1 havainnollistaa GSM-järjestelmän rakennetta. GSM-järjestelmä käsittää matkaviestimiä (MS, Mobile Station), jotka ovat radioteitse
10 yhteydessä tukiasemiin (BTS, Base Transceiver Station). Tukiasemaohjaimen (BSC, Base Station Controller) on kytketty useita tukiasemia BTS, joiden käytettävissä olevia radiotaajuuksia ja kanavia tukiasemaohjain BSC kontrolloi. Tukiasemaohjain BSC ja siihen liitetyt tukiasemat BTS muodostavat tukiasemajärjestelmän (BSS, Base Station Sub-system). Tukiasemaohjaimet BSC
15 ovat puolestaan yhteydessä matkaviestintakeskukseen (MSC, Mobile Services Switching Center), joka huolehtii yhteydenmuodostuksesta ja puheluiden reitittämisestä oikeisiin osoitteisiin. Tässä käytetään apuna kahta tietokantaa, jotka käsittävät tietoa matkaviestintilaajista: kotitilaajarekisteriä (HLR, Home Location Register), joka käsittää tiedot matkaviestinverkon kaikista tilaajista sekä
20 näiden tilaamista palveluista ja vierailijarekisteriä (VLR, Visitor Location Register), joka käsittää tietoja tietyn matkaviestintakeskuksen MSC alueella vieraillevista matkaviestimistä. Matkaviestintakeskuksen MSC yhteyteen on tyypillisesti toteutettu TRAU-yksikkö (Transcoder/Rate Adaptation Unit), ts. välitystoiminto IWF (Interworking Function), joka purkaa TRAU-kehyksiin sijoitetun
25 datan ja muuntaa tiedonsiirtonopeuden ja kehysrakenteen sellaiseksi, että data voidaan välittää eteenpäin. Matkaviestintakeskus MSC on puolestaan yhteydessä muihin matkaviestintakeskuksiin yhdyskäytävämatkaviestintakeskuksen (GMSC, Gateway Mobile Services Switching Center) välityksellä sekä kiinteään puhelinverkkoon (PSTN, Public Switched Telephone Network). GSM-järjestelmän tarkemman kuvauksen osalta viitataan ETSI/GSM spesifikaatioihin sekä kirjaan *The GSM system for Mobile Communications*, M. Mouly and M. Pautet, Palaiseau, France, 1992, ISBN:2-957190-07-7.

Kuviossa 2 kuvataan erään tunnetun toimistotietojärjestelmän rakennetta, jossa järjestelmässä GSM-pohjainen matkaviestinjärjestelmä liitetään toimimaan yhdessä toimiston IP-pohjaisen lähiverkon LAN kanssa. Tällainen toimistojärjestelmä voidaan siihen kuuluvien toimintojen perusteella ja
35

kaa kahteen loogiseen osaan: toimistoverkkoon ja operaattoriverkkoon. Toimistoverkko, joka on esitetty kuviossa 2 lähiverkon LAN vasemmalla puolella, käsittää yrityksen lähiverkkoon liitetyt verkkoelementit, jotka käsittävät toimistokohtaiset tukiasemat BTS (Base Transceiver Station), radioyhdyskäytävän RAGW (Radio Access Gateway) ja puhelunhallintaentiteetin CCE (Call Control Entity). Tällainen toimistorjestelmä tarvitsee yleisiin puhelinverkkoihin päin toimiakseen määritellyt rajapinnat, jotka on järjestetty hoidettavaksi toimistorjestelmään kuuluvan operaattoriverkon ja sen elementtien avulla. Operaattoriverkko, joka on esitetty kuviossa 2 lähiverkon LAN oikealla puolella, käsittää A-rajapinnan yhdyskäytävän AGW (A-interface Gateway) GSM-verkon matkaviestintokeskukseen MSC ja siitä edelleen PSTN/ISDN-verkkoon. Yhteys ISDN-verkkoon voidaan myös muodostaa suoraan ISDN-yhdyskäytävän IGW kautta. Lisäksi operaattoriverkko käsittää sijaintitietokannan LDB (Location Database), josta on yhteys GSM-verkon kotirekisteriin HLR (Home Location Register) MAP-protokollayhdyskäytävän (Mobile Application Part) MAP_GW kautta. Operaattoriverkon elementit voivat toimia rajapintana useaan eri toimistoverkkoon.

Toimistoverkon puolella käytettävä päätelaite MS voi olla täysin GSM-standardin mukainen päätelaite ja se kommunikoi toimistokohtaisten GSM-tukiasemien BTS1, BTS2 kanssa. Tukiasemat BTS on kytketty toimistokohtaisen radioyhdyskäytävään RAGW. RAGW hoitaa signaalintimuunnokset ja tarvittavat datan muunnokset tukiaseman BTS ja käytettävän lähiverkon LAN välillä. RAGW tekee myös yhteysvastuun siirtopäätökset tukiasemien BTS välillä (handover management) ja kontrolloi tukiasemaa BTS ja näin ollen radioverkkoa ja -resursseja. Tukiasemasta BTS katsottuna RAGW toimiikin kuten GSM-järjestelmän tukiasemaohjain BSC (Base Station Controller). Puhelunhallintaentiteetti CCE hoitaa puhelunhallintaa (Call Control) ja liikkuvuudenhallintaa (Mobility Management) vastuualueeseensa kuuluvien radioyhdyskäytävien RAGW ja näiden alueella vierailevien päätelaitteiden MS osalta. CCE hoitaa osoitemuunnostoimintoja ja kerää tietoja puheluista (call data records). Lisäksi puhelunhallintaentiteetti CCE toimii rajapintana käytönohjaukselle (O&M, Operation and Maintenance), jota hoitaa O&M-palvelin.

Puhelunhallintaentiteetti CCE toimii myös signaalintirajapintana operaattoriverkon eri elementteihin päin IP-pohjaisen lähiverkon LAN kautta, mitä kuvataan kuviossa 2 katkoviivoilla. CCE voi myöntää oikeudet tiedonsiirtoresurssien varaamiseen päätelaitteelle MS käyttäen tässä hyväkseen sijainti-

rekisteriä LDB. LDB hoitaa erilaisia hakemistopalveluja (directory services), kuten päätelaite- ja tilaajakohtaisten tietojen ylläpitoa ja tietojen välitystä CCE:lle tarvittaessa. LDB myös ylläpitää päätelaitteiden MS paikkatietoja (location updates) ja kerää laskutustietoja puhelinhallintaentiteetiltä CCE.

5 LDB:stä on tyypillisesti yhteys myös GSM-verkon kotirekisteriin HLR (Home Location Register) MAP-protokollayhdyskäytävän MAP_GW kautta. Täten LDB vastaa toiminnaltaan GSM-järjestelmän vierailijarekisteriä VLR. Edelleen puhelunhallintaentiteetistä CCE on yhteys A-rajapinnan yhdyskäytävään AGW (A-interface Gateway), joka hoitaa muunnokset datalle (puhe- tai datavirta) ja

10 signaloinnille LAN-verkon ja GSM-verkon matkaviestinkeskuksen MSC välillä. Näin voidaan muodostaa tiedonsiirtoyhteys radioyhdyskäytävän RAGW ja GSM-verkon välille. Toinen operaattoriverkon käsittämä yhdyskäytävä on ISDN-yhdyskäytävä IGW, jonka kautta voidaan muodostaa suora yhteys ISDN-verkkoihin. IP-pohjainen datan siirto ja vastaanotto voidaan hoitaa toi-

15 mistojärjestelmästä palomuuritoiminnallisuuden FW (Firewall) kautta ulkopuoli-

siin IP-pohjaisiin verkkoihin, kuten Internetiin. Palomuuritoiminnallisuuden FW avulla voidaan helposti määritellä ne verkot, aliverkot, verkko-osoitteet ja so-

vellukset, joiden sallitaan muodostaa yhteys toisiinsa ja näin estää luvattomat tunkeutumiset toimistoverkkoon.

20 GSM-järjestelmän, erityisesti matkaviestinkeskuksen MSC kannalta tällainen toimistojärjestelmä, joka käsittää toimistoverkon ja operaattoriverkon, voidaan nähdä yhtenä tukiasemajärjestelmänä BSS (Base Station Subsystem), jolla on oma sijaintialuekoodinsa LAC (Location Area Code). Kaikki toimistojärjestelmän elementit sijaitsevat GSM-järjestelmän mukaisesti määritel-

25 tyjen rajapintojen A, Abis ja MAP välissä ja toisaalta verkkoelementtien MSC, HLR ja BTS välissä. Täten toimistojärjestelmä tukee GSM-järjestelmän mukaisia puhelunhallintatoimintoja sekä myös toimistojärjestelmän ulkopuolel-

le/ulkopuolelta suuntautuvia GSM data-, fax- ja SMS-palveluita.

