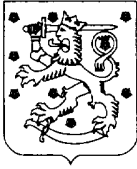




F1000104939B



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 104939 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

28.04.2000

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

H04Q 11/00, H04L 12/403

(21) Patentihakemus - Patentansökning

971725

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

23.04.1997

(24) Alkupaiva - Löpdag

23.04.1997

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

24.10.1998

(73) Haltija - Innehavare

1 •Nokia Networks Oy, Keilalahdentie 4, 02150 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Jäämies, Juhani, Niittomiehentie 11, 02760 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Patenttitoimisto Compatent Oy
Pitkänsillanranta 3 B, 00530 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

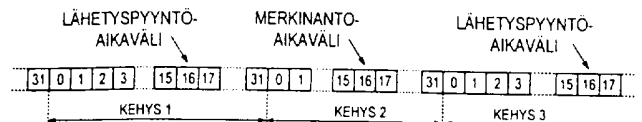
Merkinannon toteutus tietoliikenneverkossa
Förverkligande av signalering i datakommunikationsnät

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US A 5297144 (H04J 3/16, Spectrix Corp.), WO A 92/17956 (H04J 3/24, Motorola Inc.)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee menetelmää merkinannon toteuttamiseksi tietoliikenneverkossa, erityisesti matkaviestinverkossa. Menetelmässä yksi verkkoelementti (BSC) toimii master-elementtinä ja useat muut verkkoelementit slave-elementteinä (BTS1...BTS4), jotka lähettävät merkinantoinformaation lähetysspyynnön master-elementille, joka jakaa lähetyssvuorot vastaanottamiensa lähetysspyyntöjen mukaan. Merkinanto toteutetaan slave-verkkoelementeille yhteisellä merkinantokanavalla, joka käsittää siirtokehysten ainakin yhden aikavälin tai sen osan. Jotta lähetysspyynnöt saataisiin nopeasti perille ilman, että varataan turhaan siirtokapasiteettia, slave-elementeiltä master-elementille päin tapahtuvassa siirrossa (a) jaetaan käytetyn merkinantokanavan kapasiteetti ensimmäiseen alikanavaan, jolla lähetetään lähetysspyyntöjä, ja toiseen alikanavaan, jolla lähetetään varsinaista merkinantoinformaatiota, ja (b) lähetysspyynnöille varattu alikanava jaetaan edelleen usean eri slave-elementin kesken siten, että kunkin slave-elementin lähetysspyyntöjen käyttöön annetaan siirtokehysten samasta aikavälisestä ennalta määrätty bitti, jolloin useat eri slave-elementit voivat lähettää lähetysspyynnön samanaikaisesti master-elementille.



Uppfinningen avser ett förfarande för att genomföra signalering i ett telekommunikationsnät, särskilt i ett mobilnät. Vid förfarandet fungerar ett nätelement (BSC) som masterelement och ett flertal andra nätelement som slaveelement (BTS1...BTS4) som sänder en önskan om sändning av signaleringsinformation till masterelementet som ger sändningsturer utgående från de mottagna önskningarna om sändning. Signaleringen genomförs över en signaleringskanal som slavenätelementen delar och som omfattar åtminstone en tidslucka i en överföringsram eller en del därav. För att önskningarna om sändning skall komma fram snabbt utan onödig reservering av överföringskapaciteten, vidtas vid överföring från slaveelementen till masterelementet följande åtgärder: (a) den använda signaleringskanalens kapacitet uppdelas i en första underkanal över vilken önskningarna om sändning sänds och i en andra underkanal över vilken den egentliga signaleringsinformationen sänds och (b) den för önskningarna om sändning reserverade underkanalen fördelas vidare mellan flera olika basstationer så att till förfogande för respektive basstations önskingar om sändning ställs en förutbestämd bit från samma tidslucka i en överföringsram, varvid flera olika slaveelement kan sända en önskan om sändning till masterelementet samtidigt.

Merkinannon toteutus tietoliikenneverkossa

Keksinnön ala

5 Keksintö liittyy yleisesti merkinannon toteuttamiseen tietoliikenneverkossa, erityisesti matkaviestinverkon tukiaseman ja tukiasemaohjaimen väliseen merkinantoon.

Keksinnön tausta

10 Matkaviestinverkon tyypillisen rakenteen havainnollistamiseksi kuviossa 1 esitetään tunnetun GSM-matkaviestinjärjestelmän (Global System for Mobile Communications) rakennetta käyttäen GSM-järjestelmän yhteydestä tunnettuja lyhenteitä. Järjestelmä käsittää useita avoimia rajapintoja. Rajapintojen ylitykseen liittyvät tapahtumat on määritetty standardeissa, jolloin on
15 myös suuressa määrin määritetty rajapintojen välillä suoritettavat toiminnot. GSM-järjestelmän verkkoalijärjestelmä NSS (Network Subsystem) käsittää matkaviestintokeskuksen MSC (Mobile Services Switching Centre), jonka järjestelmärajapinnan kautta matkaviestinverkko kytkeytyy muihin verkkoihin, kuten yleiseen valintaiseen puhelinverkkoon PSTN (Public Switched Telephone Network), ISDN-verkkoon (Integrated Services Digital Network), muihin
20 matkaviestinverkkoihin PLMN (Public Land Mobile Network) sekä pakettikytkentäisiin dataverkkoihin PSPDN (Packet Switched Public Data Network) ja piirikytkentäisiin dataverkkoihin CSPDN (Circuit Switched Public Data Network). A-rajapinnan kautta verkkoalijärjestelmä liittyy tukiasemajärjestelmään
25 BSS (Base Station Subsystem), joka käsittää tukiasemaohjaimia BSC (Base Station Controller), jotka kukin ohjaavat niihin liitettyjä tukiasemia BTS (Base Transceiver Station). Tukiasemaohjaimen ja siihen liitettyjen tukiasemien välinen rajapinta on Abis-rajapinta. Tukiasemat puolestaan ovat radioyhteydessä matkaviestimiin radiorajapinnan kautta.

30 Matkaviestintokeskuksen verkkosovitusosan IWF (Interworking Function) avulla GSM-verkko sovitetaan muihin verkkoihin. Toisaalta matkaviestintokeskus on kytketty tukiasemaohjaimiin A-rajapinnan yli johtavilla PCM-runkojohdoilla. Matkaviestintokeskuksen tehtäviin kuuluu puhelunohjaus, tukiasemajärjestelmän ohjaus, laskutus- ja tilastotietojen käsittely sekä merkinanto A-rajapinnan ja järjestelmärajapinnan suuntaan.
35

Tukiasemaohjaimen tehtäviin kuuluu mm. sen ja matkaviestimen MS (Mobile Station) välisen radiokanavan valinta. Kanavan valitsemista varten sen on saatava tietää radiokanavien tiedot sekä vapaiden kanavien interferenssitasot. Tukiasemaohjain suorittaa mapituksen radiokanavasta tukiaseman ja tukiasemaohjaimen välisen yhdysjohdon PCM-aikaväliin (eli yhdysjohdon kanavalle). Yhteyden muodostusta kuvataan jatkossa tarkemmin.

