



F 1000105746B



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 105746 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

29.09.2000

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

H04L 12/66

(21) Patentihakemus - Patentansökning

954639

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

29.09.1995

(24) Aikupäivä - Löpdag

29.09.1995

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

30.03.1997

(73) Haltija - Innehavare

1 •Nokia Mobile Phones Ltd, PL 86, 24101 Salo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Rautiola, Markku, Kierikankatu 8 C 18, 33710 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Mikkonen, Jouni, Kaaponkuja 3 A 4, 33820 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)

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

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Integroitu radioviestintäjärjestelmä
Integrerat radiokommunikationssystem

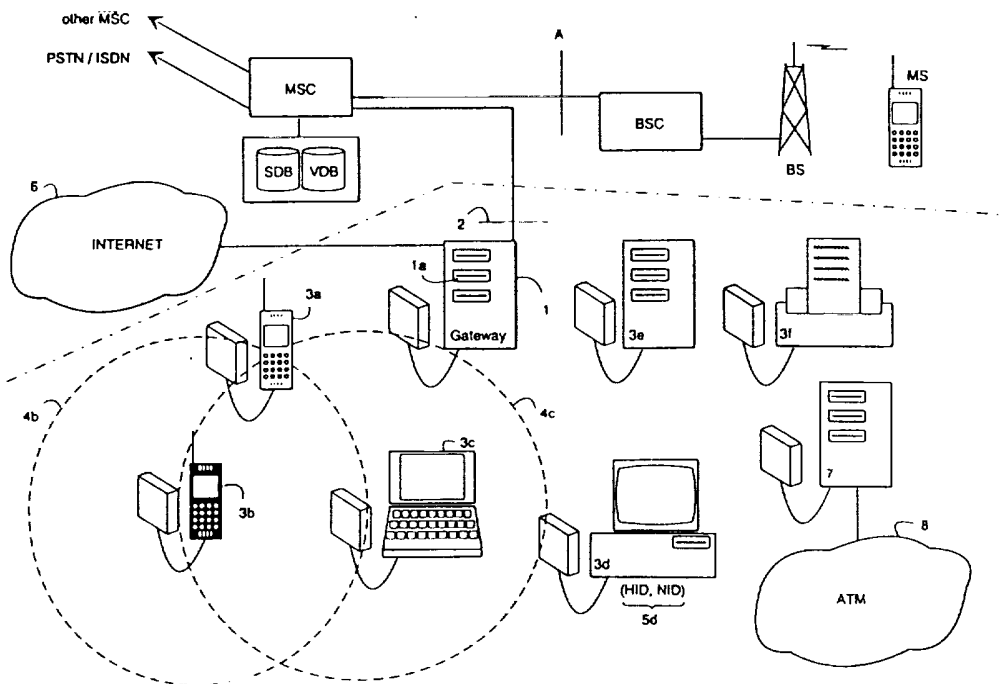
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

CA 2131349 (H04B 7/26, D.R. Sharman, p. 9, r. 24 - p. 10, r. 13; p. 12, r. 3-9; p. 21, r. 4-9), EP A 0622924 (h04L 12/28, IBM), EP A 0526106 (H04Q 11/04, AT&T), US A 5473669 (H04Q 7/22, IBM)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee integroitua tiedonsiirtojärjestelmää, jonka laaja-alaisen rungon muodostaa yleinen solukkoradiojärjestelmä, edullisesti GSM-järjestelmä, ja jossa pienehköillä, tiheästi liikennöidyillä alueilla käytetään päätelaitteiden (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f) väliseen liikennöintiin radiovälitteistä paikallisverkkoa, edullisesti HIPERLAN-verkkoa. Nopeaan datasiirtoon käytetään lisäksi Internet-verkkoa (6). Verkkojen välisestä yhteydestä vastaa kussakin radiovälitteisessä paikallisverkossa oleva gateway-tietokone (1), joka toimii solukkoradiojärjestelmän kannalta kuin tukiasemaohjain (BSC). Radiopaikallisverkko muodostuu päätelaitteiden kattavuusalueista eli soluista (4b, 4c) ja se voi muodostua, muuttua ja hajota vapaasti. Tietokonepäätelaitteilla (3c) on edullisesti liikkumisen mahdollistava Internet-osoite, jolloin gateway-tietokone (1) huolehtii reitityksestä verkon omiin ja siinä vieraileviin liikkuviin Internet-solmuihin. Koti- tai pientoimistoympäristöön (HE) voidaan muodostaa oma suppea radiovälitteinen paikallisverkko, jonka gateway (10) on jonkin olemassa olevan liittymän ja sitä vastaavan yleisen tiedonsiirtoverkon (8) välityksellä yhteydessä tiettyyn laajempaan, edullisesti toimistoympäristössä sijaitsevaan paikallisverkkoon.

Uppfinningen hänför sig till ett integrerat telekommunikationssystem, vars vidsträckt ram bildas av ett allmänt cellularradiosystem, företrädesvis ett GSM-system, och i vilken de små, tätt trafikerade områdena betäckas med radiobaserade lokalnät, förmånligen HIPERLAN-nät, för att medla trafik mellan terminalstationer (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f). För snabb dataöverföring utnyttjas också Internet-nätet (6). Ansvarig av förbindelsen mellan näten är en gateway-dator (1) som finns i varje radiobaserade lokalnät, och den fungerar som en basstationskontrollerare (BSC) i cellularradiosystemet. Radiolokalnätet utformas av terminalapparaternas betäckningsområden eller celler (4b, 4c), och det kan utformas, ändras och divergeras fritt. Datorterminaler (3c) har företrädesvis en Internet-address som möjliggör att vara mobil, och gateway-datorn (1) tar hand om ruttningen till nätets egna och visiterande mobila Internet-noder. I hem- eller småkontormiljöer (HE) ett eget koncentrerat radiobaserat lokalnät kan utformas, vars gateway (10) är via en existerande anslutning och det motsvarande kommunikationsnätet (8) ansluten till ett mera vidsträckt lokalnät, som företrädesvis ligger i byråmiljön.



Integroitu radioviestintäjärjestelmä - Integrierat radiokommunikationssystem

5 Keksintö koskee yleisesti radiovälitteisiä tiedonsiirtoverkkoja ja erityisesti radiovälitteisen paikallisverkon yhdistämistä osaksi laajempaa, globaalit yhteysmahdollisuudet tarjoavaa tiedonsiirtoverkkoa.

10 Nopeasti kehittyvässä ja laajenevassa tiedonvälitystekniikassa on tultu tilanteeseen, jossa eri tarkoituksiin on tarjolla teknologisesti edistyksellisiä, mutta keskenään hyvin erilaisia ratkaisuja. Pääasiallinen tiedonsiirron kahtiajako voidaan muodostaa siten, että toisella puolen ovat puheen ja telefaksien siirto (puhelinpalvelut) ja toisella puolen nopea digitaalinen datasiirto tietokoneiden välillä. Ensimmäisen ryhmän päätelaitteita ovat puhelinkoneet, puhepostijärjestelmät, puhelinvastaajat, telefaksit ja faksipalvelimet. Tiedonsiirto tapahtuu pääasiassa piirikytkentäisinä palveluina
15 siten, että digitaalimuotoista dataa siirretään tasaisella, maksimissaan 64 kbit/s nopeudella, eikä siirtonopeudessa ole äkillisiä huippuja. Toisessa ryhmässä päätelaitteita ovat mm. palvelimet, tulostimet, työasemat ja PC-tietokoneet ja tiedonsiirto tapahtuu pakettikytkentäisesti paikallisverkoissa (LAN, Local Area Networks) ja muissa vastaavissa verkoissa jopa 100 Mbit/s nopeudella, kuitenkin siten, että data
20 kulkee nopeina purskeina, joiden välillä on hiljaista.

Oman lisänsä tiedonsiirron ongelmakenttään tuo radiovälitteisiin, kannettaviin päätelaitteisiin perustuvien tiedonsiirtojärjestelmien nopea yleistyminen. Tiedonsiirron kannalta ne kuuluvat lähinnä puhelinpalvelujen ryhmään, mutta erityisesti digitaalisissa solukkoradioverkoissa pystytään tarjoamaan käyttäjille myös paljon sellaisia palveluja, joiden toteuttaminen johdinvälitteisissä puhelinverkoissa on ollut hankalaa tai mahdotonta.
25

Koska käyttäjä arvioi uusia tiedonsiirtojärjestelmiä pitkälti niiden käytön helppouden, palvelun tason ja käyttökustannusten edullisuuden mukaan, on selvää, että
30 useat päällekkäiset järjestelmät, joista kukin toteuttaa vain osan halutuista tiedonsiirtotavoitteista, eivät edusta optimaalista ratkaisua. Tiedonsiirrossa on pyrittävä yhtenäistämään laitteita ja järjestelmiä siten, että palvelutaso paranee, päällekkäisyys vähenee ja kapasiteetti kasvaa. Tarjolla on oltava sekä nopea, puskemuotoinen
35 siirtomuoto suurille datamäärille että ajallisesti jatkuva, hyvätasoinen puhelinyhteys ihmisten väliselle kommunikoinnille.

Esillä olevan keksinnön taustan selvittämiseksi tarkastellaan ensin tiettyjä tekniikan tason mukaisia ratkaisuja, jotka liittyvät tiedonsiirron integrointiin ja palvelujen parantamiseen. Puhelinliikenteen puolella edistyksellisintä nykypäivän tekniikkaa edustavat digitaaliset solukkoradiojärjestelmät, joissa pieni ja kevyt päätelaite (matkapuhelin) voidaan pitää mukana ja sitä voidaan käyttää puhelinyhteyden muodostamiseksi kaikkialla järjestelmän kattavuusalueella. Liikkuvuus ja siihen liittyvä päätelaitteiden paikantaminen ja seuraaminen järjestelmän taholta sekä digitaalisen signaalinkäsittelyn tuomat edut, kuten monipuoliset viestipalvelut ja hyvät salausta- ja identifiointimahdollisuudet tekevät solukkoradiojärjestelmistä vahvan ehdokkaan tulevaisuuden tärkeimmäksi puhelinviestintäjärjestelmäksi, joka ajan mittaan kattanee koko maapallon. Tässä hakemuksessa käytetään esimerkkinä solukkoradiojärjestelmästä erityisesti Euroopassa yleistä GSM-järjestelmää (Groupe Spéciale Mobile), mutta keksinnön kannalta ei ole oleellista, mikä nimenomainen järjestelmä on kyseessä.

15

Suhteellisen pienillä alueilla, joissa käyttäjiä on tiheässä ja tietoliikennöintiä on vastaavasti paljon, solukkoradiojärjestelmissä törmätään helposti kapasiteettiongelmiin. Esimerkkejä ovat kaupunkien keskustat, toimistorakennukset ja lentokentät. Lisäksi toimistoympäristössä, jossa tiedonsiirtotarve lähekkäisten päätelaitteiden välillä on hyvin suuri, ei kannata reitittää sisäistä liikennettä minkään ulkoisen järjestelmän kautta. Tavanomainen ratkaisu on ollut rakentaa suurikapasiteettista tiedonsiirtoa varten johdinvälitteinen paikallisverkko, esimerkiksi rekisteröityjen tavaramerkkien Ethernet® tai Token Ring® mukainen verkko, johon päätelaitteet kytketään erityisellä verkkoadapterilla ja jossa käytetään tiedon pakkaamista ja siirtoa varten kullekin verkolle tyypillisiä pakettivälitteisiä tiedonsiirtoprotokollia. Paikallisverkot on monesti edelleen yhdistetty laajemmiksi kokonaisuuksiksi järjestämällä niiden väliset yhteydet joko yleistä johdinvälitteistä puhelinverkkoa pitkin (PSTN, Public Switched Telephone Network / ISDN, Integrated Services Digital Network) tai erityisesti tähän tarkoitukseen kehitettyjä nopeampia verkkoja pitkin (esim. ATM-verkot, Asynchronous Transfer Mode).

30

Paikallisverkkojen johdotus on kuitenkin tehnyt niistä laajentamisen ja mukauttamisen kannalta jähkkiä. Eräs vaihtoehtoinen toteutus on ollut radiovälitteinen paikallisverkko (RLAN, Radio Local Area Network), jonka toteutuksia tunnetaan useita. Esimerkiksi hakemusjulkaisusta WO 93/07684 (Sixtel S. P. A.) tunnetaan radiovälitteinen paikallisverkko, jossa jokaisen verkkoliikenteeseen osallistuvan tietokoneen yhteydessä on radioadapteri ja radiolähetin/vastaanotinlaite, joka on radioyhteydessä tiettyyn määrään kiinteitä tukiasemia. Julkaisussa esitetään radiorajapinnaksi

35

DECT-standardin (Digital European Cordless Telephone) mukaista rajapintaa. Tuki-
asemat on julkaisun mukaisessa rakenteessa yhdistetty johdinyhteydellä keskitinlait-
teeseen, josta voi olla edelleen yhteys johonkin tavanomaiseen johdinvälitteiseen
paikallisverkkoon.

5

Muita radiovälitteisiin paikallisverkkoihin liittyviä toteutuksia tunnetaan seuraavista
patenttijulkaisuista:

* EP 483 545 (IBM)

10 Menetelmä taajuuksien hyötykäytön parantamiseksi järjestelmässä, jossa joh-
dinvälitteiseen paikallisverkkoon on kytketty useita radiotukiasemia. Lähetyk-
sien päällekkäisyyden estämiseksi tukiasemat on järjestetty tiettyyn vuorojo-
noon ja kiertävä lupaviesti kontrolloi lähetysvuoroa.

* EP 539 737 (IBM)

Parannettu versio edellisestä menetelmästä.

15 * EP 605 957 (NCR International)

Radiovälitteinen paikallisverkko, jossa liikkuvat päätelaitteet voivat vaihtaa
tukiasemaa. Radiotukiasemat on yhdistetty toisiinsa ja järjestelmän toimintaa
ohjaavaan palvelimeen johdinvälitteisellä paikallisverkolla ja päätelaitteiden
liikkumista kuvaavat muutosviestit aiheuttavat uudelleenjärjestelyjä listoissa,
20 joita tukiasemat ja palvelin ylläpitävät yhteyksien reitittämistä varten.

* EP 605 989 (NCR International)

Versio edellisestä, jossa päätös liikkuvan päätelaitteen siirtämisestä toisen tu-
kiaseman alaisuuteen perustuu tukiasemien lähettämiin majakkaviesteihin
(beacon messages) ja niiden tason mittaamiseen päätelaitteessa.