Edellä kuvatussa toimistojärjestelmässä puhelut voidaan välittää

30 käyttää IP-protokollaa hyödyntävää puheensiirtoa eli ns. VoIP-ratkaisuja (Voice over IP). Yleisimmin käytetty standardi IP-puheen toteuttamiseksi on ITU:n (International Telecommunication Union) määrittelemä H.323, jossa määritellään videoneuvotteluohjelmissa käytettävän äänen ja videokuvan pak-

kaaminen ja puhelun ohjaaminen. H.323-standardi spesifioi pakettipohjaisen

35 multimediamateriaalin siirron järjestelmissä, jotka eivät välttämättä takaa palvelunlaatua (QoS, Quality of Service). H.323-standardi on sovellettavissa mi-

hin tahansa IP-pohjaiseen (Internet Protocol) verkkoon, kuten Internetiin. H.323 voidaan käyttää sekä päästä päähän (point-to-point) puheluihin että erilaisiin konferenssisovelluksiin (point-to-multipoint applications).

Edellä kuvatussa toimistojärjestelmässä H.323-pohjainen IP-
5 puheenvälitys hoidetaan siten, että suoritetaan protokollakonversio joko tukiasemassa BTS tai radioyhdyskäytävässä RAGW langattoman tietoliikenneverkon, kuten GSM-verkon, protokollan ja H.323-muodon välillä. Tällöin langattoman tietoliikenneverkon mukainen päätelaitteelta MS tukiasemalle BTS välitetty puhedata konvertoidaan H.323-muotoon joko tukiasemassa BTS tai radioyhdyskäytävässä RAGW ja vastaavasti H.323-muotoinen päätelaitteelle MS
10 suuntautuva puhedata konvertoidaan langattoman tietoliikenneverkon muotoon. Tämä toiminnallisuus voidaan toteuttaa H.323-standardissa määritetyssä yhdyskäytävässä (H.323 Gateway).

H.323-standardiin kuuluu useita protokollia. IP-verkkoprotokollan
15 päällä ajetaan sovelluksesta riippuen luotettavaa tai ei-luotettavaa siirtoprotokollaa, tyypillisesti TCP:tä (Transmission Control Protocol) tai UDP:tä (User Datagram Protocol). RTP/RTCP (Real-time Transport Control Protocol) hoitaa mediavirtojen/kontrollitietojen paketoinnin ja synkronoinnin pakettivälitteisen verkon yli. H.225-protokolla hoitaa erityisesti yhteyden muodostukseen liittyviä
20 tehtäviä pohjautuen Q.931-signalointiin. H.245-protokolla määrittelee konferenssikontrolli- ja ominaisuusvaihtoviestejä (capability exchange). H.225-protokollassa on määritetty mm. puhelunhallintaentiteettien löytämiseen tai rekisteröimiseen käytettäviä RAS (Registration, Admissions and Status)-viestejä ja lähinnä päätepisteiden välisen yhteydenmuodostukseen käytettäviä Q.931-
25 viestejä.

Eräs toinen IP-puheen siirtoon käytetty standardi on IETF:n (Internet Engineering Task Force) kehittämä SIP (Session Initiation Protocol), joka on sovellustason kontrolliprotokolla ja jota radioyhdyskäytävä RAGW voi tukea. SIP-protokolla on kuvattu tarkemmin Internet-standardiehdotuksessa
30 RFC (Request For Comments) 2543.

Edellä kuvatun toimistojärjestelmän tukiasemat BTS ovat siis GSM-järjestelmän mukaisia tukiasemia, joihin toimistojärjestelmään kuuluva matkaviestin muodostaa yhteyden toimistojärjestelmän alueella ollessaan. Kuitenkin jos matkaviestimen käyttäjä haluaa muodostaa GSM-datayhteyden toimistojärjestelmään, tyypillisesti siihen kuuluvaan lähiverkon palvelimeen tai päätelaitteeseen, on matkaviestimen muodostettava yhteys ensin yleisen matka-

viestinverkon keskukseen MSC, jonka yhteydessä olevassa välitystoiminnossa IWF data muokataan siirrettäväksi takaisin toimistorjestelmään. Tästä aiheutuu ylimääräisiä kustannuksia toimistorjestelmään kuuluville matkaviestimille ja lisäksi tämä kuluttaa myös yleisen matkaviestinverkon kapasiteettia.

5 Nyt keksinnön mukaisesti toimistorjestelmän sisäiset GSM-datayhteydet voidaan järjestää suoritettavaksi siten, että sovitetaan välitystoiminto IWF osaksi toimistorjestelmää siten, että toimistorjestelmä on järjestetty tunnistamaan toimistorjestelmän sisäiset GSM-datayhteydet ja reitittämään nämä datayhteydet mainitun välitystoiminnon IWF kautta toimistorjestelmässä, kuten sen lähiverkossa LAN, sijaitsevaan kohdeosoitteeseen.

Keksinnön mukaisesti radioyhdyskäytävästä RAGW järjestetään tiedonsiirtoyhteys välitystoimintoon IWF, josta edelleen on järjestetty tiedonsiirtoyhteys lähiverkon LAN etäliittymäpalvelimeen RAS. Välitystoiminto IWF voidaan edullisesti toteuttaa radioyhdyskäytävän RAGW kanssa samaan verkkoelementtiin tai se voi olla myös itsenäinen verkkoelementti. Edelleen toimistokohtainen tukiasema BTS voidaan sovittaa radioyhdyskäytävän RAGW kanssa yhteen, tai vaihtoehtoisesti radioyhdyskäytävä RAGW voi ohjata yhteisesti useita tukiasemia.

Keksinnön mukaisen toimistorjestelmän toimintaa ja rakennetta havainnollistetaan kuvion 3 mukaisella lohkoakaaviolla. Kuvion 2 mukaiseen toimistorjestelmään verrattuna radioyhdyskäytävästä RAGW on järjestetty datansiirtoyhteys välitystoimintoon IWF, johon on myös muodostettu signaalintyyhteys puhelunhallintaentiteetistä CCE. Välitystoiminnosta on edelleen järjestetty sekä datansiirto- että signaalintyyhteys toimistorjestelmän etäliittymäpalvelimelle RAS. Kuten edellä on kuvattu, eri elementit RAGW, IWF ja BTS voidaan fyysisesti toteuttaa usealla tavalla yhtenä tai erillisinä elementteinä; olennaista on elementtien välisen toiminnallisen yhteyden järjestäminen.

Kun matkaviestimellä MS muodostetaan ei-transparentti GSM-datayhteys, sijoitetaan lähetettävä data RLP-kehyksiin (Radio Link Protocol). RLP on X.25-pohjaiseen datansiirtoon perustuva linkkitason protokolla, jonka tehtävänä on käyttäjädatan ryhmittely RLP-kehyksiin siten, että datansiirrossa tapahtuvat virheet voidaan havaita ja tarvittaessa suorittaa datan uudelleenlähetys. Koska vastuu siirrettävän datan oikeellisuudesta on kohdistettu yhdelle protokollakerrokselle, vältetään tiedonsiirtoketjun eri elementtien välinen rasakas signaalointi datan oikeellisuuden varmistamiseksi. GSM-järjestelmässä 35 RLP-kehyksiin sovitettu tiedonsiirto tapahtuu matkaviestimen ja/tai siihen liite-

tyn datapäätelaitteen käsittämän päätelaitesovituksen TAF (Terminal Adaptation Function) ja tyypillisesti matkaviestinkeskuksen MSC käsittämän välitystoiminnon IWF välillä. Koska toimistorjestelmän sisäistä datayhteyttä ei ole edullista kierrättää yleisen matkaviestinverkon kautta, keskeytetään RLP-kehysiin sovitettu tiedonsiirto edullisesti jo toimistorjestelmässä. Tämä tapahtuu toimistorjestelmän osaksi sovitetun välitystoiminnon IWF avulla.

Tällaista datayhteyden muodostusta selostetaan seuraavassa kuvion 4 mukaisen lohkokaaavion avulla. Keksinnön toteutuksen kannalta toimistokohtainen tukiasema BTS voidaan ajatella transparentiksi, joten sitä ei ole kuvattu kuviossa 4. Matkaviestin ja/tai siihen liitetty datapääteleite MT käyttää datasovellusta, jonka muodostamaan käyttäjädataan UD (User Data) liitetään datayhteyden määrittelevä PPP-otsikkokenttä (Point-to-Point Protocol), joka voi olla esimerkiksi X.25-protokollan mukaisesti määritetty. Näin muodostettu data sovitetaan edelleen 240-bittisiin RLP-kehysiin, jotka käsittävät 16-bittisen otsikkokentän, 200-bittisen käyttäjädatakentän ja 24-bittisen kehystarkentimen FCS (Frame Check Sequence) siirtotien virheiden havaitsemiseksi. RLP-kehysiin sovitetulle datalle, jonka tiedonsiirtonopeus on tyypillisesti 4.8, 9.6 tai 14.4 kbit/s, suoritetaan tiedonsiirtonopeuden sovitus (RA, Rate Adaptation) siten, että matkaviestimeltä MT tukiasemalle BTS muodostuvan radiorajapinnan yli (ei kuvattu) tiedonsiirto tapahtuu aina GSM-määritysten mukaisesti nopeudella 22.8 kbit/s.