Kuviossa 2 pelkistetysti kuvattu tukiasemaohjain BSC käsittää liitäntäpiirit "trunk interface" 21 ja 22, joilla se on toisaalta liitetty matkaviestintakeskukseen A-rajapinnan yli ja toisaalta tukiasemiin Abis-rajapinnan yli. Transkooderi- ja nopeudensovitusyksikkö TRAU (Transcoder and Rate Adaptation Unit) on osa tukiasemajärjestelmää ja voi sijaita tukiasemaohjaimen yhteydessä tai myös matkaviestintakeskuksen yhteydessä. Tämän vuoksi ko. yksikkö on esitetty kuviossa 2 katkoviivalla. Transkooderit muuntavat puheen digitaalisesta formaatista toiseen, esim. muuntavat A-rajapinnan yli matkaviestintakeskuksesta tulevat 64 kbit/s PCM-signaalit tukiasemalle vietäviksi 13 kbit/s koodatuiksi puhesignaaleiksi ja päinvastoin. Datalle tehtävä nopeuden sovitus suoritetaan nopeuden 64 kbit/s ja nopeuksien 3,6, 6 tai 12 kbit/s välillä. Datasovelluksessa data ei kulje transkooderin läpi.

Tukiasemaohjain konfiguroi, allokoii ja valvoo tukiasemaan päin olevia piirejä. Se ohjaa PCM-merkinantolinkin kautta myös tukiaseman kytkentäpiirejä mahdollistaen näin PCM-aikavälien tehokkaan käytön. Toisin sanoen, tukiasemalla oleva haaroitin, jota tukiasemaohjain ohjaa, kytkee lähetin/vastaanottimet PCM-linkkeihin. Mainittu haaroitin siirtää PCM-aikavälin sisällön lähettimelle (tai eteenpäin muille tukiasemille, jos tukiasemat ovat ketjussa) ja lisää vastaanottoaikavälin sisällön PCM-aikaväliin päinvastaisessa siirtosuunnassa. Näin ollen tukiasemaohjain muodostaa ja vapauttaa yhteydet matkaviestimeen. Tukiasemilta tulevien yhteyksien multipleksointi A-rajapinnan ylittävälle PCM-johdolle/johdoille, samoin kuin päinvastainen toimenpide suoritetaan kytkentämatriisissa 23.

Tukiaseman BTS ja tukiasemaohjaimen BSC välillä kerroksen 1 (layer 1) fyysinen rajapinta on tässä esimerkissä 2 048 kbit/s PCM-johto eli 32 kpl 64 kbit/s aikavälejä (= 2048kbit/s). Tukiasemat ovat täysin tukiasemaohjaimen ohjauksessa. Tukiasemat sisältävät pääasiassa lähetin/vastaanottimia, jotka toteuttavat radiorajapinnan matkaviestimeen päin. Neljä radiorajapinnan kautta tulevaa täyden nopeuden liikennekanavaa

voidaan multipleksata yhteen tukiasemaohjaimen ja tukiaseman väliseen 64 kbit/s PCM-kanavaan, jolloin yhden puhe/datakanavan nopeus tällä välillä on 16 kbit/s. Siten yksi 64 kbit/s PCM-linkki voi siirtää neljä puhe/datayhteyttä.

5 Kuviossa 1 on esitetty myös GSM-järjestelmässä käytettyjä siirtonopeuksia. Matkaviestin MS lähettää puhedataa radiorajapinnan yli radiokanavalla esim. standardin mukaisella nopeudella 13 kbit/s. Tukiasema vastaanottaa liikennekanavan datan ja siirtää sen PCM-johdon 64 kbit/s aikaväliin. Samaan aikaväliin (eli kanavaan) sijoitetaan myös saman kantaallon kolme muuta liikennekanavaa, joten siirtonopeus yhteyttä kohti on, kuten edellä mainittiin, 16
10 kbit/s. Transkooderi/nopeudensovitusyksikkö TRAU konvertoi koodatun digitaalinformaation nopeudelle 64 kbit/s ja tällä nopeudella data siirretään matkaviestinkeskukseen. Jos transkooderi/nopeudensovitusyksikkö on matkaviestinkeskuksen yhteydessä, saadaan kompressoitua puheesta maksimaalinen hyöty tiedonsiirrossa.

15 Tukiasemien ja tukiasemaohjaimien välisen tiedonsiirron toteutus muodostaa oleellisen osan matkaviestinverkon kustannuksista. Kun verkkojen käyttäjämäärät kasvavat ja tukiasemien määrä ja tiheys nousee, tehokkaiden ja taloudellisten siirtoratkaisujen merkitys korostuu entisestään. Merkinannon osalta tämä tarkoittaa muun muassa sitä, että tukiaseman ja sen ohjaimen
20 välillä tarvittava merkinanto on pystyttävä toteuttamaan nopeasti ja luotettavasti.

Nykyisissä matkaviestinverkoissa on pääsääntöisesti kiinteät kaksisuuntaiset merkinantokanavat kunkin tukiaseman ja tukiasemaohjaimen välillä. Kiinteiden kanavien käyttö edellyttää, että tiedonsiirtokanavat ja niitä
25 vastaavat merkinantokanavat suunnitellaan etukäteen ja ohjelmoidaan siirtoverkon verkkoelementteihin. Tukiasemaan ohjelmoidaan käyttöönottovaiheessa tieto siitä, mitä aikaväliä se käyttää merkinantoon. Myös siirtoverkossa mahdollisesti olevissa ristikytkentälaitteissa on oltava vastaavat kytkentätiedot.

Tällaisen ratkaisun epäkohtana on merkinantokanavien huomattava suunnittelu- ja ylläpitotarve. Koska kanavien täytyy olla reititettyinä läpi koko verkon, uusien tukiasemien käyttöönotto on vaadituista, koko verkkoa koskevista määrittelyistä johtuen hankalaa. Lisäksi ylläpitoon vaaditaan monimutkaista verkonhallintajärjestelmää.
30

Toinen tunnettujen matkaviestinverkkojen merkinantoon liittyvä epä-
35 kohta on se, että tukiasemakohtaiset, kiinteästi varatut merkinantokanavat

vaativat ylimääräistä kapasiteettia, koska ne ovat varattuina merkinantotarpeesta riippumatta. Tämä epäkohta korostuu erityisesti pienikapasiteettisissa tukiasemissa, joiden osuus kasvaa merkittävästi matkaviestinverkoissa.

