



F1000101337B

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 101337 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats 29.05.98

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

H 04Q 7/22

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 954545

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 25.09.95

(24) Alkupäivä - Löpdag 25.09.95

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 26.03.97

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(73) Haltija - Innehavare

1. Nokia Telecommunications Oy, Mäkkylän puistotie 1, 02600 Espoo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Räsänen, Juha, Pensaskertuntie 8 A, 02660 Espoo, (FI)

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

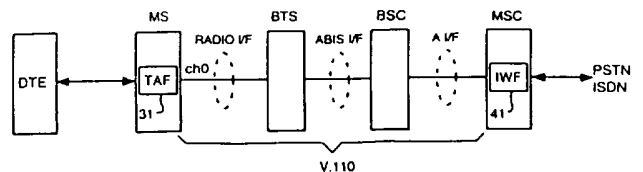
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Matkaviestinjärjestelmä ja menetelmä datapuhelun muodostamiseksi
Mobiltelesystem samt förfarande för uppkoppling av ett datasamtal**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on matkaviestinjärjestelmä ja menetelmä erilaisia nopeuksia ja verkkopalveluja käyttävien datapuheluiden muodostamiseksi. Tyypillisesti matkaviestintilaaajalla voi olla oikeus erilaisiin tele- ja verkkopalveluihin. Nykyisin myös jokainen käyttäjädatanopeus on itsenäinen verkkopalvelu. Näin erilaisten verkkopalveluiden määrä kasvaa hyvin suureksi, mikä aiheuttaa ongelmia sekä verkkooperaattoreille että matkaviestintilaaajille. Keksinnön mukaisesti verkkopalveluiden lukumäärää vähennetään siten, että verkkopalvelu määritellään kattamaan useita datanopeuksia ja datapuhelun verkkopalvelussa käyttämä datansiirtonopeus neuvotellaan puhelunmuodostusvaiheessa matkaviestimen (MS) ja matkaviestinverkon (MSC) välillä. Seuraavaksi määritellään datansiirtonopeus matkaviestinverkon (MSC) ja kiinteän verkon, kuten PSTN tai ISDN, välillä. Tarvittaessa sitten muutetaan matkaviestinverkon datansiirtonopeus ja radiotien kanavaresurssit kiinteään verkkoon päin käytettyyn datanopeuteen.



Uppfinningen avser ett mobilkommunikationssystem och ett förfarande för uppkoppling av datasamlat som använder olika hastigheter och nättjänster. Det är typiskt att en mobiltelefonabonnent har rätt till olika tele- och nättjänster. Numera har även varje användardatahastighet en självständig nättjänst. Sålunda växer sig mängden av olika nättjänster mycket stor, vilket ger problem såväl för nätoperatörerna som för mobiltelefonabonnenterna. Enligt uppfinningen minskas antalet nättjänster så, att en nättjänst bestäms att täcka flera datahastigheter, och den vid ett datasamtals nättjänst använda dataöverföringshastigheten överenskoms i samtalsuppkopplingskedet mellan mobilstationen (MS) och mobiltelefonnätet (MSC). Därefter bestäms dataöverföringshastigheten mellan mobiltelefonnätet (MSC) och det fasta nätet, såsom PSTN eller ISDN. Vid behov anpassas sedan mobiltelefonnätets dataöverföringshastighet och radiovägens kanalresurser till den i riktning mot det fasta nätet använda datahastigheten.

Matkaviestinjärjestelmä ja menetelmä datapuhelun muodostamiseksi

5 Keksinnön kohteena ovat yleisesti matkaviestinjärjestelmät ja erityisesti erilaisia nopeuksia ja verkkopalveluja käyttävien datapuheluiden muodostamiseksi.

10 Nykyaikaiset matkaviestinjärjestelmät tarjoavat tilaajille tavanomaisen puheensiirron lisäksi erilaisia datansiirto-ominaisuuksia. Matkaviestinjärjestelmien palvelut voidaan yleisesti jakaa telepalveluihin (Tele Service) ja verkkopalveluihin (Bearer Service). Verkkopalvelu on tietoliikennepalvelu, joka muodostaa signaalien siirron käyttäjä-verkkoliitäntöjen välillä. Esimerkiksi modeemipalvelut ovat verkkopalveluja. Telepalvelussa 15 verkko tarjoaa myös päätelaitteen palveluja. Tärkeitä telepalveluja puolestaan ovat puhe-, telekopio- ja videotextipalvelut.

20 Verkkopalvelut on yleensä jaettu jonkin ominaisuuden mukaan ryhmiin, esim. asynkroniset verkkopalvelut ja synkroniset verkkopalvelut. Asynkronisessa verkkopalvelussa lähetettävä ja vastaanottava datapäätte säilyttävät tahdistuksensa vain kunkin yksittäisen merkin ajan, joka siirretään. Synkronisessa verkkopalvelussa lähetettävä ja vastaanottava datapäätte ovat synkronoituneina toisiinsa 25 koko datasiirron ajan. Jokaisen tällaisen ryhmän sisällä on joukko verkkopalveluja, kuten transparenttipalvelu ja ei-transparenttipalvelu. Transparenttissa palvelussa siirrettävä data on struktuoimaton ja siirtovirheet korjataan vain kanavakoodauksella. Ei-transparenttissa palvelussa 30 lähetettävä data on struktuoitu palveludatayksiköihin ja siirtovirheet korjataan käyttäen (kanavakoodauksen lisäksi) automaattisia uudelleenlähetyspyyntöjä. Lisäksi jokainen käyttäjädatanopeus on nykyisin itsenäinen verkkopalvelu. Näin erilaisten verkkopalveluiden 35 määrä kasvaa hyvin suureksi. Esimerkiksi yleiseurooppa-

laisessa digitaalisessa matkaviestinjärjestelmässä GSM (Global System for Mobile Communication) on nykyisin yhden kanavan datapalveluilla erilaisia asynkronisia verkkopalveluja 6 kappaletta nopeuksille 300, 1200, 1200/75, 2400, 4800, 9600 bit/s.

5 Tyypillisesti samalla matkaviestintilaajalla voi olla oikeus erilaisiin tele- ja verkkopalveluihin. Hänellä voi olla esimerkiksi käytössään puhepalvelu, telekopiopalvelu sekä erityyppisiä verkkopalveluita hyödyntäviä datapalveluita. Matkaviestimelle tuleva tai 10 siltä lähtevä puhelu voi siten vaatia mitä tahansa näistä tele- ja verkkopalveluista, tai niiden yhdistelmää, minkä vuoksi oikea palvelu on osoitettava matkaviestinverkolle. Esimerkiksi GSM-matkaviestinjärjestelmässä 15 matkaviestimen lähettämä puhelunmuodostussignaalointi sisältää tiedon vaaditusta palvelusta erityisessä verkkopalveluinformaatioelementissä BCIE (Bearer Capability Information Element). Näin matkaviestinverkko voi valita oikean palvelun matkaviestimeltä lähteville puheluille. 20 Myös ISDN (Integrated Services Digital Network) -verkoista lähtevät puhelut sisältävät vastaavan informaatioelementin, joka kertoo vaaditun palvelun. Mikäli puhelu kuitenkin tulee yleisestä puhelinverkosta (PSTN) tai kulkee sen kautta, tällaista tietoa puhelun palvelutyyppistä ei saavu matkaviestinverkolle. Tällöin matkaviestinverkon tulisi muulla tavoin tietää minkä tyyppistä 25 peruspalvelua puhelu vaatii. Eräs tunnettu ratkaisu tähän ongelmaan on moninumerojärjestelmä (Multi Numbering Scheme), jossa matkaviestintilaajalla on yhtä monta luettelonumeroa kuin erilaisia palveluita, joihin hän haluaa vastaanottaa tulevia puheluita. Moninumerojärjestelmässä kutsuva tilaaja valitsee matkaviestintilaajan luettelonumeroista sen, jota vastaavan palvelun hän haluaa. GSM-järjestelmässä tilaajien palvelut määritellään 30 tilaajan kotirekisterissä HLR, jossa säilytetään pysy-

västi myös muita tilaajatietoja. Kotirekisterissä HLR säilytetään myös tietoa tilaajan luettelonumeroiden ja palveluiden välisestä yhteydestä. Lisäksi kotirekisterissä HLR sidotaan luettelonumeroon (MSISDN, Mobile Subscriber ISDN Number) tietty BCIE-elementti, joka kertoo puhelutyyppin ja puhelussa tarvittavat verkkopalvelut.

Verkko-operaattoreille ja matkaviestintilaajille tällainen palvelujen paljous aiheuttaa sekaannusta ja hankaluuksia. Jotta matkaviestintilaaja pystyisi suorittamaan datapuheluja erinopeuksisiin sovelluksiin, hänen pitää tilata verkko-operaattorilta useita eri verkkopalveluja. Verkko-operaattorin kannalta on puolestaan ongelmallista, että kukin tilaaja tarvitsee suuren määrän luettelonumeroita, joka kuluttaa verkon numeroavaruutta. Lisäksi palvelujen määrittäminen verkon tietokannoissa kuluttaa tietokantakapasiteettia.

Esimerkiksi GSM-järjestelmässä ongelma on edelleen kärjistymässä, kun suurinopeuksisten HSCSD-datapalveluiden (High Speed Circuit Switched Data), jotka käyttävät multi slot -tekniikkaa, määrittely GSM-järjestelmään tuo vielä lisää verkkopalveluja jo määritettyjen yhden kanavan (single slot) palveluiden lisäksi. Täten olisi sekä verkko-operaattoreille että matkaviestintilaajille edullista, jos erilaisten verkkopalveluiden määrää voitaisiin vähentää.

Esillä olevan keksinnön päämääränä on digitaalinen matkaviestinjärjestelmä, jossa yhdellä määritetyllä verkkopalvelulla voidaan hoitaa mahdollisimman monta eri datanopeutta.

