(19) SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 953264 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS**
**PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG**
**PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE PUBLIC**

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 953264

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
H04J 3/16
H04Q 7/00

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **01.11.1994**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **30.06.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **30.06.1995**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **01.11.1994 PCT/US1994/012615**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

01.11.1993 US 147254 31.10.1994 US 331816

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **Telefonaktiebolaget L M Ericsson,** 126 25 Stockholm, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Sammarco, Anthony J.,** USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
2 • **Diachina, John Walter,** USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
3 • **Persson, Bengt,** Sverige, SVERIGE, (SE)
4 • **Raith, Alex K.,** USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
5 • **Hoff, Anders Carl Eric,** Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

**Kolster Oy Ab,** Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
**Solukkojärjestelmän tason 2 yhteyskäytäntö**
**Skikt 2 protkoll i ett cellularsystem**

# Solukkojärjestelmän tason 2 yhteyskäytäntö

Tähän keksintöön sisällytetään viitteenä US-patenttijulkaisu nro 08/147 254, "A Method for Communicating in a Wireless Communication System" (Langattoman viestintäjärjestelmän viestintämenetelmä), 1.11.1993.

**Keksinnön tausta**

Tämä keksintö liittyy menetelmään viestien välittämistä varten matkaviestimien ja keskusjärjestelmän välillä, tarkemmin ilmaistuna menetelmään näiden viestien välittämistä varten käyttäen tehokkaampaa viestintäyhteyksien yhteyskäytäntöä (protokollaa) solukkojärjestelmän langattomilla yhteyksillä.

Tyypillisessä langattomassa solukkojärjestelmässä maantieteellinen alue, esimerkiksi kaupunkialue, on jaettu useisiin pienempiin viereisiin peittoalueisiin, joita sanotaan "soluiksi". Soluja palvelee joukko kiinteitä radioasemia, joita sanotaan "tukiasemiksi". Tukiasemat on kytketty matkapuhelinkeskukseen (MSC, Mobile Switching Center), joka ohjaa tukiasemia. MSC on vuorostaan kytketty langalliseen yleiseen puhelinverkkoon (PSTN, Public Switched Telephone Network). Solukkojärjestelmän puhelimien käyttäjillä (matkaviestintilaajilla) on käsipuhelimet, kannettavat matkapuhelimet tai matkapuhelimet (matkaviestimet), jotka MSC:n kanssa viestittävät ääni- ja/tai datasignaaleja läheisen aseman kautta. MSC kytkee puheluja PSTN:n tilaajien ja matkaviestintilaajien välillä ja kesken, ohjaa viestintää matkaviestimille, kerää laskutustilastot ja huolehtii järjestelmän toiminnasta, ylläpidosta ja koestuksesta.

Kuviossa 1 on esitetty sellaisen tavanomaisen solukkojärjestelmän rakenne, joka on rakennettu AMPS-standardin mukaan (Advanced Mobile Phones Service, "Kehittynyt matkaviestinpalvelu"). Kuviossa 1 mielivaltainen maantieteellinen alue on jaettu useisiin viereisiin peittoaluei-

siin eli soluihin C1-C10. Vaikka kuvion 1 järjestelmä havainnollisuuden vuoksi on esitetty vain kymmenen solua käsittävänä, solujen määrä voi käytännössä olla paljon suurempi. Jokaiseen soluun C1-C10 liittyy ja jokaisessa mainitussa solussa sijaitsee jokin tukiasemista B1-B10, jotka on merkitty soluja vastaavilla viitenumeroilla. Kaikki tukiasemat B1-B10 sisältävät useita kanavayksiköitä, joista jokainen käsittää lähettimen, vastaanottimen ja ohjaimen, kuten alalla hyvin tunnetaan.

Kuviossa 1 tukiasemat B1-B10 sijaitsevat mainitussa järjestyksessä solujen C1-C10 keskellä ja ne on varustettu ympärisäteilevillä antenneilla, jotka lähettävät tasaisesti kaikkiin suuntiin. Tässä tapauksessa jokaisen tukiaseman B1-B10 kaikki kanavayksiköt on kytketty yhteen antenniin. Solukkojärjestelmän muissa rakenteissa tukiasemat B1-B10 voivat kuitenkin sijaita lähellä solurajoja tai muuten muualla kuin solujen C1-C10 keskellä, ja ne voivat peittää solut C1-C10 suunnatuilla radiosignaaleilla. Tukiasema voi esimerkiksi olla varustettu kolmella suunnatulla antennilla, joista jokainen peittää 120° sektorisolun, kuten on esitetty kuviossa 2. Tässä tapauksessa muutama kanavayksikkö kytketään yhden sektorisolun peittävään antenniin, kytkettäessä toisia kanavayksiköitä toisen sektorisolun peittävään toiseen antenniin ja jäljelle jäänet kanavayksiköt jäljelle jääneen sektorisolun peittävään jäljelle jääneeseen antenniin. Kuvion 2 tukiasema palvelee täten kolmea sektorisolua. Kolmen sektorisolun olemassaolo ei kuitenkaan aina ole tarpeellista ja esimerkiksi tien tai valtatien peittämiseen tarvitaan vain yksi sektorisolu.

Palaten kuvioon 1, jokainen tukiasemista B1-B10 on ääni- ja datayhteyksien kautta kytketty matkapuhelinkeskukseen (MSC) 20, joka vuorostaan on kytketty yleisen puhelinverkon (PSTN:n) keskustoimistoon (ei esitetty) tai vastaavaan, esimerkiksi ISDN:ään (Integrated Services Di-

gital Network, integroitujen palvelujen digitaalinen verkko). Matkapuhelinkeskuksen (MSC) 20 ja tukiasemien B1-B10 tai matkapuhelinkeskuksen (MSC) 20 ja PSTN:n tai ISDN:n väliset tarvittavat kytkennät ja viestintätavat ovat normaalin ammattimiehen hyvin tuntemat, ja ne voivat sisältää kerrattuja johdinpareja, koaksiaalikaapeleita, valokaapeleita tai mikroaaltoradiokanavia, jotka toimivat joko analogisesti tai digitaalisesti. Lisäksi ääni- ja datayhteydet voivat olla joko operaattorin toimittamat tai vuokrattuja puhelinyhtiöltä (telco).

Viitaten edelleen kuvioon 1, soluista C1-C10 voi löytyä useita matkaviestimiä M1-M9. Vaikka kuviossa 1 jälleen on esitetty ainoastaan yhdeksän matkaviestintä, niiden määrä saattaa käytännössä olla paljon suurempi ja se ylittää yleensä tukiasemien määrän. Koska joistakin soluista C1-C10 ei välttämättä löydy yhtäkään matkaviestimistä M1-M9, matkaviestimien M1-M9 läsnäolo jossakin määrätyssä solussa soluista C1-C10 tai puuttuminen siitä, riippuu lisäksi matkaviestintilaajien yksilöllisistä haluista heidän voidessaan liikkua solun tietystä sijainnista saman solun toiseen sijaintiin tai tietystä solusta viereiseen soluun eli naapurisoluun.

Jokainen matkaviestimistä M1-M9 sisältää lähettimen, vastaanottimen, ohjaimen ja käyttäjäliittymän, kuten esimerkiksi käsipuhelimen, kuten alalla hyvin tunnetaan. Jokaiselle matkaviestimistä M1-M9 on osoitettu matkaviestimen tunnusnumero (MIN, Mobile Identification Number), joka USA:ssa on matkaviestintilaajan puhelinluettelosta löytyvän numeron digitaalinen esitys. MIN määrittelee radioyhteydellä matkaviestintilaajan liittymän ja se lähetetään matkaviestimestä matkapuhelinkeskukseen 20 puhelun käynnistyessä ja matkapuhelinkeskuksesta 20 matkaviestimeen puhelun päättyessä. Jokaisen matkaviestimistä M1-M9 määrittelee lisäksi elektroninen sarjanumero (ESN, Electronic Serial Number), joka on tehtaalla asetettu "ei-muu-

tettavissa" oleva numero, jonka tarkoituksena on suojata matkaviestimen luvattomalta käytöltä. Esimerkiksi puhelun käynnistyessä matkaviestin lähettää ESN:n MSC 20:lle. MSC 20 vertaa vastaanotetun ESN:n varastetuiksi ilmoitettujen matkaviestimien ESN:ien "mustaan listaan". Numeron löytyessä listalta, varastetulta matkaviestimeltä kielletään pääsy verkkoon.