5 Verkkojen kapasiteettia nostettaessa yksittäisten tukiasemien peitto-
alueet ovat pienentyneet, jolloin samalla yksittäisen tukiaseman liikennevai-
telut ovat suurentuneet. Kun näin ollen radiotie ei välttämättä olekaan enää
keskittävä, kannattaa keskitystä tehdä tukiaseman ja tukiasemaohjaimen
välisessä tiedonsiirrossa. Näin saavutetaan huomattavia taloudellisia säästöjä,
koska siirtoyhteyksien ja tukiasemaohjaimen liitäntäporttien määrät voivat olla
10 entistä pienempiä. Kun tukiasemien ja tukiasemaohjaimen välinen tiedonsiirto
on keskittävää, tarvitaan kuitenkin kokonaan uudenlaisia ratkaisuja.

Merkinannon osalta tämä tarkoittaa em. nopeuden ja luotettavuuden
lisäksi sitä, että merkinanto ei saa varata tarpeettomasti kapasiteettia muulta
liikenteeltä. Lisäksi on toivottavaa, että merkinantokanavien toteuttaminen ei
15 vaatisi edellä kuvatun kaltaista hankalaa etukäteissuunnittelua ja että verkko-
muutokset, kuten esim. tukiasemien lisääminen tai poistaminen kävisivät
mahdollisimman helposti.

Edellä mainittujen seikkojen lisäksi olisi toivottavaa, että merkinanto
käyttäisi 64 kbit/s kanavia tai sen monikertoja, koska silloin transmissiolaittei-
20 den ei tarvitse osata kytkeä aikavälin osia. Vähintään 64 kbit/s kapasiteetin
omaava merkinantokanava johtaa käytännössä ratkaisuun, jossa tukiasemat
käyttävät yhteistä merkinantokanavaa.

Tunnetuissa yhteiskanavaratkaisuissa on kriittisenä kohtana kanavan
varaaminen. Yleisesti tunnettuja yhteisen siirtomedian varausperiaatteita ovat
25 master-slave -periaate, kilpavarausperiaate ja lähetysilmoitusperiaate. Seu-
raavassa kuvataan lyhyesti, mitä näiden periaatteiden soveltaminen matka-
viestinverkkoon merkitsisi.

Master-slave-ratkaisua sovellettaessa jokin verkkoelementti
(tukiasemaohjain) toimii master-elementtinä ja kysyy vuorotellen kultakin slave-
30 elementiltä (tukiasemalta), onko tällä lähetettävää. Havaitessaan lähetysvuo-
roa haluavan slave-verkkoelementin master-verkkoelementti antaa yhteisen
kanavan tämän slave-verkkoelementin käyttöön.

Kilpavarausperiaatteen mukaisesti toimittaessa lähetysvuoroa halua-
va tukiasema aloittaa lähetyksensä yhteisellä kanavalla muista tukiasemista
35 välittämättä. Jos yhteinen kanava ei ole samaan aikaan varattuna, tämä lähe-

tyspyyntö pääsee kanavan läpi tukiasemaohjaimelle, joka käynnistää tietojen vaihdon tukiaseman kanssa. Jos tukiasemaohjain havaitsee yhteentörmäyksen tai tukiasema ei saa vastetta tietyssä ajassa, tukiasema toistaa lähetyksensä.

5 Lähetysilmoitusperiaatetta käytettäessä tukiasemaohjain kysyy määräväleihin yhteisesti tukiasemilta, onko näillä lähetettävää. Lähetystä haluavat tukiasemat ilmoittautuvat, minkä jälkeen tukiasemaohjain antaa näille vuoro-

10 Edellä kuvattuja tunnettuja yhteiskanavaratkaisuja sovellettaessa olisi puutteena erityisesti tukiasemien lähetykspyyntöjen hidas läpimeno. Master-slave-ratkaisussa odotusaika pitenee suoraan tukiasemien määrän kasvaessa. Kilpavarausperiaatteessa lähetykspyynnön läpimeno on epävarmaa ja peräkkäisiä törmäyksiä voi sattua, varsinkin verkon kuormitushuippujen aikana.

15 Samat ongelmat koskevat myös lähetyksilmoitusperiaatetta käyttävää verkkoa.

Keksinnön yhteenveto

20 Keksinnön tarkoituksena on päästä eroon edellä kuvatuista epäkohdista ja saada aikaan merkinantoratkaisu, jonka avulla edellä kuvatut päämäärät pystytään saavuttamaan.

 Tämä päämäärä saavutetaan ratkaisulla, joka on määritelty itsenäisessä patenttivaatimuksessa.

25 Keksinnön ajatuksena on jakaa merkinantokanavan kapasiteetti nousevassa siirtosuunnassa (uplink) lähetykspyyntöjen ja varsinaisen merkinantoinformaation kesken siten, että lähetykspyynnöille varatun alikanavan kussakin aikavälissä tai sen osassa on kukin biteistä varattu tietyn tukiaseman käyttöön. Tällä tavoin voivat useat tukiasemat lähettää lähetykspyynnön samanaikaisesti niin, että tukiasemaohjain vastaanottaa kaikkien pyynnöt (ei yhteentörmäyksiä).

30 Keksinnön mukaisen ratkaisun avulla pystytään tukiasemien ja tukiasemaohjaimen välinen merkinanto toteuttamaan tukiasemille yhteisellä kanavalla nopeasti (ilman yhteentörmäyksiä) sekä siirtokapasiteettia tuhlaamatta. Merkinantokanavia ei tarvitse suunnitella, joten uusien tukiasemien asennus yksinkertaistuu.

35 Keksinnön lisäetuna on se, että tukiasemat voidaan yhdistää yksin-

kertaisella summauksella. Tästä johtuen siirtoverkossa ei tarvita ristikytkentälaitteita ja niihin liittyviä tietokantoja.

Kuvioluettelo

- 5 Seuraavassa keksintöä ja sen edullisia toteutustapoja kuvataan tarkemmin viitaten oheisten piirustusten mukaisiin esimerkkeihin, joissa
- kuvio 1 esittää GSM-matkaviestinverkon rakennetta,
kuvio 2 havainnollistaa tukiasemaohjainta pelkistettynä,
kuvio 3 havainnollistaa merkinantokanavan sovittamista siirtotiellä
- 10 käytettyyn siirtokehykseen,
kuvio 4 havainnollistaa siirtokehyksen lähetyspyyntöaikavälin toimintaa.
- kuvio 5 esittää erästä matkaviestinverkkoa, jossa käytetään keksinnön mukaista merkinantomenetelmää,
- 15 kuvio 6 havainnollistaa kuvion 5 verkossa käytettävää summainta lohkokaaaviona,
kuvio 7a havainnollistaa summaimen toimintaa yhdessä liikenneaikavälissä,
kuvio 7b havainnollistaa summaimen toimintaa lähetyspyyntöaikavälissä,
- 20 kuvio 8a esittää kuvion 5 verkossa toteutettavaa tiedonsiirtoperiaatetta tukiasemalta tukiasemaohjaimelle päin, ja
kuvio 8b esittää kuvion 5 verkossa toteutettavaa tiedonsiirtoperiaatetta tukiasemaohjaimelta tukiasemaan päin.