Tämä saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä datapuhelun muodostamiseksi matkaviestinjärjestelmässä. Menetelmälle on tunnusomaista, että

määritellään matkaviestintilaajalle ainakin yksi datapuheluverkkopalvelu, joka kattaa useita käyttä-

jänopeuksia,

suoritetaan datapuhelua muodostettaessa matkaviestinverkon ja matkaviestimen välillä käyttäjänopeuden neuvottelu, jossa asetetaan matkaviestimen ja matkaviestinverkon välisessä datansiirrossa käytettävä käyttäjänopeus,

varataan datapuhelulle radiokanavaresurssit neuvotellun käyttäjänopeuden mukaan,

10 jatketaan puhelunmuodostusta datapuhelun toiselle osapuolelle.

Keksinnön kohteena on myös digitaalinen matkaviestinjärjestelmä, jolle on tunnusomaista, että järjestelmä käsittää

15 ainakin yhden datapuheluverkkopalvelun, joka kattaa useita käyttäjädatanopeuksia ja joka määritellään matkaviestintilaajalle matkaviestinverkon tilaajatietokannassa,

20 matkaviestimen ja matkaviestinverkon välisen neuvotteluproseduurin, jolla puhelunmuodostuksen yhteydessä neuvotellaan käyttäjänopeus, jota datapuhelu käyttää datansiirrossa matkaviestimen ja matkaviestinverkon välillä,

puhelunohjauksen, joka varaa radiokanavaresurssit mainitun neuvotellun käyttäjänopuden mukaan.

25 Matkaviestinjärjestelmässä tarvittavien verkkopalveluiden lukumäärää voidaan merkittävästi vähentää keksinnön mukaisesti siten, että verkkopalvelu määritetään kattamaan useita tai kaikki datanopeudet ja datapuhelun verkkopalvelussa käyttämä datansiirtonopeus neuvotellaan puhelunmuodostussvaiheessa matkaviestimen ja matkaviestinverkon välillä. Seuraavaksi määritetään datansiirtonopeus matkaviestinverkon ja kiinteän verkon, kuten PSTN, ISDN, välillä, ts. datapuhelun toisen osapuolen datansiirtonopeus. Tarvittaessa sitten mukautetaan matkaviestinverkon datansiirtonopeus ja radiotien

30

35

kanavaresurssit kiinteään verkkoon päin käytettyyn datanopeuteen.

5 Puhelunmuodostuksen alkuvaiheessa suoritetaan keksinnön mukaisesti käyttäjänopeuden neuvottelu matkaviestimen ja matkaviestinverkon välillä puhelunmuodostusvaiheessa. Matkaviestinverkko voi tällöin rajoittaa puhelun sellaiseen datanopeuteen, jota se pystyy tukemaan, signaloimalla nopeusparametrin verkkopalveluinformaatioelementissä BCIE puhelunmuodostusvaiheessa. Myös 10 matkaviestin ja/tai siihen liitettyssä datapäätelaitteessa käytetty sovellus voi tällöin rajoittaa puhelun tuke- maansa datanopeuteen signaloimalla vastaavan nopeusparametrin BCIE:ssä. Myös matkaviestintilaaja itse voi rajoittaa puhelun haluamaansa datanopeuteen konfiguroimalla 15 käyttöliittymän kautta BCIE:n nopeusparametrin. Tämän jälkeen matkaviestinverkko varaa puhelun tarvitsevat radiokanavaresurssit sekä verkkosovittimen ja muodostaa yhteyden kiinteään verkkoon.

20 Seuraavassa vaiheessa sovitaan matkaviestinverkon ja kiinteän verkon välillä käytettävästä datanopeudesta tai tunnistetaan se. Mikäli kyseessä on modeemipuhelu, edellä varattu verkkosovitin on datamodeemi. Keksinnössä verkkosovitinmodeemi voi, tietyn datanopeusrajoituksen puitteissa, suorittaa datanopeuskättelyn mitä tahansa 25 nopeutta käyttävän datamodeemin kanssa kiinteän verkon puolella. Tämä mahdollistaa toiminnan eri datanopeuksia käyttävien kiinteän verkon sovellusten kanssa. Mainittu nopeusrajoitus tarkoittaa sitä, että kätelty datanopeus tulee rajoittaa arvoon, joka on pienempi tai yhtä suuri 30 kuin datanopeus, jonka matkaviestin ja matkaviestinverkko sopivat ensimmäisessä vaiheessa. Kun datanopeuskättely on päättynyt, verkkosovitinmodeemi ilmoittaa datanopeuden, joka kättelyssä sovittiin.

35 Jos kyseessä on rajoittamaton digitaalinen informaatio UDI (Undestricted Digital Information) ISDN-verk-

koon, kiinteän verkon suuntaan käytetty datanopeus tunnistetaan joko itse liikennekanavasta, ISDN-signaaloinnista tai muulla tarkoituksen mukaisella tavalla.

Keksinnön mukaisen puhelunmuodostusproseduurin kolmannessa vaiheessa matkaviestinverkon datanopeus sekä radiotien kanavaresurssit, jotka varattiin ensimmäisessä vaiheessa, tarvittaessa sovitetaan kiinteän verkon käyttämään datanopeuteen, joka on kätelty tai tunnistettu toisessa vaiheessa. Mikäli kätelty tai tunnistettu käyttäjädatanopeus on suurempi kuin ensimmäisessä vaiheessa matkaviestimen ja matkaviestinverkon sopima datanopeus, puhelu puretaan transparentin datapuhelun tapauksessa. Mikäli toisessa vaiheessa kätelty tai tunnistettu datanopeus on pienempi kuin ensimmäisessä vaiheessa varattujen radiotien kanavaresurssien siirtokapasiteetti, ylimääräinen kanavakapasiteetti vapautetaan ja/tai kanavakoodaus vaihdetaan tehokkaammaksi mikäli mahdollista. Mikäli toisessa vaiheessa kätelty tai tunnistettu datanopeus on yhtä suuri kuin ensimmäisessä vaiheessa sovittu datanopeus, radiotien kanavaresurssit säilytetään ennallaan.

Esillä olevan keksinnön ansiosta verkkopalveluiden määrää voidaan vähentää merkittävästi. Voidaan esimerkiksi määritellä yksi asynkroninen verkkopalvelu, jolla voidaan käynnistää kaikki asynkroniset datapuhelut riippumatta siitä päätyykö puhelu transparentiksi tai ei-transparentiksi tai siitä mikä on lopullinen datanopeus keksinnön mukaisen puhelunmuodostuksen jälkeen. Tämä merkitsee sitä, että tilaajalle tarvitsee varata asynkronista verkkopalvelua varten vain yksi luettelonumero ja sitä vastaava BCIE (verrattuna esimerkiksi nykyiseen kuuteen numeroon). Tämä puolestaan johtaa vastaavaan säästöön tietokantakapasiteetissa ja verkon numeroavaruudessa. Lisäksi se helpottaa varsinkin matkaviestintilaajalle päättyvien puheluiden tekemistä, koska

kutsuvan tilaajan täytyy tuntea vain yksi asynkroninen datapalvelunumero. Samalla tavoin voidaan muita aikaisemmin erillisiä verkkopalveluita saattaa yhden verkkopalvelun tai palveluluokan piiriin, esimerkiksi siten, että kaikki synkroniset datapalvelut ovat yksi verkkopalvelu, PAD access on yksi verkkopalvelu ja Packet access on yksi verkkopalvelu.

Keksintöä selitetään seuraavassa ensisijaisten suoritusmuotojen avulla viitaten oheisiin piirroksiin, joissa

kuvio 1 havainnollistaa osaa eräästä matkaviestinjärjestelmästä, jossa esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa,

kuvio 2 on periaatteellinen lohkoakaavio matkaviestinkeskuksesta, johon on liitetty verkkosovitinlaitteisto IWF,

kuvio 3 on signaalintikaavio, joka havainnollistaa matkaviestimeltä lähtevää modeemipuhelua,

kuvio 4 on signaalintikaavio, joka havainnollistaa matkaviestimeltä lähtevää UDI-puhelua,

kuvio 5 on signaalintikaavio, joka havainnollistaa matkaviestimelle päättyvää modeemi- tai UDI-puhelua.

Esillä olevaa keksintöä voidaan käyttää kaikissa digitaalisissa matkaviestinjärjestelmissä, jotka tukevat useita erityyppisiä ja erinopeuksisia datapalveluita.

Erityisen sopiva esillä oleva keksintö on datansiirtosovelluksissa yleiseurooppalaisessa digitaalisessa matkaviestinjärjestelmässä GSM (Global System for Mobile Communications) sekä muissa GSM-pohjaisissa järjestelmissä, kuten DCS1800 (Digital Communication System), sekä USA:n digitaalinen solukkojärjestelmä PCS (Personal Communication System). Keksintöä tullaan alla kuvaamaan käyttäen esimerkkinä GSM-matkaviestinjärjestelmää. GSM-järjestelmän rakenne ja toiminta ovat alan ammattimiehen

hyvin tuntemia ja määritelty ETSIn (European Telecommunications Standards Institute) GSM-spesifikaatioissa. Lisäksi viitataan kirjaan "GSM-System for Mobile Communication", M. Mouly ja M. Pautet, Palaiseau, France, 1992; ISBN:2-9507190-0-7.

5 GSM-järjestelmän perusrakenne on esitetty kuviossa 1. GSM-rakenne muodostuu kahdesta osasta: tukiasemajärjestelmä BSS ja verkkoalijärjestelmä (NSS). BSS ja matkaviestimet MS kommunikoivat radioyhteyksien kautta. 10 Tukiasemajärjestelmässä BSS kutakin solua palvelee tukiasema BTS. Joukko tukiasemia on kytketty tukiasemaohjaimeen BSC, jonka toimintona on ohjata radiotaajuuksia ja kanavia, joita BTS käyttää. BSC:t on kytketty matkaviestintakeskukseen MSC. Tietyt MSC:t on kytketty muihin 15 tietoliikenneverkkoihin, kuten yleinen puhelinverkko PSTN, ja sisältävät yhdyskäytävätoiminnot näihin verkkoihin lähteviä ja niistä tulevia puheluita varten. Nämä MSC:t tunnetaan gateway-MSC:inä (GMSC).