Jokaiselle soluista C1-C10 on osoitettu valtion viranomaisten koko solukkojärjestelmälle osoittamien radiotaajuisten (RF, Radio Frequency) kanavien alijoukko, esimerkiksi USA:ssa taajuudet määrää FCC (Federal Communications Commission). Jokainen RF-kanavien alijoukko on jaettu useisiin ääni- eli puhekanaviin, jotka on tarkoitettu puhekeskustelujen välittämiseen, sekä vähintään yhteen haku-/saanti- tai ohjauskanavaan, jota käytetään valvontadataviestien välittämiseen, mainitun viestinnän tapahtuessa tukiasemien B1-B10 ja matkaviestimien M1-M9 välillä RF-kanavien alijoukon peittoalueella. Jokainen RF-kanava käsittää tukiaseman ja matkaviestimen välisen dupleksikanavan (kaksisuuntaisen radioviestintätien). RF-kanava muodostuu kahden eri taajuuden taajuusparista, toinen tukiaseman lähetyksiä varten (matkaviestimen vastaanottamia) ja toinen matkaviestimen lähetyksiä varten (tukiaseman vastaanottamia). Jokainen tukiasemien B1-B10 kanavayksiköistä toimii yhdellä radiokanavalla vastaavalle solulle osoitetuista radiokanavista, eli kanavayksikön lähetin (TX) ja vastaanotin (RX) viritetään mainitussa järjestyksessä lähetystaajuudelle ja vastaanottotaajuudelle, jotka säilyvät muuttumattomina. Jokaisen matkaviestimen M1-M9 lähetin-vastaanotin (TX/RX) saattaa kuitenkin virittyä mille tahansa taajuudelle, joka on määritelty järjestelmässä.

Tyypillisissä kiinteissä järjestelmissä kaukoasemat ja ohjauskeskukset on yhdistetty kupari- tai valokaapelipiireillä, joiden datanvälityskapasiteetti ja suoritusky-

vyn säilyvyys ovat huomattavasti paremmat kuin solukkojärjestelmän langattoman yhteyden tarjoama datanvälityskapasiteetti ja suorituskyvyn häiriöttömyys. Tästä seuraa se, että niiden hallintajärjestelyjen suppeus, joita tarvitaan kiinteiden järjestelmien viestintäyhteyksien mielivaltaisen yhteyskäytännön hallitsemiseen, on toissijaista tärkeysastetta. Solukkojärjestelmissä tarvitaan langattomien viestintäyhteyksien yhteyskäytäntö, jotta matkaviestin voisi olla yhteydessä solukkojärjestelmän keskusjärjestelmään. Viestintäyhteyksien yhteyskäytäntöä käytetään solukkojärjestelmän puhelujen käynnistämiseen ja vastaanottamiseen.

Solukkojärjestelmien käytettävissä oleva sähkömagneettinen spektri on rajoitettu ja jaettu yksiköihin, joita sanotaan kanaviksi. Yksittäisiä kanavia käytetään viestintäyhteyksinä perustuen joko yhteiskäyttöön tai erityiskäyttöön eli varauksiin. Käytettäessä yksittäisiä kanavia viestintäyhteyksinä yhteiskäyttöperiaatteella, useat matkaviestimet voivat joko kuunnella samaa kanavaa tai kilpailla siitä. Kilpailutilanteessa jokaista yhteiskanavaa voi käyttää useat matkaviestimet, jotka kilpailevat kanavan saamiseksi omaan käyttöönsä rajoitetuksi aikajaksoksi. Käytettäessä yksittäisiä kanavia viestintäyhteyksinä erityiskäyttöperiaatteella, yksittäiselle matkaviestimelle osoitetaan toisaalta kanava yksinoikeudella niin kauaksi aikaa kuin matkaviestin sitä tarvitsee.

Ainoastaan analogisesti toimivien olemassa olevien matkaviestimien jatkuva palvelutarve on johtanut analogisen ohjauskanavan (ACC, Analog Control Channel) luomiseen standardiin IS-54B, tämän ohjauskanavan ollessa perintönä edeltävästä standardista AMPS tai samansisältöisestä standardista EIA/TIA-553. Standardin EIA/TIA-553 mukaan analoginen myötäsuunnan ohjauskanava (FOCC), jota käytetään "alas-linkki"-yhteydellä tukiasemasta matkaviestimeen, välittää viestien (sanojen) jatkuvan virran, jonka muoto

on kuvion 3 mukainen. Analogisella FOCC-ohjauskanavalla voidaan välittää useita eri viestityyppejä (toimintaluokkia). Nämä viestit sisältävät järjestelmäparametreista muodostuvan hallintaviestin (SPOM, System Parameter Overhead Message), yleistoimintojen hallintaviestin (GAOM, Global Action Overhead Message), rekisteröintitunnusviestin (REGID, Registration Identification Message), matkaviestinohjausviestin kuten esimerkiksi hakuviestin sekä ohjauksen täyttöviestin. SPOM, GOAM ja REGID ovat hallintaviestejä, jotka on tarkoitettu tukiaseman peittoalueen kaikkien matkaviestimien käyttöön. Hallintaviestit lähetetään ryhmänä, jota sanotaan hallintaviestijonoksi (OMT, Overhead Message Train). Jokaisen OMT:n ensimmäisenä viestinä on aina oltava SPOM, joka lähetetään 0,8 ± 0,3 sekunnin välein.

Kuviossa 3 esitetyllä analogisella FOCC:llä käytetty muoto vaatii vapaan matkaviestimen, joka kuuntelee FOCC:tä jokaisessa OMT:ssä lähetettyjen kaikkien viestien (ei vain hakuviestien) lukemista varten, vaikka näiden viestien sisältämät tiedot eivät mahdollisesti ole muuttuneet tietystä OMT:stä seuraavaan OMT:hen. Tämä vaatimus rajoittaa tarpeettomasti matkaviestimen pariston käyttöaikaa. Seuraavan sukupolven digitaalisten solukkojärjestelmien yhtenä tavoitteena on pidentää käyttäjän "puheaikaa", eli matkaviestimen pariston käyttöaikaa. Tähän liittyen US-patenttijulkaisussa nro 07/956 640 (joka viitteenä sisällytetään tähän hakemukseen) selostetaan digitaalinen FOCC, joka voi välittää analogiselle FOCC:lle määritellyt viestit, mutta muodossa joka mahdollistaa sen, että vapaana oleva matkaviestin lukee hallintaviestejä lukittuessaan FOCC:lle ja sen jälkeen ainoastaan tietojen muututtua sekä sen, että se aina muuten siirtyy "unitilaan". Unitilassaan matkaviestin sulkee suurimman osan sisäisistä piireistään ja säästää paristotehoa.

Edellä mainitussa US-patenttijulkaisussa 07/956 640 on esitetty kuinka digitaalinen ohjauskanava (DCC, Digital Control Channel) voidaan määritellä standardissa IS-54B määriteltyjen digitaalisten liikennekanavien (DTC, Digital Control Channel) ohella. Viitaten kuvioon 4, puolen nopeuden DCC veisi yhden välin, täyden nopeuden DCC:n viedessä kaksi väliä niistä kuudesta välistä, jotka esiintyvät jokaisessa aikajakomonikäyttömenetelmän (TDMA, Time Division Multiple Access) kehyksessä, jonka kesto on 40 millisekuntia (ms). Lisätyn DCC-kapasiteetin aikaansaamiseksi voidaan DTC-kanavien sijasta määritellä lisää DCC-kanavia kunnes kantoaallossa ei enää ole vapaita välejä (sen jälkeen DCC-kanavia voidaan tarvittaessa määritellä toiseen kantoaaltoon). Jokainen standardin IS-54B mukainen kanava voi täten sisältää ainoastaan DTC-kanavia, ainoastaan DCC-kanavia tai DTC-kanavien ja DCC-kanavien yhdistelmiä. Standardin IS-54B puitteissa jokainen RF-kanava voi sisältää enintään kolme täyden nopeuden DTC:tä/DCC:tä, kuusi puolen nopeuden DTC:tä/DCC:tä tai näiden mielivaltaisen yhdistelmän, esimerkiksi yhden täyden nopeuden DTC:n/DCC:n ja neljä puolen nopeuden DTC:tä/DCC:tä.