25

Keksinnön yksityiskohtainen kuvaus

- Keksinnön mukaisesti tukiasemien ja niiden tukiasemaohjaimen välisen merkinantokanavan kapasiteetti jaetaan nousevan siirtotien suunnassa tukiasemien lähetyspyyntötiedon välityksen ja varsinaisen merkinantoinformaation välille. Laskevan siirtotien suunnassa kapasiteetti on varattu kokonaan merkinantoinformaatiolle. Kuten jäljempänä kuvataan, tässä suunnassa sama informaatio välittyy kaikille tukiasemille. Kukin tukiasema pystyy poimaan sille osoitetun informaation esim. oman osoitteensa avulla.
- 30

- 35 Kuviossa 3 on esitetty merkinantokanavan sovittamista ITU-T:n suositusten G.703/G.704 mukaisen 2048 kbit/s signaalin kehysrakenteeseen,

jossa yhteinen merkinantoaikaväli on kehyksen aikaväli 16 (koko kehyksessä on aikavälit 0...31).

5 Tässä esimerkkitapauksessa käytetään merkinantoväliä joka toisessa kehyksessä tukiasemien lähettämiin lähetyspyyntöihin ja joka toisessa kehyksessä tukiasemalta (tai tukiasemilta) tukiasemaohjaimelle menevään varsinaiseen merkinantoon. Parittomien kehysten aikaväleissä 16 siirretään siis lähetyspyynnöt ja parillisten kehysten aikaväleissä 16 merkinanto niiltä tukiasemilta, jotka ovat lähettäneet lähetyspyynnön ja joille tukiasemaohjain on antanut lähetyksen.

10 Peräkkäisten kehysten aikaväleistä 16 muodostuvan merkinantokanavan kapasiteettijaon lähetyspyyntöjen ja merkinannon kesken ei tarvitse olla esimerkin mukainen (50/50), vaan nämä suhteelliset osuudet voidaan valita merkinantotarpeen mukaan. Lähetyspyyntöjä voidaan lähettää esim. vain joka kolmannessa kehyksessä, tai vieläkin harvemmin.

15 Merkinantoon käytettävät aikavälit voidaan myös vapaasti valita. Merkinantokanavan kapasiteettia voidaan kasvattaa ottamalla merkinantokäyttöön lisäaikavälejä, ja lähetyspyynnöt ja varsinainen merkinanto voivat käyttää eri aikavälejä, myös siten, että uudet lähetyspyynnöt lähetetään samassa kehyksessä kuin aikaisempiin lähetyspyyntöihin liittyvä merkinanto.

20 Lähetyspyyntöaikavälin toimintaa on havainnollistettu kuviossa 4. Tukiasemaohjaimelta määritellään asennusvaiheessa kullekin tukiasemalle tietty lähetyspyyntöbitti lähetyspyyntöaikavälistä. Tämän bitin tilaa muuttamalla tukiasema ilmoittaa tukiasemaohjaimelle, että sillä on lähetettävää. Kun aikavälissä on kahdeksan bittiä, voi kahdeksan tukiasemaa antaa lähetyspyynnön samanaikaisesti ilman, että syntyy yhteentörmäyksiä. Sama kahdeksan bitin pituinen lähetyspyyntöaikaväli voidaan myös jakaa useamman kuin kahdeksan tukiaseman kesken käyttämällä yhteisiä lähetyspyyntöbittejä. Tällöin on tukiasemaohjaimen kuitenkin kysyttävä, millä kyseistä bittiä käyttävistä tukiasemista on lähetettävää. Kuviossa 4 on esitetty tilanne, jossa bittiä 4 vastaava tukiasema on lähettänyt lähetyspyynnön tukiasemaohjaimelle.

30 Tukiasemaohjain pitää yllä listaa lähetyspyynnöt lähettäneistä tukiasemista ja antaa paluusuuntaisen merkinantokanavan kautta lähetysvuoron pyynnön lähettäneille tukiasemille. Samassa kehyksessä voidaan siirtää yhden tai useamman lupaa pyytäneen tukiaseman merkinantoinformaatiota, ja merkinantoinformaatio voi olla kehyksen yhdessä tai useammassa aikavälissä.

Lähetysvuorojen jaossa voidaan käyttää sinänsä tunnettuja periaatteita, joten niitä ei kuvata tässä yhteydessä tarkemmin.

Keksinnön mukaista merkinantomenetelmää voidaan käyttää esim. kuvion 5 mukaisessa verkossa, joka on erityisen sovelias merkinantomenetelmän toteuttamiseen, koska sen avulla voidaan erittäin yksinkertaisesti yhdistää eri tukiasemilta tulevat lähetyspyynnöt samaan aikaväliin. Samalla päästään eroon siirtoverkon ristikytkentälaitteista ja niiden vaatimista tietokannoista. Huomattakoon kuitenkin, ettei keksinnön mukaisen menetelmän toteuttaminen ole sidottu jatkossa esitetyn kaltaiseen matkaviestinverkkoon, vaan menetelmää voidaan soveltaa myös tavanomaisissa verkoissa.

Kuviossa 5 on esitetty matkaviestinverkon neljä tukiasemaa BTS1...BTS4 ja niiden yhteinen tukiasemaohjain BSC. Tukiasemien ja niiden tukiasemaohjaimen välillä on yhteinen siirtotie (transmission link) TL ja kyseisen siirtotien ainakin yhteen kohtaan on sijoitettu yhdistävä elementti 41, 42, jossa loogista operaatiota käyttäen yhdistetään eri tukiasemilta tulevat digitaaliset signaalit yhteiselle siirtotielle. Jatkossa käytetään esimerkkiä, jossa yhdistävä elementti on JA-portin sisältävä digitaalinen summain ja yhteinen siirtotie samoin kuin tukiasemilta tulevat signaalit muodostuvat ITU-T:n suositusten G.703/704 mukaisesta 2048 kbit/s PCM-signaalista (edellä mainittu E1-signaali).

Kanavien yhdistäminen voi olla vain yhdessä pisteessä tapahtuvaa tai hajautettua ketjumaista yhdistämistä, kuten kuvion 5 esimerkissä, jossa on ketjussa kaksi digitaalista summaina (viitenumerot 41 ja 42).

Yhdistävän elementin lohko-kaavio on esitetty kuviossa 6, jossa on oletettu kuvion 4 elementin 41 tapaan, että siihen on kytketty kolme kappaletta tukiasemia, kukin oman 2048 kbit/s liitännän kautta, jolloin elementin tukiasemien puoleisessa päässä on kolme rinnakkaista 2048 kbit/s liitäntäpiiriä 51, yksi kutakin tukiasemaa varten. Kukin liitäntäpiiri on ITU-T:n suositusten G.703/G.704 mukainen, sinänsä tunnettu liitäntäpiiri. Yhteen yhdistävään elementtiin kytkettyjen tukiasemien lukumäärä voi luonnollisestikin vaihdella.