On olemassa kaksi tietokantojen päätyyppiä, jotka 20 liittyvät puheluiden reititykseen. On olemassa kotirekisteri HLR, joka tallentaa kaikkien verkon tilaajien tilaajadatan kiinteästi tai puolikiinteästi, mukaanlukien informaation niistä palveluista, joihin tilaajalla voi olla pääsy, sekä tilaajan nykyisestä sijainnista. 25 Toinen rekisterityyppi on vierailijarekisteri VLR. VLR liittyy yleensä yhteen MSC:hen, mutta se voi kuitenkin palvella useaa MSC:tä. Yleinen käytäntö on, että VLR on integroitu MSC:hen. Tämä integroitu verkkoelementti tunnetaan vierailija-MSC:nä (VMSC). Aina kun matkaviestin MS 30 on aktiivinen (rekisteröitynyt ja kykenevä tekemään tai vastaanottamaan puheluita), suurin osa matkaviestintä MS koskevista matkaviestintilaajatiedoista, joita pidetään HLR:ssä, kopioidaan sen MSC:n VLR:ään, jonka alueella MS on.

35 Edelleen kuvioon 1 viitaten, GSM-järjestelmässä

datayhteys muodostetaan matkaviestimen MS verkkopäätteen TAF (Terminal Adaptation Function) 31 ja matkaviestinverkossa olevan verkkosovittimen IWF (Interworking Function) 41 välille. Tämä yhteys on GSM-verkossa datasiirrossa V.110-nopeussovitettu, V.24-rajapintoihin sovittuva, UDI-koodattu digitaalinen full-duplex-yhteys. Tässä yhteudessa V.110-yhteys on alunperin ISDN-teknologiaa (Integrated Services Digital Network) varten kehitetty digitaalinen siirtokanava, joka sovittautuu V.24-rajapintaan ja tarjoaa mahdollisuuden myös V.24-statuksien (ohjaussignaalien) siirtoon. CCITT:n suositus V.110-nopeussovitetulle yhteydelle on esitetty julkaisussa CCITT Blue Book:V.110. CCITT:n suositus V.24-rajapinnalle on esitetty julkaisussa CCITT Blue Book:V.24. Päätesovitin TAF sovittaa matkaviestimeen MS kytketyn datapäätteen DT mainitulle V.110 datayhteydelle, joka muodostetaan yhtä tai useampaa liikennekanavaa käyttävän fyysisen yhteyden yli. Verkkosovitin IWF kytkee V.110-datayhteyden toiseen V.110-verkkoon, kuten esimerkiksi ISDN tai toinen GSM-verkko, tai johonkin muuhun kauttakulkuverkkoon, kuten yleinen puhelinverkko PSTN.

Kuten aikaisemmin selitettiin, nykyaikaiset matkaviestinjärjestelmät tukevat erilaisia tele- ja verkkopalveluita. GSM-järjestelmän verkkopalvelut on määritelty spesifikaatiossa GSM 02.02 versio 4.2.0 ja telepalvelut spesifikaatiossa GSM 02.03 versio 4.3.0.

Verkkosovitin IWF on usein sijoitettu MSCn yhteyteen. Kuviossa 2 on esitetty eräs MSCn yhteyteen sijoitettu verkkosovitinlaitteisto, joka suorittaa sovituksen yleisen puhelinverkon PSTN sekä ISDN-verkon datapalveluihin. Yleiseen puhelinverkkoon PSTN, ISDN 3,1khz audiopalveluun tai toiseen GSM-matkaviestinverkkoon sovittautumista varten verkkosovitin IWF käsittää joukon kantataajuisia datamodeemeja 41A, joihin sisältyy myös nopeussovitin. Modeemit 41A ovat autobauding-modeemeja,

jotka kykenevät kättelemään minkä tahansa GSM-järjestelmän tukeman datanopeuden välillä 300-9600 bit/s, tai HSCSD-datapalveluita varten vielä suurempia nopeuksia, esim. 14,4-28,8 kbit/s. Datamodeemeja voi olla mikä tahansa tarvittava määrä, vaikka kuviossa 2 on esitetty selvyyden vuoksi vain yksi modeemi 41A. Modeemin 41A analoginen puoli on kytketty keskuspäätteen ET kautta ja digitaalinen puoli suoraan matkaviestinkeskuksen MSC ryhmäkytkimelle GSW21. Ryhmäkytkimelle 21 on lisäksi kytketty keskuspäätteiden kautta tukiasemajärjestelmille BSC menevät digitaaliset siirtolinkit. Edelleen ryhmäkytkimelle 21 on kytketty keskuspäätteiden ET kautta muiden tietoliikenneverkkojen, kuten ISDN tai PSTN siirtokanavat. Edelleen kuvion 2 sovitinlaitteisto IWF käsittää ISDN-verkon rajoittamattoman digitaalisen informaation palveluun UDI sovittautumista varten dataliitännäisyksikön DIU 41B, joka sisältää nopeussovittimen. DIUta käytetään GSM-datapuheluissa sovittamaan ISDNstä tuleva V.110-suosituksen mukaisesti nopeussovitettu käyttäjädatta sekä V.110-suosituksen mukainen status- ja ohjaustieto GSM-liikennekanavaan, ja päinvastoin GSM-liikennekanavasta tuleva käyttäjädatta sekä status- ja ohjaustieto ISDNn V.110-mukaiseen kehysrakenteeseen. DIUn 41B ISDN-puoli on kytketty keskuspäätteen ET kautta ja GSM-puoli suoraan ryhmäkytkimelle GSW21. Vaikka kuviossa 2 on esitetty vain yksi DIU 41B, niiden määrä voi olla mikä tahansa kapasiteettitarpeesta riippuen. Ryhmäkytkintä GSW21 sekä verkkosovitinlaitteistoa IWF samoinkuin datapuheluiden muodostusta, ylläpitoa ja purkua ohjaa puhelinohjaus 42. Verkkosovittimen IWF toimintaa ohjaa IWF-ohjain 41C, joka, puhelunohjauksen 42 alaisuudessa kytkee kulloisenkin datapuhelun käyttävän verkkopalvelun tarvitseman verkkosovittimen, modeemin 41A tai DIUn 41B datayhteydelle. Kuviossa 2 on havainnollistettu kiinteällä viivalla modeemi 41A kytkemistä ja katkoviivalla

DIUn 41B kytkemistä. Esimerkkinä matkaviestintokeskuksesta, joka käsittää tämän tyyppisen verkkosovitinlaitteiston, mainitaan Nokia Telecommunications Oy:n matkaviestintakeskus DX200 MSC.

5 Kuten yllä todettiin, samalla matkaviestintilaa-
jalla on perinteisesti voinut olla oikeus erilaisiin tele-
ja verkkopalveluihin, joista jokaisella on ollut oma
luettelonumero MSISDN. Toisin sanoen jokaisella tilaa-
10 tilaajan jokainen tele- ja verkkopalvelu on jouduttu
määrittelemään tilaajan kotirekisterissä HLR muiden ti-
laajatietojen yhteydessä sekä siirtämään vierailijare-
kisteriin VLR. Tilaaajatiedoissa jokaiseen MSISDN-nume-
roon on sidottu GSM-verkkopalveluinformaatioelementin
15 BCIE-arvo, joko suoraan tai BCIE-arvojen taulukkoon
osoittaman indeksin avulla. BCIE on informaatioelement-
ti, jossa GSM-järjestelmässä siirretään tieto kaikista
puheluun liittyvistä verkkovaatimuksista, kuten siir-
tonopeudet, data- ja loppubittien lukumäärä, jne. BCIE
20 on kuvattu esim. GSM-spesifikaatiossa 04.08, versio
4.5.0, sivut 423-431.

Tähän asti myös jokainen datanopeus on ollut oma
verkkopalvelunsa. Esillä olevassa keksinnössä tilaaja-
tietoihin ei enää määritellä verkkopalveluksi jokaista
25 tilaajan tarvitsemaa datanopeutta, vaan ainoastaan muu-
tamia verkkopalveluluokkia, joiden sisällä tilaajalla on
käytettävissään kaikki GSM-verkon tukemat datanopeudet.
Verkkopalvelujen määrittely tilaaajatiedoissa voi siten
olla esimerkiksi seuraava: asynkroniset palvelut, synk-
roniset palvelut, PAD access ja Packet access.
30

Tämä on mahdollista keksinnön mukaisen kolmivai-
heisen puhelunmuodostusproseduurin avulla. Ensimmäisessä
vaiheessa suoritetaan datansiirtonopeuden sopiminen mat-
kaviestimen MS ja GSM-verkon välillä, toisessa vaiheessa
35 suoritetaan GSM-verkon ja kiinteän verkon, kuten PSTN

tai ISDN välillä käytettävän datansiirtonopeuden sopiminen tai tunnistaminen, ja kolmannessa vaiheessa suoritetaan tarvittaessa radiotiellä käytettävän kanavatyyppin ja/tai kanavakoodauksen mukauttaminen, HSCSD-palvelussa
5 myös tarvittavan radiokanavamäärän mukauttaminen, puhelun käyttämään lopulliseen datanopeuteen.

Seuraavassa selitetään keksinnön mukaista puhelunmuodostusta matkaviestimeltä lähtevän (MO) modeemipuhelun tapauksessa, matkaviestimeltä lähtevän UDI-puhelun
10 tapauksessa sekä matkaviestimelle päättyvän (MT) puhelun tapauksessa viitaten kuvioihin 3, 4 ja vastaavasti 5.

MO-modeemipuhelu

Kuvioon 3 viitaten, MO-modeemipuhelussa matkaviestin MS aloittaa puhelunmuodostuksen lähettämällä
15 MSClle sanoman CALL SETUP, joka sisältää BCIE-elementin. BCIE:n parametrit kertovat halutun palvelun ja halutun käyttäjänopeuden. Tyypillisesti BCIE:n nopeusparametrin asettaa MS tai siihen kytketyn päätelaitteen DTE käyttämä sovellus tukemaansa datanopeuteen. On myös mahdollista,
20 että matkaviestimen MS käyttäjä rajoittaa datapuhelun haluamaansa datanopeuteen konfiguroimalla BCIE:n nopeusparametrin MS:n käyttöliittymän kautta. Käyttäjä voi tehdä tämän esimerkiksi tietoisena siitä, että on soittamassa hitaaseen PSTN-palveluun, tai tietoisena siitä,
25 että hidas palvelu on suurinopeuksista palvelua edullisempi hänen käyttötarkoituksessaan.