Radioyhdyskäytävä RAGW vastaanottaa tukiasemalta BTS mainitut datakehukset (TRAU-kehukset), joille on suoritettu sekä RLP-sovitus että tiedonsiirtonopeuden sovitus. Radioyhdyskäytävä RAGW käsittää toiminnallisuuden TH (Traffic Handler), joka havaitsee toimistorjestelmään kuuluvaan kohdeosoitteeseen suuntautuvan datapuhelun. Radioyhdyskäytävästä RAGW on H.323-signaalintyhteys puhelunhallintaentiteettiin CCE, jolle välitetään tieto datapuhelun muodostuksesta. Puhelunhallintaentiteetti CCE määrittää toiminnallisuudelle TH osoitteen, johon datapaketit tulee reitittää. Lisäksi puhelunhallintaentiteetti CCE voi tarvittaessa suorittaa tässä vaiheessa tilaajan autentikoinnin ja tilaajaoikeuksien tarkistuksen, jonka perusteella datapuhelu voidaan ohjata toimistorjestelmään. Vasteena tähän toiminnallisuus TH poistaa TRAU-kehukset liikennekanavalta ja sovittaa ne edelleen toimistorjestelmän H.323-protokollaa varten RTP-kehysiin.

RLP-protokollaa soveltavaa datayhteyttä määritetään ohjausbittien M avulla, joita 9.6 kbit/s ja sitä alhaisemmalla datanopeudella on käytössä viisi

(M1 - M5) ja ne liitetään osaksi RLP-kehyyksen otsikkokenttää. Kuitenkin nopeudella 14.4 kbit/s ohjausbittejä on käytössä vain kaksi, M1 ja M2, ja ne liitetään osaksi TRAU-kehystä. Täten käytettäessä datanopeutta 14.4 kbit/s tulee edellä kuvatun toiminnallisuuden TH huolehtia myös siitä, että mainitut ohjausbitit M1 ja M2 poistetaan TRAU-kehuksesta ja ne liitetään osaksi RTP-kehystä.

Puhelunhallintaentiteetistä CCE on edelleen H.323-signalointiyhteys välitystoimintoon IWF, jolle myös signaloidaan tieto muodostettavasta datapuhelusta. Välitystoiminto IWF vastaanottaa radioyhdyskäytävältä RAGW RTP-kehyyksiin sovitettua dataa, joka viedään toiminnallisuudelle RTPH (RTP Handler). Tämän toiminnallisuuden tehtävänä on purkaa RTP-kehyyksiin sovitettu data sopivaksi tiedonsiirtonopeuden sovitusta RA varten. Radioyhdyskäytävän RAGW ja välitystoiminnon IWF välillä voidaan myös käyttää RTP-protokollan sijasta esimerkiksi T.120-protokollaa, joka on H.323:een määritelty datarajapinta erityisesti dataominaisuuksia käyttäviä konferenssipuhelusovelluksia varten. Tiedonsiirtonopeuden sovituksella RA RLP-kehyyksiin sovitettu käyttäjädatta saatetaan GSM-järjestelmän välitystoiminnon IWF edellyttämälle tasolle, jolloin RLP-protokollaan perustuva yhteys voidaan lopettaa vastaavalla tavalla kuin matkaviestinkeskuksen MSC käsittämässä välitystoiminnossa IWF. Käyttäjädatta PPP-otsikkoineen erotetaan RLP-kehyyksistä, jonka jälkeen välitystoiminto IWF sovittaa käyttäjädattan vielä etäliittymäpalvelimen RAS edellyttämään L2TP-protokollaan (Layer 2 Tunneling Protocol). L2TP-protokolla on päästä-päähän (point-to-point) tunnelointiprotokolla, joka mahdollistaa useiden samanaikaisten yhteyksien tunneloinnin päätepisteiden välillä ja jossa tiedonsiirto on mahdollista myös muilla kuin IP-pohjaisilla yhteyksillä, kuten Frame Relay-, ATM- ja X.25-yhteyksillä.

Edellä kuvatussa keksinnön mukaisessa menettelyssä puhelunhallintaentiteetti CCE ottaa osaa ainoastaan datapuhelun muodostukseen ja lopettamiseen. Puhelunhallintaentiteetin CCE kannalta välitystoiminto IWF on vain eräs toimistojärjestelmään kuuluva elementti, joka tukee H.323-protokollaa. Puhelunmuodostussignalointiin käytetään edullisesti Q.931-signalointia, jolloin signalointirajapintoja puhelunhallintaentiteetistä CCE sekä radioyhdyskäytävään RAGW että välitystoimintoon IWF voidaan havainnollistaa kuvion 5 mukaisilla protokollapinolla. Alimpana tasona esitetään kuljetusprotokolla, jona käytetään joko UDP:tä tai TCP:tä. Seuraavana kerroksena on kuvattu H.323-kerros, joka voi edullisesti olla esimerkiksi H.225-kerros ja jonka

mukaisiin paketteihin ylemmän kerroksen viestit sovitetaan. Radioyhdyskäytävältä RAGW tulevat signalointiviestit ovat GSM-protokollan mukaisia signalointiviestejä, joita kuvataan kerroksilla TM (Terminal Message) ja UM (User Message). Päätelaiteviestit TM vastaavat GSM:n radioresurssien hallintaan (RR, Radio Resource Management) liittyviä määräyksiä ja käyttäjäviestit taas liikkuvuuden hallintaan (MM, Mobility Management) liittyviä määräyksiä. Puhelinhallintaentiteetin CCE ja välitystoiminnon IWF välisessä signaloinnissa käytetään toimistojärjestelmän omaa, siis tyypillisesti H.323-perusteista signalointia, jolloin edellä kuvatut GSM-protokollan kerrokset puuttuvat. Ylimpänä signalointikerroksena on Q.931-kerros.

Puhelinhallintaentiteetille CCE signaloidaan tieto kaikista puheluisista, jotka tulevat tukiasemalta BTS radioyhdyskäytävälle RAGW. Keksinnön mukainen toimistojärjestelmä voi edullisesti hyödyntää tätä siten, että toimistojärjestelmään kuuluvien matkaviestimien datapuhelut, jotka kohdistuvat toimistojärjestelmän osoitteisiin, havaitaan puhelinhallintaentiteetillä CCE. Tämä havaitsee, että kyseessä on datapuhelu (puhelun tyyppi SetUp-viestissä), jonka B-tilaaja (kohdeosoite) on sisäinen datapalvelin, jolloin puhelinhallintaentiteetti CCE antaa toimistojärjestelmän radioyhdyskäytävälle RAGW ohjeet reitittää puhelu toimistojärjestelmän välitystoiminnolle IWF ja siitä edelleen protokollasovituksen kautta kohdeosoitteeseen. Näin toimistojärjestelmän sisäiset GSM-datayhteydet voidaan suorittaa ilman, että datapuheluita tarvitsee reitittää yleisen GSM-verkon kautta. Täten toimistojärjestelmään kuuluville matkaviestimille voidaan tarjota edulliset, käytännössä ilmaiset datapuheluyhteydet toimistojärjestelmän sisällä. Edelleen säästetään yleisen GSM-verkon kapasiteettia, kun toimistojärjestelmän sisäisiä datapuheluita ei tarvitse reitittää yleisen verkon keskuksen MSC kautta. Vastaavasti taas toimistojärjestelmään kuulumattomien matkaviestimien yhteydenmuodostuspyynnöt, jotka kohdistuvat johonkin toimistojärjestelmän käsittämään kohdeosoitteeseen, ohjataan yleisen GSM-verkon keskukselle MSC ja siitä tarvittaessa edelleen toimistojärjestelmässä olevaan kohdeosoitteeseen. Toimistojärjestelmässä voidaan edullisesti suorittaa tilaajan autentikointi ja jos matkaviestintilaaja havaitaan toimistojärjestelmään kuulumattomaksi, ohjataan puhelu GSM-verkon keskukselle MSC, jossa autentikointi voidaan tarvittaessa suorittaa uudelleen GSM-järjestelmän mukaisesti.

Toimistokohtaisen tukiaseman BTS kannalta edellä kuvattu elementtien toiminnallinen yhdistäminen voi tapahtua periaatteessa kahdella ta-

valla, joita havainnollistetaan kuvioiden 6a ja 6b avulla. Kuviossa 6a sekä radioyhdyskäytävä RAGW että välitystoiminto IWF on yhdistetty yhteen toimistokohtaiseen tukiasemaan BTS. Tukiaseman BTS omiin toiminnallisuuksiin kuuluu radorajapinnan RI (Radio Interface) ja salauksen CIP (Ciphering) järjestäminen. Tukiasema BTS käsittää myös tyypillisesti radioyhdyskäytävälle RAGW kuuluvia toimintoja, kuten radioresurssien hallinnan RRM (Radio Resource Management), handoverin ohjauksen HOC (Handover Control) ja tehonsäädön POC (Power Control). Välitystoiminnon IWF toiminnallisuudet toteutetaan myös tukiasemassa BTS. Lisäksi tukiasema BTS käsittää liikenne-
10 rajapinnan TRI (Traffic Interface), joka voi olla esimerkiksi edellä kuvattu H.323-yhdyskäytävä ja joka tarjoaa H.323-pohjaisen VoIP-yhteyden (Voice over IP) tukiaseman ja muun toimistojärjestelmän välillä.