25

Edellä esitetyille patenttijulkaisuille on yhteistä se, että niiden esittämissä järjes-
telmissä päätelaitteet ovat radioyhteydessä vain tukiasemiin eli päätelaitteiden kes-
kinäisiä yhteyksiä ei käytetä. Tällainen verkko on varsin vaatimaton parannus taval-
lisiin johdinvälitteisiin paikallisverkkoihin nähden, koska tukiasemien johdotus on
30 lähes yhtä joustamaton kuin päätelaitteisiin asti viety johdotus. Euroopan tietoli-
kennestandardi-instituutin (ETSI, European Telecommunications Standards Institute)
julkaisuista ETR069, ETSI TC-RES, HIPERLAN Services and Facilities document:
"Radio Equipment and Systems (RES) HIPERLAN Services and facilities / System
Definition Document", Feb. 1993 tunnetaan toisenlainen ratkaisu, jota kutsutaan
35 nimellä HIPERLAN (High Performance Radio Local Area Network). Siinä verkko
muodostuu solmuista (node), joista jokainen käsittää radiolähetin/vastaanotinlait-
teen, joka pystyy kommunikoimaan muiden vastaavien laitteiden kanssa. Käytän-
nössä solmulta edellytetään radiotoiminnan lisäksi signaalinkäsittelykykyä ja muis-

tia, joten sen luonnollinen toteutus on tietokone, johon on liitetty mainitut radio-osat esimerkiksi PCMCIA- kortin (Personal Computer Memory Card International Association) muodossa.

- 5 HIPERLAN on tarkoitettu toimistoympäristön sisäisen tiedonsiirron järjestämiseen ja se pyrkii yhdistämään tavallisen paikallisverkon suuren kapasiteetin ja johdotto-
- 10 mien järjestelmien joustavuuden. Kussakin solmussa sijaitsevan radiolaitteiston teoreettinen kantavuus on maksimissaan noin 800 metriä rajoitetulla siirtonopeudella ja noin 50 metriä täydellä 20 Mbit/s siirtonopeudella. Kiinteää rakennetta ei ole, vaan
- 15 käyttäjät muodostavat ns. *ad hoc* -verkon eli sovelluskohtaisen verkon niin halutesaan. Solmut voivat liikkua ja niitä voidaan kytkeä päälle ja pois. Julkaisuissa määritellään myös erityisiä protokollamuunninsolmuja, joiden avulla HIPERLAN-verkko voi liittyä standardin ISO 8802 mukaisiin ulkoisiin verkkoihin, joita ovat mm. tavalliset johdinvälitteiset paikallisverkot ja ns. kaupunkiverkot (MAN, Metropolitan
- 20 Area Networks). Protokollamuunnokset tapahtuvat MAC- tai DLC-rajapinnoilla (Media Access Control, Data Link Control), jotka sinänsä ovat alan ammattimiehen tuntemia tietoliikennekäsitteitä.

- 25 Koska HIPERLAN on paikallinen verkkoratkaisu, joka toimii vain suppeahkolla alueella, se ei sellaisenaan ratkaise aikaisemmin esitettyä tiedonsiirtopalvelujen laaja-alaisen integroimisen ongelmaa. Se on kuitenkin keksinnön kannalta oleellinen osatekijä ja sen tekniseen toteutukseen palataan jäljempänä keksinnön kuvauksen yhteydessä.

- 30 Eräs maailmanlaajuista, nopeaa tiedonsiirtopalvelua tarjoava verkko on Internet, joka on vapaasti muodostunut, verkkoon liitettyjen tietokoneiden välillä tapahtuvaan pakettikytkentäiseen siirtoon perustuva verkko. Internetistä ei kuitenkaan ole sellaisenaan tulevaisuuden integroidun tiedonsiirtojärjestelmän komponentiksi, koska siinä solmujen (node) eli päätelaitteiden osoitteet on määritelty hierarkkisesti eli verkkoon
- 35 kytketyt koneet muodostavat puumaisen rakenteen, jossa tietty solmu sijoittuu aina jonkin toisen solmun alle ja kuhunkin tiettyyn solmuun tuleva tietoliikenne reititetään hierarkiassa sen yläpuolella sijaitsevien solmujen kautta. Koska tulevaisuuden integroidulta tiedonsiirtojärjestelmältä edellytetään, että päätelaitteiden tulee olla vapaasti liikkuvia, solmun tulisi kyetä muuttamaan paikkaansa reitityspuun haarasta toiseen.
- 40 Nykyisen kaltaiset kiinteät Internet-osoitteet eivät tue solmujen paikan muuttamista, mutta tekeillä on uusi Internet-protokolla, jossa määritellyt funktiot sallivat solmun siirtyä reitityspuun haarasta toiseen, vaikka sen osoite (IP Address, Internet Protocol Address) ei muutu. Uudesta protokollasta käytetään nimitystä Mobile IP ja se on

tunnettu julkaisusta Internet DRAFT, "IP Mobility Support", Internet Engineering Task Force (IETF) Network Working Group, May 1994.

5 Tämän keksinnön tavoitteena on esittää tiedonsiirtojärjestelmä, joka yhdistää aikai-
sempien järjestelmien etuja ja välttää niiden haittoja. Keksinnön tavoitteena on li-
säksi esittää tietoliikennejärjestelmä, joka tukee kaikkea tietoliikennettä liikkuvasta
päätelaitteesta riippumatta sen sijainnista ja nopeudesta (ainakin 250 km/h asti) ja
vuorokaudenajasta. Keksinnön tavoitteena on edelleen vähentää päällekkäisten tie-
donsiirtoverkkojen tarvetta säilyttäen tai parantaen kuitenkin käyttäjälle tarjottavaa
10 palvelutasoa. Keksinnön tavoitteena on myös esittää mainitun kaltainen tiedonsiirto-
järjestelmä, joka tarjoaa sekä asynkronisia että ajallisesti jatkuvia palveluja. Lisäksi
keksinnön tavoitteena on esittää mainitunlainen tiedonsiirtojärjestelmä, joka on
joustava toteuttaa ja kustannuksiltaan edullinen.

15 Keksinnön tavoitteet saavutetaan integroidulla järjestelmällä, jonka laajan toiminta-
alueen kattavana runkona on puhelinpalvelujen osalta solukkoradiojärjestelmä, edul-
lisesti GSM-järjestelmä, ja datasiirtopalvelujen osalta maailmanlaajuinen tietokone-
verkko, edullisesti päätelaitteiden liikkuvuutta tukevalla reititysprotokollalla varus-
tettu Internet-verkko, ja jossa on tiheästi liikennöidyillä alueilla on mainittuihin so-
lukkoradiojärjestelmään ja tietokoneverkkoon liittyviä, edullisesti HIPERLAN-peri-
20 aatteella toimivia ja dynaamisesti muuttuvia paikallisia radioverkkoja.

Keksinnön mukaiselle tietoliikennejärjestelmälle, joka käsittää yleisen solukkoradio-
verkon ja usean käyttäjän radiovälitteisen paikallisverkon, on tunnusomaista, että
25 mainittu radiovälitteinen paikallisverkko käsittää välitinlaitteen tiedonsiirtoyhteyden
muodostamiseksi mainitun radiovälitteisen paikallisverkon ja yleisen solukkoradio-
verkon keskuksen välille ja tarvittavien protokollamuunnosten tekemiseksi mainitussa
radiovälitteisessä paikallisverkossa sovellettavien tiedonsiirtoyhteyden ja maini-
tussa yleisessä solukkoradioverkossa sovellettavien tiedonsiirtoyhteyden välillä.

30 Keksintö kohdistuu myös radiovälitteiseen paikallisverkkoon, joka liitetään keksin-
nön mukaisella tavalla yhteistoimintaan yleisen solukkoradioverkon kanssa. Keksin-
nön mukaiselle radiovälitteiselle paikallisverkolle on tunnusomaista, että se käsittää
välitinlaitteen tiedonsiirtoyhteyden muodostamiseksi mainitun radiovälitteisen pai-
kallisverkon ja yleisen solukkoradioverkon keskuksen välille ja tarvittavien proto-
kollamuunnosten tekemiseksi mainitussa radiovälitteisessä paikallisverkossa sovel-
35 lettavien tiedonsiirtoyhteyden ja mainitussa yleisessä solukkoradioverkossa sovel-
lettavien tiedonsiirtoyhteyden välillä.

Lisäksi keksintö kohdistuu välinlaitteeseen eli gateway-tietokoneeseen, jota käytetään tiedonsiirtoyhteyden muodostamiseksi radiovälitteisen paikallisverkon ja yleisen solukkoradioverkon keskuksen välille. Keksinnön mukaiselle välinlaitteelle on tunnusomaista, että se käsittää

- 5 - radiolähetin/vastaanotinlaitteen radorajapinnan tarjoamiseksi mainittuun radiovälitteiseen paikallisverkkoon kuuluville päätelaitteelle,
- linjalähetin/vastaanotinlaitteen rajapinnan tarjoamiseksi mainitun yleisen solukkoradioverkon keskukselle, joka rajapinta on oleellisesti samanlainen kuin mainitussa yleisessä solukkoradioverkossa määritelty keskuksen ja tukiasemaohjaimen välinen rajapinta, ja
- 10 - välineet tarvittavien protokollamuunnosten tekemiseksi mainitussa radiovälitteisessä paikallisverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien ja mainitussa yleisessä solukkoradioverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien välillä.
- 15 Keksintö kohdistuu edelleen menetelmään, jolla yllä kuvatussa järjestelmässä muodostetaan tiedonsiirtoyhteys kahden päätelaitteen välille. Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, että se käsittää seuraavat toiminnot:
- yhteyden aloittava ensimmäinen päätelaite ottaa yhteyden ensimmäisen radiovälitteisen paikallisverkon toimintaa ohjaavaan ensimmäiseen välinlaitteeseen ja ilmoittaa haluavansa tiedonsiirtoyhteyden tiettyyn toiseen päätelaitteeseen ilmoittaen samalla, haluaako se puhelinyhteyden vai hitaan tai nopean datayhteyden,
- 20 - mainittu ensimmäinen välinlaite tutkii muistivälineisiinsä tallennettujen tietojen perusteella, onko mainittu toinen päätelaite samassa ensimmäisessä radiovälitteisessä paikallisverkossa kuin mainittu ensimmäinen päätelaite,
- 25 - jos mainitut ensimmäinen ja toinen päätelaite ovat samassa radiovälitteisessä paikallisverkossa, mainittu ensimmäinen välinlaite reitittää niiden välisen yhteyden käyttäen mainittuun ensimmäiseen radiovälitteiseen paikallisverkkoon kuuluvia solmuja,
- jos mainitut ensimmäinen ja toinen päätelaite eivät ole samassa radiovälitteisessä paikallisverkossa ja mainittu ensimmäinen päätelaite on ilmoittanut haluavansa puhelinyhteyden tai hitaan datayhteyden, mainittu ensimmäinen välinlaite ohjaa yhteyspyynnön tiettyyn yleisen solukkoradiojärjestelmän keskuksen,
- 30 - jos mainitut ensimmäinen ja toinen päätelaite eivät ole samassa radiovälitteisessä paikallisverkossa ja mainittu ensimmäinen päätelaite on ilmoittanut haluavansa nopean datayhteyden, mainittu ensimmäinen välinlaite ohjaa yhteyspyynnön tietyn toisen välinlaitteen kautta tiettyyn yleiseen tietokoneiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettuun verkkoon, ja
- 35

- jos mainitut ensimmäinen ja toinen päätelaite eivät ole samassa radiovälitteisessä paikallisverkossa, mutta mainittu toinen päätelaite on tietyssä toisessa radiovälitteisessä paikallisverkossa, josta on yhteys mainittuun ensimmäiseen radiovälitteiseen paikallisverkkoon tietyn kolmannen välinlaitteen ja tietyn yleisen, johdinvälitteisen, koti- ja toimistopäätelaitteiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitetun verkon välityksellä, mainittu ensimmäinen välinlaite ohjaa yhteyspyynnön mainitun kolmannen välinlaitteen ja mainitun yleisen, johdinvälitteisen, koti- ja toimistopäätelaitteiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitetun verkon kautta mainittuun toiseen radiovälitteiseen paikallisverkkoon.

10

Edellä todettiin, että solukkoradiojärjestelmät ovat ominaisuuksiensa puolesta parhaaksi koettu tapa rakentaa puhelinjärjestelmä, joka tarjoaa hyvin laaja-alaisen liikkuvuuden ja kehittyneet puhelinpalvelut. Keksintö perustuu oivallukseen, jonka mukaan tällaiseen järjestelmään voidaan muodostaa HIPERLAN-tyyppisiä "saaria", joiden sisällä käytetään radiopaikallisverkolle ominaista tiedonsiirtokäytäntöä ja jossa päätelaitteiden liikkuvuuden hallinta on samaa luokkaa kuin laaja-alaisessa solukkoradiojärjestelmässä. Päätelaitteet voivat liikkua radiopaikallisverkon sisällä, jolloin kyseinen radiopaikallisverkko seuraa niiden liikettä ja reitittää yhteydet tarvittaessa uudelleen, tai vaikka maapallon laajuisesti, jolloin liikkuvuus- ja reitityspalveluista eri HIPERLAN-saarien välillä vastaa yleinen solukkoradioverkko. Tiedonsiirto radiopaikallisverkosta toiseen tapahtuu yleisen solukkoradioverkon kautta ja radiopaikallisverkon ja solukkoradioverkon välinen yhteys toteutetaan gateway-tietokoneella, joka huolehtii tarvittavista protokollamuunnoksista. Seuraavassa keksinnön kuvauksessa käytetään solukkoradiojärjestelmänä esimerkinomaisesti GSM-järjestelmää. Keksintö ei kuitenkaan rajoitu sovellettavaksi GSM:n yhteydessä, vaan laaja-alaisena solukkoradiojärjestelmänä voidaan käyttää mitä tahansa vastaavaa digitaalista järjestelmää, kuten DCS1800 tai US-TDMA.

25

Keksinnössä on lisäksi oivallettu, että Internetin kaltainen maailmanlaajuinen tietokoneverkko voidaan ottaa keksinnön mukaisessa tiedonsiirtojärjestelmässä datasiirtoyhteyksien rungoksi, kunhan siihen liittyvien tietokoneiden eli solmujen osoitteet ja reititysprotokolla niiden välillä laaditaan siten, että solmut voivat liikkua menettämättä identiteettinsä yksikäsitteisyyttä ja reititysmahdollisuutta verkon muihin osiin. Yhteys Internetin ja myös datasiirron yhteydessä paikallisverkkona toimivan HIPERLAN-tyyppisen, dynaamisesti muuttuvan radioverkon välillä toteutetaan gateway-tietokoneen avulla, joka voi olla sama tai eri kuin radiopaikallisverkon ja solukkoradioverkon välisiä yhteyksiä välittävä gateway-tietokone.