Yleensä DCC:n siirtonopeuden ei kuitenkaan tarvitse olla standardin IS-54B täyden nopeuden tai puolen nopeuden mukainen, DCC-välien pituuksien ei tarvitse olla samoja eivätkä niiden tarvitse olla samanpituiset kuin DTC-välit. Kuviossa 5 on esitetty myötäsuuntaisen (eli "alas-linkki"-suuntaisen) DCC:n yleinen esimerkki, joka muodostuu peräkkäisistä aikaväleistä 1, 2, ..., N, ..., jotka sisältyvät tietyllä kantoaaltotaajuudella lähetettyihin peräkkäisiin aikaväleihin. Nämä DCC-välit voidaan määritellä radiokanavaan, joka on esimerkiksi standardin IS-54B mukainen, ja kuten nähdään kuviosta 5 se voi muodostua esimerkiksi peräkkäisten välien joukon joka n:nnestä välistä. Jokaisen DCC-välin kesto voi olla 6,67 ms tai jokin muu, standardin IS-54B DTC-välin keston ollessa 6,67 ms. (Jokainen 40 ms:n

TDMA-kehys käsittää kuusi DTC-väliä.) Vaihtoehtoisesti (ja rajoittamatta muita mahdollisia vaihtoehtoja) nämä DCC-välit voidaan määritellä muilla ammattimiehen tuntemilla tavoilla.

Kuten on esitetty kuviossa 5, DCC-välit voidaan järjestää superkehyksiksi ja jokainen superkehys voi sisältää joukon logiikkakanavia, jotka välittävät erityyppisiä tietoja. Superkehyksen jokaiselle logiikkakanavalle voidaan osoittaa yksi tai useampi DCC-väli. Kuvion 5 esimerkinomainen superkehys käsittää kolme logiikkakanavaa: yleisohjauskanavan (BCCH, Broadcast Control Channel), joka käsittää kuusi peräkkäistä väliä hallintaviestejä varten; hakukanavan (PCH, Paging Channel), joka käsittää yhden välin hakuviestejä varten; ja saannin vastekanavan (ARCH, Access Response Channel), joka käsittää yhden välin kanavanosoituksia ja muita viestejä varten. Kuvion 5 esimerkinomaisen superkehyksen jäljelle jääneet aikavälit voidaan varata muille logiikkakanaville kuten muille hakukanaville (PCH) tai muille kanaville. Koska matkaviestimien määrä yleensä on paljon suurempi kuin superkehyksen välien määrä, jokaista hakuväliä käytetään useiden matkaviestimien hakemiseen, joilla on jokin ainutlaatuinen yhteinen ominaisuus, esimerkiksi sama MIN:n viimeinen numero.

Tehokkaan unitilatoiminnan ja nopean solunvalinnan aikaansaamiseksi BCCH voidaan jakaa useisiin alikanaviin. US-patenttijulkaisussa nro 07/956 640 selostetaan BCCH-rakenne, joka mahdollistaa sen, että matkaviestin lukee minimaalisen tietomäärän kun se kytketään päälle (sen lukittuessa DCC:hen) ennen kuin se pääsee järjestelmään (käynnistämään tai vastaanottamaan puhelun). Tultuaan päällekytketyksi vapaan matkaviestimen tarvitsee vain säännöllisesti valvoa sille osoitettuja PCH-välejä (yleensä yksi väli jokaisessa superkehyksessä); matkaviestin voi olla unitilassa muiden välien aikana. Niiden aikojen suhde, jotka muodostuvat ajasta jona matkaviestin lukee haku-

viestejä ja ajasta jona se on unitilassa, on ohjattavissa ja edustaa puhelujen käynnistymisviipeiden ja tehonkulutuksen välistä kompromissia.

Koska jokaisella TDMA-aikavälillä on määrätty kiinteä tiedonvälityskapasiteetti, sisältyy jokaiseen purskeeseen vain osa tason 3 viestistä, kuten edellä on todettu. "Ylös-linkin" suunnassa useat matkaviestimet yrittävät viestittää järjestelmän kanssa kilapiluperiaatteella, useiden matkaviestimien kuunnellessa järjestelmän lähettämiä tason 3 viestejä "alas-linkin" suunnassa. Tunnetuissa järjestelmissä jokainen tason 3 määrätty viesti on välitettävä käyttäen niin monta TDMA-kanavan pursketta, että tason 3 koko viesti tulee lähetetyksi.

Tietoliikenneteollisuudessa viestintäyhteyksien yhteyskäytäntöä sanotaan yleisesti tason 2 yhteyskäytännöksi ja sen toiminnallisuus sisältää korkeampien tasojen viestien rajoittamisen tai peittämisen. Nykyään käytetään yleisesti kiinteissä järjestelmissä perinteisiä tason 2 yhteyskäytännön peittämismekanismeja tai bittien sijoittamista lippumerkkeihin tason 3 viesteiksi sanottujen korkeampien tasojen viestien peittämistä varten. Näitä tason 3 viestejä voidaan lähettää tason 3 keskenään viestittävien vertaisolioiden välillä, jotka sijaitsevat matkaviestimissä ja solukkojärjestelmän keskuksissa.

Tämän keksinnön rakenteen ja toiminnan parempaa ymmärtämistä varten voidaan jakaa digitaalinen ohjauskanava DCC kolmeen tasoon: taso 1 (fyysinen taso), taso 2 ja taso 3. Fyysinen taso (L1, Layer 1) määrittelee fyysisen viestintäkanavan parametrit, esimerkiksi RF-taajuuksien välit, modulaatio-ominaisuudet, jne. Taso 2 (L2) määrittelee tarvittavat tekniikat tietojen oikeaa siirtoa varten huomioiden fyysisen kanavan rajoitukset, esimerkiksi virheenpoistotoiminnot ja virheiden korjaukset jne. Taso 3 (L3) määrittelee menettelyt fyysisellä kanavalla lähetettyjen tietojen vastaanottoa ja käsittelyä varten.

Kuviossa 6 on kaavamaisesti esitetty useita tason 3 viestejä 11, tason 2 kehyksiä 13 ja tason 1 kanavapurskeita eli aikavälejä 15. Kuviossa 6 tason 3 jokaista viestiä vastaava jokainen kanavapurskeiden ryhmä voi muodostaa logiikkakanavan, ja kuten edellä on esitetty, tason 3 määrättyä viestiä varten tarkoitetut kanavapurskeet eivät tavallisesti olisi standardin IS-54B kantoaallon peräkkäisiä välejä. Toisaalta kanavapurskeet voisivat olla peräkkäiset; heti tietyn aikavälin päätyttyä seuraava aikaväli voisi alkaa.

Tason 1 jokainen kanavapurske 15 käsittää tason 2 täydellisen kehyksen lisäksi muita tietoja, kuten esimerkiksi virheenkorjaustietoja ja muita hallintatietoja, joita käytetään tason 1 toiminnoissa. Tason 2 jokainen kehys sisältää vähintään tason 3 viestin osan lisäksi hallintatietoja, joita käytetään tason 2 toiminnoissa. Vaikka sitä ei ole esitetty kuviossa 6, tason 3 jokainen viesti sisältäisi eri tietoelementtejä, joita voi pitää viestin hyötykuormana, otsikko-osan vastaavan viestin tyypin ilmaisemista varten sekä mahdollisen täytteen.

Tason 1 jokainen purske ja tason 2 jokainen kehys on jaettu useisiin eri kenttiin. Erityisesti tason 2 jokaisen kehyksen rajoitetun pituuden datakenttä (DATA) sisältää tason 3 viestin 11. Koska tason 3 viestien pituudet vaihtelevat riippuen tason 3 viestin sisältämästä tietomäärästä, voidaan tarvita useita tason 2 kehyksiä tason 3 yksittäisen viestin välittämistä varten. Tästä seuraa se, että lisäksi voidaan tarvita tason 1 useita kanavapurskeita tason 3 koko viestin välittämistä varten, koska kanavapurskeet ja tason 2 kehykset vastaavat suoraan toisiaan.

Kuten edellä on todettu, mainitut useat purskeet eivät yleensä ole radiokanavan peräkkäisiä purskeita tarvittaessa useampia kuin yksi kanavapurske tason 3 viestin välittämistä varten. Lisäksi mainitut useat purskeet eivät edes normaalisti ole peräkkäisiä purskeita, jotka on osoi-

tettu sille tietylle logiikkakanavalle, jota käytetään tason 3 viestin välittämiseen.