Vastaanotettuaan CALL SETUP -sanoman, MSC/VLR suorittavat yhteensopivuustarkistuksen (compability check) sekä tilaustarkistuksen (Subscription check). Tilaustarkistuksessa MSC/VLR tarkistaa tilaajatiedoista,
30 onko matkaviestintilaajalla oikeus BCIE-elementissä pyydettyyn palveluun. Yhteensopivuustarkistuksessa MSC tarkistaa pystyykö se tukemaan pyydettyä palvelua. Jos MSC ei tue MS:n pyytämää datanopeutta, koska se on liian suuri,
35 MSC alentaa datanopeuden itse tukemaansa arvoon. Jos

MSC tukee MSn pyytämää datanopeutta, se pitää datanopeuden entisellään. Tämän jälkeen MSC lähettää MSlle CALL PROCEEDING -sanoman, joka indikoi MSlle, että puhelu etenee. Tämä sanoma sisältää myös BCIE-elementin, jossa nopeusparametri kertoo MSCn valitseman datanopeuden. Kohdassa 2 MS tarkistaa MSC:n ilmoittaman datanopeuden. Mikäli mahdollisesti muutettu datanopeus ei kelpaa MSlle, MS voi purkaa puhelun. Mikäli MS hyväksyy datanopeuden, se konfiguroi itsensä tätä datanopeutta varten.

Tämän jälkeen MSC varaa maayhteyden ja pyytää tukiasemajärjestelmää BSS varaamaan tarvittavan radiokanavan (kanavat) ASSIGNMENT REQUEST sanomalla. Tämä sanoma sisältää informaation tarvittavista resursseista. BSS varaa radiokanavan, ja jos MS virittyy kanavalle, BSS lähettää MSClle kuittauksen sanomassa ASSIGNMENT COMPLETE. Tämän jälkeen MSC varaa tarvittavat verkkosovittimen IWF resurssit lähettämällä sanoman IWF SETUP. Verkkosovittimen IWF kuittaa toimenpiteen ACKNOWLEDGEMENT sanomalla. Kuvion 2 MSCssä kuvion 3 IWF-resurssien varaaminen (kohta 4) merkitsee, että puhelunohjaus 42 käskää IWF-ohjainta 41C varaamaan modeemin 41A.

Tämän jälkeen MSC käynnistää kytkennän muodostuksen kutsutulle tilaajalle PSTNään INITIAL ADDRESS -sanomalla. Kutsuttu PSTN-tilaaja kytkee oman modeeminsa linjalle ja vastaa ANSWER SIGNAL -sanomalla. MSC ohjaa IWFn modeemin linjalle sanomalla MODEM ON LINE (kohta 6). Kuvion 2 MSCssä kuvion 3 tämä merkitsee, että puhelunohjaus 42 kytkee modeemin 41A ryhmäkytkimellä GSW 21 BSSltä tulevan siirtojohdon ja PSTNään lähtevän siirtojohdon väliin, kuten kuviossa 2 on esitetty. Tämän jälkeen tapahtuu GSM-liikennekanavan synkronoituminen välillä TAF ja IWF, ja IWFn modeemi 41A aloittaa kättelyn datanopeudesta kutsutun PSTN-tilaajan modeemin kanssa. Kuten kuvion 2 yhteydessä todettiin, IWFn modeemi 41A

kykenee kättelemään nopeusrajoituksen puitteissa mitä tahansa datanopeutta tukevan PSTN-modeemin kanssa. Kätetelyn avulla voidaan IWFn modeemin 41A ja PSTN-modeemin väliseksi datanopeudeksi sopia mikä tahansa PSTN-modeemin tukema datanopeus. Näin mahdollistetaan yhden verkkopalvelun puitteissa datapuhelut erilaisia nopeuksia käyttäviin kiinteän verkon sovelluksiin. Kun kätetely on saatettu loppuun, IWFn modeemin 41A kertoo kätetelyn datanopeuden IWF-ohjaimelle 41C (kohta 8). Jos kätetely datanopeus on riittävän suuri, ts. sama kuin MSn ja MSCn sopima datanopeus, IWF-ohjain 41C ohjaa modeemin 41A signaloimaan MSlle liikennekanavan V.24-statuksilla (CT106, CT109) liikennekanavan olevan valmis datasiirtoon (kohta 9). Tämän jälkeen siirrytään datansiirtovaiheeseen 10.

Jos IWF-ohjain 41C kohdassa 8 kuitenkin toteaa, että modeemien kättelemä datanopeus on liian pieni verrattuna kanavaresursseihin, jotka radiotielle varattiin MSn ja MSCn sopiman datanopeuden mukaan, IWF-ohjain 41C pyytää MSCltä (puhelunohjaukselta 42) kanavamäärän ja/tai kanavatyyppin muutosta. Tämä voi käsittää kanavakoodauksen vaihtamisen tehokkaammaksi channel mode modify -proseduurilla, kanavatyyppin vaihtamisen täydennopeuden kanavasta puolinopeuskanavaksi tai yhteydellä varattujen liikennekanavien määrän pienentämisen (multi slot -siirrossa). Tätä havainnollistetaan sanomilla CHANNEL NUMBER MODIFY JA CHANNEL MODE MODIFY, sekä niiden kuittausanomilla ACKNOWLEDGE. Kohta 12 havainnollistaa sitä, että BSS vapauttaa tarpeettomat kanavat ja MS ja BSS muuttavat käyttöön jäävien kanavien kanavakoodauksen datanopeudelle sopivaksi. Kohta 13 edustaa sitä, että jos käyttäjänopeus jää pienemmäksi kuin tarvittavan kanavamäärän siirtokapasiteetti, päätesovitin TAF ja verkkosovitin IWF nopeussovittavat käyttäjätiedon käytössä olevaan liikennekanavakapasiteettiin GSM-järjestelmän

spesifikaatioiden mukaisesti. Tämän jälkeen GSM liikennekanava synkronoituu, ja TAF ja IWF signaloivat liikennekanavan V.24-statuksilla liikennekanavan olevan valmis datansiirtoon, kohta 14. Tämän jälkeen siirrytään datansiirtovaiheeseen.

Matkaviestimeltä lähtevä (MO) UDI-puhelu

Seuraavaksi selitetään kuvioon 4 viitaten MO-tyyppistä rajoittamattoman digitaalisen informaation (UDI) puhelua ISDNään. Puhelunmuodostuksen alku kuviossa 4 on ISDN-tilaajan päätelaitteen lähettämään answer signal -sanomaan ja kohtaan 5 asti samanlainen kuin edellä kuvattiin kuvion 3 yhteydessä. Tämän jälkeen MSC kytkee tarvittavat IWF-resurssit lähettämällä verkkosovittimelle IWF sanoman device on line. Kuvion 2 matkaviestinkeskuksessa MSC tämä tarkoittaa sitä, että puhelunohjaus 42 antaa IWF-ohjaimelle 416 käskyn kytkeä aikaisemmin kohdassa 4 varattu DIU-yksikkö 41B linjalle. Tämän seurauksena DIU kytketään ryhmäkytkimen 21 kautta BSSltä tulevan siirtojohdon ja ISDN-verkkoon lähtevän siirtojohdon väliin, kuten kuviossa 2 on havainnollistettu katkoviivoilla. Tämän jälkeen tapahtuu GSM-liikennekanavan synkronoituminen välillä TAF - IWF sekä ISDN-liikennekanavan synkronoituminen välillä IWF ja ISDN-päätelaite. Tämän jälkeen suoritetaan keksinnön mukainen ISDN-liikennekanavan nopeustunnistus kohdassa 8. Mikäli käytössä on ISDN-signalointi, jossa siirretään käyttäjänopeuden kertova BCIE-elementti, muunlaista nopeudentunnistusta ei tarvita. Keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa ISDN-liikennekanavan siirtonopeus tunnistetaan verkkosovittimen IWF avulla itse liikennekanavasta. Käytetty väli nopeus havaitaan oktetin bittien käytöstä ISDN-liikennekanavan synkronointivaiheessa. Tällöin suosituksen ITU-T V.110 mukaiset synkronointinollat näkyvät oktettien käytetyissä biteissä, muiden bittien kussakin oktettissa ollessa ykkösiä. ITU-T V.110 suosituksen mukaises-

ti ISDNn synkronisten verkkopalvelujen käyttäjänopeus on koodattuna datasiirron käyttämän V.110-kehysten E1, E2 ja E3 bitteihin. Asynkronisten ISDN-verkkopalveluiden käyttäjänopeus on puolestaan mahdollista saada ISDN-liikennekanavasta siten, että IWF monitoroi päätelaitteiden parametrien vaihtoa, joka on kuvattu ITU-T V.110 suosituksen kohdassa Appendix I, Inband Parameter Exchange, IPE. GSM-verkon ulkopuolisen tietoliikenneverkon tai sovelluksen liikennekanavan datanopeuden tunnistaminen, kun kytkeydytään suorilla ja/tai dedikoiduilla standardeimattomilla liitännöillä, voi tapahtua muullakin kuin edellä mainituilla tavoilla. Keksinnön kannalta on vain olennaista, että UDI-puhelussa käytetty datanopeus tunnistetaan. Kun verkkosovittimen IWF DIU 41B on tunnistanut ISDN-liikennekanavan datanopeuden, se kertoo datanopeuden IWF-ohjaimelle 41C. Tämän jälkeen kuvion 4 puhelunmuodostus etenee samalla tavoin kuin kuviossa 3, paitsi että nyt tarkastellaan modeemien kättelemän datanopeuden sijasta edellä mainittua tunnistettua datanopeutta.