35

Keksinnön mukaisen tiedonsiirtojärjestelmän edullisessa suoritusmuodossa paikallinen tiedonsiirto järjestetään eri tavalla sen mukaan, onko kyse raskaasti kuormitusta ympäristöstä, kuten toimistosta, liikerakennuksesta, sairaalasta tai lentokentästä, vai hiljaisemman liikenteen alueesta, kuten kodista, pientoimistosta tai asuinalueesta. Tämän mukaisesti keksinnön edullisessa suoritusmuodossa puhutaan ensimmäisen ja toisen kategorian sovelluksista. Kategorioiden määrittelyyn ja niiden tekemiseen toteutukseen palataan jäljempänä.

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

- kuva 1 esittää keksinnön mukaista tiedonsiirtojärjestelmää, erityisesti sen ensimmäisen kategorian sovellusta,
- kuva 2 esittää keksinnön mukaista tiedonsiirtojärjestelmää, erityisesti sen toisen kategorian sovellusta,
- kuva 3 esittää protokollamuunnoksia keksinnön mukaiseen järjestelmään kuuluvassa gateway-tietokoneessa,
- kuva 4 esittää tiettyjen alueellisten määrittelyjen suhteita keksinnön mukaisessa tietoliikennejärjestelmässä, ja
- kuva 5 esittää lohkoavaiota gateway-tietokoneesta, jota voidaan käyttää keksinnön mukaisessa järjestelmässä.

Kuvissa käytetään toisiaan vastaavista osista samoja viitenumeroita ja -merkintöjä.

Kuvassa 1 on esitetty keksinnön mukainen tiedonsiirtojärjestelmä erityisesti toimistoympäristön kannalta, jolloin puhutaan ensimmäisen kategorian sovelluksesta. Toimistoympäristöön kuuluvat osat sijaitsevat kuvassa pistekatkoviivan alapuolella. Järjestelmän toiminnan havainnollistamiseksi selostetaan ensin toimistoympäristöön kuulumattomia osia, jotka ovat sinänsä tunnettuja ja kuuluvat standardisoituihin solukkoradiojärjestelmiin.

Solukkoradiojärjestelmän toiminnan ytimen muodostavat keskuksat MSC (Mobile Switching Centre), joiden yhteydessä on tietokantoja SDB ja VDB (Subscriber DataBase ja Visitor DataBase) päätelaitteiden sijaintiin ja statukseen liittyvien tietojen tallentamista ja käyttöä varten. Yhden keskuksen MSC alaisuudessa toimii useita tukiasemaohjaimia BSC (Base Station Controller), joista kukin ohjaa yhtä tai useampaa tukiasemaa BS (Base Station). Keskuksen MSC ja tukiasemaohjaimen BSC vä-

listä standardoitua rajapintaa nimitetään GSM-järjestelmässä A-rajapinnaksi (engl. A-interface).

5 Solukkoradiojärjestelmän päätelaite MS (Mobile Station) on radioyhteydessä tukiasemaan BS, jolloin tukiasema välittää kyseisen päätelaitteen sijainti- ja statustiedot keskuksen MSC tietokantavälineisiin SDB tai VDB sen mukaan, kuuluuko päätelaite kyseisen alueen kotialuetilaajiin (Subscriber) vai onko se alueella vierailijana (Visitor). Keskus MSC käyttää tallennettuja tietoja kutsuviestien ohjaamiseen, kun tiettyä päätelaitetta yritetään tavoittaa. Tukiasemat muodostavat sijaintialueita (LA, Location Area, ei esitetty kuvassa), jotka edustavat sitä tarkkuutta, jolla yhden päätelaitteen sijainti voidaan määrittää. Kun päätelaite MS siirtyy sijaintialueelta toiselle, sen sijaintitiedot päivitetään ja yhteys siitä keskuksen MSC siirretään uuden sijaintialueen tukiaseman BS hoidettavaksi toiminnolla, josta käytetään nimitystä handover-toiminto.

15

Seuraavaksi selostetaan kuvan 1 niitä osia, jotka sijaitsevat toimistoympäristössä ja muodostavat kuvassa esitetystä suoritusmuodosta keksinnön mukaisen kokonaisuuden. Toimiston sisällä kaikki tiedonsiirto tapahtuu radiopaikallisverkossa, jonka solmut eli noodit ovat päätelaitteita 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f. Kuvassa näkyvä gateway-tietokone 1, joka on myös yksi radiopaikallisverkon solmu, toimii yhdistävänä tekijänä radiopaikallisverkon ja matkapuhelinkeskuksen MSC välillä. Gateway-tietokoneen 1 ja matkapuhelinkeskuksen MSC välinen rajapinta 2 noudattaa samaa A-rajapinnan standardia, joka määrittelee tavanomaisten tukiasemaohjaimien BSC ja matkapuhelinkeskuksen MSC välisen liikennöinnin, joten keskuksen kannalta gateway-tietokone 1 on kuin mikä tahansa tukiasemaohjain. Vaihtoehtoisesti gateway-tietokoneen 1 ja matkapuhelinkeskuksen MSC välinen rajapinta 2 voidaan toteuttaa DSS.1+ -rajapintana, kunhan tämän uuden rajapinnan standardointi valmistuu. Uusi rajapintamäärittely tarkoittaa lähinnä tiettyjen protokollamuuntotehtävien siirtymistä matkapuhelinkeskukselta MSC gateway-tietokoneelle 1. Kaikki gateway-tietokoneen 1 alaisuudessa tapahtuva tietoliikennetoiminta käsitetään keskuksessa siten, että se tapahtuu tietyllä, kyseistä toimistoa vastaavalla sijaintialueella. Voidaan myös sanoa, että gateway-tietokoneen alaisuudessa toimivat järjestelmät muodostavat keskuksen kannalta yhden solualijärjestelmän (BSS, Base Station Subsystem).

35

Kullakin radiopaikallisverkon solmulla 3a - 3f on tietty kattavuusalue 4b, 4c, jonka laajuus riippuu käytettävissä olevasta tehosta ja antennista sekä ympärillä olevista vaimentavista rakenteista. Kuvassa 1 on selvyiden vuoksi esitetty vain kahden solmun 3b, 3c kattavuusalueet 4b, 4c, mutta alan ammattimiehelle on selvää, että jo-

kaista solmua ympäröi periaatteessa samanlainen kattavuusalue. Solmusta saa suoraan yhteyden vain niihin muihin solmuihin, jotka sijaitsevat kattavuusalueella; esimerkiksi solmusta 3b solmuihin 3a ja 3c. Jotta kaksi solmua voisi toimia samassa radiopaikallisverkossa, niiden välillä täytyy olla katkeamaton ketju solmuja, jotka sijaitsevat toistensa kattavuusalueella ja voivat näin ollen kommunikoida keskenään. Päinvastoin kuin tavanomaisessa paikallisverkossa, radiopaikallisverkon solmuilla 3a - 3f eli päätelaitteilla ei ole kiinteää loogista sijaintia eikä kiinteää osoitetta. Eräs verkon kokoamisen oleellinen osatekijä onkin se, että reititys eli yhteyksien järjestäminen verkkoon kuuluvien laitteiden välillä voidaan tehdä hetkellisen verkkotilanteen mukaan tavalla, jota on kuvattu aiemmin mainituissa, HIPERLAN-verkkoa käsittelevissä julkaisuissa. Solmuja 3a - 3f voidaan siirtää ja niitä voidaan kytkeä päälle ja pois.

Jokaiselle radiopaikallisverkon solmulle 3a - 3f on määritelty osoitepari eli tupletti 5d (engl. Tuple), joka koostuu HID-tunnuksesta (Hiperlan IDentification, verkko-tunnus) ja NID-tunnuksesta (Node IDentification, solmutunnus). Kuvaan on selvytyden vuoksi merkitty vain yhden solmun 3d tupletti 5d. Tuplettien avulla määritellään käyttäjien omistama ja hallitsema verkko, jota kutsutaan PVR-aliverkoksi (Private Virtual Radio). Määrittelyssä HID-tunnus, joka on sama kaikille radiopaikallisverkon solmuille 3a - 3f, määrittelee sen, mikä looginen osajoukko kaikista kommunikointikykyisistä viestintälaitteista kuuluu kyseiseen PVR-aliverkkoon. NID-tunnus, joka on ominainen kullekin solmulle, erottaa kyseisen loogisen osajoukon jäsenet toisistaan.

Kun radiopaikallisverkossa kulkevaa viestiä reititetään kohti sen määränpäänä olevaa solmua, viestin osoiteosaan kuuluva MPDU-tietoyksikkö (Message Protocol Data Unit, ei esitetty kuvassa) sisältää seuraavat tiedot:

- hypyn maalisoiite (Hop Destination Address), lähimmän seuraavan solmun Hiperlan-osoite eli tupletti,
- hypyn lähtöosoite (Hop Source Address), lähimmän edellisen solmun Hiperlan-osoite eli tupletti,
- lopullinen maalisoiite (Final Destination Address), sen solmun Hiperlan-osoite eli tupletti, jolle viesti on tarkoitettu,
- alkuperäinen lähtöosoite (Original Source Address), sen solmun Hiperlan-osoite eli tupletti, josta viesti on lähtöisin,
- lopullinen maalisoiite (Final Destination Address) MAC-muodossa, sen solmun ISO8802-standardin mukainen osoite, jolle viesti on tarkoitettu,

- alkuperäinen lähtöosoite (Original Source Address) MAC-muodossa, sen solmun ISO8802-standardin mukainen osoite, josta viesti on lähtöisin.

- Solmulta 3a - 3f edellytetään, että se osaa kuvata lähimpien naapurisolmujen
- 5 ISO8802-standardin mukaiset osoitteet tupleteiksi eli Hiperlan-osoitteiksi. Solmujen 3a - 3f muodostama HIPERLAN-verkko tukee sekä synkronista ja ajallisesti jatkuvaa että asynkronista ja purskemuotoista tiedonsiirtoa. Synkronisessa tiedonsiirrossa, jota käytetään edullisesti puheyhteyksien välittämiseen päätelaitteina toimivien matkapuhelimien välillä, tiedonsiirtonopeudet ovat 64 - 2048 kbit/s. Asynkronisessa
- 10 tiedonsiirrossa, jota käytetään datan siirtoon tietokonelaitteiden välillä, maksimisiirtonopeus on hyvien yhteysolosuhteiden vallitessa noin 20 Mbit/s. Seuraavaan taulukkoon on koottu tärkeimpiä HIPERLAN-parametreja.

Parametri	Arvo tai kuvaus
Taajuusalueet	5,2 GHz ja 17,1 GHz alueella olevat taajuuskaistat
Siirtonopeus	Asynkronisessa siirrossa: < 20 Mbit/s Synkronisessa siirrossa: 64 - 2048 kbit/s (64 kbit/s välein)
Viiveaika (engl. latency)	Asynkronisessa siirrossa: < 1 ms (30% kuormituksella) Synkronisessa siirrossa: yhteyden aloitus < 3 s
Kantama	50 m (20 Mbit/s) - 800 m (1 Mbit/s)
Tehonkulutus	muutamia satoja mW
Modulaatiomenetelmä	GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying)

- 15 Jotta keksinnön mukaiseen järjestelmään kuuluva päätelaite eli solmu 3a - 3f voisi olla Internet-verkon 6 kannalta tavoitettavissa oleva liikkuva solmu (Mobile Node), tiedonsiirtojärjestelmältä edellytetään tiettyjä kotiasiamies- ja vierailuasiamiestoimintoja (Home Agent, Foreign Agent). Kotiasiamiestoiminnolla tarkoitetaan sitä, että tietty radiopaikallisverkkoon kuuluva tietokone, edullisesti sama gateway-tietokone 1, joka huolehtii radiopaikallisverkon tiedonsiirtoyhteyksistä Internet-verkkoon
- 20 6, osaa kertoa, mitkä radiopaikallisverkkoon kuuluvat solmut on määritelty liikkuviksi ja mikä on voimassaoleva reititys liikkuvaan solmuun silloin, kun se on jossain muualla kuin kotiverkossaan. Kotiasiamiestietokone (Home Agent) reitittää tietojensa perusteella liikkuvalla solmulla tarkoitettuja viestejä, kun solmu on muualla. Vastavasti vierasasiamestietokone, joka keksinnön mukaisessa järjestelyssä on edullisesti sama kuin kotiasiamiestietokone eli gateway-tietokone 1, osaa kertoa, mitä radiopaikallisverkkoon varsinaisesti kuulumattomia solmuja on tullut muualta verkkoon "kyläilemään" ja miten viestit reititetään niihin. Vierasasiamestietokoneen toiminta
- 25

voidaan valita siten, että muualta tulleiden solmujen käytölle tietyn toimiston sisäisessä radiopaikallisverkossa asetetaan joitakin rajoituksia.

5 Käyttäjät, joilla on keksinnön mukaisen järjestelmän päätelaite 3a - 3f eli solmu, voivat liikkua laitteineen missä tahansa toimiston eli ensimmäisen kategorian sovelluksen alueella. Radiopaikallisverkko huolehtii päätelaitteiden paikan muuttuessa itse konfiguraationsa päivittämisestä siten, että päätelaite, edullisesti sopivilla radio-

10

Seuraavaksi selostetaan toisen kategorian sovellusta viitaten kuvaan 2. Toisen kategorian sovelluksen luonteenomaisia piirteitä ovat suhteellisen pieni liikennöintikuorma verrattuna ensimmäisen kategorian sovelluksiin mutta samanlaiset päätelaitteen liikkuvuusvaatimukset. Tyypillinen sovellusympäristö on koti, josta otetaan puhelin-

15

Toisen kategorian sovellusympäristöön HE muodostetaan oma, pienehkö HIPERLAN-verkko, jossa radiatorajapinta solmujen 10, 3g, 3h välillä on samanlainen

20 kuin ensimmäisen kategorian sovelluksessa. Samanlainen radiatorajapinta takaa sen, että samoja päätelaitteita 3g, 3h voidaan käyttää sekä ensimmäisen että toisen kategorian sovelluksissa ja että myös kotiympäristössä HE voidaan tehdä hetkellisesti suuria siirtonopeuksia vaativia tehtäviä. Kotiympäristössä on oma gateway-tietokoneensa 10, joka on ympäristön ainoa kiinteä solmu ja josta on yhteys ulkomaail-

25 maan jotakin tunnettua tiedonsiirtoverkkoa 8 pitkin. Muut kotiympäristön HE pienen HIPERLAN-verkon solmut ovat liikkuvia päätelaitteita 3g, 3h, jotka voivat liikkua vapaasti verkkoon ja siitä pois. Edullisinta on kytkeä koti-gateway 10 johonkin jo olemassa olevaan tiedonsiirtoliittymään, jotta ei tarvitse tehdä uusia, valmiiden verkkojen kanssa päällekkäisiä asennuksia. Sopivia liittymiä ovat esimerkiksi joh-

30 dinvälitteisen puhelinverkon (PSTN), digitaalisen yleispalveluverkon (ISDN), kaapelitelevisioverkon (CATV, CAble TeleVision) tai ATM-verkon liittymät. Se voidaan kytkeä myös useamman eri verkon liittymään, jolloin käyttäjä voi edullisessa suoritusmuodossa valita kulloinkin halvimman tai muuten sopivimman verkon tiet-

35 tyä käyttötarkoitusta varten.