Aluksi kuvataan summainen toimintaa nousevan siirtotien suunnassa (tukiasemilta tukiasemaohjaimelle päin).

Koska eri tukiasemilta tulevat signaalit ovat eri vaiheissa, täytyy niille suorittaa kehysynkronointi synkronointiyksiköissä. Synkronointiyksiköissä kukin tukiasemasignaali vaiheistetaan yhteiseen kehysrakenteeseen nähden,

jotta tukiasemasignaalit voidaan siirtää yhteisellä siirtotiellä tukiasemaohjaimelle. Kun tukiasemasignaalit on vaiheistettu, ne syötetään loogisen operaation toteuttavalle portille 53, jossa vaiheistetuille alivirroille toteutetaan bitti bitiltä looginen yhdistämisoperaatio. Tässä esimerkkitapauksessa kysymyksessä on looginen JA-operaatio, joten portti 53 on JA-portti.

Yhdistetty signaali syötetään suositusten G.703/G.704 mukaiselle liitäntäpiirille 54, joka sovittaa yhdistetyn signaalin fyysisesti siirtotielle TL.

Laskevan siirtotien suunnassa siirtotieltä TL elementille 41 tuleva 2048 kbit/s signaali jaetaan tuloliitännästä 54 suoraan kaikille lähtöliitännöille 51.

Lähetyspyyntöbittejä käytetään edellä kuvatussa verkossa siten, että aktiivinen tila (joka vastaa lähetyspyyntöä) on looginen nollatila. Tällöin eri tukiasemien lähetyspyyntöaikavälit voidaan yhdistää edellä kuvatun kaltaisella digitaalisella summauksella. Varsinaiseen merkinantoon käytetyt aikavälit (samoin kuin hyötysignaalit) yhdistetään samalla periaatteella.

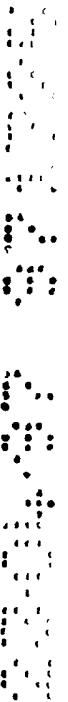
Kuviossa 7a on havainnollistettu JA-portin 53 suorittamaa summausta kuvaamalla elementtiin 41 kytkettyjen tukiasemien BTS1...BTS3 lähettämiä signaaleja yhdessä liikenneaikavälissä, esim. aikavälissä 2, joka on tässä esimerkkitapauksessa allokoitu tukiaseman BTS2 käyttöön. Koska JA-operaatio suoritetaan bitti bitiltä ja koska aikavälin kaikki bitit ovat käytettävissä, suoritetaan aikavälissä tässä tapauksessa kahdeksan JA-operaatiota, joista jokaista on kuvattu nuolella. Koska koko aikaväli on allokoitu tukiasemalle BTS2, lähettävät muut tukiasemat tällaisessa aikavälissä bittikuviota "11111111", mikä sallii aktiivin tukiaseman (BTS2) lähetyksen läpipääsyn sellaisenaan. Lähetyspyyntöaikavälissä lähettävät kaikki ne tukiasemat, joilla ei ole lähetettävää samalla tavalla bittikuviota "11111111", ja jos tukiasema haluaa lähettää lähetyspyynnön, se asettaa sille allokoitun bitin loogiseen nollatilaan. Tukiasema BTS1 lähettää tällöin esim. bittikuvion "01111111", tukiasema BTS2 bittikuvion "10111111", tukiasema BTS3 bittikuvion "11011111", jne. Kuviossa 7b on havainnollistettu JA-portin 53 suorittamaa summausta lähetyspyyntöaikavälissä, kun tukiasemat BTS2 ja BTS3 lähettävät samanaikaisesti lähetyspyynnön.

Kuvioissa 8a ja 8b on havainnollistettu kuvion 5 mukaisessa verkossa toteutettavaa tiedonsiirtoa kehystasolla kuvaamalla kuviossa 8a nousevaa siirtosuuntaa (tukiasemilta tukiasemaohjaimelle) ja kuviossa 8b laskevaa

siirtosuuntaa (tukiasemaohjaimelta tukiasemille). Kuvioissa on vinoviivoituk-
sella esitetty ne aikavälit, jotka on allokoitu kullekin tukiasemalle. Kuten edellä
esitetystä ilmeni ja kuvioista 8a havaitaan, "summautuvat" eri tukiasemille
allokoidut aikavälit yhteisen siirtotien kehukseen. Kuten edellä esitetystä ilmeni
5 ja kuvioista 8b havaitaan, siirtyvät tukiasemaohjaimen BSC lähettämät aikavälit
sellaisenaan kaikille tukiasemille, jolloin kukin tukiasema poimii kehuksesta
niiden aikavälien datan, jotka on allokoitu ko. tukiasemalle. Yhteisellä mer-
kinantokanavalla tukiasema pystyy poimimaan sille osoitetun informaation
esim. informaation sisältämän osoitteen avulla.

- 10 Vaikka keksintöä on edellä selostettu viitaten oheisten piirustusten
mukaisiin esimerkkeihin, on selvää, ettei keksintö ole rajoittunut siihen, vaan
sitä voidaan muunnella oheisissa patenttivaatimuksissa esitetyn keksinnöllisen
ajatuksen puitteissa. Kuten edellä jo mainittiin, keksinnön mukaista menetel-
mää voidaan soveltaa erilaisissa verkoissa, mutta edellä kuvatun kaltainen,
15 loogista operaatiota käyttävä verkko on kuitenkin erityisen edullinen, koska sen
avulla lähetyspyynnöt voidaan yhdistää yksinkertaisella tavalla. Yhdistävänä
elementtinä käyttää muunkin kuin JA-funktion toteuttavaa elementtiä, jolloin
vastaavasti ei-aktiivit tukiasemat lähettävät kaikissa liikenneaikaväleissä jota-
kin sellaista bittikuvioita, jonka ansiosta sen tukiaseman signaali, jolle kyseinen
20 aikaväli on allokoitu siirtyy elementin läpi muuttumattomana. Yhdistävässä
elementissä voidaan käyttää esim. TAI-porttia (portti 53), jolloin ei-aktiivit
tukiasemat lähettävät vastaavasti aikavälissä tai sen osassa pelkkää loogista
nollajonoa ja tukiaseman halutessa lähettää lähetyspyynnön se asettaa sille
25 allokoidun bitin loogiseen ykköstilaan. Ei-aktiivien tukiasemien lähettämä
bittikuvio voi periaatteessa olla mikä tahansa vakiobittikuvio, kunhan yhdistä-
vän elementin funktio muuttuu bittikuvion mukaisesti. Tämä voidaan toteuttaa
esim. siten, että bittikuviossa olevan nollan muuttuessa ykköseksi yhdistävän
elementin funktio muuttuu TAI-funktiosta JA-funktioksi. Yhdistävässä elemen-
tissä käytettäviä loogisia perusoperaatioita voi olla myös useampia kuin yksi.
30 Menetelmän käyttö ei myöskään ole rajoittunut matkaviestinverkkoi-
hin, vaan sitä voidaan käyttää missä tahansa vastaavan tyyppisessä verkossa.
Lähetyspyyntöaikavälistä voidaan myös antaa yhden tukiaseman käyttöön
useampikin kuin yksi bitti, jolloin ylimääräisillä biteillä voidaan koodata esim.
pyynnön kiireellisyytaso. Tällöin tukiasema voi jakaa merkinantovuoroja esim.
35 siten, että prioriteetiltaan korkeampaan kiireellisyytaluokkaan kuuluvat pyynnöt