Matkaviestimelle päättyvä (MD) datapuhelu

Seuraavassa kuvataan kuvioon 5 viitaten matkaviestimelle päättyvää modeemi- tai UDI-puhelua. Gateway-MSChen GMSC saapuu puhelu, joka on osoitettu GSM-verkon matkaviestintilaajan luettelonumeroon MSISDN. GMSC kysyy kotirekisteristä HLR reititystietoja sanomalla send routing info. HLR hakee tietokannastaan luettelonumeroa MSISDN vastaavat palvelutiedot, ts. BCIE-elementin. Oletetaan esimerkiksi, että kyseessä on asynkroninen 3,1 kHz verkkopalvelu, joka keksinnön mukaisesti kattaa kaikki datanopeudet. Tämän jälkeen HLR pyytää vaellusnumeroa siltä VLRltä, jonka alueella matkaviestintilaaja tilaajatietojen mukaan sijaitsee. Samassa kyselysanomassa siirretään myös BCIE-elementti. VLR tallettaa BCIE-elementin ja allokoi puhelulle vaellusnumeron MSRN. MSRN

lähetetään HLRlle, joka välittää sen edelleen GMSClle. GMSC reitittää puhelun vaellusnumeron perusteella MSClle, jonka alueella matkaviestintilaaja sijaitsee. Kohdassa 3 MSC kysyy VLRltä tietoja tulevan puhelun-

5 muodostusta varten vaellusnumeron MSRN perusteella. VLR hakee MSRNn avulla BCIE:n, joka aikaisemmin vastaanotettiin HLRltä, ja lähettää sen MSClle. Tässä vaiheessa MSC tarkistaa, tukeeko se pyydettyä verkkopalvelua. Jos MSC tukee pyydettyä verkkopalvelua, se valitsee verkkopalvelulle suurimman tukemansa käyttäjätiedonopeuden. Tämä

10 valittu käyttäjätiedonopeus sijoitetaan BCIE:n nopeusparametrin arvoksi puhelinmuodostussanomassa setup, joka lähetetään MSlle. Kohdassa 4 MS tarkistaa tukeeko se pyydettyä verkkopalvelua ja valittua käyttäjätiedonopeutta. Jos MS tukee pyydettyä verkkopalvelua ja valittua käyttäjätiedonopeutta, se hyväksyy pyynnön sellaisenaan. Jos käyttäjätiedonopeus on MSlle liian suuri, MS alentaa käyttäjätiedonopeuden arvoon, jota se tukee. Tämän jälkeen MS asettaa haluamansa käyttäjätiedonopeuden nopeusparametrin arvoksi

15 BCIE:ssä, joka lähetetään MSClle vastaussanomassa call confirm. Tämän jälkeen MSC pyytää BSStä varaamaan tarvittavat radiokanavat assignment request -sanomalla ja BSS kuittaa assignment complete -sanomalla. Tämän jälkeen MSC varaa tarvittavat verkkosovitinresurssit IWF setup -sanomalla ja IWF kuittaa acknowledge-sanomalla. Tämä on täysin identtinen kuvioiden 3 ja 4 yhteydessä suoritettujen IWF-resurssien varaamisen kanssa. MS ilmoittaa sanomalla alerting, että kutsutun käyttäjän hälyttäminen on aloitettu. MSC puolestaan ilmoittaa kutsuvalle tilaajalle PSTN/ISDN-verkossa, address complete -sanomalla, että kytkentä on muodostettu. Sitten MS lähettää connect-sanoman, joka kertoo että kutsuttu tilaaja hyväksyy puhelun, minkä seurauksena MSC lähettää answer signal -sanoman kutsuvalle PSTN/ISDN-tilaajalle. Tämän

20 25 30 35 jälkeen suoritetaan modeemin tai nopeussovituksen kytke-

minen linjalle ja jatketaan puhelunmuodostusta kuten kuvioissa 3 tai 4 riippuen siitä, onko kyseessä PSTN-verkosta tuleva modeemipuhelu vai ISDN-verkosta tuleva UDI-puhelu.

5 Seuraavassa annetaan esimerkkejä datapuhelunmuodostuksesta eri puhelutapauksissa.

Esimerkki 1: MO modeemipuhelu, transparentti, PSTN määrää nopeuden. MS käynnistää datapuhelun signaloimalla setup-sanoman BCIEssä parametrit user rate =
10 28,8, CE = transparentti, ITC = 3,1 kHz, modem type = autobauding. MSC toteaa tukevansa pyydettyä palvelua ja tilaajan olevan oikeutettu pyydettyyn verkkopalveluun. MSC varaa IWF-resurssit ja muodostaa yhteyden PSTN:ään. Puhelulle varataan tarvittava radiokanavamäärä; käyttä-
15 jänopeus 28,8 kbit/s tarvitsee kolme 9,6 kbit/s alikanavaa. MSC konfiguroi IWFn modeemin autobauding-tilaan maksiminopeutena 28,8 kbit/s, ilman virheenkorjausprotokollaa. IWFn modeemi ja PSTNn modeemi kättelevät nopeudelle 14,4 kbit/s; esim. koska PSTNm modeemi ei tue
20 suurempia nopeuksia. IWF huomioi modeemien kättelytuloksen ja ilmoittaa MSClle uuden käyttäjänopeuden 14,4 kbit/s. MSC pyytää BSStä vähentämään puhelun alikanavien määrän kahteen, jolloin BSS vapauttaa yhden alikanavan. MS TAF ja IWF sovittavat 14,4 kbit/s käyttäjänopeuden
25 kahteen 9,6 kbit/s alikanavaan.

Esimerkki 2: MO modeemipuhelu, transparentti, PSTN määrää nopeuden. MS signaloi setup-sanoman BCIEssä parametrit user rate = 9,6, CE = transparentti, ITC =
30 3,1 kHz, modem type = autobauding. MS toteaa, että se tukee pyydettyä verkkopalvelua ja että tilaajalla on oikeus verkkopalveluun. MS varaa IWF-resurssit ja muodostaa yhteyden PSTN:ään. Puhelulle varataan yksi 9,6 kbit/s kanava. MSC konfiguroi IWFn modeemin autobauding-tilaan maksiminopeutena 9,6 kbit/s, ilman virheenkorjausprotokollaa. IWFn modeemi ja PSTNn modeemi kättele-
35

vät nopeudelle 4,8 kbit/s. IWF huomioi modeemien kätte-
lytuloksen ja ilmoittaa MSClle uuden käyttäjänopeuden
4,8 kbit/s ja pyytää, että kanavakoodaus muutetaan te-
hokkaammaksi CMM-proseduurilla (Channel Mode Modify) tai
5 kanavatyyppejä muutetaan täyden nopeuden kanavasta puo-
linopeuskanavaksi. IWF ja MS TAF sovittavat 4,8 kbit/s
käyttäjänopeuden käytettävissä olevaan liikennekanavaan
GSM-spesifikaatioiden mukaisesti.

Esimerkki 3: MO modeemipuhelu, transparentti, MSC
10 määrää nopeuden. MS signaloi setup-sanoman BCIEssä para-
metrit user rate = 28,8, CE = transparentti, ITC = 3,1
kHz, modem type = autobauding. MSC toteaa tukevansa 3,1
kHz verkkopalveluja vain nopeudella 9,6 kbit/s tai sitä
pienemmillä nopeuksilla. Lisäksi MSC toteaa, että tilaa-
15 jalla on oikeus pyydettyyn verkkopalveluun. Tällöin MSC
signaloin MSlle call proceeding -sanoman BCIE:n nopeuspa-
rametrilla uuden nopeuden 9,6 kbit/s. MS hyväksyy uuden
nopeuden tai purkaa puhelun. Tämän jälkeen MSC varaa
IWF-resurssit ja muodostaa yhteyden PSTNään. Puhelulle
20 varataan yksi 9,6 kbit/s GSM-liikennekanava. MSC konfi-
guroi IWF:n modeemin autobauding-tilaan maksiminopeutena
9,6 kbit/s, ilman virheenkorjausprotokollaa. IWF:n modee-
mi ja PSTN:n modeemi kättelevät samalle nopeudelle 9,6
kbit/s, minkä jälkeen IWF ja MSTAF siirtävät dataa käyt-
25 täjänopeudella 9,6 kbit/s.

Esimerkki 4: MO UDI-puhelu, transparentti, ISDN
määrää nopeuden. MS signaloi setup-sanoman BCIEssä para-
metrit user data = 28,8, CE = transparentti, ITC = UDI.
MSC toteaa tukevansa pyydettyä palvelua ja että tilaa-
30 jalla on oikeus pyydettyyn verkkopalveluun. MSC varaa
IWF-resurssit ja muodostaa yhteyden ISDNään. Puhelulle
varataan tarvittava radiokanavamäärä, ts. kolme 9,6
kbit/s alikanavaa. MSC konfiguroi IWF:n nopeussovittimen
DIU maksiminopeutena 28,8 kbit/s. Tämän jälkeen IWF huo-
35 maa, jollakin edellä mainituista tavoista, että ISDN-

päätelaite käyttää eri datanopeutta, esim. 19,2 kbit/s ja signaloi MSClle uuden käyttäjänopeuden 19,2 kbit/s. MSC pyytää BSStä vähentämään datapuhelulle varattujen GSM-alikanavien määrän kahteen, jolloin BSS vapauttaa
5 yhden GSM-liikennekanavan. IWF ja TAF sovittavat 19,2 kbit/s käyttäjänopeuden kahteen 9,6 kbit/s alikanavaan.

Esimerkki 5: MO UDI-puhelu, transparentti, MSC määrää nopeuden. MS signaloi setup-sanoman BCIEssä parametrit user rate = 28,8, CE = transparentti, ITC = UDI.
10 MSC toteaa, että tilaajalla on oikeus pyydettyyn verkkopalveluun, mutta tukee itse UDI-verkkopalveluja vain nopeudella 9,6 kbit/s tai sitä pienemmillä nopeuksilla. MSC signaloi MSlle uuden nopeuden 9,6 kbit/s call proceeding -sanoman BCIEssä. MS hyväksyy uuden nopeuden tai
15 purkaa puhelun. MSC varaa IWF-resurssit ja muodostaa yhteyden ISDNään. Jos ISDN-signaloitituki on olemassa, ISDNään signaloidaan käyttäjänopeus 9,6 kbit/s. Puhelulle varataan yksi 9,6 kbit/s-GSM-liikennekanava. MSC konfiguroi IWF:n nopeussovittimen DIU maksiminopeutena 9,6
20 kbit/s. IWF ja ISDN:n päätelaite synkronoituvat nopeudelle 9,6 kbit/s. Jos ISDN-signaloititukea ei ole, päätelaitteet voivat sopia nopeuden suosituksen V.110 mukaisella in-band-neuvottelulla. TAF ja IWF siirtävät dataa käyttäjänopeudella 9,6 kbit/s.