35

Yhteys kotiympäristöstä koti-gatewayn 10 ja kuvassa 2 tarkemmin määrittelemättömän yleisen tiedonsiirtoverkon 8 kautta toimistoympäristöön eli ensimmäisen kategorian sovellukseen edellyttää, että jälkimmäinen käsittää välitintietokoneen 7, joka

huolehtii tarvittavista protokollamuunnoksista. Se voi olla sama tai eri kuin toimisto-
ympäristön gateway-tietokone 1. Lisäksi kotiympäristöstä voidaan ottaa yleisen
tiedonsiirtoverkon kautta yhteys yleisen solukko-verkon keskukseen, edellyttäen, että
5 tällä välillä on oma välitintietokoneensa 9. Kotiympäristössä HE voi olla myös ta-
vallisia johdinvälitteisen puhelinjärjestelmän päätelaitteita TP, joista on johdinyh-
teys joko tavalliseen johdinvälitteiseen puhelinverkkoon (ei kuvassa) tai kuvan 2
mukaisesti välitinlaitteeseen 11, joka on radioyhteydessä lähimpään solukkoradio-
järjestelmän tukiasemaan BS ja sen kautta kyseiseen solukkoradiojärjestelmään.
10 Kaikissa kotiympäristöön tulevissa yhteyksissä on edullista käyttää jo olemassa-
olevia johdinyhteyksiä.

Seuraavaksi tarkastellaan keksinnön mukaiseen tiedonsiirtojärjestelmään kuuluville
osille asetettavia vaatimuksia ja niiden teknistä toteutusta. Keksinnön kannalta tär-
kein järjestelmäkomponentti on gateway-tietokone 1. Tässä käsitellään vain ensim-
15 mäisen kategorian sovellukseen kuuluvaa gateway-tietokonetta, mutta samat tarkas-
telut pätevät suurimmalta osin myös toisen kategorian sovelluksen kiinteään sol-
muun eli koti-gatewayhyn 10. Selvyyden vuoksi tarkastellaan puhelintoimintojen
välitystä ja datasiirtovälitystä erikseen. Keksinnön suoritusmuodoissa nämä toimin-
not voidaan keskittää kaikki samaan tietokoneeseen tai ne voidaan jakaa kahden
20 yhteistoiminnassa olevan tietokoneen välillä esimerkiksi siten, että toinen huolehtii
puhelinpalveluista ja toinen datasiirtopalveluista.

Gateway-tietokoneen 1 täytyy toimia välittäjänä kahden hyvin erilaisen verkon,
HIPERLAN-verkon ja solukkoradioverkon (esimerkissä GSM-verkon) välillä. So-
25 lukkoradioverkon keskuksen MSC kannalta se toimii kuten tukiasemaohjain BSC,
joten gateway-tietokoneen 1 ja keskuksen MSC välinen rajapinta 2 on samanlainen
kuin GSM-standardissa määritelty A-rajapinta. HIPERLAN-verkon kautta tapahtu-
vaa tiedonsiirtoa varten GSM-standardien mukainen tieto on koteloitava vastaamaan
radiopaikallisverkon tiedonsiirtomuotoa. Koska päätelaitteet on suunniteltu siten,
30 että ne voivat toimia myös toimistoympäristön ulkopuolella tavallisina yleisen so-
lukkojärjestelmän päätelaitteina, jolloin ne ovat yhteydessä tukiasemiin BS GSM-
standardien mukaisesti, kotelointi radiopaikallisverkon edellyttämään muotoon täy-
tyy tehdä GSM-järjestelmän kannalta läpinäkyvästi. Tämä tarkoittaa, että GSM-
standardien mukaiset tiedonsiirtokehykset ovat purettavissa radiopaikallisverkon
35 edellyttämästä siirtomuodosta uudelleen samanlaisina, jolloin päätelaitteen GSM-
osan (ei erikseen esitetty kuvassa) ja GSM-keskuksen MSC ei tarvitse edes tietää,
että siirrettävä tieto on käynyt välillä toisessa siirtomuodossa.

Kuvassa 3 on havainnollistettu niitä protokollamuunnoksia, jotka täytyy tehdä gateway-tietokoneessa. GSM-standardien määrittelemässä A-rajapinnassa GSM A, jota sovelletaan siis gateway-tietokoneen 1 ja matkapuhelinkeskuksen MSC välillä, on kolme protokollatasoa, joita nimitetään MTP-tasoina MTP1, MTP2 ja MTP3 (Message Transfer Protocol) sekä järjestelmätaso SCCP (Signal Connection Control Part), joista muodostuu kolme OSI-kerrosta (Open System Interconnection architecture) kuvan 3 mukaisesti. Protokollatasot MTP1, MTP2 ja MTP3 sisältävät erilaisia siirrettävän tiedon käsittelyyn liittyviä määrittelyjä, jotka koskevat esimerkiksi tiedon järjestämistä kehyksiksi ja virhekorjaustoimintoja. Tarkemmat kuvaukset eri tasojen sisällöstä on esitetty esimerkiksi kirjassa Michel Mouly, Marie-Bernadette Pautet: "The GSM System for Mobile Communications", tekijöiden kustantama, Palaiseau/France 1992, ISBN 2-9507190-0-7. Vastaavat tasot radiopaikallisverkon HIPERLAN-radiorajapinnassa ovat fyysinen taso Phys, MAC-taso (Media Access Control) ja DataLink-taso. Näitä on selostettu tarkemmin julkaisuissa ETR069, ETSI TC-RES, HIPERLAN Services and Facilities document: "Radio Equipment and Systems (RES) HIPERLAN Services and facilities / System Definition Document", Feb. 1993. Järjestelmätason muodostaa HIPERLAN-puolella verkko (Network). Muunnokset eri protokollien välillä tapahtuvat edullisesti ohjelmallisina prosesseina gateway-tietokoneessa ja niiden toteutus on sinänsä alan ammattimiehen tuntemaa tekniikkaa.

Nopean datasiirron toteuttamiseksi radiopaikallisverkosta täytyy olla yhteys johonkin sopivaan yleiseen tiedonsiirtoverkkoon, edullisesti Internet-verkkoon 6. Tämä yhteys voi olla saman gateway-tietokoneen 1 vastuulla kuin yhteys yleiseen solukkoradioverkkoon tai sitä varten voi olla erillinen välitintietokone. Tämä yhteys edellyttää omia protokollamuuntotoimintojaan, joiden yksityiskohtainen toteutus riippuu kulloinkin käytettävän yleisen tiedonsiirtoverkon standardeista, mutta jotka on yleensä edullisinta toteuttaa tietokoneessa ajettavina ohjelmallisina prosesseina.

Edellä esitettyjen protokollamuunnosten lisäksi gateway-tietokoneen 1 tai vastaavan, radiopaikallisverkossa kiinteästi sijaitsevan solmun on huolehdittava liikkuvien solmujen 3a - 3f liikkuvuuden hallinnasta (mobility management) ja siihen liittyvästä kutsujen reitittämisestä. Matkapuhelinkeskuksen suuntaan gateway-tietokone 1 emuloi sinänsä tunnettuja solualijärjestelmän ylläpitoviestejä (BSS management messages), jolloin yleisen solukkojärjestelmän kannalta radiopaikallisverkon piirissä olevat matkapuhelimet ja muut vastaavat päätelaitteet sijaitsevat gateway-tietokoneen hallitsemassa solualijärjestelmässä ja kutsut niille ohjataan matkapuhelinkeskukselta MSC gateway-tietokoneeseen 1, joka välittää ne radiopaikallisverkossa

- eteenpäin. Itse radiopaikallisverkon sisällä tapahtuvista verkon konfiguraation muutoksista, jotka johtuvat päätelaitteiden 3a - 3f liikkumisesta toistensa suhteen, gateway-tietokone 1 huolehtii itse välittämättä tästä mitään viestejä matkapuhelinkeskukseen MSC, jotta matkapuhelinkeskusta ei kuormitettaisi sinänsä merkityksettömällä, monimutkaisia radiopaikallisverkkoja koskevalla liikennöinnillä. Liikkuvuuden hallinnan toteuttamiseksi gateway-tietokoneella 1 tulee olla muistivälineet 1a, jotka vastaavat järjestelyiltään ja käytöltään matkapuhelinkeskuksen koti- ja vierailijarekistereitä SDB, VDB.
- 5
- 10 Internet-verkon kannalta gateway-tietokoneen 1 tai vastaavan, radiopaikallisverkossa kiinteästi sijaitsevan solmun on huolehdittava aiemmin mainituista koti- ja vierasasiamestoinnoista, joiden tarkoituksena on hallita liikkuvia Internet-solmuja, jotka ovat radiopaikallisverkossa joko rekisteröityinä tilaajina tai vierailijoina. Nämä toiminnot ovat luonteeltaan ohjelmallisia prosesseja ja niissä käsitellään solmujen
- 15 Internet-osoitteita, jotka on tallennettu gateway-tietokoneen 1 muistivälineisiin 1a.

Yhteenvetona gateway-tietokoneelta 1 tai yhteistoiminnassa olevilta useammilta saman radiopaikallisverkon hallintatietokoneilta vaaditaan seuraavat toiminnot:

- 20 - HIPERLAN - GSM protokollanmuunto ja rajapintojen toteutus
- HIPERLAN - yleinen johdinvälitteinen tiedonsiirtoverkko protokollanmuunto ja rajapintojen toteutus
- solualijärjestelmän emulointi ja solmujen liikkuvuuden hallinta radiopaikallisverkon sisällä
- 25 - koti- ja vierasasiamestoinnot.

- Lisäksi edullisessa suoritusmuodossa gateway-tietokone 1 tarjoaa HIPERLAN-verkon sisällä samanlaisia älykkäitä puhelinpalveluja, joita nykyiset johdinvälitteisten puhelinjärjestelmien digitaaliset keskuksat ja solukkoradiojärjestelmien keskuksat tarjoavat ja jotka ovat sinänsä tunnettuja. Esimerkkejä tällaisista palveluista ovat
- 30 kutsunsiirrot, lyhytnumerovalinnat ja viestien toimittaminen.

- Kuvassa 5 on esitetty periaatteellinen lohkokaavio, joka havainnollistaa gateway-tietokoneen 1 rakennetta. Sen toimintaa ohjaa ohjausyksikkö 1b, jonka ohjelma ja muut käytön aikaiset tiedot mm. solmujen osoitteista ja reitityksistä on tallennettu muistivälineisiin 1a. Radiolähetin/vastaanotinvälineet 1c muodostavat radiatorajapinnan HIPERLAN-verkkoon. Kytkinosassa 1d valitaan yhteys HIPERLAN-verkosta yleisen solukoverkon keskukseseen MSC, Internet-verkkoon 6 tai johdinvälitteiseen
- 35

5 tiedonsiirtoverkkoon 8. Jos yhteys tapahtuu kahden päätelaitteen välillä radiopaikallisverkon sisällä, kytkinosa 1d ei kytke sitä mihinkään ulkoiseen verkkoon. Eri verkkoja vastaavat protokollanmuuntotoiminnot tapahtuvat lohkoissa 1e, 1f ja 1g ja linjalähetin/vastaanotinlaitteita, jotka muodostavat fyysisen yhteyden muihin verkkoihin, on merkitty viitenumeroilla 1h, 1i ja 1j.

10 Seuraavaksi tarkastellaan lähemmin paikka- ja liikkuvuusseurantaa, joka on oleellinen osa kaikkia tietoliikennejärjestelmiä, joissa käytetään liikkuvia päätelaitteita. Kuvassa 4 on havainnollistettu, miten käsitteet PLMN-alue (Public Land Mobile
15 Network), MSC-alue (Mobile Switching Centre), sijaintialue (LA, Location Area) ja kotisijaintialue (HLA, Home Location Area) suhtautuvat tunnetulla tavalla toisiinsa. Käyttäjä on rekisteröitynyt sen verkko-operaattorin verkkoalueen PLMN käyttäjäksi, jolta kyseinen käyttöliittymä on ostettu tai vuokrattu. Tämä alue jakaantuu useiden keskusten MSC vastuualueiksi, ja kukin MSC-alue jakaantuu edelleen sijaintialueiksi LA. Jokin näistä sijaintialueista on tavallisesti määritelty käyttäjän kotisijaintialueeksi HLA, jolla ollessaan käyttäjä saa tiettyjä etuja, esimerkiksi halvemmat puhelutaksat.

20 Keksinnön mukaisessa järjestelyssä radiopaikallisverkko muodostaa ainakin yhden sijaintialueen LA, joka voidaan määritellä siihen kuuluvien päätelaitteiden kotisijaintialueeksi HLA. Yleisesti sijaintialueiden koko määräytyy järjestelmän kapasiteetti- ja tehokkuusvaatimusten mukaisesti. Koska kunkin päätelaitteen sijainti määritellään järjestelmässä sijaintialueen tarkkuudella, alueiden koko vaikuttaa erityisesti sen liikenteen määrään, joka tarvitaan päätelaitteiden sijaintien päivittämiseksi ja kutsuviestin välittämiseksi tietylle päätelaitteelle. Jos toimisto muodostaa yhden
25 sijaintialueen, kutsuviesti mille tahansa toimiston alueella olevalle päätelaitteelle joudutaan lähettämään koko radiopaikallisverkossa, jolloin myös kaikki päätelaitteet tulkitsevat kaikki kutsuviestit. Toinen ääri vaihtoehto on, että kukin solmu muodostaa oman sijaintialueensa, jolloin kutsu tietylle päätelaitteelle lähetetään radiopaikallisverkossa vain yhteen solmuun. Jälkimmäisessä vaihtoehdossa gateway-yksikön
30 ylläpitämässä sijaintitietokannoissa joudutaan tekemään jatkuvasti paljon muutoksia, kun käyttäjät kävelevät ympäri toimistoa matkapuhelin mukanaan. Kutsuviestien lähettäminen vain yhdessä solmussa on kuitenkin päätelaitteiden virrankulutuksen pienentämiseksi parempi vaihtoehto, koska tällöin yhden päätelaitteen tarvitsee tulkitaa vain vähäinen määrä kutsuviestejä.
35

Sijaintialueet voidaan määritellä myös kahden edellä esitetyn ääri vaihtoehdon kompromissina, jolloin kukin sijaintialue käsittää muutamia solmuja. Jos yrityksellä on

useita toimistoja eri paikoissa, verkko-operaattorin kanssa tehtävällä sopimuksella voidaan määritellä yrityksen työntekijöille tietyt edut, jotka ovat voimassa kaikkien toimistojen käsittämällä sijaintialueilla tai vain osalla niistä.