Huomioiden se yleisesti alennettu datanvälityskapasiteetti ja suorituskyvyn säilyvyys, jotka yksittäinen kanava tarjoaa solukkoympäristön kanavien yhteiskäyttötilanteessa, langattoman viestinnän tehokkaan yhteyskäytännön valitseminen viestintäyhteyksien perustaksi tulee ensiarvoisen tärkeäksi. Täten tarvitaan tason 2 otsikko, joka ilmaisee aikavälin sisällön, kuinka sisältö on sisällytetty aikaväliin ja miten tiedot tulee tulkita.

**Keksinnön yhteenveto**

Tämän keksinnön tarkoituksena on tarjota tason 2 yhteyskäytännön sisäinen osoitus, joka ilmaisee aikavälin sisällön, kuinka sisältö on sisällytetty aikaväliin ja miten tiedot tulee tulkita. Tämän keksinnön erään suoritusmuodon mukaan keksintö käsittää menetelmän tietojen välittämistä varten matkaviestimeen solukkomaisesta keskusjärjestelmästä, jaettaessa jokainen kehys useisiin osiin, jotka käsittävät otsikko-osan, ja koodattaessa sen jälkeen otsikko-osa siten että kehyksen sisältö ilmenee.

Tämän keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaan solukkojärjestelmä voi suorittaa matkaviestimen haun käyttämällä SPACH-ilmoitusviestiä (Short-message service/ Paging/Access Channel, lyhyiden viestipalvelujen kanava/ hakukanava/saantikanava). SPACH-ilmoitusviesti kysyy matkaviestimeltä pystyykö se vastaanottamaan viestin ja ilmoittaa myös matkaviestimelle lähetettävän viestin tyypin.

Tämän keksinnön erään muun suoritusmuodon mukaan tason 2 SPACH-yhteyskäytäntöön voidaan sisällyttää ryhmätunnuskenttä. Ryhmätunnuskenttä ilmaisee sen, että matkaviestin kuuluu tiettyyn ryhmään ja mahdollistaa sen, että solukkojärjestelmä suorittaa usean matkaviestimen haun yhdellä hakuviestillä sisällyttämällä ryhmätunnuskentän tason 2 SPACH-yhteyskäytäntöön. Lisäksi tason 2 SPACH-yhteyskäytäntö voi myös sisältää poistumislipun, jonka avul-

la voidaan kieltää matkaviestimiä käyttämästä tiettyä solua.

Tämän keksinnön vielä erään suoritusmuodon mukaan matkaviestimet voivat erottaa superkehyksen yleisohjauskanavan BCCH välit superkehyksen SPACH-väleistä. Eräänä tapana erottaa eri välit toisistaan on käyttää eri syklistä redundanssitarkistusta erityyppisissä väleissä.

Tämän keksinnön vielä erään muun suoritusmuodon mukaan menetelmä varattujen kanavien aikaansaamista varten solukkojärjestelmän tason 2 yhteyskäytäntöön käsittää kentän järjestämisen yleisohjauskanavan hallintaviesteihin, mainitun kentän ilmaistessa superkehyksen varattujen kanavien sijainnit.

Tämän keksinnön vielä erään muun lisäsuoritusmuodon mukaan tason 2 SPACH-yhteyskäytäntöön voidaan sisällyttää ryhmätunnskenttä (GID, Group Identity Field). Ryhmätunnuskenttä ilmaisee sen, että matkaviestin kuuluu tiettyyn ryhmään. Käyttämällä tätä ryhmätunnusta solukkojärjestelmä voi suorittaa koko ryhmän haun yhdellä hakuviestillä.

**Piirustusten lyhyt selostus**

Seuraavassa tämä keksintö selostetaan seikkaperäisemmin viittaamalla keksinnön suositeltaviin suoritusmuotoihin, jotka on annettu ainoastaan esimerkkeinä ja jotka on kuvattu liitteinä olevissa piirustuksissa, joissa:

kuviossa 1 on esitetty tavanomaisen langattoman solukkojärjestelmän rakenne;

kuviossa 2 on esitetty kolmisektorinen solu, jota voidaan käyttää kuvion 1 järjestelmässä;

kuviossa 3 on esitetty myötäsuuntaisen analogisen ohjauskanavan muoto;

kuviossa 4 on esitetty standardin IS-54B mukaisen myötäsuuntaisen TDMA-kanavan rakenne;

kuviossa 5 on esitetty sellaisen digitaalisen ohjauskanavan yleiskuva, jonka aikavälit on ryhmitetty superkehykseen;

kuviossa 6 on esitetty viestintäjärjestelmän useita tason 3 viestejä, tason 2 kehyksiä ja tason 1 kanavapurskeita;

kuviossa 7 on esitetty esimerkinomaisen solukkomaisen matkapuhelinjärjestelmän lohkokaavio;

kuviossa 8 on esitetty ne logiikkakanavat, jotka muodostavat tämän keksinnön erään suoritusmuodon mukaisen digitaalisen ohjauskanavan;

kuviossa 9 on esitetty hyperkehysrakenne:

kuvioissa 10a - 10o on esitetty tämän keksinnön erään suoritusmuodon mukaisen tason 2 SPACH-yhteyskäytännön eri kehyksiä; ja

kuviossa 11 on esitetty myötäsuuntaisen DCC:n aikavälien esimerkkimuoto.

**Keksinnön seikkaperäinen selostus**

Vaikka selostuksessa seuraavassa keskitytään tarkastelemaan standardin IS-54B mukaisia järjestelmiä, tämän keksinnön periaatteet ovat yhtä hyvin sovellettavissa monenlaisiin langattomiin viestintäjärjestelmiin, esimerkiksi solukko- ja satelliittiradiojärjestelmiin, riippumatta niiden erityisestä toimintatavasta (analoginen, digitaalinen, kaksitoimintamuotoinen jne.), käyttötekniikasta (FDMA, TDMA, CDMA, hybridi FDMA/TDMA/CDMA jne.) tai rakenteesta (makrosoluja, mikrosoluja, pikosoluja jne.). Kuten ammattimies ymmärtää, logiikkakanava joka välittää puhetta ja/tai dataa, voidaan toteuttaa eri tavoin fyysisellä kanavatasolla (tasolla 1). Fyysisenä kanavana voi esimerkiksi olla suhteellisen kapea RF-kaista (FDMA), tietyn radiotaajuuden aikaväli (TDMA), koodisekvenssi (CDMA), tai näiden yhdistelmä. Tämän keksinnön tarkoituksia varten termi "kanava" merkitsee mielivaltaista fyysistä kanavaa, joka pystyy välittämään puhetta ja/tai dataa, eikä sitä rajoiteta mihinkään tiettyyn toimintamuotoon, käyttötekniikkaan tai rakenteeseen.

Tähän hakemukseen sisältyy kohdeaineistoa, joka liitty US-patenttijulkaisuun nro 5 353 332, Raith et al., "Method and Apparatus for Communication Control in a Radiotelephone System" (Menetelmä ja laite radiopuhelinjärjestelmän viestinnän ohjausta varten); US-patenttijulkaisuun nro 07/956 640, "Digital Control Channel" (Digitaalinen ohjauskanava), kirjattu 5.10.1992; US-patenttijulkaisuun nro 08/047 452, "Layer 2 Protocol for the Random Access Channel and the Access Response Channel" (Tason 2 yhteyskäytäntö hajasaantikanavaa ja saannin vastekanavaa varten), kirjattu 19.4.1993; US-patenttijulkaisuun nro 08/147 254, "A Method for Communicating in a Wireless Communication System" (Menetelmä viestintää varten langattomassa viestintäjärjestelmässä), kirjattu 1.11.1993; US-patenttijulkaisuun nro 07/967 027, "Multi-Mode Signal Processing" (Monitoimintainen signaalinkäsittely), kirjattu 27.10.1992; ja US-patenttijulkaisuun nro 08/140 467, "A Method of Effecting Random Access in a Mobile Radio System" (Menetelmä hajasaannin aikaansaamista varten langattomassa matkaviestinjärjestelmässä), kirjattu 25.10.1993. Nämä kuusi hakemusvaiheessa olevaa patenttijulkaisua sisällytetään viitteinä tähän hakemukseen.

Kuvio 7 edustaa tämän keksinnön erään suoritusmuodon mukaisen esimerkinomaisen solukkomaisen matkapuhelinjärjestelmän lohkokaaviota. Järjestelmä esittää esimerkinomaisen tukiaseman 110 ja matkaviestimen 120. Tukiasema käsittää ohjaus- ja käsittely-yksikön 130, joka on kytketty matkapuhelinkeskukseen (MSC) 140, joka vuorostaan on kytketty yleiseen puhelinverkkoon (PSTN) (ei esitetty). Alalla tunnetaan tällaisten solukkomaisten matkapuhelinjärjestelmien yleiset ominaisuudet.