Kuviossa 6b yhdeltä radioyhdyskäytävältä RAGW ohjataan useita toimistokohtaisia tukiasemia BTS. Tällöin radioyhdyskäytävään RAGW ja sen
15 käsittämiin toiminnallisuuksiin (RRM, HOC, POC) on liitetty vain välitystoiminto IWF. Kuhunkin tukiasemaan BTS jää tällöin tukiasemalle tyypillisesti kuuluvat toiminnallisuudet radorajapinta RI ja salaus CIP, minkä lisäksi myös H.323-pohjainen liikenne-
20 rajapinta TRI voidaan toteuttaa erikseen kuhunkin tukiasemaan. Sekä kuvion 6a että 6b tapauksissa radioyhdyskäytävä RAGW ja välitystoiminto IWF voivat hyödyntää samaa signaalintyhteyttä puhelunhallintaentiteettiin CCE.

Kuvioissa 6a ja 6b esitettyjen vaihtoehtojen lisäksi välitystoiminto IWF voidaan myös toteuttaa erillisenä verkkoelementtinä, jolloin se toimii H.323-yhdyskäytävänä radioyhdyskäytävän RAGW ja lähiverkon LAN välillä.
25 Puhelunhallintaentiteetistä CCE on tällöin järjestetty erilliset signaalintyhteydet radioyhdyskäytävälle RAGW ja välitystoiminnolle IWF, jolloin molemmat signaalinnit voidaan edullisesti suorittaa H.323-protokollaan kuuluvan Q.931-signaalointiprotokollan avulla.

Matkaviestimet voivat muodostaa datayhteyden joko ainoastaan etäliittymäpalvelimeen RAS ja sen käsittämiin palveluihin ja tiedostoihin (ns. point-to-point etäliityntä) tai siihen verkkoon, tyypillisesti lähiverkkoon LAN, johon etäliittymäpalvelin on liitetty (ns. point-to-LAN etäliityntä). Molemmissa tapauksissa matkaviestimet voivat muodostaa halutun datayhteyden toimistoverkon ulkopuolelta siten, että niiden toiminta vastaa periaatteessa fyysistä
35 liittymistä kyseiseen palvelimeen tai verkkoon. Yhteydenmuodostuksen kannalta etäliityntä etäliittymäpalvelimeen RAS voidaan tehdä periaatteessa kah-

della eri tavalla: joko valintaisena (dial-up) yhteytenä tai virtuaalisena lähiverkkoyhteytenä (VPN, Virtual Private Network). Valintaisessa yhteydessä matkaviestin hyödyntää puhelinverkkoja muodostamalla puhelinyhteyden, tyypillisesti siis piirikytkentäisen yhteyden, etäliittymäpalvelimen RAS johonkin porttiin. Kun fyysinen puhelinyhteys on muodostettu, voidaan muut yhteysparametrit neuvotella. Virtuaalisessa lähiverkkoyhteydessä VPN matkaviestin hyödyntää IP-pohjaisia verkkoja, kuten Internetiä, muodostamalla virtuaalisen point-to-point-yhteyden VPN-palvelimena toimivaan etäliittymäpalvelimeen. Kun virtuaalinen point-to-point-yhteys on muodostettu, voidaan muut yhteysparametrit neuvotella.

Seuraavassa kuvataan kuvioiden 7 ja 8 mukaisten signalointikaavioiden avulla keksinnön mukaista datapuhelun muodostusta matkaviestimestä MS toimistojärjestelmään (Mobile Originated Call) ja vastaavasti matkaviestimeen MS kohdistuvaa puhelunmuodostusta (Mobile Terminated Call). Näissä esimerkeissä radioyhdyskäytävä RAGW ja välitystoiminto IWF on kuvattu erillisinä verkkoelementteinä signaloinnin selkeyttämiseksi. Toisaalta toimistokohtainen tukiasema BTS voidaan ajatella transparentiksi esimerkeissä käytettävän signaloinnin suhteen, joten tukiasemaa ei ole kuvattu lainkaan.

Kuvion 7 mukaisessa signalointikaaviossa kuvataan datapuhelun muodostusta matkaviestimeltä käsin. Matkaviestin MS lähettää GSM-yhteydenmuodostuspyynnön (CM_Service_Req, 700) radioyhdyskäytävälle RAGW, joka edelleen lähettää kapasiteettipyynnön (ARQ, 702) puhelunhallintaentiteetille CCE, johon kapasiteettipyynnön on sovitettu sisälle mainittu GSM-yhteydenmuodostuspyyntö. Puhelunhallintaentiteetti myöntää kapasiteetin (ACF, 704) matkaviestimen MS käyttöön, jossa yhteydessä puhelunhallintaentiteetti voi myös asettaa salauksen (706) käytettäväksi datapuheluyhteydelle. Matkaviestin MS lähettää radioyhdyskäytävälle RAGW puhelunmuodostusviestin (SetUp, 708), joka välitetään edelleen puhelunhallintaentiteetin CCE kautta välitystoiminnolle IWF (710, 712). Samalla puhelunhallintaentiteetti CCE lähettää myös ensimmäisen puhelunkytkentäviestin (Call_Proc, 714) radioyhdyskäytävälle RAGW. Kun välitystoiminto IWF vastaanottaa puhelunmuodostusviestin (SetUp, 712), myös se lähettää puhelunhallintaentiteetille CCE kapasiteettipyynnön (ARQ, 716). Puhelunhallintaentiteetti CCE myöntää välitystoiminnolle IWF kapasiteetin (ACF, 718) käyttöön mainittua datapuhelua varten, johon välitystoiminto IWF vastaa lähettämällä puhelunkytkentäviestin (Call_Proc, 720). Nyt puhelunhallintaentiteetti CCE lähettää toisen puhelun-

kytkentäviestin (Q.931_Call_Proc, 722) radioyhdyskäytävälle RAGW, johon toiseen puhelunkytkeväviestiin on liitetty välitystoiminnon kapasiteettipyynn-
töön vasteena määritellyt päätelaiteyhteyden parametrit. Radioyhdyskäytävän
RAGW on odotettava myös tätä toista puhelunkytkeväviestiä ennen kuin se
5 voi lähettää kuittauksen matkaviestimelle puhelun kytkemisestä (Call_Proc,
724). Välitystoiminto hälyttää matkaviestimen (Alert, 726, 728, 730) ja suorit-
taa puhelunkytken (Connect, 732, 734, 736), jonka matkaviestin kuittaa ta-
kaisin (Connect_Ack, 738, 740, 742). Kun liikennekanava on näin saatu muo-
dostettua välitystoiminnon IWF ja matkaviestimen MS välille, voidaan RLP-
10 pohjainen yhteys avata.

Kuvion 8 mukaisella signalointikaaviolla havainnollistetaan datapu-
helun muodostusta toimistorjestelmästä matkaviestimeen. Välitystoiminto
IWF lähettää kapasiteettipyynnön (ARQ, 800) puhelunhallintaentiteetille CCE,
joka myöntää sopivilla parametreilla määritetyn kapasiteetin (ACF, 802) data-
15 puheluyhteydelle. Välitystoiminto IWF lähettää puhelunmuodostusviestin
(SetUp, 804) puhelunhallintaentiteetille CCE, joka lähettää radioyhdyskäytä-
vän RAGW kautta hakuviestin (Paging, 806, 808) matkaviestimelle MS. Mat-
kaviestin kuittaa hakuviestin (Paging_Resp, 810, 812), johon vasteena puhe-
lunhallintaentiteetti voi asettaa salauksen (814) käytettäväksi datapuheluyh-
20 teydelle. Puhelunhallintaentiteetti CCE lähettää radioyhdyskäytävän RAGW
kautta puhelunmuodostusviestin matkaviestimelle MS (SetUp, 816, 818). Sa-
malla kun radioyhdyskäytävä RAGW puhelunmuodostusviestin matkaviestimelle MS,
se lähettää myös puhelunhallintaentiteetille CCE ensimmäisen pu-
helunkytkeväviestin (Call_Proc, 820). Kun matkaviestin MS vastaanottaa pu-
25 helunmuodostusviestin (SetUp, 818), se lähettää radioyhdyskäytävälle RAGW
puhelunkytkeväviestin (Call_Proc, 822). Nyt radioyhdyskäytävä RAGW lä-
hettää toisen puhelunkytkeväviestin puhelunhallintaentiteetille CCE
(Q.931_Call_Proc, 824), johon toiseen puhelunkytkeväviestiin on liitetty mat-
kaviestimen puhelunmuodostusviestissä (SetUp, 818) määritellyt päätelaite-
30 yhteyden parametrit. Puhelunhallintaentiteetin CCE on odotettava myös tätä
toista puhelunkytkeväviestiä ennen kuin se voi lähettää kuittauksen välitys-
toiminnolle puhelun kytkemisestä (Q.931_Call_Proc, 826). Matkaviestin MS
hälyttää välitystoiminnon IWF (Alert, 828, 830, 832) ja suorittaa puhelunkyt-
kennän (Connect, 834, 836, 838), jonka välitystoiminto kuittaa takaisin
35 (Q.931_Connect_Ack, 840, 842, Connect_Ack, 844).