5 Käyttäjien ja heidän päätelaitteidensa liikkuvuuden seuraaminen tapahtuu keksinnön mukaisessa järjestelmässä siten, että gateway-tietokone 1 seuraa liikkumista radio-
paikallisverkon sisällä ja matkapuhelinkeskuksen MSC tietokannoissa on vain tieto
siitä, että päätelaite on tietyn gateway-tietokoneen alaisella alueella. Kun päätelait-
teelle tulee kutsuviesti, keskus MSC ohjaa sen gateway-tietokoneelle 1, joka edel-
10 leen ohjaa sen lähetettäväksi niihin solmuihin, joiden muodostamalla sijaintialueella
kyseinen päätelaite gateway-tietokoneen 1 sijaintitietokannan mukaan sijaitsee. Jos
radiopaikallisverkko muodostaa vain yhden sijaintialueen, gateway-tietokone 1 rei-
tittää kutsun oikeaan solmuun muistivälineisiinsä ja tallennettujen sijainti- ja yhte-
ystietojen avulla.

15

Turvallisuudesta eli käyttäjien oikeuksien tarkistamisesta ja yksityisyyden suojaami-
sesta salauksella huolehditaan keksinnön mukaisessa järjestelmässä samalla tunne-
tulla tavalla, jota sovelletaan yleisessä solukkoradiojärjestelmässä eli tässä esimerk-
kitapauksessa GSM-järjestelmässä. Puhelujen laskutuksessa on useita vaihtoehtoja,
20 joilla keksinnön mukaista järjestelmää käyttävä yritys voi esimerkiksi saada toimis-
ton sisäiset puhelut ilmaiseksi ja maksaa vain ulos suuntautuvista puheluista. Lasku-
tus voi perustua myös varsinaisten puhelujen lisäksi sen signaloinnin määrään, joka
ei sisällä puhe- tai siirrettävää datainformaatiota vaan esimerkiksi sijaintitietojen
päivityksiä, jota hoidetaan yleisen solukko-verkon kautta ja jotka siis aiheuttavat
25 operaattorille kustannuksia. Lisäksi laskutus voidaan suhteuttaa käyttäjien halua-
maan palvelutasoon siten, että halvin palvelutaso sisältää vain koti-gatewayn avulla
luodun toisen kategorian sovelluksen käytön kotiympäristössä ja kalleimpaan palve-
lutasoon kuuluu koko maan kattava käyttöalue kaikissa soveltuvisissa radiopaikallis-
verkoissa ja niiden välillä yleisessä solukkoradioverkossa.

30

Seuraavaksi tarkastellaan handover-toimintoja eli käytössä olevan puheluyhteyden
reitityksen muuttamista silloin, kun käyttäjä päätelaitteineen siirtyy niin paljon, että
alkuperäinen reitti ei ole enää yhteyden laadun kannalta paras mahdollinen. Keksin-
nön mukaisessa järjestelmässä on pyritty siihen, että nämä toiminnot voitaisiin tehdä
35 mahdollisimman pitkälle nykyisinkin määritellyin toimenpitein. Handover-toiminto-
ja määritellään kolme eri tyyppiä: saman tukiasemaohjaimen alainen (Intra-BSC),
solualijärjestelmien välinen (Inter-BSS) ja keskusten välinen (MSC).

Koska keksinnön mukaisessa järjestelmässä gateway-tietokone 1 vastaa tavallisen solukkoradiojärjestelmän tukiasemaohjainta BSC, se huolehtii kaikista toimiston sisäisistä eli oman solualijärjestelmänsä alueella (omassa radiopaikallisverkossaan) tapahtuvista handover-toiminnoista. Päätökset reititysten muuttamisesta toimiston sisällä perustuvat mittauksiin, joita päätelaitteet tekevät tunnettujen, niiden toimintaa säätelevien standardien mukaisesti ja joista välitetään tietoja gateway-tietokoneelle 1 samaan tapaan kuin tavallisen solukkoradiojärjestelmän tukiasemaohjaimelle.

Solualijärjestelmien väliset ja keskusten väliset handover-toiminnot ovat keksinnön kannalta sikäli samanlaisia, että niissä päätelaite siirtyy keksinnön mukaisen toimistoviestintäjärjestelmän ja yleisen solukkoradiojärjestelmän välisen hallinnollisen rajan yli. Tällöin handover-toiminnon suorittaa tunnetulla tavalla matkapuhelinkeskus MSC. Jos keksinnön mukainen järjestelmä sijaitsee yleisen solukkoradiojärjestelmän kattavuusalueella, voi syntyä tilanne, jossa päätelaite ei liiku, mutta häiriöolosuhteiden johdosta yhteyden laatu olisi parempi yleisen solukkoradioverkon kautta välitettynä. Keksinnön edullisessa suoritusmuodossa, jossa toimiston muodostama sijaintialuetta käytetään päätelaitteen kotisijaintialueena, on kuitenkin edullisinta välittää yhteys keksinnön mukaisen järjestelmän kautta niin kauan, kuin yhteyden laatu voidaan säilyttää tyydyttävänä. Vastaavasti, jos on siirrytty käyttämään yleisen solukkoradiojärjestelmän yhteyttä, kannattaa siirtyä takaisin keksinnön mukaiseen järjestelmään heti, kun yhteysolosuhteet saadaan tyydyttäväiksi.

Koska HIPERLAN-radorajapinta ja GSM-rajapinta ovat hyvin erilaiset esimerkiksi niiden tukemien liikenopeuksien suhteen ($GSM < 250 \text{ km/h}$, $HIPERLAN < 36 \text{ km/h}$), vaihtaminen radiopaikallisverkosta yleiseen solukko verkkoon tai toisinpäin saattaa aiheuttaa viiveitä, jotka johtuvat rajapinnan toteutukseen käytettävien ohjelmallisten prosessien ajamisesta päätelaitteissa ja/tai gateway-tietokoneessa 1. Tätä varten esitetään määriteltäväksi puhelun uudelleenaloituksen käsitettä (call re-establishment). Kun päätelaite menettää yhteyden toiseen päätelaitteeseen, gateway-tietokoneeseen 1 tai tukiasemaan BS, sen tulisi voida nopeasti luoda korvaava yhteys jonkin toisen solmun tai yleisen solukkojärjestelmän tukiaseman kautta. Toiminta vastaa DECT-järjestelmässä määriteltyä, liikkuvan aseman aloitteesta tapahtuvaa uudelleenreititystä (mobile-initiated handover).

Seuraavaksi tarkastellaan keksinnön mukaisessa tiedonsiirtojärjestelmässä käytettäviä päätelaitteita. Koska radiopaikallisverkot muodostuvat keksinnön mukaisessa järjestelmässä erityisesti tiheäliikenteisille alueille, on hyvin oletettavaa, että ne osuvat päällekkäin yleisen solukkoradioverkon (esim. GSM-verkon) kattavuusalueen

kanssa. Käyttäjä, jolla on tavallinen GSM-päätelaite, voi käyttää sitä normaalisti välittämättä radiopaikallisverkoista, joiden sisäinen toiminta tapahtuu kokonaan eri taajuuksilla kuin GSM-yhteydet, joten keksinnöstä ei aiheudu pakollista laitteiston uudistustarvetta vanhoille käyttäjille.

5

Parhaiten keksinnön yhteydessä käytettäviksi soveltuvat uudenlaiset yhdistetyt päätelaitteet, joissa on radiovälineet toimimiseksi sekä GSM-järjestelmässä että radiopaikallisverkoissa eli "HIPERLAN-saarissa". GSM-järjestelmässä toimimista varten käyvät nykyisen GSM-puhelimen radiovälineiden kaltaiset välineet. HIPERLAN-toimintaa varten tarvittavat välineet on kuvattu esimerkiksi julkaisuissa ETR069, ETSI TC-RES, HIPERLAN Services and Facilities document: "Radio Equipment and Systems (RES) HIPERLAN Services and facilities / System Definition Document", Feb. 1993. Kaksilla radiovälineillä varustettuja päätelaitteita voivat olla esimerkiksi tulevaisuuden henkilökohtaiset tietoliikennelaitteet (Personal Communicator), joiden avulla käyttäjät voivat välittää toisilleen tekstitietoa, binääridataa, ääntä ja kuvaa. Radiopaikallisverkoissa voidaan käyttää myös edullisempia, pelkkään HIPERLAN-toimintaan pystyviä päätelaitteita, jotka pystyvät toimimaan tietyn tai tiettyjen radiopaikallisverkkojen alueella, mutta eivät niiden ulkopuolella GSM-yhteyksien varassa.

10

15

20

Keksintö tarjoaa yhdistetyn tiedonsiirtomuodon, jonka kautta voidaan välittää kaikki tulevaisuuden henkilökohtaiselta tiedonsiirroilta edellytettävät palvelut. Siinä yhdistyvät solukkoradioverkkojen tarjoama liikkuvuus ja kattavuus sekä radiopaikallisverkkojen ja tietokoneiden välisen Internet-verkon suuri kapasiteetti. Alueilla, joissa nopea liikkuminen (<250 km/h) on mahdollista, käyttäjille tarjotaan palveluja GSM-verkon välityksellä ja tiheästi liikennöidyillä, suurikapasiteettista tiedonsiirtoa edellyttävillä toimisto- ym. alueilla radiopaikallisverkkojen välityksellä. Keksintö poistaa tarpeen rakentaa toimistorakennuksiin päällekkäisiä, johdinvälitteisiä tiedonsiirtoverkkoja, koska kaikki tiedonvälitys tapahtuu paikallisesti yhden verkon välityksellä, joka verkko on lisäksi radiovälitteinen, joten käyttäjät eivät ole päätelaitteiden sidottuja tiettyyn paikkaan. Päätelaitteiden liikkuvuus tekee keksinnön mukaisesta järjestelmästä joustavan ja pitkän päälle edullisen, koska uusia asennuksia on vähän ja vanhojen asennusten muutostöitä ei juuri tarvita.

25

30

Patenttivaatimukset

1. Tietoliikennejärjestelmä tiedon välittämiseksi sähköisessä muodossa päätelaitteiden (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h) välillä, käsittäen
- yleisen solukkoradioverkon, joka käsittää keskuksen (MSC), tukiasemaohjaimia (BSC) ja tukiasemia (BS), sekä
 - usean käyttäjän ensimmäisen radiovälitteisen paikallisverkon, joka käsittää radiolähetin/vastaanotinlaitteilla varustettuja päätelaitteita (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f), joista kukin muodostaa mainitun paikallisverkon solmun ja on radioyhteydessä ainakin yhteeseen muuhun solmuun,
- 10 tunnettu siitä, että mainittu ensimmäinen radiovälitteinen paikallisverkko käsittää lisäksi ensimmäisen välitinlaitteen (1) tiedonsiirtoyhteyden muodostamiseksi mainitun ensimmäisen radiovälitteisen paikallisverkon ja yleisen solukkoradioverkon keskuksen (MSC) välille ja tarvittavien protokollamuunnosten tekemiseksi mainitussa ensimmäisessä radiovälitteisessä paikallisverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien ja mainitussa yleisessä solukkoradioverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien välillä.
- 15
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että mainittu ensimmäinen radiovälitteinen paikallisverkko käsittää lisäksi toisen välitinlaitteen (1) tiedonsiirtoyhteyden muodostamiseksi mainitun ensimmäisen radiovälitteisen paikallisverkon ja tietyn yleisen tietokoneiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettun verkon (6) välille ja tarvittavien protokollamuunnosten tekemiseksi mainitussa ensimmäisessä radiovälitteisessä paikallisverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien ja mainitussa yleiseen tietokoneiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettussa verkossa (6) sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien välillä.
- 20
- 25
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että mainittu ensimmäinen välitinlaite (1) on oleellisesti sama kuin mainittu toinen välitinlaite (1).
- 30
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että mainittu ensimmäinen välitinlaite (1) liittyy mainittuun yleiseen solukkoradioverkon keskuksen (MSC) rajapinnalla (2), joka on oleellisesti samanlainen kuin mainitussa yleisessä solukkoradioverkossa määritelty keskuksen (MSC) ja tukiasemaohjaimen (BSC) välinen rajapinta (A).
- 35
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että se käsittää lisäksi ylläpitolaitteen (1), joka käsittää välineet (1a) tie-

- tojen tallentamiseksi mainittuun ensimmäiseen radiovälitteiseen paikallisverkkoon kulloinkin kuuluvista solmuista ja niiden välisistä yhteyksistä ja välineet tallennettujen tietojen muuttamiseksi siinä tapauksessa, kun jokin mainitun ensimmäisen radiovälitteisen paikallisverkon solmu liikkuu toisten solmujen suhteen tai poistuu verkosta tai tulee verkkoon sekä välineet (1d) tiedonsiirtoyhteyksien reitittämiseksi mainitun ensimmäisen radiovälitteisen paikallisverkon päätelaitteesta toiseen oleellisesti ilman mainitun yleisen solukkoradioverkon toimenpiteitä.
- 5
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen tietoliikennejärjestelmä, **tunnettu** siitä, että ainakin yksi mainitun ensimmäisen radiovälitteisen paikallisverkon solmuista (3c) on määritetty mainitun yleisen tietokoneiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettun verkon (6) liikkuvaksi solmuksi, jolloin sillä on mainitussa yleisessä tietokoneiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettussa verkossa (6) tietty liikkuvan solmun osoite, ja mainittu ylläpitolaite (1) käsittää lisäksi välineet (1a) tietojen tallentamiseksi siitä, onko mainittu liikkuvaksi solmuksi määritetty solmu (3c) mainitussa ensimmäisessä radiovälitteisessä paikallisverkossa vai ei ja mikä on voimassa oleva tiedonsiirtoyhteyden reititys mainittuun liikkuvaksi solmuksi määritettyyn solmuun (3c).
- 10
- 15
7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen tietoliikennejärjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu ylläpitolaite (1) on oleellisesti sama kuin mainittu ensimmäinen välitinlaite (1) tai mainittu toinen välitinlaite (1).
- 20
8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen tietoliikennejärjestelmä, **tunnettu** siitä, että se käsittää lisäksi
- 25
- kolmannen välitinlaitteen (7) tiedonsiirtoyhteyden järjestämiseksi mainitun ensimmäisen radiovälitteisen paikallisverkon ja tietyn yleisen, johdinvälitteisen, koti- ja toimistopäätelaitteiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettun verkon (8) välille ja tarvittavien protokollamuunnosten tekemiseksi mainitussa ensimmäisessä radiovälitteisessä paikallisverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien ja mainitussa yleisessä, johdinvälitteisessä, koti- ja toimistopäätelaitteiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettussa verkossa (8) sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien välillä, ja
- 30
- neljännen välitinlaitteen (10) suppean toisen radiovälitteisen paikallisverkon muodostamiseksi yhden tai muutamia huoneita käsittävälle alueelle (HE), joka sijaitsee toisaalla kuin mainittu ensimmäinen radiovälitteinen paikallisverkko, ja tarvittavien protokollamuunnosten tekemiseksi mainitussa toisessa radiovälitteisessä paikallisverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien ja mainitussa yleisessä, johdinvälitteisessä, koti- ja toimistopäätelaitteiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettussa verkossa (8) sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien välillä,
- 35

jolloin tiedonsiirtoyhteys mainittujen ensimmäisen ja toisen radiovälitteisen paikallisverkon välillä tapahtuu mainittujen kolmannen (7) ja neljännen (10) välitinlaitteen ja niiden välissä mainitun yleisen, johdinvälitteisen, koti- ja toimistopäätelaitteiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettun verkon (8) välityksellä.