Tietyn solun tukiasema sisältää useita puhekanavia, joita hoitaa puhekanavien vastaanotin 150, joka on ohjaus- ja käsittely-yksikön 130 ohjaama. Lisäksi jokainen tukiasema sisältää ohjauskanavan lähetin-vastaanottimen 160,

joka voi pystyä hoitamaan yhtä useampia ohjauskanavia. Ohjauskanavan lähetin-vastaanotinta 160 ohjaa ohjaus- ja käsittely-yksikkö 130. Ohjauskanavan lähetin-vastaanotin 160 lähettää ohjaustietoja tukiaseman tai solun ohjauskanavalla tähän kanavaan lukittuneille matkaviestimille.

Matkaviestimen 120 ollessa vapaana matkaviestin selaa jaksoittaisesti tukiasemien ohjauskanavat, kuten tukiaseman 110 ohjauskanavan, määrätäkseen mihin soluun sen tulee lukittua tai minkä solun alaisuudessa se tulee toimimaan. Matkaviestin 120 vastaanottaa absoluuttisia tietoja (tietoja siitä erityisestä solusta, joka vastaa sitä ohjauskanavaa, jolla tiedot lähetetään, tietojen voidessa käsittää tämän solun palveluprofiilin, ohjauskanavan organisaation ja solun tyypin) ja suhteellisia tietoja (yleensä samantyyppisiä tietoja kuin absoluuttiset tiedot, mutta käsittäen muita soluja koskevia tietoja), jotka lähetetään matkaviestimen lähetin-vastaanottimen 170 ohjauskanavalla. Sen jälkeen käsittely-yksikkö 180 arvioi vastaanotetut ohjauskanavatiedot, jotka sisältävät ehdokassolujen ominaisuudet, sekä määrittelee mihin soluun matkaviestimen tulee lukittua. Vastaanotetut ohjauskanavatiedot eivät ainoastaan sisällä absoluuttisia tietoja siitä solusta, johon ohjauskanava kuuluu, vaan sisältävät lisäksi suhteellisia tietoja muista soluista, jotka ovat lähellä sitä solua, johon ohjauskanava kuuluu.

Tämän keksinnön mukaan digitaalinen ohjauskanava DCC käsittää kuviossa 8 esitetyt logiikkakanavat. DCC:n logiikkakanavat käsittävät: yleisohjauskanavan (BCCH), joka käsittää nopean yleisohjauskanavan F-BCCH, laajennetun yleisohjauskanavan E-BCCH ja yleisen lyhyiden viestipalvelujen ohjauskanavan S-BCCH; lyhyiden viestipalvelujen kanavan/hakukanavan/saantikanavan SPACH, joka käsittää pisteestä pisteeseen toimivan lyhyiden viestipalvelujen kanavan (SMSCH, Short-Message-Service Channel), hakukanavan (PCH) ja saannin vastekanavan (ARCH); hajasaannin oh-

jauskanavan (RACH, Random Access Control Channel); ja varatun kanavan. DCC:n välit voidaan järjestää ylemmän tason rakenteiksi, joita sanotaan superkehyksiksi, kuten on esitetty kuviossa 5 tai kuten suositeltavasti on esitetty kuviossa 9, joka kuvaa myötäsuuntaisen (tukiasemasta matkaviestimeen) DCC:n kehysrakenteen ja esittää kaksi peräkkäistä hyperkehystä, jotka molemmat suositeltavasti sisältävät vastaavan primaarisen superkehyksen ja vastaavan sekundaarisen superkehyksen.

Kuviossa 9 on esitetty kolme peräkkäistä superkehystä, jotka kaikki sisältävät useita aikavälejä, jotka on järjestetty logiikkakanaviksi F-BCCH, E-BCCH, S-BCCH ja SPACH. Yleensä yksi tai useampi DCC-väli on osoitettavissa superkehyksen jokaiselle logiikkakanavalle. Myötäsuuntaisen DCC:n jokainen superkehys sisältää suositeltavasti F-BCCH-tietojen täydellisen joukon (eli tason 3 viestien joukon) sekä käyttää tarpeellisen määrän välejä, ja jokainen superkehys alkaa suositeltavasti F-BCCH-välillä. F-BCCH-välin tai F-BCCH-välien jälkeen jokaisen superkehyksen muut välit käsittävät yhden tai useamman välin (tai ei yhtään väliä) logiikkakanaville E-BCCH, S-BCCH ja SPACH.

BCCH, jolle kuviossa 5 esitetyssä esimerkissä on osoitettu kuusi DCC-väliä, välittää hallintaviestejä. Hallintaviesteistä yhtä käytetään superkehyksen sisäisen BCCH-osuuden päättymisen määrittelemiseen. PCH, jolle on osoitettu yksi DCC-väli, välittää hakuviestejä. ARCH, jolle myös on osoitettu yksi DCC-väli, välittää kanavanosoituksia ja muita viestejä. Kuvion 5 esimerkinomainen superkehys voi sisältää muita logiikkakanavia, mukaan lukien muita hakukanavia, kuten on esitetty kuviossa 9. Useamman kuin yhden PCH:n ollessa määriteltynä, eri PCH-kanaville voidaan osoittaa eri ryhmätunnusten määrittelemiä eri matkaviestinryhmiä.

Tunnuslyhennettä BCCH käytetään viitattaessa ryhmänä logiikkakanaviin F-BCCH, E-BCCH ja S-BCCH. Näitä kol-

mea logiikkakanavaa käytetään normaalisti yleisten, järjestelmään liittyvien tietojen välittämiseen. Näiden kolmen kanavan ominaisuuksia ovat yksisuuntaisuus (myötäsuunta), yhteisyys, pisteestä useaan pisteeseen toimiminen ja kuittaamattomuus. Nopea BCCH on logiikkakanava, jota käytetään ajan suhteen kriittisten järjestelmätietojen lähettämiseen. Laajennettu BCCH on logiikkakanava, jota käytetään sellaisten järjestelmätietojen lähettämiseen, jotka ovat vähemmän kriittiset kuin F-BCCH:lla lähetetyt tiedot. Lyhyiden viestipalvelujen lähetyskanava S-BCCH on logiikkakanava, jota käytetään SMS-lähetyspalvelua varten käytettävien lyhyiden viestien lähettämiseen.

SPACH-kanava on logiikkakanava, jota käytetään tietojen lähettämiseen määrättyihin matkaviestimiin koskien pisteestä pisteeseen tapahtuvaa SMS-palvelua ja hakutoimintaa sekä saannin vastekanavan aikaansaamista varten. SPACH-kanavan voidaan katsoa olevan jaettu edelleen kolmeksi logiikkakanavaksi: SMSCH, ARCH ja PCH. Hakukanava PCH on SPACH:n alijoukko, joka on varattu hakuviestien ja käskyjen välittämiseen. Saannin vastekanava ARCH on SPACH:n alijoukko, jolle matkaviestin itsenäisesti siirtyy hajasaantikanavalla tapahtuneen onnistuneen saannin jälkeen. ARCH-kanavaa voidaan käyttää analogisten äänikanavaosoitusten, digitaalisten liikennekanavaosoitusten tai matkaviestimien saantiyrityksiin liittyvien muiden vasteiden välittämiseen. SMS-palvelun pisteestä pisteeseen toimivaa SMSCH-kanavaa käytetään lyhyiden viestien välittämiseen määrättyihin SMS-palveluja vastaanottaviin matkaviestimiin, vaikka viestit voitaisiinkin osoittaa useammalle kuin yhdelle matkaviestimelle. Vastaavasti PCH:n hakuviestitkin voidaan osoittaa useammalle kuin yhdelle matkaviestimelle. SPACH on yksisuuntainen (myötäsuuntainen), yhteinen eikä edellytä kuittaamista. PCH toimii yleensä yhdestä pisteestä useaan pisteeseen, koska sitä voidaan käyttää hakuviestien lähettämiseen useammalle kuin yhdelle matka-

viestimelle, mutta joissakin tilanteissa PCH toimii pisteestä pisteeseen. ARCH-kanava ja SMSCH-kanava toimivat yleensä pisteestä pisteeseen, vaikka ARCH:lle lähetetyt viestit myös voidaan osoittaa useammalle kuin yhdelle matkaviestimelle.