Edellä keksintöä kuvattu erityisesti GSM-matkaviestinjärjestelmään pohjautuvan toimistojärjestelmän yhteydessä. Alan ammattimiehelle on selvää, että vastaavaa ratkaisua voidaan soveltaa missä tahansa vastaavassa toimistojärjestelmässä erityisesti silloin, kun matkaviestimellä käytettävien data-

5 palveluiden kehysrakenne on järjestetty purettavaksi verkkoelementissä, joka ei tyypillisesti kuulu kyseiseen toimistojärjestelmään. Täten keksinnön toteutus ei ole riippuvainen käytettävästä matkaviestinjärjestelmästä, vaan keksintöä voidaan soveltaa esimerkiksi UMTS-järjestelmän (Universal Mobile Telephone System) avulla toteutettuun toimistojärjestelmään.

10 Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

Patenttivaatimukset

1. Tietoliikennejärjestelmä, joka käsittää toimistoverkon ja operaattoriverkon sekä näiden välisen lähiverkon, joka toimistoverkko käsittää ainakin yhden matkaviestinjärjestelmän päätelaitteen, tukiaseman, tukiasemaa ohjaavan radioyhdyskäytävän, joka on sovitettu toiminnalliseen yhteyteen lähiverkon kanssa ja joka on järjestetty sovittamaan mainitun matkaviestinjärjestelmän ja lähiverkon tiedonsiirtoprotokollat toisiinsa, ja puhelunhallintaentiteetin, joka on järjestetty ohjaamaan mainittua radioyhdyskäytävää signalointiyhteyden kautta; operaattoriverkko on järjestetty sovittamaan toimistoverkon ja yleisen matkaviestinverkon välisen tiedonsiirron toisiinsa, t u n n e t t u siitä, että mainittu puhelunhallintaentiteetti on järjestetty havaitsemaan toimistoverkon sisäinen datayhteyden muodostus, jolla datayhteydellä käytetään mainitun matkaviestinjärjestelmän mukaista dataprotokollaa

ja mainittu toimistoverkko käsittää lisäksi välitystoiminnon, johon on järjestetty signalointiyhteys mainitusta puhelunhallintaentiteetistä ja joka on järjestetty sovittamaan ainakin mainitun matkaviestinjärjestelmän dataprotokollan mukaiset radioyhdyskäytävältä tulevat datayhteydet mainitun toimistoverkon mukaiseen dataprotokollaan vasteena sille, että puhelunhallintaentiteetti havaitsee toimistoverkon sisäisen datayhteyden muodostuksen, jonka datayhteyden ainakin toisena osapuolena on mainittu matkaviestinjärjestelmän päätelaite.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää

sijaintitietokannan toimistoverkkoon kuuluvien päätelaitteiden rekisteröimiseksi ja sijainti- ja tilaajatietojen hallitsemiseksi,

jolloin vasteena päätelaitteen esittämälle datayhteyden muodostuspyynnölle, puhelunhallintaentiteetti on järjestetty autentikoimaan päätelaitteen tilaaja ja vaihtoehtoisesti

ohjaamaan radioyhdyskäytävä reitittämään datayhteys mainitulle välitystoiminnolle vasteena sille, että mainittu päätelaitteen tilaaja on rekisteröitynyt toimistoverkkoon tai

ohjaamaan radioyhdyskäytävä reitittämään datayhteys operaattoriverkon kautta yleisen matkaviestinverkon keskukselle vasteena sille, että mainittu päätelaitteen tilaaja ei ole rekisteröitynyt toimistoverkkoon.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

mainitut toimistokohtainen tukiasema, radioyhdyskäytävä ja välitystoiminto on toteutettu yhtenä tietoliikennejärjestelmän elementtinä.

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

5 mainitut radioyhdyskäytävä ja välitystoiminto on toteutettu yhtenä tietoliikennejärjestelmän elementtinä siten, että elementti on järjestetty ohjaamaan yhtä tai useampaa toimistokohtaista tukiasemaa.

5. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

10 mainitut toimistokohtainen tukiasema, radioyhdyskäytävä ja välitystoiminto on toteutettu erillisinä tietoliikennejärjestelmän elementteinä siten, että radioyhdyskäytävä on järjestetty ohjaamaan yhtä tai useampaa toimistokohtaista tukiasemaa.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

15 mainittu matkaviestinjärjestelmän mukainen dataprotokolla on GSM-protokolla ja mainittu toimistoverkon mukainen dataprotokolla on H.323-protokolla, jolloin

20 radioyhdyskäytävä on järjestetty sovittamaan käyttäjätiedon käsittävät GSM-protokollan mukaiset datakehukset RTP-kehyskehyksiin ja

välitystoiminto on järjestetty purkamaan mainitut RTP-kehukset ja sovittamaan käyttäjätiedon toimistoverkon dataprotokollan mukaisiin kehyksiin.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

25 etäliittymäpalvelin on sovitettu rajapinnaksi toimistoverkon ja paikallisverkon välille, jolle etäliittymäpalvelimelle välitystoiminto on järjestetty välittämään toimistoverkon dataprotokollan mukaisiin kehyksiin sovitettua käyttäjätiedon dataa.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

30 toimistoverkkoon rekisteröitynyt päätelaite on järjestetty muodostamaan datayhteys mainittuun etäliittymäpalvelimeen mainitun toimistoverkon ulkopuolelta valintaisena yhteytenä.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

35

toimistoverkkoon rekisteröitynyt päätelaite on järjestetty muodostamaan datayhteys mainittuun etäliittymäpalvelimeen mainitun toimistoverkon ulkopuolelta virtuaalisena lähiverkkoyhteytenä (VPN).

5 10. Menetelmä datayhteyden muodostamiseksi tietoliikennejärjestelmässä, joka käsittää toimistoverkon ja operaattoriverkon sekä näiden välisen lähiverkon, joka toimistoverkko käsittää ainakin yhden matkaviestinjärjestelmän päätelaitteen, tukiaseman, tukiasemaa ohjaavan radioyhdyskäytävän, joka on sovitettu toiminnalliseen yhteyteen lähiverkon kanssa ja puhelunhallintaentiteetin, jossa menetelmässä ohjataan puhelunhallintaentiteetiltä mainittua radioyhdyskäytävää signaloituyhteyden kautta ja sovitetaan mainitussa radioyhdyskäytävässä mainitun matkaviestinjärjestelmän ja lähiverkon tiedonsiirtoprotokollat toisiinsa ja sovitetaan mainitussa operaattoriverkossa toimistoverkon ja yleisen matkaviestinverkon välisen tiedonsiirron toisiinsa, t u n n e t t u siitä, että mainittu toimistoverkko käsittää lisäksi välitystoiminnon, johon on järjestetty signaloituyhteys mainitusta puhelunhallintaentiteetistä, jolloin

havaitaan mainitulla puhelunhallintaentiteetillä toimistoverkon sisäinen datayhteyden muodostus, jolla datayhteydellä käytetään mainitun matkaviestinjärjestelmän mukaista dataprotokollaa ja

20 sovitetaan ainakin mainitun matkaviestinjärjestelmän dataprotokollan mukaiset radioyhdyskäytävältä tulevat datayhteydet mainitun toimistoverkon mukaiseen dataprotokollaan vasteena sille, että puhelunhallintaentiteetti havaitsee toimistoverkon sisäisen datayhteyden muodostuksen, jonka datayhteyden ainakin toisena osapuolena on mainittu matkaviestinjärjestelmän päätelaite.

25 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tietoliikennejärjestelmä käsittää sijaintitietokannan toimistoverkkoon kuuluvien päätelaitteiden rekisteröimiseksi ja sijainti- ja tilaajatietojen hallitsemiseksi,

30 autentikoidaan puhelunhallintaentiteetillä päätelaitteen tilaaja vasteena päätelaitteen esittämälle datayhteyden muodostuspyynnölle, ja vaihtoehtoisesti

ohjataan radioyhdyskäytävä reitittämään datayhteys mainitulle välitystoiminnolle vasteena sille, että mainittu päätelaitteen tilaaja on rekisteröitynyt toimistoverkkoon tai

35

ohjataan radioyhdyskäytävä reitittämään datayhteys operaattoriverkon kautta yleisen matkaviestinverkon keskukselle vasteena sille, että mainittu päätelaitteen tilaaja ei ole rekisteröitynyt toimistoverkkoon.