5

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen tietoliikennejärjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu kolmas välitinlaite (7) on oleellisesti sama kuin mainittu ensimmäinen välitinlaite (1) tai mainittu toinen välitinlaite (1).

10 10. Radiovälitteinen paikallisverkko tiedon välittämiseksi sähköisessä muodossa päätelaitteiden (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f) välillä, käsittäen radiolähetin/vastaanotinlaitteilla varustettuja päätelaitteita (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f), joista kukin muodostaa mainitun radiovälitteisen paikallisverkon solmun ja on radioyhteydessä ainakin yhteen muuhun solmuun, **tunnettu** siitä, että se käsittää lisäksi ensimmäisen välitinlaitteen
15 (1) tiedonsiirtoyhteyden muodostamiseksi mainitun radiovälitteisen paikallisverkon ja yleisen solukkoradioverkon keskuksen (MSC) välille ja tarvittavien protokollamuunnosten tekemiseksi mainitussa radiovälitteisessä paikallisverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien ja mainitussa yleisessä solukkoradioverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien välillä.

20

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen radiovälitteinen paikallisverkko, **tunnettu** siitä, että se käsittää lisäksi toisen välitinlaitteen (1) tiedonsiirtoyhteyden muodostamiseksi mainitun radiovälitteisen paikallisverkon ja tietyn yleisen tietokoneiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettun verkon (6) välille ja tarvittavien protokollamuunnosten tekemiseksi mainitussa radiovälitteisessä paikallisverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien ja mainitussa yleiseen tietokoneiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettussa verkossa (6) sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien välillä.

25

12. Patenttivaatimuksen 10 tai 11 mukainen radiovälitteinen paikallisverkko, **tunnettu** siitä, että mainittu ensimmäinen välitinlaite (1) on oleellisesti sama kuin mainittu toinen välitinlaite (1).

30

13. Jonkin patenttivaatimuksen 10 - 12 mukainen radiovälitteinen paikallisverkko, **tunnettu** siitä, että se käsittää lisäksi ylläpitolaitteen (1), joka käsittää välineet (1a) tietojen tallentamiseksi mainittuun radiovälitteiseen paikallisverkkoon kulloinkin kuuluvista solmuista ja niiden välisistä yhteyksistä ja välineet tallennettujen tietojen muuttamiseksi siinä tapauksessa, kun jokin mainitun radiovälitteisen paikallisverkon solmu liikkuu toisten solmujen suhteen tai poistuu verkosta tai tulee verkkoon sekä

35

välineet (1d) tiedonsiirtoyhteysien reitittämiseksi mainitun radiovälitteisen paikallisverkon päätelaitteesta toiseen oleellisesti ilman mainittuun radiovälitteiseen paikallisverkkoon kuulumattomien ulkopuolisten järjestelmien toimenpiteitä.

- 5 14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen radiovälitteinen paikallisverkko, **tunnettu** siitä, että ainakin yksi sen solmuista (3c) on määritetty mainitun yleisen tietokoneiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettun verkon (6) liikkuvaksi solmuksi, jolloin sillä on mainitussa yleisessä tietokoneiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettussa verkossa (6) tietty liikkuvan solmun osoite, ja mainittu ylläpitolaite (1) käsittää lisäksi väli-
10 neet (1a) tietojen tallentamiseksi siitä, onko mainittu liikkuvaksi solmuksi määritetty solmu (3c) mainitussa radiovälitteisessä paikallisverkossa vai ei ja mikä on voimassa oleva tiedonsiirtoyhteyden reititys mainittuun liikkuvaksi solmuksi määritettyyn solmuun (3c).
- 15 15. Patenttivaatimuksen 13 tai 14 mukainen radiovälitteinen paikallisverkko, **tunnettu** siitä, että mainittu ylläpitolaite (1) on oleellisesti sama kuin mainittu ensimmäinen välitinlaite (1) tai mainittu toinen välitinlaite (1).
- 20 16. Jonkin patenttivaatimuksen 10 - 15 mukainen radiovälitteinen paikallisverkko, **tunnettu** siitä, että se käsittää lisäksi kolmannen välitinlaitteen (7) tiedonsiirtoyhteyden järjestämiseksi mainitun radiovälitteisen paikallisverkon ja tietyn yleisen, johdinvälitteisen, koti- ja toimistopäätelaitteiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettun verkon (8) välille ja tarvittavien protokollamuunnosten tekemiseksi mainitussa radiovälitteisessä paikallisverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien ja mainitussa yleisessä, johdinvälitteisessä, koti- ja toimistopäätelaitteiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettussa verkossa (8) sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien välillä.
25
- 30 17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen radiovälitteinen paikallisverkko, **tunnettu** siitä, että mainittu kolmas välitinlaite (7) on oleellisesti sama kuin mainittu ensimmäinen välitinlaite (1) tai mainittu toinen välitinlaite (1).
- 35 18. Välitinlaite (1) radiovälitteisen paikallisverkon ja yleisen solukkoradioverkon välisen tiedonsiirtoyhteyden muodostamista varten, joka yleinen solukkoradioverkko käsittää keskuksen (MSC), tukiasemaohjaimia (BSC) ja tukiasemia (BS), **tunnettu** siitä, että se käsittää
- radiolähetin/vastaanotinlaitteen (1c) radorajapinnan tarjoamiseksi mainittuun radiovälitteiseen paikallisverkkoon kuuluvalla päätelaitteella,

- linjalähetin/vastaanotinlaitteen (1h) rajapinnan (2) tarjoamiseksi mainitun yleisen solukkoradioverkon keskukselle (MSC), joka rajapinta (2) on oleellisesti samanlainen kuin mainitussa yleisessä solukkoradioverkossa määritelty keskuksen (MSC) ja tukiasemaohjaimen (BSC) välinen rajapinta (A), ja
- 5 - välineet (1e) tarvittavien protokollamuunnosten tekemiseksi mainitussa radiovälitteisessä paikallisverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien ja mainitussa yleisessä solukkoradioverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien välillä.

10 19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen välitinlaite, **tunnettu** siitä, että se käsittää lisäksi linjalähetin/vastaanotinlaitteen (1i) rajapinnan tarjoamiseksi tietylle yleiselle tietokoneiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitetulle verkolle (6) ja välineet (1f) tarvittavien protokollamuunnosten tekemiseksi mainitussa radiovälitteisessä paikallisverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien ja mainitussa yleiseen tietokoneiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitetussa verkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien
15 välillä.

20. Patenttivaatimuksen 18 tai 19 mukainen välitinlaite, **tunnettu** siitä, että se käsittää lisäksi linjalähetin/vastaanotinlaitteen (1j) rajapinnan tarjoamiseksi tietylle yleiselle, johdinvälitteiselle, koti- ja toimistopäätelaitteiden väliseen tiedonsiirtoon
20 tarkoitetulle verkolle (8) ja välineet (1g) tarvittavien protokollamuunnosten tekemiseksi mainitussa radiovälitteisessä paikallisverkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien ja mainitussa yleisessä, johdinvälitteisessä, koti- ja toimistopäätelaitteiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitetussa verkossa sovellettavien tiedonsiirtoprotokollien
välillä.

25 21. Jonkin patenttivaatimuksen 18 - 20 mukainen välitinlaite, **tunnettu** siitä, että se käsittää lisäksi välineet (1a) tietojen tallentamiseksi mainittuun radiovälitteiseen paikallisverkkoon kulloinkin kuuluvista solmuista ja niiden välisistä yhteyksistä ja välineet (1b) tallennettujen tietojen muuttamiseksi siinä tapauksessa, kun jokin mainitun radiovälitteisen paikallisverkon solmu liikkuu toisten solmujen suhteen tai
30 poistuu verkosta tai tulee verkkoon, sekä välineet (1d) tiedonsiirtoyhteyksien reitittämiseksi mainitun radiovälitteisen paikallisverkon päätelaitteesta toiseen oleellisesti ilman mainittuun radiovälitteiseen paikallisverkkoon kuulumattomien ulkopuolisten järjestelmien toimenpiteitä.

35

22. Jonkin patenttivaatimuksen 19 - 21 mukainen välitinlaite, **tunnettu** siitä, että se käsittää lisäksi välineet (1a) tietojen tallentamiseksi siitä,

- käsittääkö mainittu radiovälitteinen paikallisverkko solmuja (3c), jotka on määritetty mainitun yleisen tietokoneiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettun verkon (6) liikkuviksi solmuiksi, jolloin niillä on mainitussa yleisessä tietokoneiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettussa verkossa (6) tietty liikkuvan solmun osoite,
 - 5 - ovatko mainitut liikkuviksi solmuiksi määritetyt solmut (3c) mainitussa radiovälitteisessä paikallisverkossa tietyllä hetkellä vai eivät, ja
 - mikä on voimassa oleva tiedonsiirtoyhteyden reititys mainittuihin liikkuviksi solmuiksi määritettyihin solmuihin (3c).
- 10 23. Menetelmä sähköisen tiedonsiirtoyhteyden toteuttamiseksi kahden radiolähtetin/vastaanotinlaitteella varustetun päätelaitteen (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f) välillä, jotka kykenevät toimimaan radiovälitteisessä paikallisverkossa, jonka radiolähtetin/vastaanotinlaitteella varustetut päätelaitteet muodostavat solmuja, **tunnettu** siitä, että se käsittää seuraavat toiminnot:
- 15 - yhteyden aloittava ensimmäinen päätelaite (3a) ottaa yhteyden ensimmäisen radiovälitteisen paikallisverkon toimintaa ohjaavaan ensimmäiseen välitinlaitteeseen (1) ja ilmoittaa haluavansa tiedonsiirtoyhteyden tiettyyn toiseen päätelaitteeseen (3b; 3c; 3g) ilmoittaen samalla, haluaako se puhelinyhteyden vai hitaan tai nopean datayhteyden,
 - 20 - mainittu ensimmäinen välitinlaite (1) tutkii muistivälineisiinsä (1a) tallennettujen tietojen perusteella, onko mainittu toinen päätelaite (3b; 3c; 3g) samassa ensimmäisessä radiovälitteisessä paikallisverkossa kuin mainittu ensimmäinen päätelaite (3a),
 - jos mainitut ensimmäinen ja toinen päätelaite (3a; 3b; 3c; 3g) ovat samassa radiovälitteisessä paikallisverkossa, mainittu ensimmäinen välitinlaite (1) reitittää niiden välisen yhteyden käyttäen mainittuun ensimmäiseen radiovälitteiseen paikallisverkkoon kuuluvia solmuja,
 - 25 - jos mainitut ensimmäinen ja toinen päätelaite (3a; 3b; 3c; 3g) eivät ole samassa radiovälitteisessä paikallisverkossa ja mainittu ensimmäinen päätelaite (3a) on ilmoittanut haluavansa puhelinyhteyden tai hitaan datayhteyden, mainittu ensimmäinen välitinlaite ohjaa yhteyspyynnön tiettyyn yleisen solukkoradiojärjestelmän keskukseen (MSC),
 - 30 - jos mainitut ensimmäinen ja toinen päätelaite (3a; 3b; 3c; 3g) eivät ole samassa radiovälitteisessä paikallisverkossa ja mainittu ensimmäinen päätelaite (3a) on ilmoittanut haluavansa nopean datayhteyden, mainittu ensimmäinen välitinlaite (1) ohjaa yhteyspyynnön tietyn toisen välitinlaitteen (1) kautta tiettyyn yleiseen tietokoneiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitettuun verkkoon (6), ja
 - 35

- 5 - jos mainitut ensimmäinen ja toinen päätelaite (3a; 3b; 3c; 3g) eivät ole samassa radiovälitteisessä paikallisverkossa, mutta mainittu toinen päätelaite (3g) on tietys-
sää toisessa radiovälitteisessä paikallisverkossa, josta on yhteys mainittuun ensim-
mäiseen radiovälitteiseen paikallisverkkoon tietyn kolmannen välitinlaitteen (7) ja
10 tietyn yleisen, johdinvälitteisen, koti- ja toimistopäätelaitteiden väliseen tiedonsiir-
toon tarkoitetun verkon (8) välityksellä, mainittu ensimmäinen välitinlaite (1) oh-
jaa yhteyspyynnön mainitun kolmannen välitinlaitteen (7) ja mainitun yleisen, joh-
dinvälitteisen, koti- ja toimistopäätelaitteiden väliseen tiedonsiirtoon tarkoitetun
verkon (8) kautta mainittuun toiseen radiovälitteiseen paikallisverkkoon.

10

Patentkrav

1. Telekommunikationssystem för överföring av data i elektronisk form mellan terminaler (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h) vilket omfattar
15 - ett allmänt cellulärt nätverk, som omfattar en central (MSC), basstationskontrollere (BSC) och basstationer (BS), samt
- ett för flera användare avsett första radiobaserat lokalnät, som omfattar med radio-
sändar/mottagaranordningar försedda terminaler (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f), av vilka
var och en bildar en nod i nämnda lokalnät och står i radioförbindelse med åtmins-
20 tone en annan nod,
kännetecknat av att nämnda första radiobaserade lokalnät omfattar dessutom en
första gateway-dator (1) för etablerande av en dataöverföringsförbindelse mellan
nämnda första radiobaserade lokalnät och en central (MSC) i det allmänna cellulär-
nätet och utförande av erforderliga protokolländringar mellan de dataöverföringspro-
25 tokoll som tillämpas i nämnda första radiobaserade lokalnät och de dataöverförings-
protokoll som tillämpas i nämnda allmänna cellulärnät.
2. Telekommunikationssystem enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att nämnda
första radiobaserade lokalnät omfattar dessutom en andra gateway-dator (1) för
30 etablerande av en dataöverföringsförbindelse mellan nämnda första radiobaserade
lokalnät och ett visst allmänt för dataöverföring mellan datorer avsett nät (6) och
utförande av erforderliga protokolländringar mellan de dataöverföringsprotokoll
som tillämpas i nämnda första radiobaserade lokalnät och de dataöverföringsproto-
koll som tillämpas i det vissa allmänna för kommunikation mellan datorer avsedda
35 nätet (6).
3. Telekommunikationssystem enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknat** av att
nämnda första gateway-dator (1) väsentligen är samma som den nämnda andra gate-
way-datorn (1).