Matkaviestimistä tukiasemiin tapahtuvaa vietsintää varten paluusuuntainen ("ylös-linkki") DCC sisältää hajasaantikanavan RACH, jota matkaviestimet käyttävät pyytäessään pääsyä järjestelmään. Logiikkakanava RACH on yksisuuntainen, yhteinen, toimii pisteestä pisteeseen ja edellyttää kuittauksia. "Ylös-linkin" kaikkia aikavälejä käytetään matkaviestimien saantipyyntöjä varten, joko kilpailuperiaatteella tai perustuen varauksiin. Varauksiin perustuva saanti on selostettu US-patenttijulkaisussa nro 08/140 467, "A Method of Effecting Random Access in a Mobile Radio System" (Menetelmä hajasaannin aikaansaamista varten langattomassa matkaviestinjärjestelmässä), kirjattu 25.10.1993, joka sisällytetään viitteenä tähän hakemukseen. RACH-toiminnan yhtenä ominaisuutena on vaatimus vastaanottaa joitakin "alas-linkki"-tietoja, jolloin matkaviestimet vastaanottavat reaaliaikaisia takaisinkytkentätietoja jokaista "ylös-linkki"-yhteydellä lähettämäänsä pursketta kohti. Tämä tunnetaan RACH:n tason 2 automaattisena toistopyyntönä (Layer 2 ARQ, Automatic Repeat Request) ja se voidaan aikaansaada tietovuona, jota sanotaan jaetuksi kanavatakaisinkytkennäksi "alas-linkki"-alikanavalla.

Joskus saattaa olla tärkeää pystyä erottamaan superkehyksen BCCH-välit ja SPACH-välit toisistaan. Tultuaan päällekytketyksi matkaviestin ei esimerkiksi tiedä mitkä välit ovat BCCH-välejä ja mitkä välit ovat SPACH-välejä. Matkaviestimen tulee löytää hallintatiedot BCCH-osuuden alusta, jotta se voisi määrittää hakuvälinsä. Lisäksi BCCH-osuuden ja SPACH-osuuden välinen raja on saattanut muuttua monesta eri syystä. Järjestelmän käytettyä esimer-

kiksi kolmenkymmenenkahden välin superkehyksen kahtatoista väliä BCCH:ta varten ja halutessa jatkossa käyttää kolmeatoista väliä BCCH:ta varten, ensimmäiseen BCCH-välien jälkeiseen hakuväliin liittyville matkaviestimille tulee ilmoittaa, että niiden tulee valvoa toista hakuväliä.

Tämän keksinnön erään tarkastelun mukaan eräänä tapana erottaa BCCH-välit ja SPACH-välit toisistaan on käyttää eri syklisiä redundanssitarkistusbittejä (CRC, Cyclic Redundancy Check) näillä kanavilla. BCCH-väleissä lähetetyt tason 2 kehysten CRC-bitit voidaan esimerkiksi invertoida, SPACH-väleissä lähetettyjen tason 2 kehysten CRC-bittien ollessa invertoimattomat. Matkaviestimen täten lukiessa CRC-bitit, se saa osoituksen lukemansa välin tyypistä. Tarkistusbittien käyttäminen tällä tavalla on edullista tietyissä tilanteissa, joissa on tarpeellista liittää matkaviestin uudelleen toiseen hakuväliin. Matkaviestimet voisivat saada nämä tiedot purkamalla yhden tai kahden bitin koodin, näiden bittien ilmaistessa koodinpurun kohteena olevan välin tyypin, mutta se tapahtuisi pienennetyn kaistanleveyden kustannuksella. Hakijan järjestelmässä matkaviestimet huomaavat jonkin muuttuneen havaitessaan invertoidut CRC-bitit, ja vasteena ne lukevat uudestaan F-BCCH:n mukaan lukien uuden DCC-rakenteen ja hakuvälien osoituksen.

Kuten on esitetty kuviossa 8, DCC:n logiikkakanavat voivat lisäksi sisältää varattuja kanavia, jotka tekevät viestintäjärjestelmän joustavammaksi: uusia ominaisuuksia, palveluja tai toimintoja voidaan lisätä myöhemmin vaikuttamatta olemassa oleviin matkaviestimiin. Tämän keksinnön tämän suoritusmuodon mukaan BCCH-hallintaviestit sisältävät kentän, joka ilmaisee missä kohdissa superkehystä varatut kanavat sijaitsevat. Näillä varatuilla kanavilla on potentiaalisesti laaja käyttöalue, kuten järjestelmän operaattorille ja/tai matkaviestinvalmistajalle ominaisten viestien välittäminen. Vaikka olemassa olevat matkaviesti-

met eivät ehkä pysty käyttämään varattujen kanavien kuvaamia uusia ominaisuuksia, olemassa olevat matkaviestimet huomioivat varattujen välien sijainnit ja määrän määrittäessään vastaavien hakukanaviensa sijainnit.

Tason 2 SPACH-yhteyskäytäntöä käytetään aina kun TDMA-pursketta tai aikaväliä käytetään pisteestä pisteeseen kulkevien SMS-palvelutietojen, hakutietojen tai ARCH-tietojen välittämiseen. Tason 2 SPACH-yhteyskäytännön yksittäiset kehykset on suunniteltu sopimaan 125-bittisiin ryhmiin. Viisi lisäbittiä on varattu käytettäviksi loppupään bitteinä, mikä johtaa yhteensä 130 tietobitin välittämiseen jokaisessa SPACH-tarkoituksiin osoitetussa välissä. Kuvioissa 10a - 10o on esitetty joukko tason 2 SPACH-yhtyskäytännön mahdollisia kehyksiä eri tilanteissa. Alla olevassa ensimmäisessä taulukossa on esitetty mahdollisten SPACH-muotojen yhteenveto. Alla olevassa toisessa taulukossa on esitetty yhteenveto niistä kentistä, jotka sisältävät tason 2 yhteyskäytäntökehyksiä SPACH-toimintoja varten.

Kaikkia SPACH-kanavia varten käytetään vastaavia kehysmuotoja, siten että kaikilla kehyksillä on yhteinen otsikko A (Header A). Otsikon A sisältö määrittelee onko tietyssä SPACH-kehyksessä olemassa otsikkoa B (Header B). Otsikko A erottaa toisistaan kovat hakukehykset (eivät sisällä tason 3 tietoja), PCH-kehykset, ARCH-kehykset ja SMSCH-kehykset. PCH:lla voidaan lähettää kova kolminkertainen hakukehys (purskeen käyttö (BU, Burst Usage) = Hard Triple Page Frame), joka käsittää kolme 34-bittistä matkaviestintunnusta (MSID:tä, Mobile Station Identification). PCH:lla voidaan lähettää kova nelinkertainen hakukehys, joka sisältää neljä 20-bittistä tai 24-bittistä MSID:tä (BU = Hard Quadruple Page).

Yhdessä kehyksessä voidaan välittää yksi L3-viesti tai useita L3-viestejä, tai viesti/viestit voi/voivat jatkua useassa peräkkäisessä kehyksessä. Tällä hetkellä suo-

sitellaan että MSID-tunnuksia välitetään ainoastaan sellaisissa kehyksissä, joissa BU=PCH ja joissa ARCH-kanavan tai SMSCH-kanavan pursketyyppi (BT, Burst Type) = yksinkertainen MSID, kaksinkertainen MSID, kolminkertainen MSID, nelinkertainen MSID tai automaattinen uudelleenlähetyspyyntö (ARQ Mode BEGIN, Automatic Retransmission Request). Matkaviestimen tunnustyyppikenttä IDT (Identity Type) ilmaisee kaikkien niiden MSID-tunnusten tyypin, jotka välitetään määrätyssä SPACH-kehyksessä (eli MSID-muotojen sekoitusta ei hyväksytä). PCH:n välittämien hakuviestien ei sallita jatkua yksittäisen SPACH-kehyksen yli, vaikka yhteyskäytäntö sen salliikin. Kaikki muut PCH-viestit saavat jatkua yksittäisen SPACH-kehyksen yli.