1
2
3
4
5

6
7
8
9
10

Patentkrav

1. Telekommunikationssystem, vilket omfattar ett kontorsnät och ett operatörsnät samt ett lokalnät mellan dessa, vilket kontorsnät omfattar åtminstone en terminalutrustning för ett mobilkommunikationssystem, en basstation
5 och en radiogateway som styr basstationen, vilken radiogateway är anpassad i funktionell förbindelse med lokalnätet och vilken är anordnad att anpassa nämnda mobilkommunikationssystem och lokalnäts dataöverföringsprotokoll till varandra, och en samtalsadministreringsentitet, som är anordnad att styra nämnda radiogateway via en signaleringsförbindelse; operatörsnätet är anordnat att anpassa dataöverföringen mellan kontorsnätet och det allmänna mobilkommunikationsnätet till varandra, k ä n n e t e c k n a t av att

nämnda samtalsadministreringsentitet är anordnad att detektera bildandet av en inre dataförbindelse i kontorsnätet, på vilken dataförbindelse används ett dataprotokoll enligt nämnda mobilkommunikationssystem,
15 och nämnda kontorsnät omfattar dessutom en förmedlingsfunktion, till vilken har anordnats en signaleringsförbindelse från nämnda samtalsadministreringsentitet och vilken är anordnad att anpassa dataförbindelserna enligt åtminstone dataprotokollet i nämnda mobilkommunikationssystem, vilka kommer från radiogatewayen, till dataprotokollet enligt nämnda kontorsnät som svar på att samtalsadministreringsentiteten detekterar bildandet av en inre dataförbindelse i kontorsnätet, vilken dataförbindelses åtminstone ena part är nämnda terminalutrustning i mobilkommunikationssystemet.

2. Telekommunikationssystem enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att det omfattar

25 en lägesdatabas för registrering av terminalutrustningar som hör till kontorsnätet och för administrering av läges- och abonnentdata,

varvid samtalsadministreringsentiteten, som svar på terminalutrustningens begäran om bildande av en dataförbindelse, är anordnad att autentisera terminalutrustningens abonnent och alternativt

30 styra radiogatewayen att dirigera dataförbindelsen till nämnda förmedlingsfunktion som svar på att nämnda terminalutrustnings abonnent är registrerad i kontorsnätet eller

styra radiogatewayen att dirigera dataförbindelsen via operatörsnätet till en central i det allmänna mobilkommunikationsnätet som svar på att
35 nämnda terminalutrustnings abonnent inte är registrerad i kontorsnätet.

3. Telekommunikationssystem enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e -
t e c k n a t av att

nämnda kontorsspecifika basstation, radiogateway och förmedlings-
funktion har förverkligats som ett element i telekommunikationssystemet.

5 4. Telekommunikationssystem enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e -
t e c k n a t av att

nämnda radiogateway och förmedlingsfunktion har förverkligats som
ett element i telekommunikationssystemet, så att elementet är anordnat att sty-
ra en eller flera kontorsspecifika basstationer.

10 5. Telekommunikationssystem enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e -
t e c k n a t av att

nämnda kontorsspecifika basstation, radiogateway och förmedlings-
funktion har förverkligats som separata element i telekommunikationssystemet,
så att radiogatewayen är anordnad att styra en eller flera kontorsspecifika bas-
stationer.

6. Telekommunikationssystem enligt något av de föregående pa-
tentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att

nämnda dataprotokoll enligt mobilkommunikationssystemet är ett
GSM-protokoll och nämnda dataprotokoll enligt kontorsnätet är ett H.323-
20 protokoll, varvid

radiogatewayen är anordnad att anpassa dataramarna enligt GSM-
protokollet, vilka omfattar användardata, till RTP-ramar och

förmedlingsfunktionen är anordnad att upplocka nämnda RTP-ramar
och anpassa användardata till ramarna enligt kontorsnätets dataprotokoll.

25 7. Telekommunikationssystem enligt något av de föregående pa-
tentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att

en fjärranslutningsserver är anpassad som gränssnitt mellan kon-
torsnätet och lokalnätet, till vilken fjärranslutningsserver förmedlingsfunktionen
är anordnad att förmedla användardata som har anpassats till ramarna enligt
30 kontorsnätets dataprotokoll.

8. Telekommunikationssystem enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k -
n a t av att

en i kontorsnätet registrerad terminalutrustning är anordnad att bilda
en dataförbindelse till nämnda fjärranslutningsserver utifrån nämnda kontors-
35 nät som en uppkopplad förbindelse.

9. Telekommunikationssystem enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k -
n a t av att

en i kontorsnätet registrerad terminalutrustning är anordnad att bilda
en dataförbindelse till nämnda fjärranslutningsserver utifrån nämnda kontors-
5 nät som en virtuell lokalnätsförbindelse (VPN).

10. Förfarande för att bilda en dataförbindelse i ett telekommunika-
tionssystem, vilket omfattar ett kontorsnät och ett operatörsnät samt ett lokal-
nät mellan dessa, vilket kontorsnät omfattar åtminstone en terminalutrustning
för ett mobilkommunikationssystem, en basstation och en radiogateway som
10 styr basstationen, vilken radiogateway är anpassad i funktionell förbindelse
med lokalnätet, och en samtalsadministreringsentitet, i vilket förfarande nämnda
radiogateway styrs från samtalsadministreringsentiteten via en signalerings-
förbindelse och i nämnda radiogateway anpassas nämnda mobilkommunika-
tionsnäts och lokalnäts dataöverföringsprotokoll till varandra och i nämnda
15 operatörsnät anpassas dataöverföringen mellan kontorsnätet och det allmänna
mobilkommunikationsnätet till varandra, k ä n n e t e c k n a t av att nämnda
kontorsnät dessutom omfattar en förmedlingsfunktion, till vilken anordnats en
signaleringsförbindelse från nämnda samtalsadministreringsentitet, varvid

20 bildandet av en inre dataförbindelse i kontorsnätet detekteras på
nämnda samtalsadministreringsentitet, på vilken dataförbindelse används ett
dataprotokoll enligt nämnda mobilkommunikationssystem och

dataförbindelserna enligt åtminstone dataprotokollet i nämnda mo-
bilkommunikationssystem, vilka kommer från radiogatewayen, anpassas till da-
taprotokollet enligt nämnda kontorsnät som svar på att samtalsadministre-
25 ringsentiteten detekterar bildandet av en inre dataförbindelse i kontorsnätet,
vilken dataförbindelses åtminstone ena part är nämnda terminalutrustning i
mobilkommunikationssystemet.

11. Förfarande enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a t av att tele-
kommunikationssystemet omfattar en lägesdatabas för registrering av termi-
30 nalutrustningar som hör till kontorsnätet och för administrering av läges- och
abonmentdata,

med samtalsadministreringsentiteten autentiseras terminalutrust-
ningens abonnent som svar på terminalutrustningens begäran om bildande av
en dataförbindelse, och alternativt

styrts radiogatewayen att dirigera dataförbindelsen till nämnda förmedlingsfunktion som svar på att nämnda terminalutrustnings abonnent är registrerad i kontorsnätet eller

- 5 styrts radiogatewayen att dirigera dataförbindelsen via operatörsnätet till en central i det allmänna mobilkommunikationsnätet som svar på att nämnda terminalutrustnings abonnent inte är registrerad i kontorsnätet.