Esimerkki 6: MT modeemipuhelu, transparentti, PSTN/ISDN määrää nopeuden. MSC/VLR vastaanottaa, joko HLRstä tai PSTN/ISDNstä, BCIE-elementin, joka sisältää setup-parametrit user rate = 28,8, ITC = 3,1 kHz. MSC toteaa, että tilaajalla on oikeus pyydettyyn verkkopalveluun. MSC asettaa MSlle menevän setup-sanoman BCIE-parametrit modem type = autobauding, CE = Both NT, mikäli MSC tukee sekä transparenttia että ei-transparenttia datapuhelua. MS täsmentää vastaussanomassa call confirm, tuleeko puhelusta transparentti vai ei-transparentti,
30 asettamalla BCIE:n parametrin CE = T tai CE = NT. Tässä
35

esimerkissä muodostetaan transparenttiyhteys CE = T. MSC varaa IWF-resurssit ja muodostaa yhteyden PSTN/ISDNään. Tämän jälkeen puhelunmuodostus etenee kuten esimerkissä 1 PSTN-yhteydenmuodostamisen jälkeen.

5 **Esimerkki 7:** MT modeemipuhelu, transparentti, MSC määrää nopeuden. MSC saa, kuten edellisessä esimerkissä BCIEn setup-parametrit user rate = 28,8, ITC = 3,1 kHz. MSC toteaa, että tilaajalla on oikeus pyydettyyn verkkopalveluun mutta että MSC itse tukee 3,1 kHz verkkopalve-
10 luja vain nopeudella 9,6 kbit/s tai sitä pienemmillä nopeuksilla. VMSC asettaa MSlle menevän setup-sanoman BCIEn parametrit modem type = autobauding, CE = both NT, jos VMSC tukee sekä transparenttia että ei-transparenttia datapalvelua, ja user rate = 9,6 kbit/s. MS täsmen-
15 tää, että puhelusta tulee transparentti asettamalla call confirm -sanomassa BCIEn parametrin CE = T. MSC varaa IWF-resurssit ja muodostaa yhteyden PSTN/ISDNään, minkä jälkeen puhelunmuodostus jatkuu samalla tavoin kuin esi-
 merkissä 2.

20 Jos MS ei MT-datapuhelussa tue niin suurta käyttäjädatanopeutta kuin MSC pyytää, MS voi muuttaa user data -parametrin arvon haluamakseen call confirm -sanoman BCIEssä. MSC yrittää tällöin puhelunmuodostusta kiinteään verkkoon päin MSn määräämällä käyttä-
25 jänopeudella.

Esimerkki 8: Ei-transparentiksi päättyvässä puhe-
 lussa yhteyden kiinteän verkon osuuden ja GSM-verkon osuuden datanopeuden ei tarvitse olla sama. Näin ollen keksinnön kannalta riittää, että MSn ja MSCn välinen
30 nopeusneuvottelu sallitaan. Radiokanavien säästön kannalta on tosin edullista, että myös ei-transparenttissa puhelussa vapautetaan tarpeeton radiokanavakapasiteetti, kun kiinteän verkon tarjoama nopeus on selvästi alle
 pyydetyn käyttäjänopeuden. Käsitellään esimerkkinä ei-
35 transparenttia MO modeemipuhelua, jossa PSTN määrää no-

peuden. MS signaloi setup-sanoman BCIEssä parametrit user rate 28,8, CE = Both NT, ITC = 3,1 kHz, modem type = autobauding. MSC toteaa tukevansa pyydettyä palvelua ja että tilaajalla on oikeus pyydettyyn verkkopalveluun.

5 MSC täsmentää puhelun ei-transparentiksi sekä varaa IWF-resurssit ja muodostaa yhteyden PSTNään. Puhelulle varataan tarvittava radiokanavamäärä, ts. 3 GSM-alikanavaa. MSC konfiguroi IWFn modeemin autobauding-moodiin, jossa virheenkorjaus- ja kompressioprotokollan käyttö on sal-

10 littu. IWFn modeemi ja PSTNn modeemi kättelevät nopeudella 14,4 kbit/s ilman kompressioprotokollaa. IWF huomioi modeemien kättelytuloksen ja ilmoittaa MSClle uuden käyttäjänopeuden 14,4 kbit/s. MSC pyytää BSStä vähentämään datapuhelun varaamien alikanavien määrän kol-

15 mesta kahteen, jolloin BSS vapauttaa yhden GSM liikennekanavan. TAF ja IWF sovittavat 14,4 kbit/s käyttäjänopeuden kahteen 9,6 kbit/s alikanavaan radiolinkki-protokollaa (RLP) käyttäen.

On myös huomattava, että kaikissa esimerkkita-

20 pauksissa MSC voi myös signaloida kiinteän verkon käyttämän uuden käyttäjänopeuden MSlle, joka voi sitten halutessaan purkaa puhelun.

Kuviot ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä. Yksityiskohdiltaan esillä oleva keksintö voi vaihdella oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

25

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä datapuhelun muodostamiseksi matka-
viestinjärjestelmässä, t u n n e t t u siitä, että
5 määritellään matkaviestintilaaajalle ainakin yksi
datapuheluverkkopalvelu, joka kattaa useita käyttä-
jänopeuksia,

suoritetaan datapuhelua muodostettaessa matka-
viestinverkon ja matkaviestimen välillä käyttäjänopeuden
10 neuvottelu, jossa asetetaan matkaviestimen ja matkavies-
tinverkon välisessä datansiirrossa käytettävä käyttä-
jänopeus,

varataan datapuhelulle radiokanavaresurssit neu-
votellun käyttäjänopeuden mukaan,

15 jatketaan puhelumuodostusta datapuhelun toiselle
osapuolelle.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että

20 määritetään datapuhelun toisen osapuolen käyttä-
jänopeus,

sallitaan transparentissa puhelussa toisen osa-
puolen käyttäjänopeus, joka on pienempi tai yhtä suuri
kuin mainittu neuvoteltu käyttäjänopeus,

25 muutetaan transparentissa puhelussa matkaviest-
imen ja matkaviestinverkon välillä neuvoteltu käyttä-
jänopeus toisen osapuolen käyttäjänopeuden mukaiseksi,
jos toisen osapuolen käyttäjänopeus on pienempi kuin
mainittu neuvoteltu käyttäjänopeus.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä,
30 t u n n e t t u siitä, että

määritetään datapuhelun toisen osapuolen käyttä-
jänopeus.

mukautetaan radiokanavaresurssit, jotka puhelun-
muodostuksen alussa varattiin mainitun neuvotellun käyt-
täjänopeuden perusteella, toisen osapuolen käyttä-
35

jänopeuden mukaan.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu radiokanavakonfi-
guraation mukauttaminen käsittää ainakin yhden seuraava-
5 vista vaiheista:

vähennetään datapuhelulle varattujen liikenne-
kanavien määrää,

muutetaan kanavakoodausta, tai

muutetaan kanavatyyppiä.

10 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

matkaviestimen ja matkaviestinverkon välisessä neuvottelussa sovitaan myös onko kyseessä transparentti vai ei-transparentti datapuhelu.

15 6. Patenttivaatimuksen 1, 2, 3, 4 tai 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

matkaviestintilaajalle määritetään ainakin jokin seuraavista datapuheluverkkopalveluista, joista kukin kattaa useita käyttäjänopeuksia: asynkroninen verkkopal-
20 velu, synkroninen verkkopalvelu, PAD access -verkkopal-
velu ja Packet access -verkkopalvelu.

7. Digitaalinen matkaviestinjärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että järjestelmä käsittää

25 ainakin yhden datapuheluverkkopalvelun, joka kat-
taa useita käyttäjädatanopeuksia ja joka määritellään matkaviestintilaajalle matkaviestinverkon tilaajatieto-
kannassa,

matkaviestimen ja matkaviestinverkon välisen neu-
votteluproseduurin, jolla puhelunmuodostuksen yhteydessä
30 neuvotellaan käyttäjänopeus, jota datapuhelu käyttää datansiirrossa matkaviestimen ja matkaviestinverkon vä-
lillä,

puhelunohjauksen, joka varaa radiokanavaresurssit mainitun neuvotellun käyttäjänopuden mukaan.

35 8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen matkaviestin-

järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että järjestelmä käsittää välineet datapuhelun toisen osapuolen käyttäjänopeuden määrittämiseksi, ja että puhelunohjaus on sovitettu, vasteena sille, että toisen osapuolen käyttäjänopeus on pienempi kuin mainittu neuvoteltu käyttäjänopeus, muuttamaan matkaviestimen ja matkaviestinverkon välillä neuvoteltu käyttäjänopeus toisen osapuolen käyttäjänopeuden mukaiseksi.

5
10 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen matkaviestinjärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että puhelunohjaus on järjestetty mukauttamaan datapuhelun radiokanavakonfiguraation, joka puhelunmuodostuksen alussa varattiin mainitun neuvotellun käyttäjänopeuden perusteella, toisen osapuolen käyttäjänopeuden mukaan.

15 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen matkaviestinjärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu radiokanavakonfiguraation mukauttaminen käsittää ainakin yhden seuraavista operaatioista: datapuhelulle varattujen liikennekanavien määrän vähentäminen, kanavakoodauksen muuttaminen tai kanavatyyppin muuttaminen.

20 11. Patenttivaatimuksen 7 mukainen matkaviestinjärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että
25 matkaviestimen ja matkaviestinverkon välisessä neuvotteluproseduurissa sovitaan myös onko kyseessä transparentti vai ei-transparentti datapuhelu.

Patentkrav

1. Förfarande för uppkoppling av ett datasamtal i
ett mobilkommunikationssystem, k ä n n e t e c k n a t av
5 att

åtminstone ett, ett flertal användarhastigheter
täckande datasamtalsnättjänst definieras för en mobiltele-
fonabonnent,

användarhastigheten mellan mobiltelefonnätet och
10 mobilstationen överenskomms vid uppkoppling av datasamtal-
et, varvid den i dataöverföringen mellan mobilstationen
och mobiltelefonnätet använda användarhastigheten in-
ställs,

radiokanalresurser reserveras för datasamtalet
15 enligt den överenskomna användarhastigheten,

samtalsuppkoppling fortsätts till datasamtalets
andra part.