ohittavat jonossa olevat, alemman kiireellisyystason omaavat pyynnöt. Mikäli merkinantoaikavälistä jää bittejä vapaaksi, niitä voidaan käyttää mihin tahansa sopivaan tarkoitukseen.



Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä merkinannon toteuttamiseksi tietoliikenneverkossa, erityisesti matkaviestinverkossa, jonka menetelmän mukaisesti
- 5 - yksi verkkoelementti (BSC) toimii master-elementtinä ja useat muut verkkoelementit slave-elementteinä (BTS1...BTS4), jotka lähettävät merkinantoinformaation lähetysoyynnön master-elementille, joka jakaa lähetysoyynnot vastaanottamiensa lähetysoyynnotöjen mukaan,
- 10 - merkinanto toteutetaan slave-verkkoelementeille yhteisellä merkinantokanavalla, joka käsittää siirtokehysten ainakin yhden aikavälin tai sen osan,
- t u n n e t t u siitä, että
- slave-elementeiltä master-elementille päin tapahtuvassa siirrossa
- jaetaan käytetyn merkinantokanavan kapasiteetti ensimmäiseen alikanavaan, jolla lähetetään lähetysoyynnotöjä, ja toiseen alikanavaan, jolla
- 15 lähetetään varsinaista merkinantoinformaatiota, ja
- lähetysoyynnotöille varattu alikanava jaetaan edelleen usean eri slave-elementin kesken siten, että kunkin slave-elementin lähetysoyynnotöjen käyttöön annetaan siirtokehysten samasta aikavälistä ennalta määrätty bitti, jolloin useat eri slave-elementit voivat lähettää lähetysoyynnön samanaikaisesti
- 20 master-elementille.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että merkinantokanava jaetaan siten, että yhdessä siirtokehyksessä on vain toinen alikanavista.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että alikanavat käyttävät siirtokehysten samaa aikaväliä.
- 25 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu ennalta määrätty bitti annetaan ainoastaan yhden slave-elementin käyttöön.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kunkin slave-elementin lähetysoyynnotöjen käyttöön annetaan mainitun ennalta määrätyn bitin lisäksi ainakin yksi lisäbitti, jolla ilmoitetaan pyynnön kiireellisyytaso.
- 30 6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä matkaviestinverkossa, t u n n e t t u siitä, että usean tukiaseman ja niille yhteisen tukiasemaohjaimen

- väliin muodostetaan yhteinen siirtotie (TL), jonka ainakin yhteen kohtaan sovitetussa verkkoelementissä (41, 42) yhdistetään eri tukiasemilta tulevat signaalit loogista operaatiota käyttäen aikaväleittäin siirtotiellä käytettävän kehysrakenteen aikaväleihin siten, että sen tukiaseman signaali, jolle kyseinen
- 5 aikaväli on allokoitu siirtyy verkkoelementin läpi muuttumattomana.



Patentkrav:

1. Förfarande för att genomföra signalering i ett telekommunikationsnät, särskilt i ett mobilnät, enligt vilket förfarande

5 - ett nätelement (BSC) fungerar som masterelement och ett flertal andra nätelement som slaveelement (BTS1...BTS4) som sänder en önskan om sändning av signaleringsinformation till masterelementet som ger sändningsturer utgående från de mottagna önskingarna om sändning,

10 - signaleringen genomförs över en signaleringskanal som slavenätelementen delar och som omfattar åtminstone en tidslucka i en överföringsram eller en del därav,

k ä n n e t e c k n a t av att

vid överföring från slaveelementen till masterelementet sker följande saker

15 - den använda signaleringskanalens kapacitet delas upp i en första underkanal över vilken önskingarna om sändning sänds och i en andra underkanal över vilken den egentliga signaleringsinformationen sänds, och

20 - den för önskingarna om sändning reserverade underkanalen fördelas vidare mellan ett flertal olika slaveelement så att till förfogande för respektive slaveelements önskingar om sändning ställs en förutbestämd bit från samma tidslucka i en överföringsram, varvid flera olika slaveelement kan sända en önskan om sändning till masterelementet samtidigt.

25 2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att signaleringskanalen delas upp så att i en överföringsram finns med endast den ena av underkanalerna.

3. Förfarande enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t av att underkanalerna använder samma tidslucka i överföringsramen.

4. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att nämnda förutbestämda bit ställs till endast en slaveelements förfogande.

30 5. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att till förfogande för respektive slaveelements önskingar om sändning förutom nämnda förutbestämda bit också ställs åtminstone en tilläggsbit som anger önskans skyndsamhetsgrad.

35 6. Förfarande enligt patentkrav 1 i ett mobilnät, k ä n n e t e c k n a t av att mellan ett flertal basstationer och en basstationsstyrenhet som de delar bildas en gemensam transmissionsväg (TL), varvid olika basstationers signaler i ett nätelement (41, 42) som anordnats på åtminstone ett ställe därpå