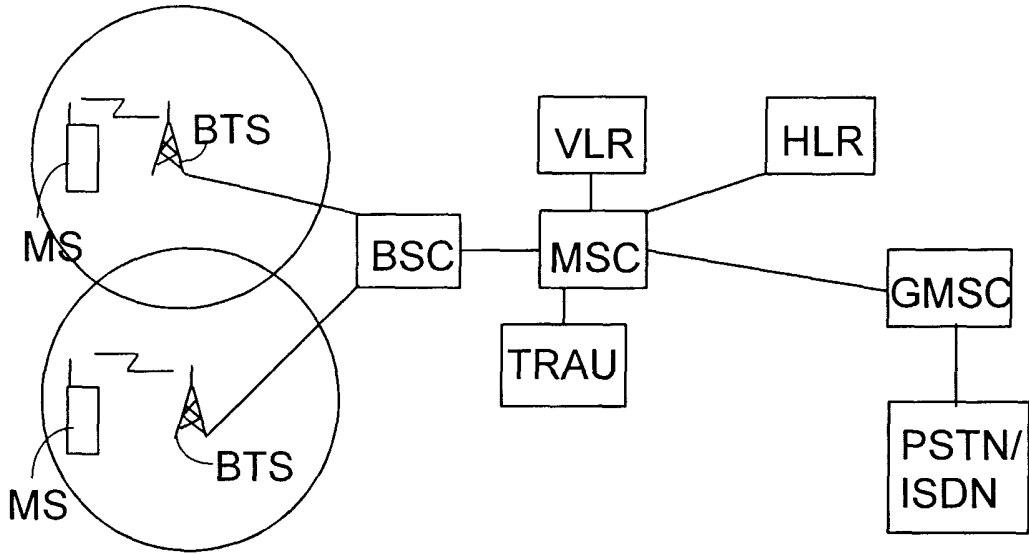


FIG. 1

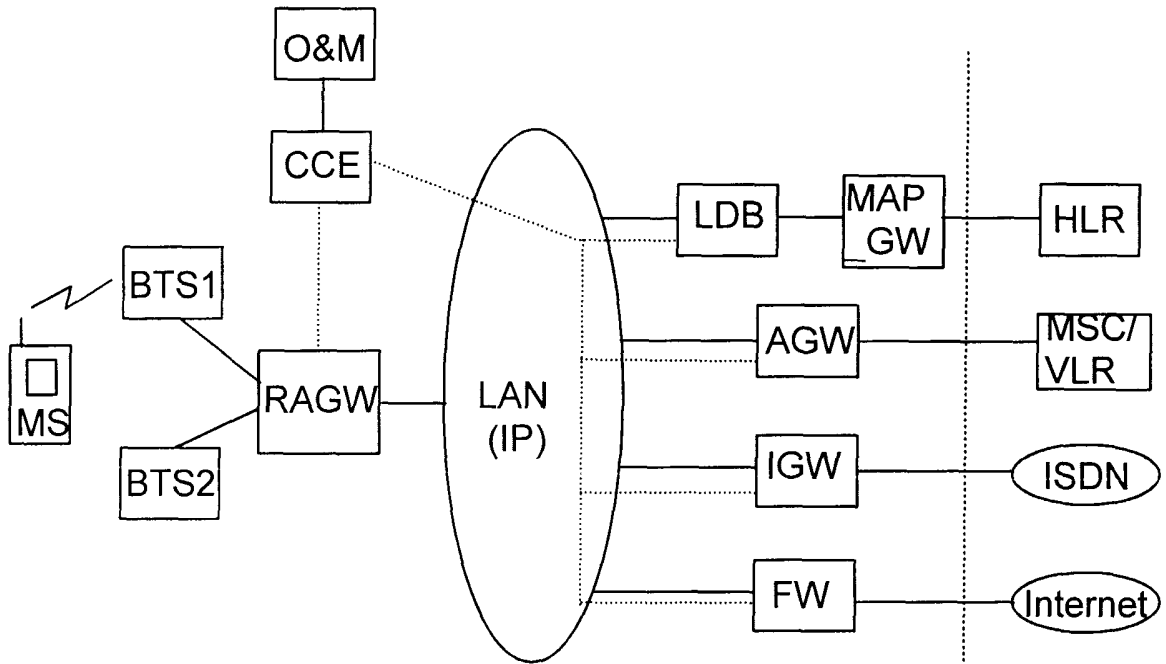


FIG. 2

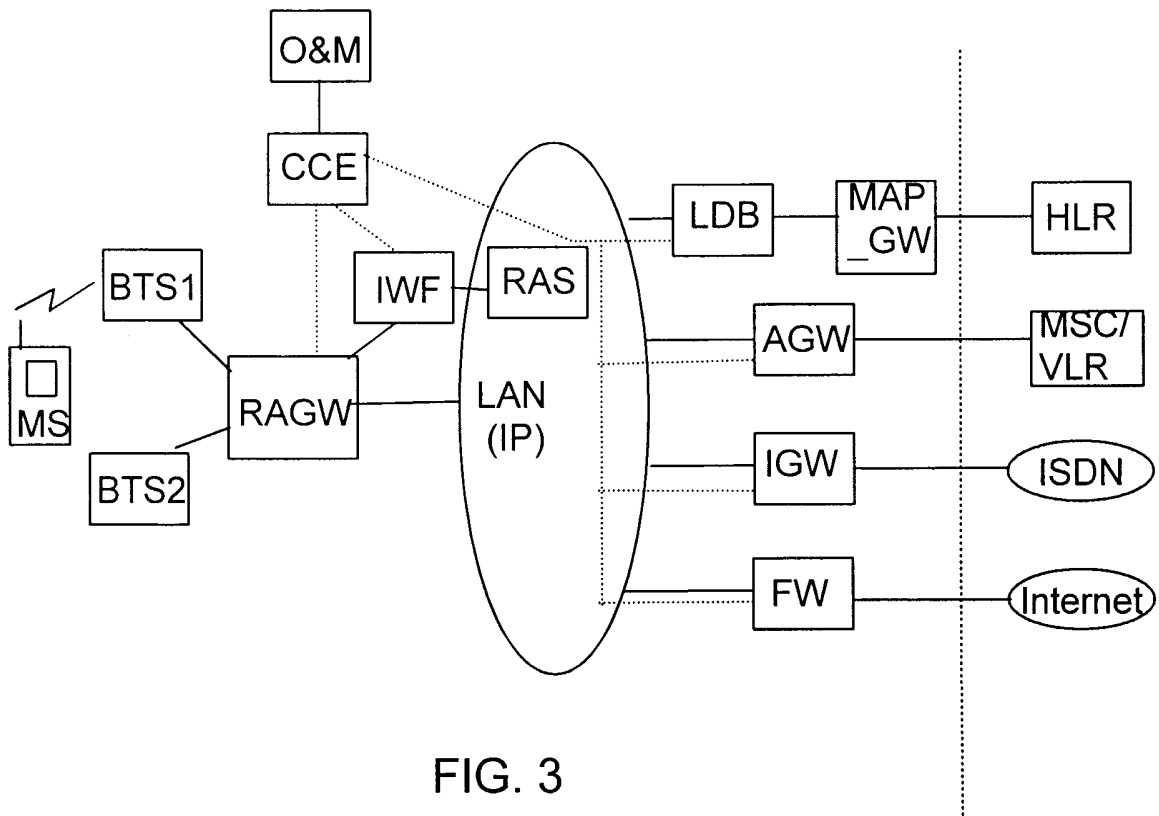


FIG. 3

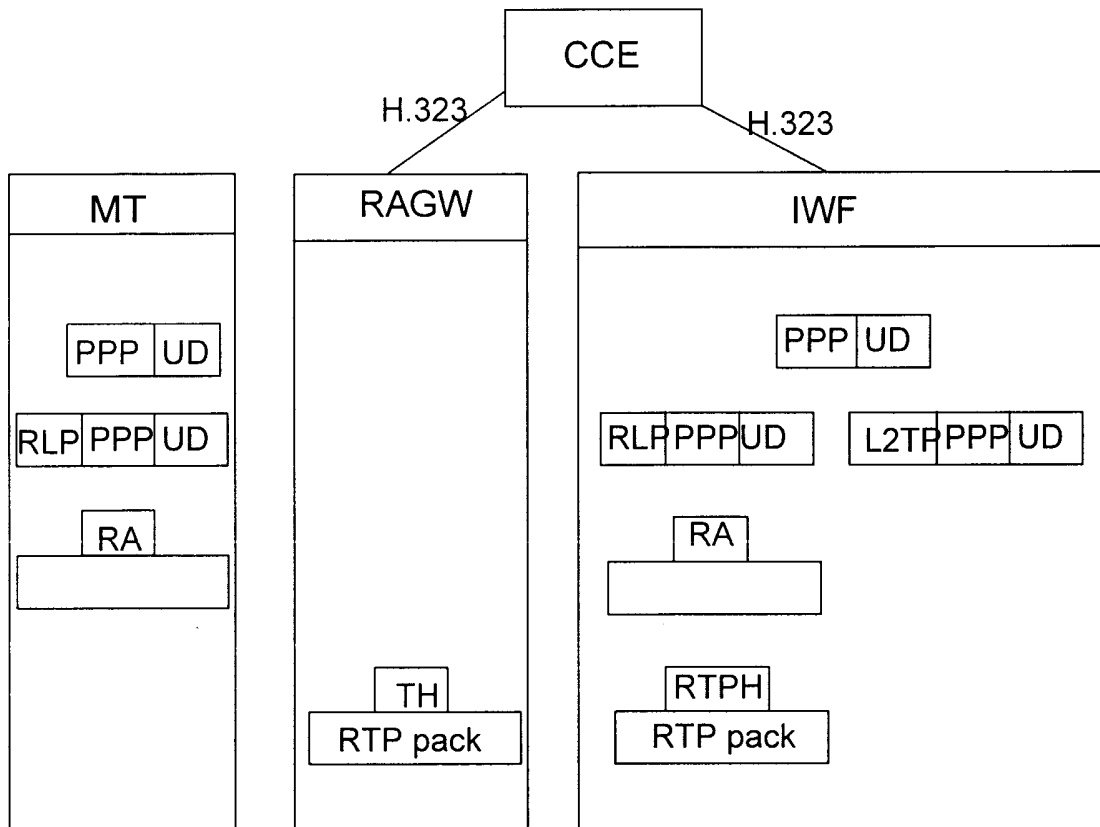


FIG. 4

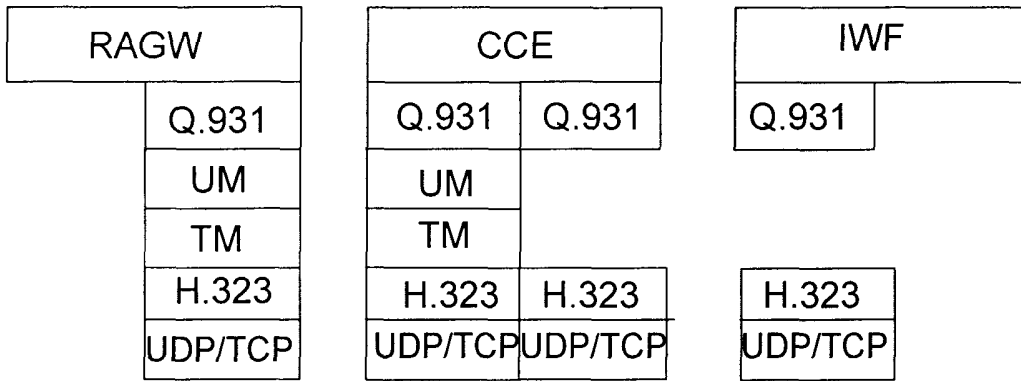