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

20 användarhastigheten för datasamtalets andra part
bestäms,

den andra parten tillåts i ett transparent samtal
en användarhastighet som är mindre eller lika stor som
nämnda överenskomna användarhastighet,

25 den mellan mobilstationen och mobiltelefonnätet
överenskomna användarhastigheten ändras i ett transparent
samtal så att den överensstämmer med den andra partens an-
vändarhastighet, ifall den andra partens användarhastighet
är mindre än nämnda överenskomna användarhastighet.

30 3. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e -
t e c k n a t av att

användarhastigheten för datasamtalets andra part
bestäms,

35 de radiokanalresurser, som under samtalsuppkopp-
lingens början reserverades på basis av nämnda överens-

komna användarhastighet, anpassas enligt den andra partens användarhastighet.

4. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n n e -
t e c k n a t av att nämnda anpassning av radiokanalkon-
5 figurationen omfattar åtminstone ett av följande steg:

antalet för datasamtalet reserverade trafikkanal-
er minskas,

kanalkodningen förändras, eller
kanaltypen förändras.

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

det mellan mobilstationen och mobiltelefonnätet
dessutom överenskoms om ifrågavarande datasamtal är trans-
parent eller icke transparent.

15 6. Förfarande enligt patentkrav 1, 2, 3, 4 eller
5, k ä n n e t e c k n a t av att

åtminstone en av följande datasamtalsnättjänster
bestäms för mobiltelefonabonnenten, av vilka tjänster var
och en täcker ett flertal användarhastigheter: asynkron
20 nättjänst, synkron nättjänst, PAD access nättjänst och
Packet access nättjänst.

7. Digitalt mobilkommunikationssystem, k ä n -
n e t e c k n a t av att systemet omfattar

25 åtminstone en datasamtalsnättjänst som täcker ett
flertal användardatahastigheter och som bestäms för mobil-
telefonabonnenten i mobiltelefonnätets abonnentdatabas,

en förhandlingsprocedur mellan mobilstationen och
mobiltelefonnätet för att vid samtalsuppkoppling överens-
komma den användarhastighet som datasamtalet använder i
30 dataöverföring mellan mobilstationen och mobiltelefonnät-
et,

samtalsstyrning som reserverar radiokanalresurser
enligt nämnda överenskomna användarhastighet.

35 8. Mobilkommunikationssystem enligt patentkrav 6,
k ä n n e t e c k n a t av att systemet omfattar organ

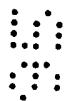
för bestämning av användarhastigheten för datasamtalets andra part, och att samtalsstyrningen är anordnad att förändra den mellan mobilstationen och mobiltelefonnätet överenskomna användarhastigheten, så att den överensstämmer med den andra partens användarhastighet, som gensvar på det att den andra partens användarhastighet är mindre än nämnda överenskomna användarhastighet.

5
10
15
20
9. Mobilkommunikationssystem enligt patentkrav 8, kännetecknat av att samtalsstyrningen är anordnad att anpassa datasamtalets radiokanalkonfiguration, som i början av samtalsuppkopplingen reserverades på basis av den överenskomna användarhastigheten, enligt den andra partens användarhastighet.

10
15
20
10. Mobilkommunikationssystem enligt patentkrav 9, kännetecknat av att anpassning av nämnda radiokanalkonfiguration omfattar åtminstone en av följande funktioner: minskning av antalet trafikkanaler som tilldelats datasamtalet, förändring av kanalkodningen eller förändring av kanaltypen.

20
11. Mobilkommunikationssystem enligt patentkrav 7, kännetecknat av att

det i förhandlingsproceduren mellan mobilstationen och mobiltelefonnätet dessutom överenskoms om datasamtalet är transparent eller icke transparent.