4. Telekommunikationssystem enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att nämnda första gateway-dator (1) är ansluten till centralen (MSC) i det allmänna cellulärnätet med ett gränssnitt (2) som är väsentligen likadant som det i det nämnda allmänna cellulärnätet definierade gränssnittet (A) mellan centralen (MSC) och basstationskontrolleraren (BSC).

5. Telekommunikationssystem enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att det omfattar dessutom en underhållsanordning (1), som omfattar medlen (1a) för att lagra data angående de noder som i varje enskilt fall ingår i nämnda första radiobaserade lokala nätverk och angående kommunikationen mellan dem samt medel för transformering av lagrade data i det fall att någon nod i nämnda första radiobaserade lokala nät rör sig i förhållande till övriga noder eller går ut ur nätet eller kommer in i nätet samt medel (1d) för ruttning av dataöverföringsförbindelser från en terminal i nämnda första radiobaserade lokala nät till en annan väsentligen utan åtgärder i nämnda allmänna cellulärnät.

6. Telekommunikationssystem enligt patentkrav 5, **kännetecknat** av att åtminstone en av noderna (3c) i nämnda första radiobaserade lokala nät är definierad som en mobil nod i det allmänna för dataöverföring mellan datorer avsedda nätet (6), varvid den i det allmänna för dataöverföring mellan datorer avsedda nätet (6) har en viss för mobila noder avsedd adress, och nämnda underhållsanordning (1) omfattar dessutom medel (1a) för lagring av data över huruvida nämnda som mobil nod definierade nod (3c) befinner sig i nämnda första radiobaserade lokala nät eller ej, och vilken dataöverföringsförbindelsens gällande ruttning till den som mobil nod definierade noden (3c) är.

7. Telekommunikationssystem enligt patentkrav 5 eller 6, **kännetecknat** av att nämnda underhållsanordning (1) är väsentligen samma som nämnda första gateway-dator (1) eller nämnda andra gateway-dator (1).

8. Telekommunikationssystem enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att det dessutom omfattar

- en tredje gateway-dator (7) för etablerande av en dataöverföringsförbindelse mellan nämnda första radiobaserade lokala nät och ett visst allmänt trådbundet för kommunikation mellan hem- och kontorsterminalanordningar avsett nät (8) och utförande av erforderliga protokolländringar mellan de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i nämnda första radiobaserade lokala nät och de dataöverföringspro-

- tokoll som tillämpas i det vissa allmänna trådbundna för kommunikation mellan hem- och kontorsterminalanordningar avsedda nätet (8), och
- en fjärde gateway-dator (10) för etablerande av ett litet andra radiobaserat lokalnät på en ett eller några rum omfattande areal (HE) som befinner sig annorstädes än
- 5 nämnda första radiobaserade lokalnät, samt utförande av erforderliga protokolländringar mellan de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i nämnda andra radiobaserade lokalnät och de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i nämnda allmänna trådbundna för dataöverföring mellan hem- och kontorsterminalanordningar avsedda nätet (8),
- 10 varvid dataöverföringsförbindelsen mellan nämnda första och andra radiobaserade lokalnät sker genom förmedling av nämnda tredje (7) och fjärde (10) gateway-datorer och det mellan dem befintliga allmänna trådbundna för dataöverföring mellan hem- och kontorsterminalanordningar avsedda nätet (8).
- 15 9. Telekommunikationssystem enligt patentkrav 8, **kännetecknat** av att nämnda tredje gateway-dator (7) är väsentligen samma som nämnda första gateway-dator (1) eller nämnda andra gateway-dator (1).
- 20 10. Radiobaserat lokalnät för överföring av data i elektronisk form mellan terminaler (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f) vilket omfattar med radiosändar/mottagaranordningar försedda terminaler (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f), av vilka var och en bildar en nod i nämnda radiobaserade lokalnät och står i radioförbindelse med åtminstone en annan nod, **kännetecknat** av att det omfattar dessutom en första gateway-dator (1) för etablerande av en dataöverföringsförbindelse mellan nämnda radiobaserade lokalnät och
- 25 en central (MSC) i det allmänna cellulärnätet och utförande av erforderliga protokolländringar mellan de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i nämnda radiobaserade lokalnät och de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i nämnda allmänna cellulärnät.
- 30 11. Radiobaserat lokalnät enligt patentkrav 10, **kännetecknat** av att det omfattar dessutom en andra gateway-dator (1) för etablerande av en dataöverföringsförbindelse mellan nämnda radiobaserade lokalnät och ett visst allmänt för kommunikation mellan datorer avsett nät (6) och utförande av erforderliga protokolländringar mellan de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i nämnda radiobaserade lokalnät
- 35 och de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i det allmänna för kommunikation mellan datorer avsedda nätet (6).

12. Radiobaserat lokalnät enligt patentkrav 10 eller 11, **kännetecknat** av att nämnda första gateway-dator (1) väsentligen är samma som nämnda andra gateway-dator (1).
- 5 13. Radiobaserat lokalnät enligt något av patentkraven 10 - 12, **kännetecknat** av att det omfattar dessutom en underhållsanordning (1), som omfattar medlen (1a) för att lagra data amgående de noder som i varje enskilt fall ingår i nämnda radiobaserade lokala nätverk och angående kommunikationen mellan dem samt medel för
10 transformering av lagrade data i det fall att någon nod i nämnda radiobaserade lokalnät rör sig i förhållande till övriga noder eller går ut ur nätet eller kommer in i nätet samt medel (1d) för ruttning av dataöverföringsförbindelser från en terminal i nämnda radiobaserade lokalnät till en annan väsentligen utan åtgärder från i nämnda radiobaserade lokalnät icke-ingående utomstående system.
- 15 14. Radiobaserat lokalnätverk enligt patentkrav 13, **kännetecknat** av att åtminstone en av dess noder (3c) är definierad som en mobil nod i det allmänna för dataöverföring mellan datorer avsedda nätet (6), varvid den i det allmänna för dataöverföring mellan datorer avsedda nätet (6) har en viss för en mobil nod avsedd adress, och
20 nämnda underhållsanordning (1) omfattar dessutom medel (1a) för lagring av data över huruvida nämnda som mobil nod definierade nod (3c) befinner sig i nämnda radiobaserade lokalnät eller ej, och vilken dataöverföringsförbindelsens gällande ruttning till den som mobil nod definierade noden (3c) är.
- 25 15. Radiobaserat lokalnätverk enligt patentkrav 13 eller 14, **kännetecknat** av att nämnda underhållsanordning (1) är väsentligen samma som nämnda första gateway-dator (1) eller nämnda andra gateway-dator (1).
- 30 16. Radiobaserat lokalnätverk enligt något av patentkraven 10 - 15, **kännetecknat** av att det dessutom omfattar en tredje gateway-dator (7) för etablerande av en dataöverföringsförbindelse mellan nämnda radiobaserade lokalnät och ett visst allmänt trådbundet för kommunikation mellan hem- och kontorsterminalanordningar avsett
35 nät (8) och utförande av erforderliga protokolländringar mellan de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i nämnda radiobaserade lokalnät och de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i det vissa allmänna trådbundna för kommunikation mellan hem- och kontorsterminalanordningar avsedda nätet (8).

17. Radiobaserat lokalnätverk enligt patentkrav 16, **kännetecknat** av att nämnda tredje gateway-dator (7) är väsentligen samma som nämnda första gateway-dator (1) eller nämnda andra gateway-dator (1).
- 5 18. Gateway-dator (1) för etablering av en dataöverföringsförbindelse mellan ett radiobaserat lokalnätverk och ett allmänt cellulärnät, vilket allmänna cellulärnät omfattar en central (MSC), basstationskontrollerare (BSC) och basstationer (BS), **kännetecknat** av att det omfattar
- 10 - en radiosändar/mottagaranordning (1c) för erbjudande av ett radiogränssnitt för den i nämnda radiobaserade lokalnät ingående terminalen,
 - en linjesändar/mottagaranordning (1h) för erbjudande av ett gränssnitt (2) för centralen (MSC) i nämnda allmänna cellulärnät, vilket gränssnitt (2) är väsentligen likadant som den i det nämnda allmänna cellulärnätet definierade gränssnittet (A) mellan centralen (MSC) och basstationskontrolleraren (BSC), och
 - 15 - medel (1e) för utförande av erforderliga protokolländringar mellan de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i nämnda radiobaserade lokalnät och de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i nämnda allmänna cellulärnät.
19. Gateway-dator enligt patentkrav 18, **kännetecknat** av att den omfattar dessutom en linjesändar/mottagaranordning (1i) för erbjudande av ett gränssnitt för ett visst allmänt för dataöverföring mellan datorer avsett nät (6) samt medel (1f) för utförande av erforderliga protokolländringar mellan de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i nämnda radiobaserade lokalnät och de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i nämnda allmänna för dataöverföring mellan datorer avsedda nät.
- 25 20. Gateway-dator enligt patentkrav 18 eller 19, **kännetecknat** av att den omfattar dessutom en linjesändar/mottagaranordning (1j) för erbjudande av ett gränssnitt för ett visst allmänt trådbundet för dataöverföring mellan hem- och kontorsterminalanordningar avsett nät (8) och medel (1g) för utförande av erforderliga protokolländringar mellan de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i nämnda radiobaserade lokalnät och de dataöverföringsprotokoll som tillämpas i nämnda allmänna trådbundna för dataöverföring mellan hem- och kontorsterminalanordningar avsedda nätet.
- 30 21. Gateway-dator enligt något av patentkraven 18 - 20, **kännetecknat** av att den omfattar dessutom medel (1a) för att lagra data angående de noder som i varje enskilt fall ingår i nämnda första radiobaserade lokala nätverk och angående kommunikationen mellan dem samt medel (1b) för transformerings av lagrade data i det fall att någon nod i nämnda radiobaserade lokalnät rör sig i förhållande till övriga
- 35

noder eller går ut ur nätet eller kommer in i nätet samt medel (1d) för ruttning av dataöverföringsförbindelser från en terminal i nämnda radiobaserade lokalnät till en annan väsentligen utan åtgärder från i nämnda radiobaserade lokalnät icke-ingående utomstående system.

5

22. Gateway-dator enligt något av patentkraven 19 - 21, kännetecknat av att den omfattar dessutom medel (1a) för lagring av data om

- huruvida nämnda radiobaserade lokalnät innefattar noder (3c), vilka är definierade som mobila noder i det allmänna för dataöverföring mellan datorer avsedda nätet (6), varvid den i det allmänna för dataöverföring mellan datorer avsedda nätet (6) har en viss för en mobil nod avsedd adress,
- huruvida nämnda som mobila noder definierade noder (3c) i ett visst ögonblick befinner sig i nämnda radiobaserade lokalnät eller ej, och
- vilken dataöverföringsförbindelsens gällande ruttning till de som mobila noder definierade noderna (3c) är.

10
15

23. Förfarande för etablerande av en elektronisk dataöverföringsförbindelse mellan två med radiosändar/mottagaranordningar försedda terminaler (3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f), vilka kan fungera i ett radiobaserat lokalnät, vars med en radiosändar/mottagaranordning försedda terminaler bildar noder, kännetecknat av att det omfattar följande funktioner:

20

- en kommunikationsetablerande första terminal (3a) tar kontakt med en första gateway-dator (1) som kontrollerar ett första radiobaserat lokalnät och meddelar att den vill ha en dataöverföringsförbindelse med en viss andra terminal (3b; 3c; 3g) och meddelar samtidigt om den vill ha en telefonförbindelse eller en långsam eller snabb dataförbindelse,
- nämnda första gateway-dator (1) undersöker utgående från i dess minnesmedel (1a) lagrade data om nämnda andra terminal(3b; 3c; 3g) befinner sig i samma första radiobaserade lokalnät som den nämnda första terminalen (3a),
- om nämnda första och andra terminal (3a; 3b; 3c; 3g) befinner sig i samma radiobaserade lokalnät, ruttar nämnda första gateway-dator (1) förbindelsen mellan dem genom att använda sig av noder som ingår i nämnda första radiobaserade lokalnät,
- om nämnda första och andra terminal (3a; 3b; 3c; 3g) inte befinner sig i samma radiobaserade lokalnät, och nämnda första terminal (3a) har meddelat att den vill ha en telefonförbindelse eller en långsam dataförbindelse, styr nämnda första gateway-dator begäran om förbindelse till en viss central (MSC) i ett allmänt cellulärnät,

25

30

35

- om nämnda första och andra terminal (3a; 3b; 3c; 3g) inte befinner sig i samma radiobaserade lokalnät, och nämnda första terminal (3a) har meddelat att den vill ha en snabb dataförbindelse, styr nämnda första gateway-dator (1) begäran om förbindelse via den vissa andra gateway-datorn (1) till det allmänna för dataöverföring mellan datorer avsedda nätet (6), och
- 5
- om nämnda första och andra terminal (3a; 3b; 3c; 3g) inte befinner sig i samma radiobaserade lokalnät, men nämnda andra terminal (3g) befinner sig i det vissa andra radiobaserade lokalnätet, från vilket det finns en förbindelse till nämnda första radiobaserade lokalnät genom förmedling av en viss tredje gateway-dator
- 10
- (7) och ett visst allmänt, trådbundet för kommunikation mellan hem- och kontorsterminalanordningar avsett nät (8), styr nämnda första gateway-dator (1) begäran om förbindelse via den vissa tredje gateway-datorn (7) och nämnda allmänna, trådbundna för kommunikation mellan hem- och kontorsterminalanordningar avsedda nät (8) till nämnda andra radiobaserade lokalnät.