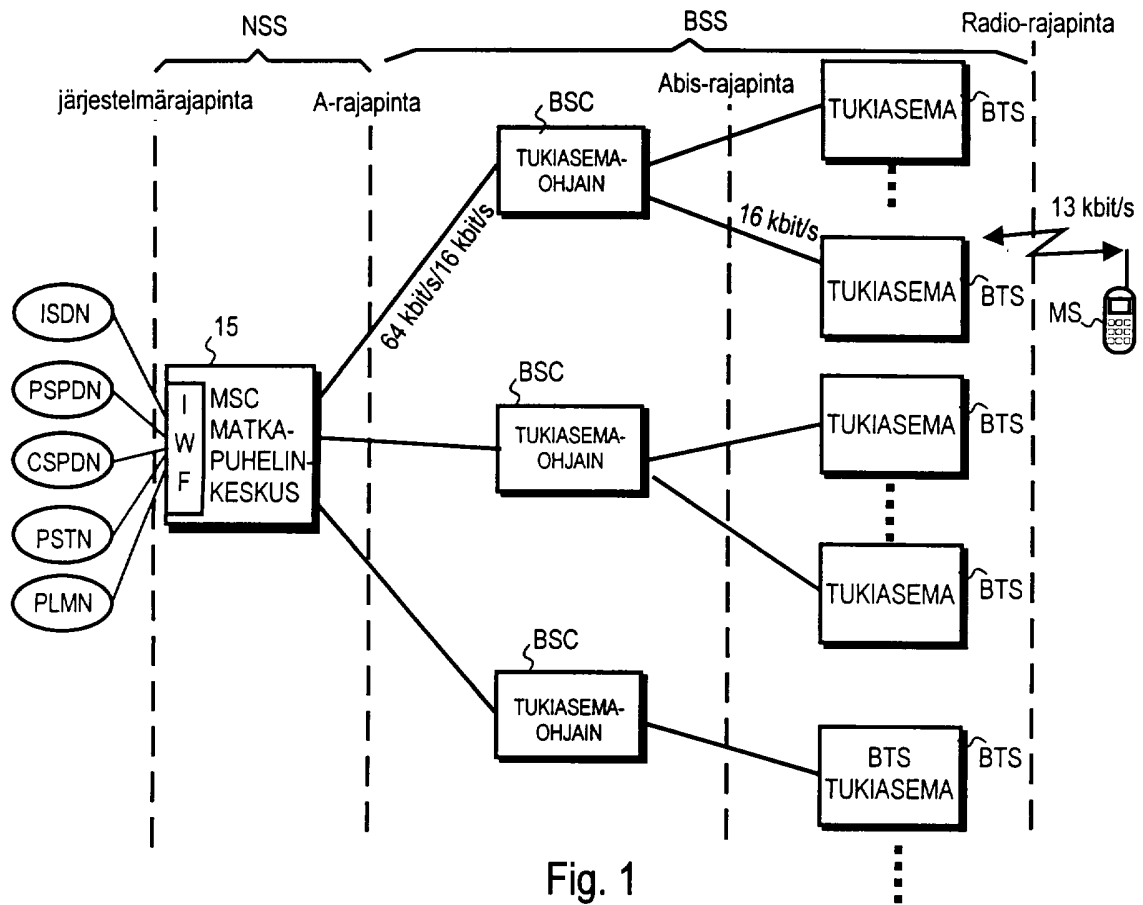


Fig. 1

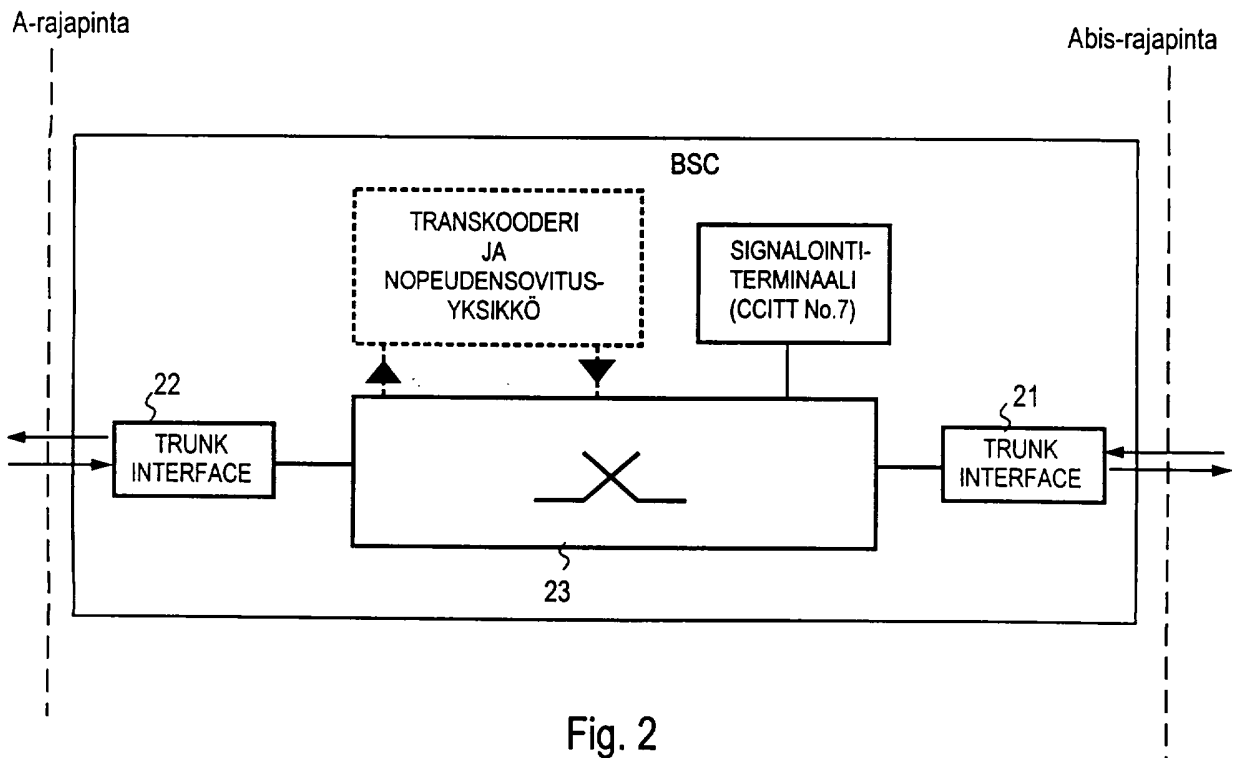


Fig. 2

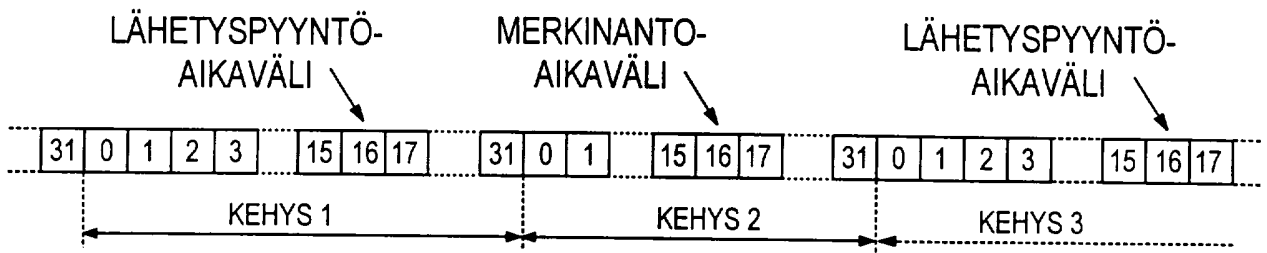


Fig. 3

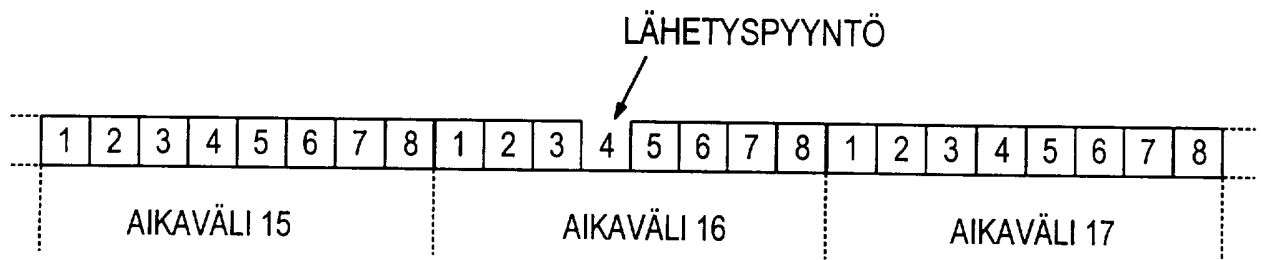


Fig. 4