Kun toiminta ei ole ARQ:n mukainen, L2 SPACH-yhteyskäytäntö tukee yksittäisen L3-viestin lähettämistä useille matkaviestimille MSID-tunnusten ja L3-viestien kiinteiden kahdenvälisten riippuvuuksien lisäksi. Tason 2 kehystoiminnan tämän ominaisuuden ohjaamiseen käytetään viestien kartoituskenttää (MM, Message Mapping). Toimiva SPACH-kehys vaatii sen, että kaikki L2-otsikkotiedot, jotka liittyvät määrättyyn L2-kehykseen, sijaitsevat kokonaisuudessaan siinä kehyksessä, eli tietyn SPACH-kehyksen L2-otsikko ei voi ulottua toiseen SPACH-kehykseen. Sen mahdollistamiseksi, että sekä aikaisemmin alkanut tason 3 viesti voisi päättyä että tason 3 uusi viesti voisi alkaa samassa SPACH-kehyksessä, käytetään siirtymän ilmaisukenttää OI (Offset Indicator Field).

Seuraava taulukko muodostaa mahdollisten SPACH-muotojen yhteenvedon:

| | SMS | PCH | ARCH | JATKETTAVISSA |
|---|---|---|---|---|
| Yksinkert. MSID | K | K | K | K |
| Kaksinkert. MSID | E | K | K | K |
| Kolmininkert. MSID | E | K | K | K |
| Nelinkert. MSID | E | K | K | K |
| Kova 3-kert. haku (MIN) | E | K | E | E |
| Kova 4-kert. haku (MINI) | E | K | E | E |
| Jatko | K | K | K | K |
| ARQ-toiminnan alku | K | E | K | K |
| ARQ-toiminnan jatko | K | E | K | K |
| Ryhmätunnus (Group ID) | K | K | K | K |

Kuviossa 10a on esitetty tämän keksinnön erään suoritusmuodon mukainen SPACH-otsikko A. SPACH-otsikko A sisältää purskeenkäyttötietoja (BU) ja lippuja unitilassa olevien matkaviestimien hallintaa varten. BU-kenttä tarjoaa korkean tason purskeenkäyttöosoituksen. Tämän keksinnön mukaan eri SPACH-kanavilla suoritettavat toiminnot eivät ole ennaltamäärättyjä. BU-kenttä ilmaisee käytetäänkö pursketta hakua, saantivastetta vai lyhyitä viestipalveluja varten. Liput ilmaisevat unitilarakenteen sekä yleisohjauskanavan tietojen muutokset. Tämä otsikko esiintyy aina kaikissa mahdollisissa SPACH-kehystyypeissä.

Kuviossa 10b on esitetty tämän keksinnön erään suoritusmuodon mukainen SPACH-otsikko B. SPACH-otsikko B sisältää otsikon lisätietoja, joita käytetään tason 2 kehyksen muun sisällön tunnistamista varten. Tämä otsikko esiintyy otsikon A ilmaistessa tyyppiä PCH, ARCH tai SMSCH olevan purskeenkäytön. Eräässä vaihtoehdossa siirtymäilmaisuun OI käytettyä kuviossa 10b esitettyä otsikon B osana olevaa bittiä voidaan käyttää SPACH-vastetoiminnan mukaisena SRM-ilmaisimena, eli tason 2 saantitavan (kilpailu tai varaus) ilmoittavana tietona, jota vastaanottava matkaviestin käyttää suorittamassaan seuraavassa saantiyrityksessä. SRM-ilmaisin osoittaa miten matkaviestimen tulee toimia vastaanotettuaan määrättyyn SPACH-viestiin liittyvät kaikki kehykset.

Kuviossa 10c on esitetty nollakehys (Null Frame). Solukkojärjestelmä lähettää tarvittaessa nollakehyksen, kun mitään muuta lähetettävää ei ole olemassa tiettyä SPACH-pursketta varten. Nollakehys sisältää myös poistumislipun GA (Go Away Flag), joka selostetaan jäljempänä.

Kuvioissa 10d ja 10e on esitetty kova kolminkertainen hakukehys ja kova nelinkertainen hakukehys. Kova kolminkertainen hakukehys on yhden kehyksen hakuviesti, joka sisältää kolme 34-bittistä MIN-numeroa. Kova nelinkertainen hakukehys on yhden kehyksen hakuviesti, joka sisältää neljä 20-bittistä tai 24-bittistä MIN-numeroa matkaviestimen tunnustyypin mukaan.

Kuten on esitetty kuviossa 10f, yksinkertaista MSID-kehystä käytetään ARCH:n tai SMSCH:n L3-viestien lähettämisen aloittamista varten toiminnoissa, jotka eivät ole ARQ:n mukaiset. Lisäksi tätä kehystä voidaan käyttää PCH:n L3-viestien (hakuviestien tai muiden viestien) lähettämiseen, jotka määritelmän mukaan eivät ole ARQ:n mukaisia. Yksinkertaista MSID-kehystä käyttäen lähetettyjä hakuviestejä ei voi jatkaa seuraavaan kehykseen.

ARCH:n tai SMSCH:n L3-viestin ollessa liian pitkä mahtuakseen yksinkertaiseen MSID-kehykseen, jäljelle jääneet L3-tiedot välitetään käyttäen tarpeen mukaan lisää jatkokehyksiä (CONTINUE) tai MSID-kehyksiä. ARCH:n tai SMSCH:n kokonaisen L3-viestin mahtuessa yksinkertaiseen MSID-kehykseen, se täydennetään tarpeen mukaan täytteellä, eli biteillä joiden ennaltamäärätty arvo on nolla.

PCH:n muun tyyppisen kuin hakutyyppisen L3-viestin ollessa liian pitkä mahtuakseen yksinkertaiseen MSID-kehykseen, jäljelle jääneet L3-tiedot välitetään käyttäen tarpeen mukaan lisää jatkokehyksiä (CONTINUE) tai MSID-kehyksiä. PCH:n kokonaisen L3-viestin mahtuessa yksinkertaiseen MSID-kehykseen, se täydennetään tarpeen mukaan täytteellä (FILLER). Kuten on esitetty kuviossa 10d, kaksinkertaista MSID-kehystä käytetään ARCH:n kahden L3-vies-

tin lähettämisen aloittamista varten toiminnoissa, jotka eivät ole ARQ:n mukaiset, tai PCH:n kahden L3-viestin aloittamista varten. MSID-tunnusten määrä ilmaistaan BT-kentässä samalla IDT-muodolla, jota käytetään molemmissa MSID-tapauksissa. Kaksinkertaista MSID-kehystä käyttäen lähetettyjä hakuviestejä ei voi jatkaa seuraavaan kehykseen. Kuviossa 10h on esitetty jatkollinen kaksinkertainen MSID-kehys. Kuviossa 10i on esitetty jatkokehys (CONTINUE). Kuviossa 10j on esitetty siirretty yksinkertainen MSID-kehys (Offset Single MSID).

Kuten on esitetty kuviossa 10k, kolminkertaista MSID-kehystä käytetään ARCH:n kolmen L3-viestin lähettämisen aloittamista varten toiminnoissa, jotka eivät ole ARQ:n mukaiset, tai PCH:n kolmen L3-viestin aloittamista varten. MSID-tunnusten määrä ilmaistaan BT-kentässä samalla matkaviestimien tunnustyyppimuodolla, jota käytetään kaikissa MSID-tapauksissa. Kolminkertaista MSID-kehystä käyttäen lähetettyjä hakuviestejä ei voi jatkaa seuraavaan kehykseen. Nelinkertaista MSID-kehystä käytetään ARCH:n neljän L3-viestin lähettämisen aloittamista varten toiminnoissa, jotka eivät ole ARQ:n mukaiset, tai PCH:n neljän L3-viestin aloittamista varten. MSID-tunnusten määrä ilmaistaan BT-kentässä samalla matkaviestimien tunnustyyppimuodolla, jota käytetään kaikissa MSID-tapauksissa. Nelinkertaista MSID-kehystä käyttäen lähetettyjä hakuviestejä ei voi jatkaa seuraavaan kehykseen.

Kuten on esitetty kuviossa 10l, jatkokehystä käytetään sellaisten L3-viestien jatkamiseen, jotka ovat liian pitkiä mahtuakseen edelliseen kehykseen. On huomattava, että L2-otsikko, joka on ominainen jollekin tietylle SPACH-kehykselle, aina on välitettävä kokonaisuudessaan tässä kehyksessä (eli tiettyyn SPACH-kehykseen liittyvää L2-otsikkoa ei voi täydentää käyttäen seuraavaa SPACH-kehystä).