Fig. 1

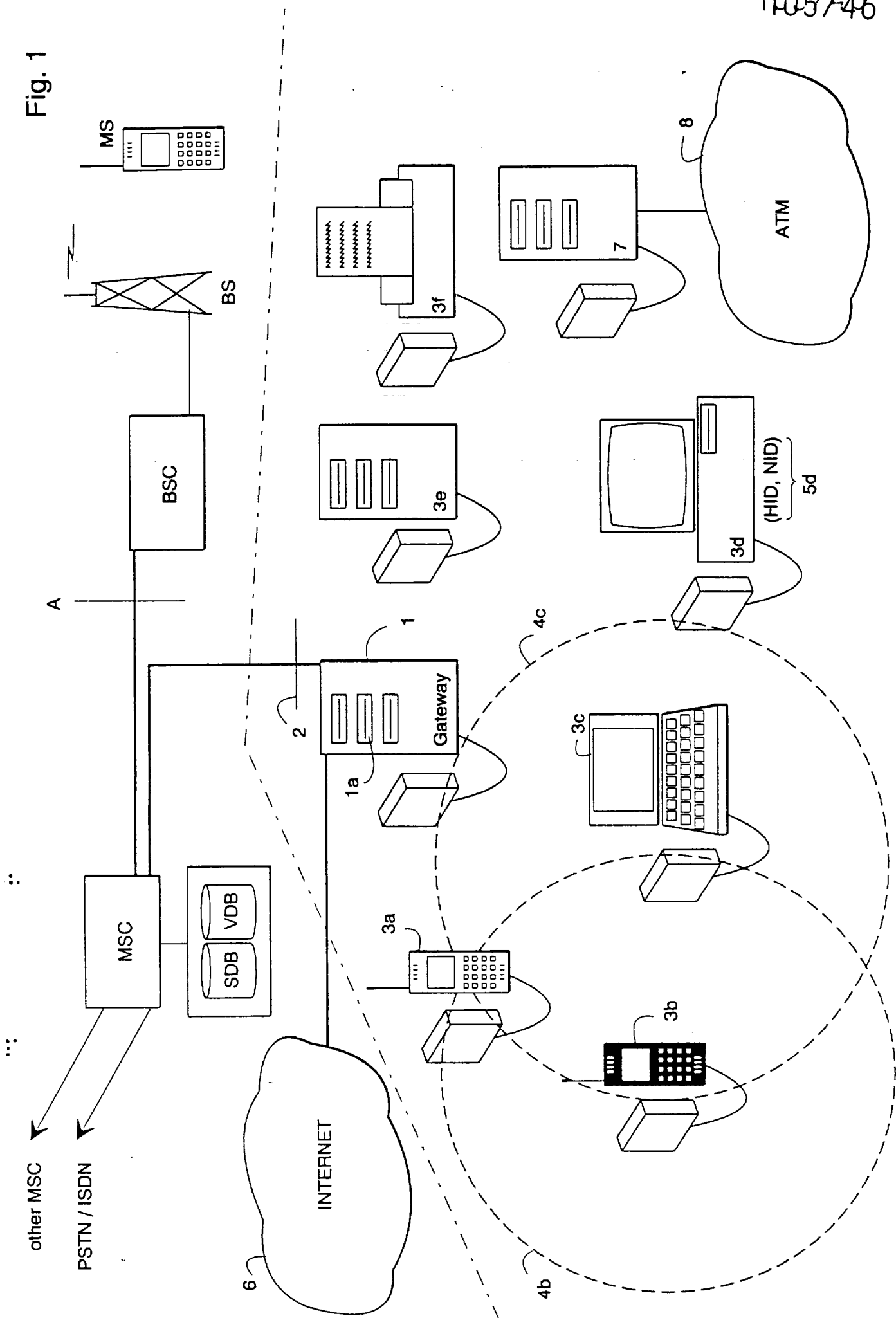


Fig. 2

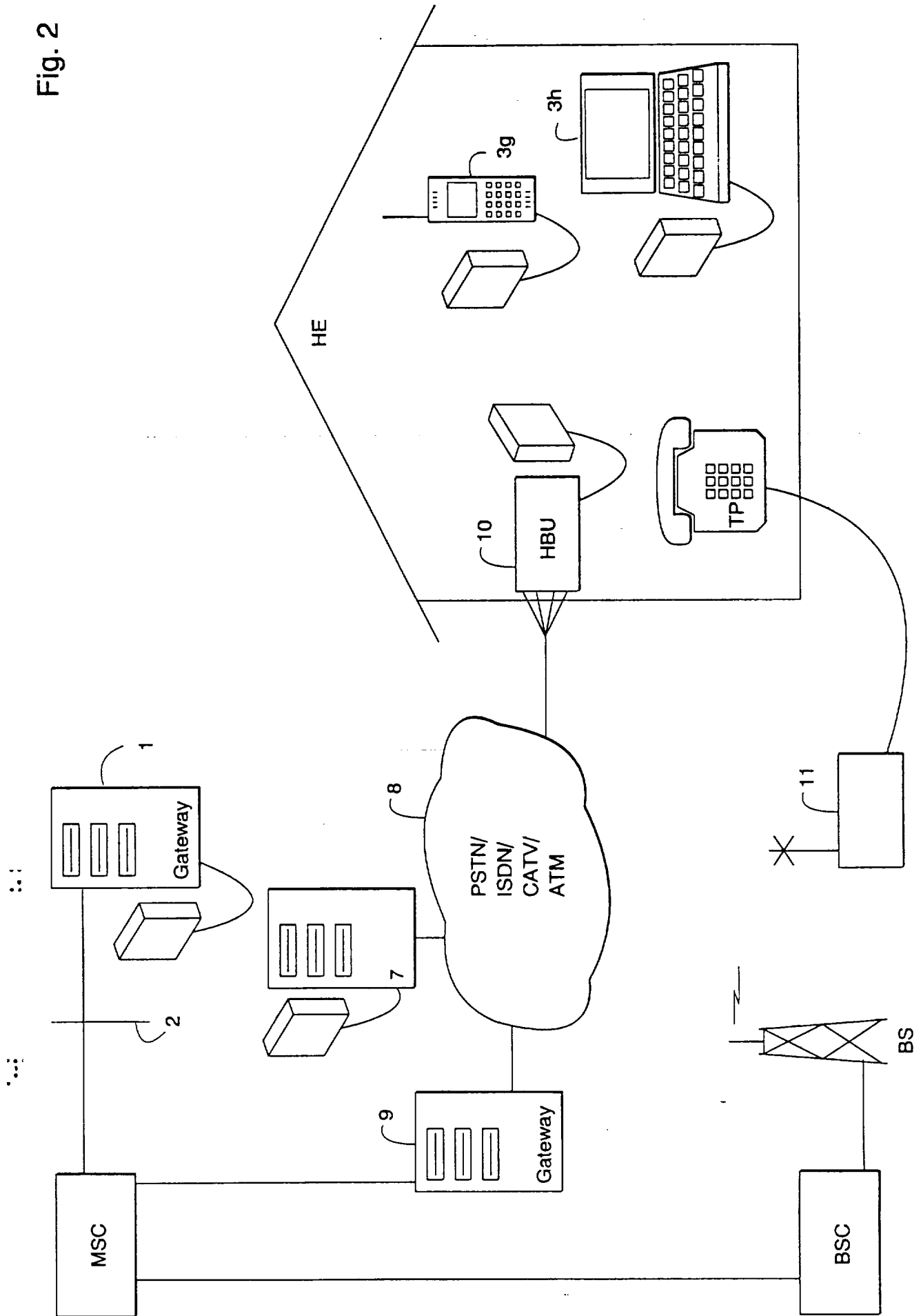


Fig. 3

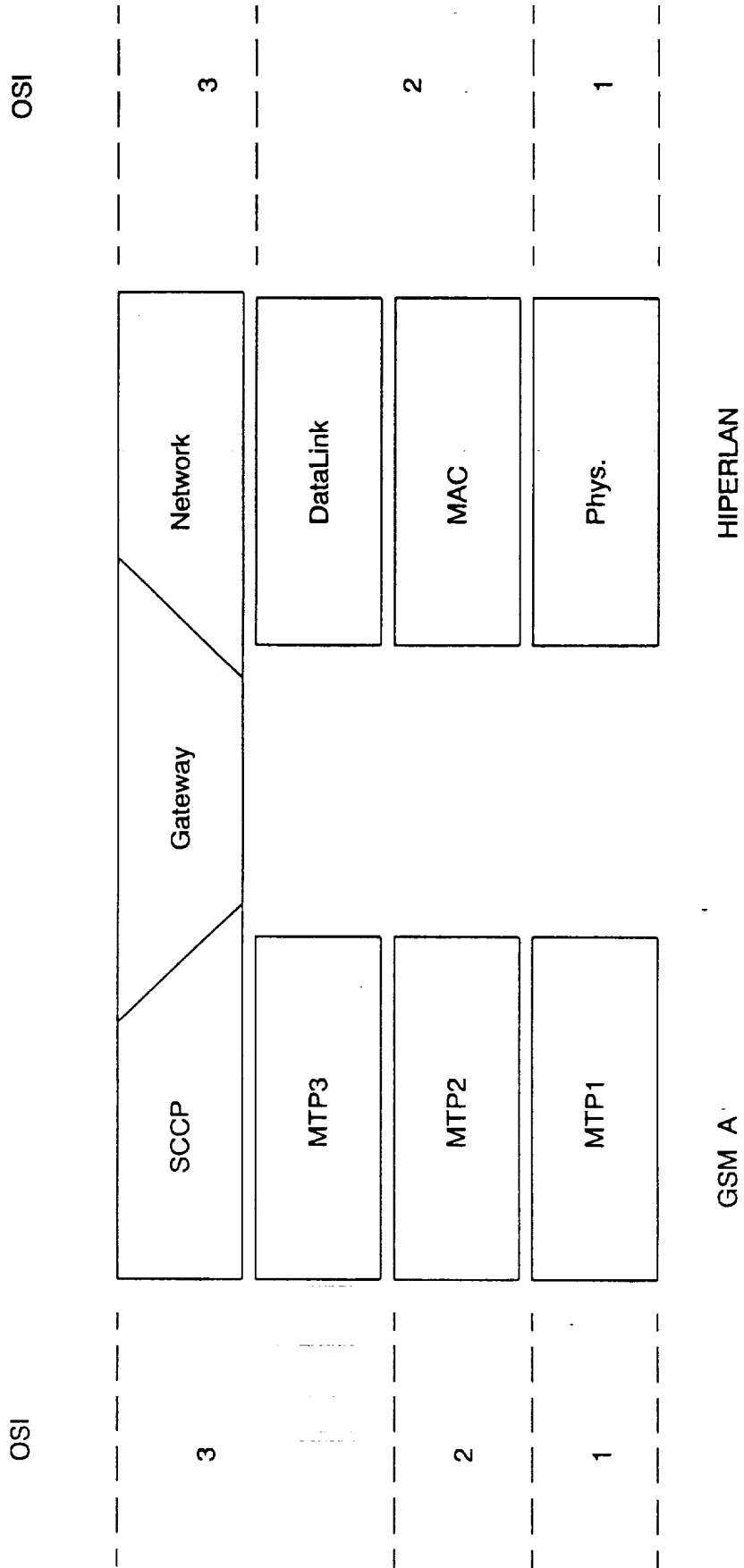


Fig. 4

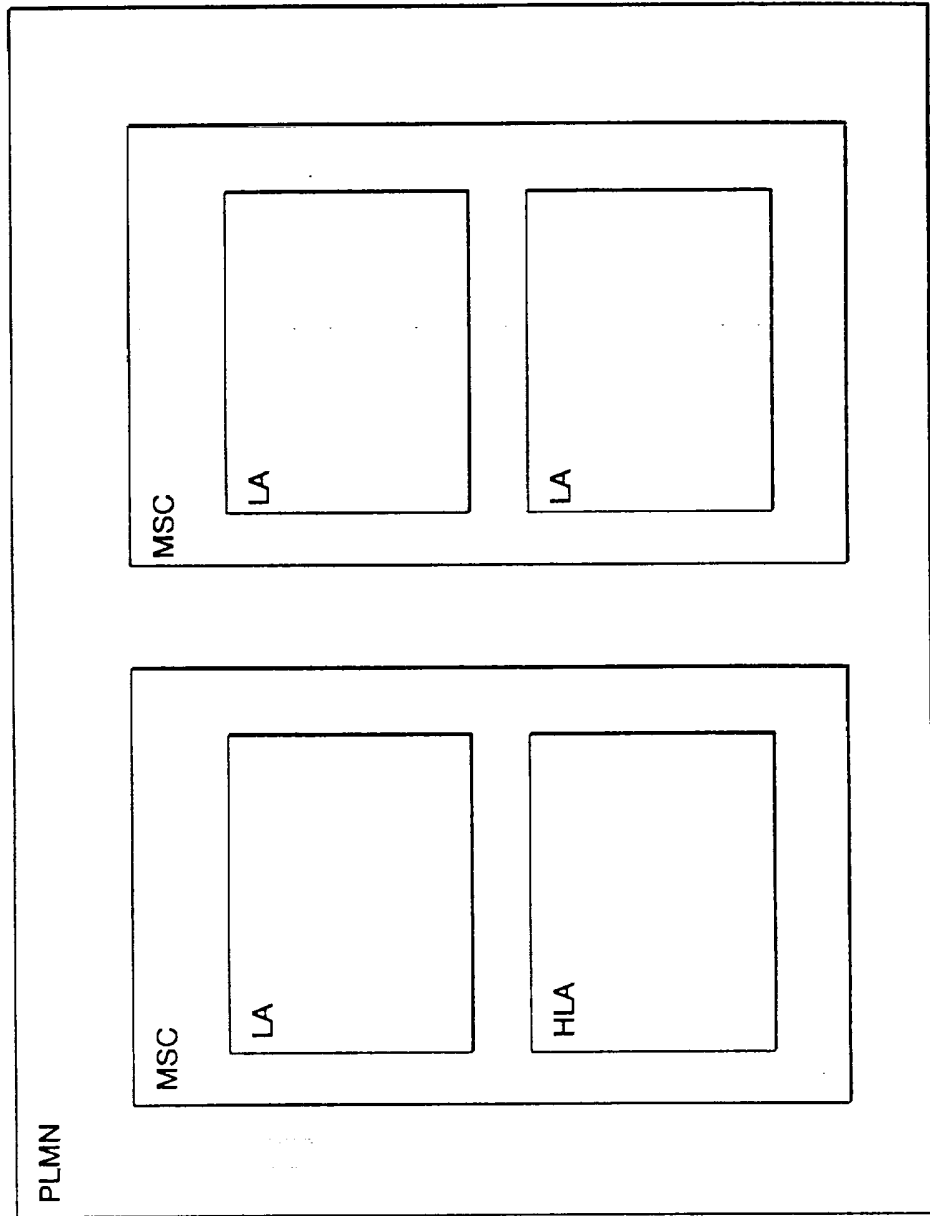


Fig. 5