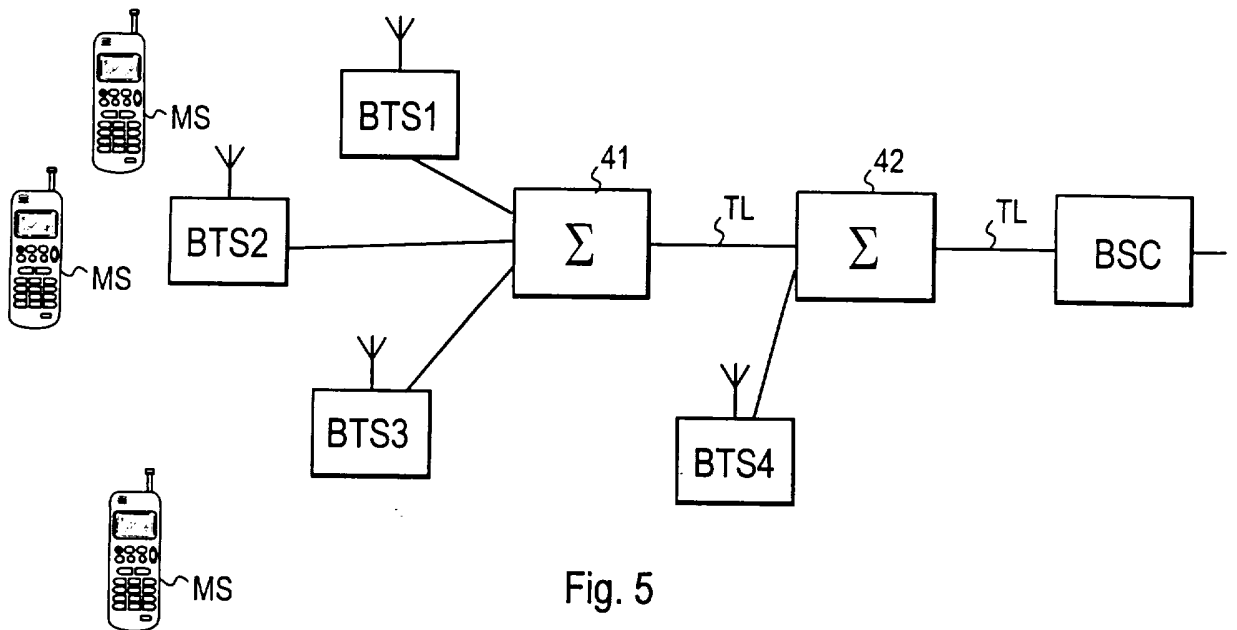


Fig. 5

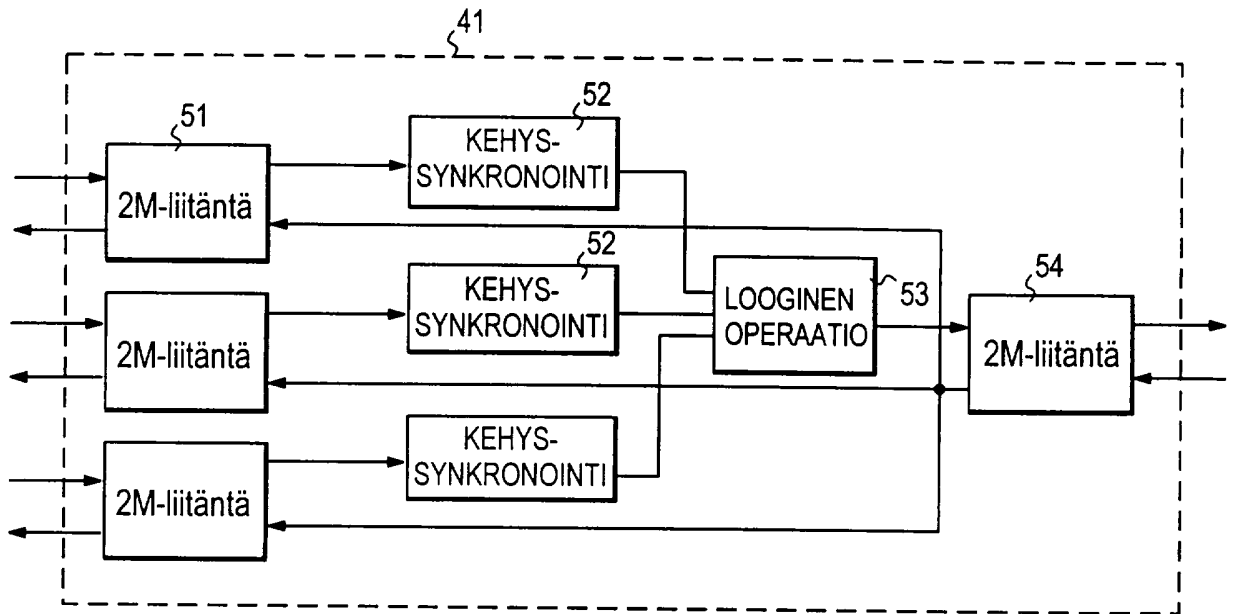


Fig. 6

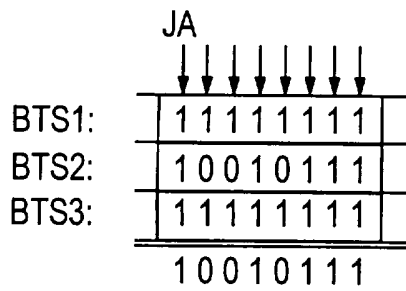


Fig. 7a

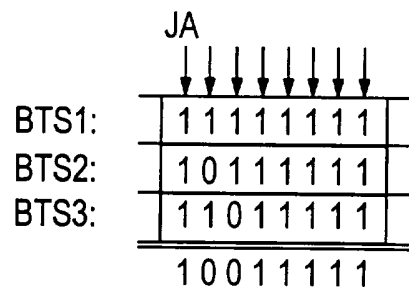


Fig. 7b