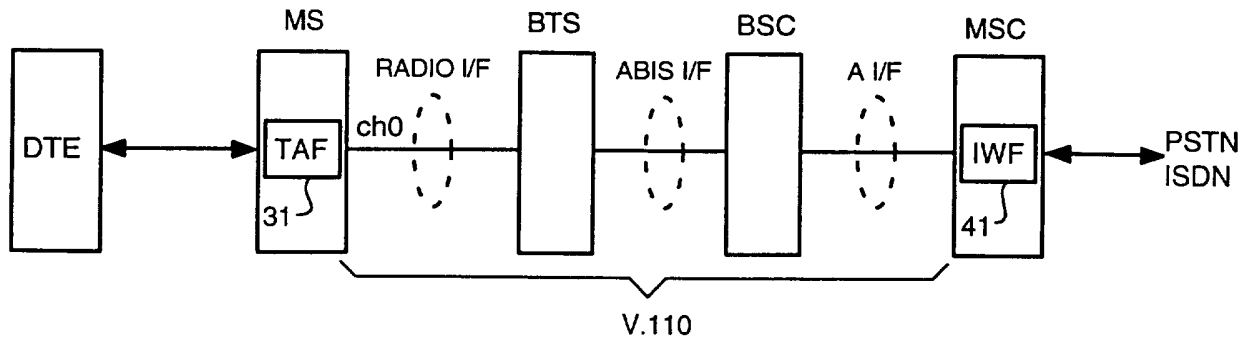


Fig. 1

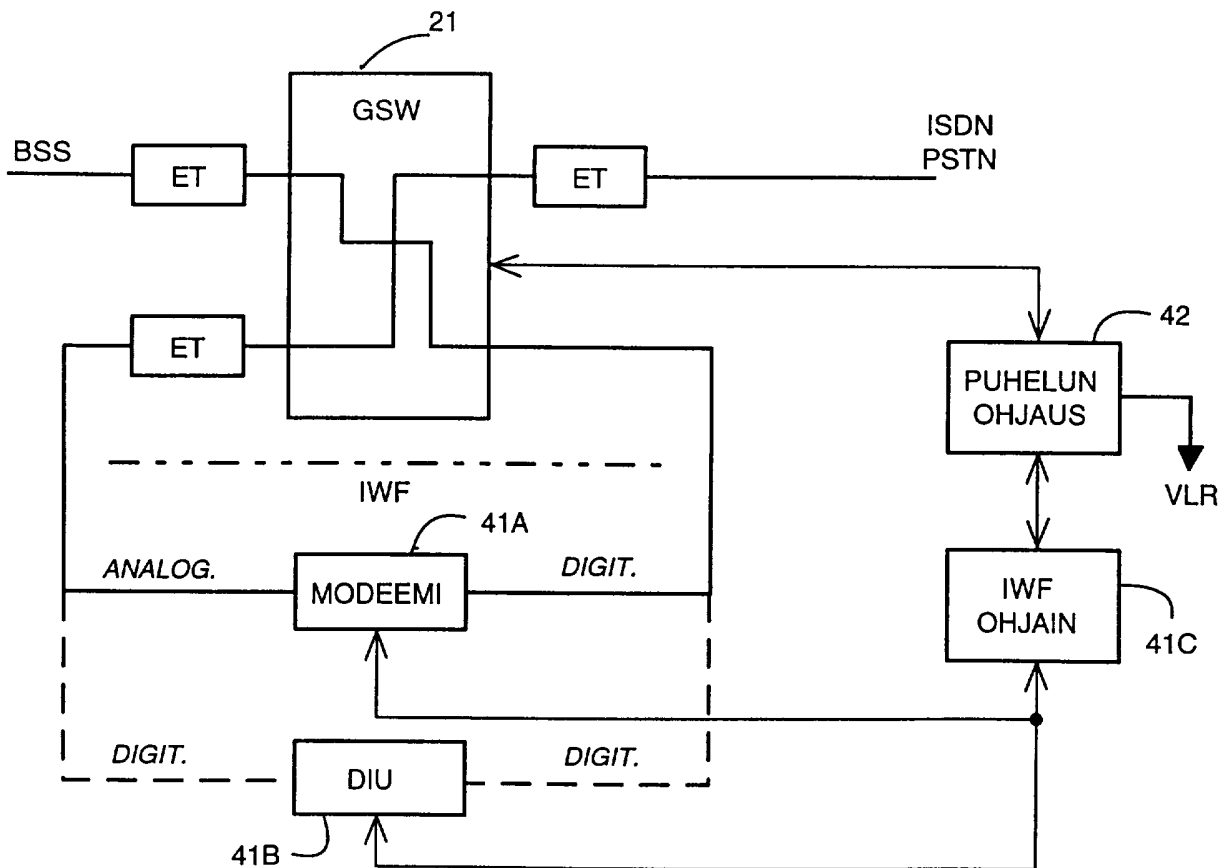


Fig. 2

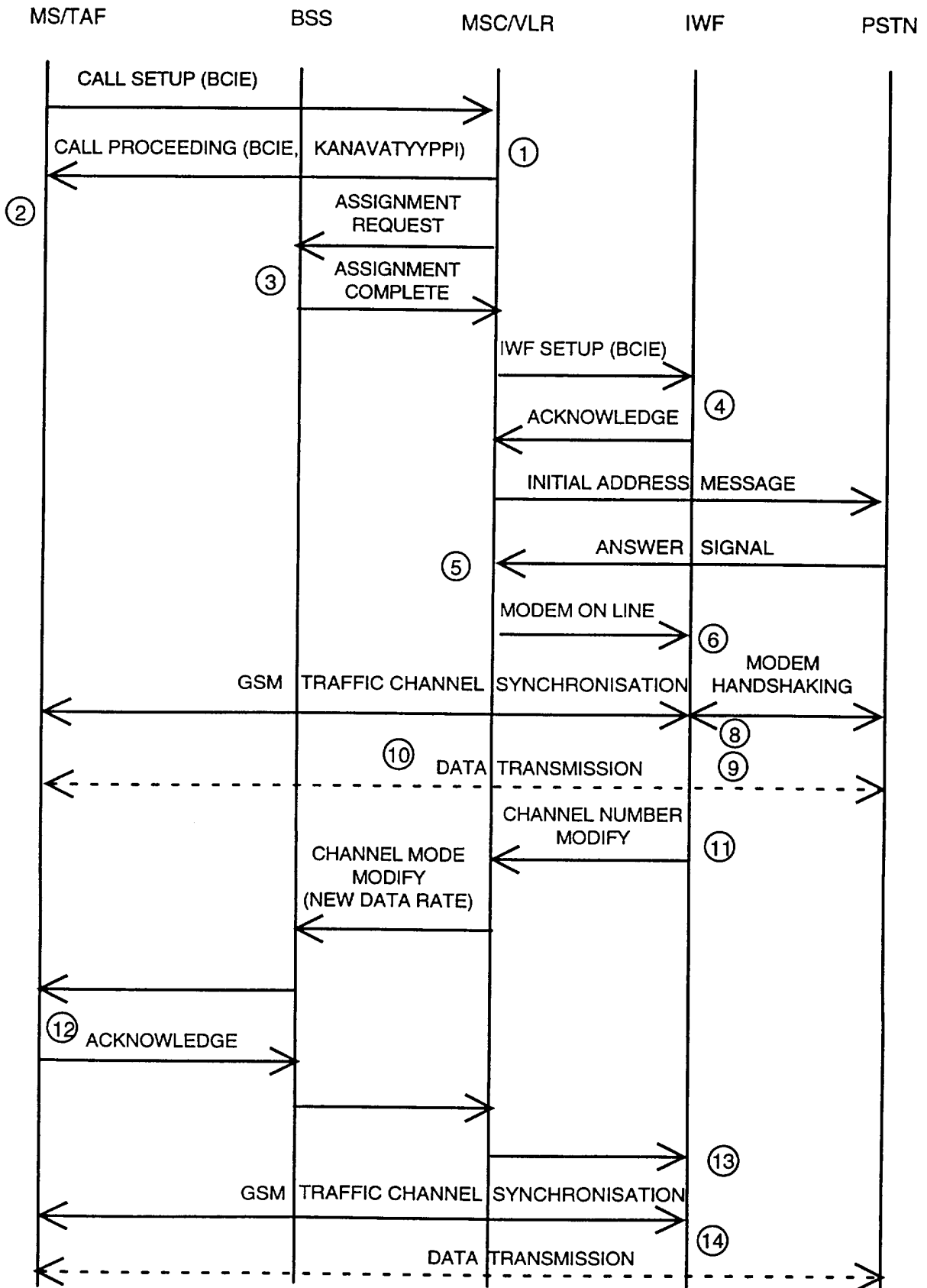


Fig. 3

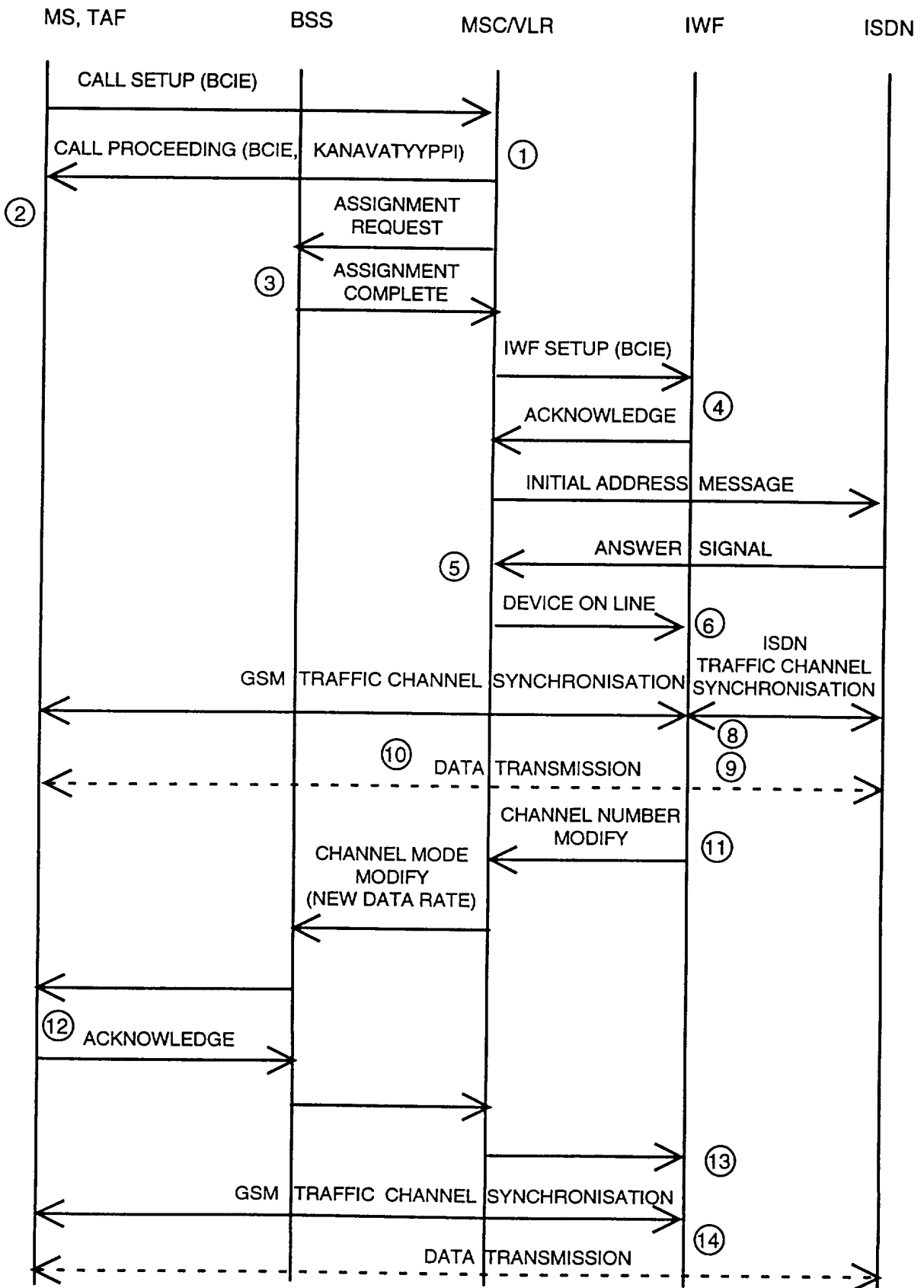


Fig. 4

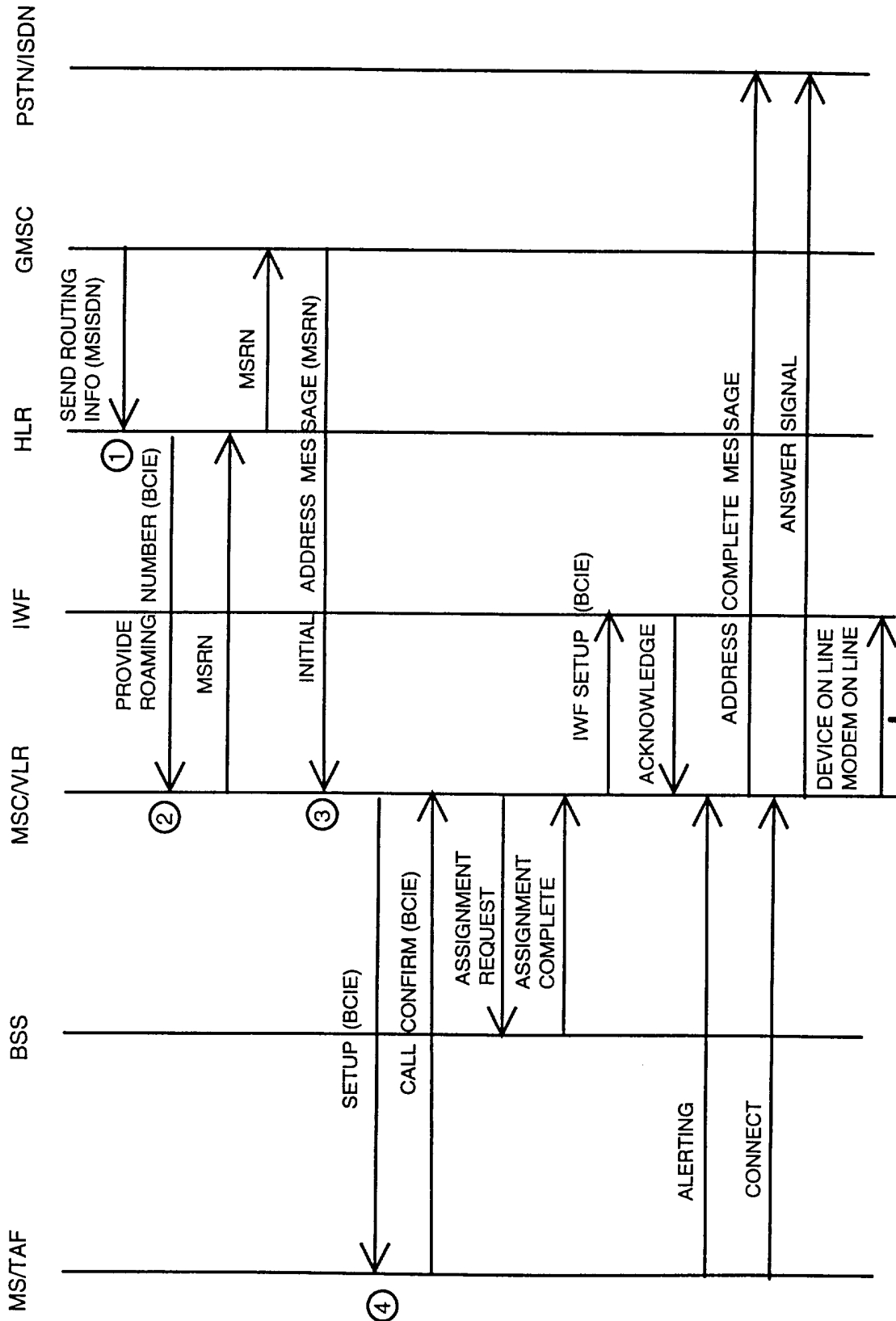


Fig. 5

AS IN FIGS. 3 & 4