FIG. 5

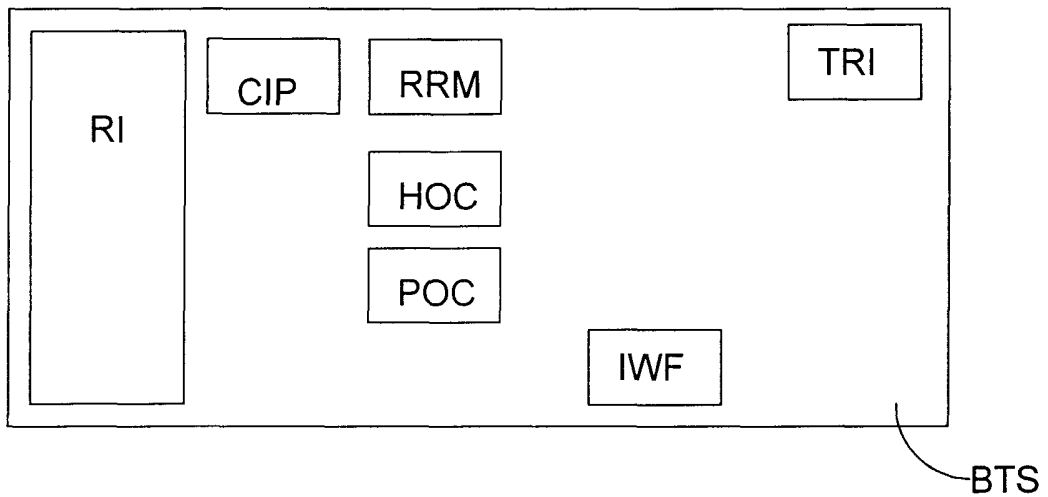


FIG. 6a

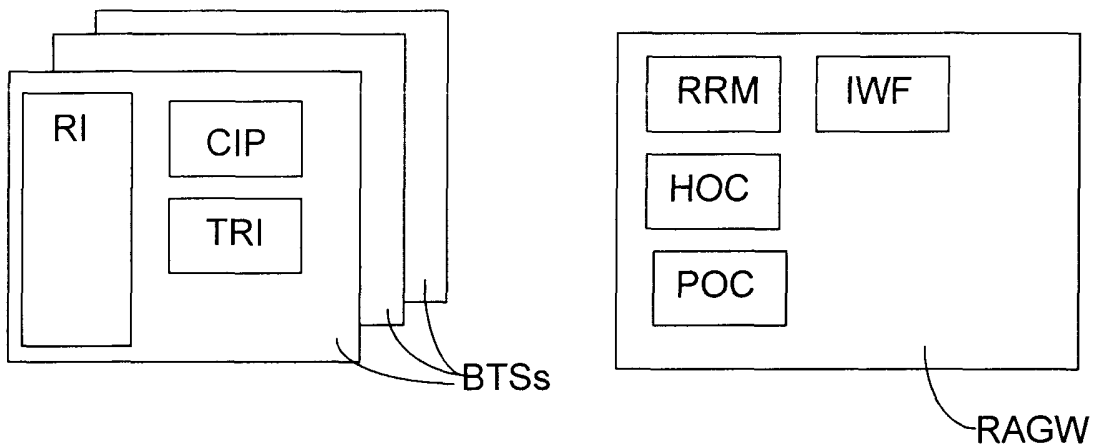


FIG. 6b

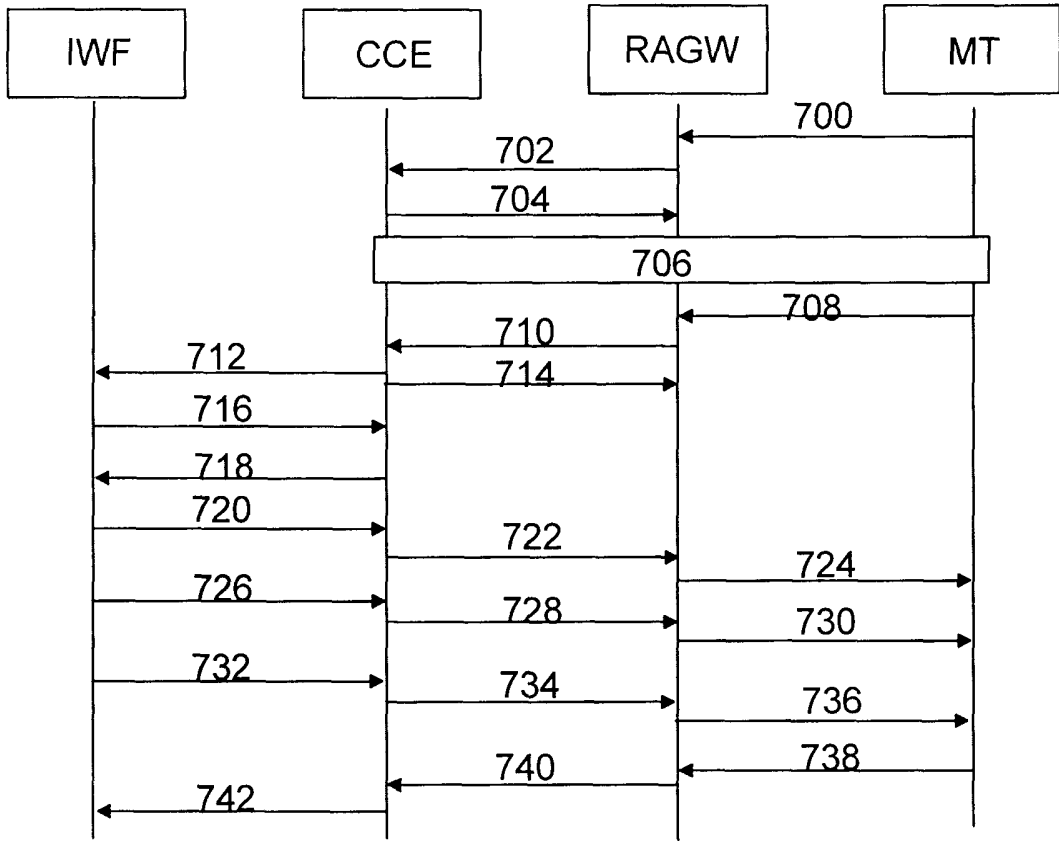


FIG. 7

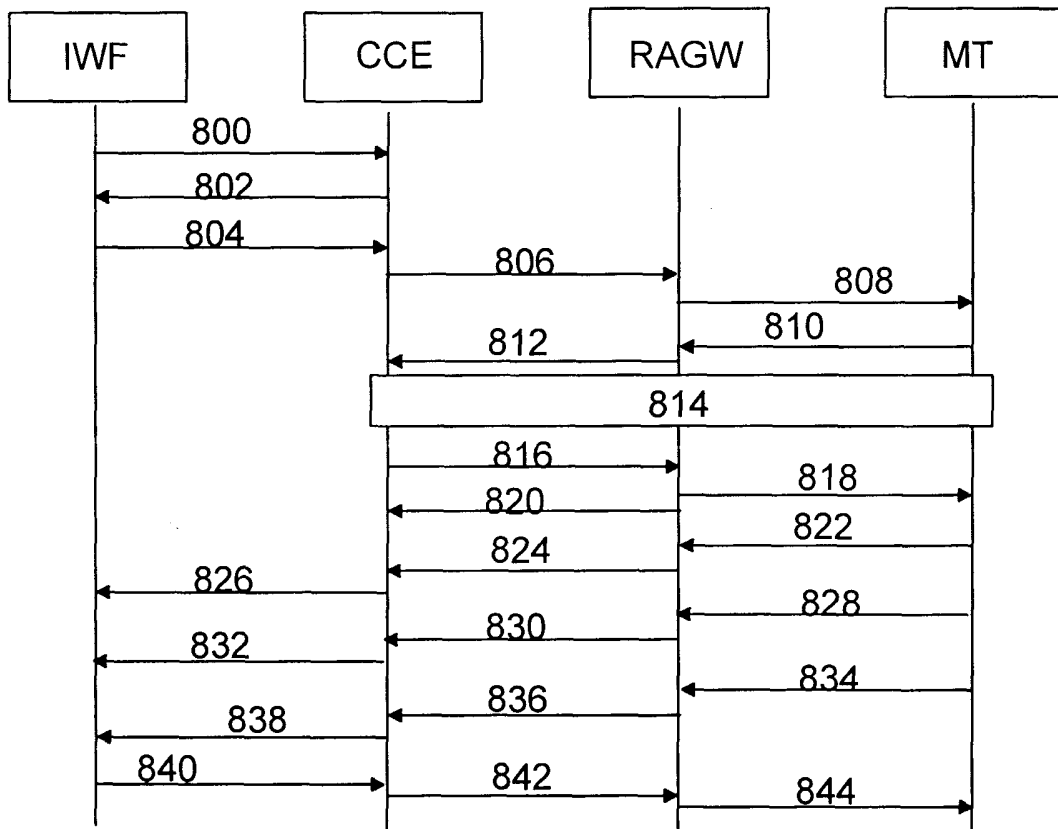


FIG. 8