Kuten on esitetty kuviossa 10m, ARQ-toiminnan aloituskehystä (ARQ Mode BEGIN) käytetään ARCH:n tai SMSCH:n L3-viestin lähettämisen aloittamista varten ARQ-toiminnoissa. ARQ-toiminnan aloituskehyksen L2-otsikko sisältää ainoastaan yhden MSID:n itse L3-viestin osan lisäksi. L3-viestin ollessa liian pitkä mahtuakseen yksinkertaiseen ARQ-toiminnan aloituskehykseen, jäljelle jääneet L3-tiedot välitetään käyttäen tarpeen mukaan lisää ARQ-toiminnan jatkokehyksiä. L3-viestin mahtuessa yksittäiseen ARQ-toiminnan aloituskehykseen, se täydennetään tarpeen mukaan täytteellä.

Siirtoon liittyvä PE-kenttä ilmaisee matkaviestimen standardin IS-54B mukaisen MIN:n 7 vähiten merkitsevää bittiä. TID-kenttä ilmaisee ARQ-toiminnan aloituskehyksellä käynnistetyn siirron ja sen tarkoituksena on liittää kaikki seuraavat ARQ-toiminnan jatkokehykset tähän samaan siirtoon. ARQ-toiminnan aloituskehyksiin liitetään implisiittinen kehysnumero FRNO (Frame Number), jonka arvo on nolla.

Kuten on esitetty kuviossa 10n, ARQ-toiminnan jatkokehystä käytetään sellaisten ARCH:n tai SMSCH:n L3-viestien jatkamiseen, jotka ovat liian pitkiä mahtuakseen edelliseen ARQ-toiminnan kehykseen (aloitus- tai jatkokehykseen). Kehysnumerokenttä FRNO ilmaisee koko L3-viestin yhteydessä esiintyvät jatkokehykset. FRNO-kentän arvo inkrementoidaan tietyn siirron yhteydessä lähetetyn jokaisen jatkokehyksen tapauksessa (eli useita jatkokehyksiä voidaan lähettää ARQ-toiminnan aloituskehyksen aloittaman siirron täydentämiseksi). ARQ-toiminnan jatkokehystä käytetään myös sellaisten aikaisemmin lähetettyjen ARQ-toiminnan jatkokehysten toistamiseen, jotka matkaviestin on vastaanottanut väärin.

Tämän keksinnön erään suoritusmuodon mukaan tason 2 SPACH-yhteyskäytäntöön voidaan sisällyttää ryhmätunnuskenttä GID (Group Identity). Ryhmätunnuskenttä osoittaa,

että matkaviestin on tietyn ryhmän jäsenenä. Käyttämällä tätä ryhmätunnusta viestintäjärjestelmä voi suorittaa koko ryhmän haun käyttäen yhtä hakuviestiä. Kuviossa 10o on esitetty ryhmätunnuskehys. Ryhmätunnuskehystä käytetään ARCH:n tai SMSCH:n L3-viestien lähettämisen aloittamista varten toiminnoissa, jotka eivät ole ARQ:n mukaiset. Lisäksi tätä kehystä voidaan käyttää PCH:n L3-viestien (hakuviestien tai muiden viestien) lähettämiseen, jotka määritelmän mukaan eivät ole ARQ:n mukaisia. Ryhmätunnuskehystä käyttäen lähetettyjä hakuviestejä ei voi jatkaa seuraavaan kehykseen.

ARCH:n, SMSCH:n tai PCH:n muuta tyyppiä kuin hakutyyppiä olevan L3-viestin ollessa liian pikä mahtuakseen ryhmätunnuskehykseen, jäljelle jääneet L3-tiedot välitetään käyttäen tarpeen mukaan päätöskehystä END tai lisää jatkokehyksiä. ARCH:n, SMSCH:n tai PCH:n muuta tyyppiä kuin hakutyyppiä olevan kokonaisen L3-viestin mahtuessa ryhmätunnuskehykseen, se täydennetään tarpeen mukaan täytteellä.

Tämän keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaan poistumislippu GA voidaan sisällyttää tason 2 SPACH-yhteyskäytäntöön, esimerkiksi kuviossa 10c esitettyyn nollakehykseen. Solukkojärjestelmä voi käyttää GA-lippua sen osoittamista varten, ettei matkaviestimien tulisi yrittää käyttää tiettyä solua. Tämä mahdollistaa esimerkiksi sen, että järjestelmän operaattori voi koestaa tukiaseman ilman sitä riskiä, että matkaviestimet yrittävät lukittua siihen.

Seuraava taulukko muodostaa tason 2 SPACH-yhteyskäytännön kenttien yhteenvedon:

| Kentän nimi | Pituus (bittejä) | Arvot |
|---|---|---|
| BU=Purskeenkäyttö | 3 | 000 = Kova kolminkert. hakuviesti (34 bitin MSID)<br>001 = Kova nelinkert. hakuviesti (20 tai 24 bitin MSID)<br>010 = PCH-purske<br>011 = ARCH-purske<br>100 = SMSCH-purske<br>101 = Varattu<br>110 = Varattu<br>111 = Nolla |
| PCON=Hakuviestin jatko (PCH Continuation) | 1 | 0 = Ei hakuviestin jatkoa<br>1 = Hakuviestin jatko aktivoitu |
| BCN=BCCH:n muutosilmoitus (BCCH Change Notification) | 1 | Muuttuu aina S-BCCH-tietojen muuttuessa |
| SMSN=SMS-ilmoitus (SMS Notification) | 1 | Muuttuu aina S-BCCH-tietojen muuttuessa |
| PFM=Hakukehyksen muuttaja (Paging Frame Modifier) | 1 | 0 = Käytä osoitettua PF:ää<br>1 = Käytä yhdellä lisättyä osoitettua PF:ää |
| BT=Pursketyyppi | 3 | 000 = Yksinkertainen MSID-kehys<br>001 = Kaksinkertainen MSID-kehys<br>010 = Kolminkertainen MSID-kehys<br>011 = Nelinkertainen MSID-kehys<br>100 = Jatkokehys<br>101 = ARQ-toiminnan aloituskehys<br>110 = ARQ-toiminnan jatkokehys<br>111 = Varattu |
| IDT=Tunnustyyppi (Identity Type) | 2 | 00 = 20 bitin TMSI (matkaviestimen tilapäinen tunnus)<br>01 = 24 bitin IS-54B:n mukainen MINI<br>10 = 34 bitin IS-54B:n mukainen MIN<br>11 = 50 bitin IMSI |
| MSID=Matkaviestintunnus (Mobile Station Identity) | 20/24/34/50 | 20 bitin TMSI<br>24 bitin MIN 1<br>34 bitin MIN<br>50 bitin IMSI |
| GID=ryhmätunnus (Group Identity) | 24/35/50 | 24 bitin MIN 1<br>24 bitin MIN<br>50 bitin IMSI |
| MM=Viestinkartoitus (Message Mapping) | 1 | 0 = Yksi L3LI-väli ja L3DATA-väli yhtä MSID-väliä kohti<br>1 = Yksi L3LI-väli ja L3DATA-väli useita MSID-välejä kohti |
| OI=Siirtymän ilmaisin (Offset Indicator) | 1 | 0 = Viestin siirtymää ei esiinny<br>1 = Viestin siirtymää esiintyy |
| tai | | |
| SRM=SPACH:n vastetoiminta (SPACH Response Mode) | | 0 = Seuraava RACH:lla tapahtuva saantiyritys kilpailuperiaatteella<br>1 = Seuraava RACH:lla tapahtuva saantiyritys varattuperiaatteella |
| CLI=Jatkon pituusilmaisu (Continuation Length Indicator) | 7 | Edelliseen L3-viestiin jäävä bittimäärä |
| GA=Poistumislippu (Go Away) | 1 | Ilmaisee onko solu suljettu<br>0 = Solu ei suljettu<br>1 = Solu suljettu |
| L3LI=Tason 3 pit.ilmaisin (Layer 3 Length Indicator) | 8 | Tason 3 vaihtelevan pituuden viestejä tuetaan enintään 255 oktettiin asti |
| L3DATA=Tason 3 dataa (Layer 3 Data) | Vaihteleva | Sisältää ilmaisimen L3LI osoittaman pituuden omaavan tason 3 viestin osan (tai kokonaisuudessaan). Se osa tätä kenttää, jota ei käytetä tason 3 tietojen välittämiseen, täytetään nollilla. |
| PE=Osittainen kaiku (Partial Echo) | 7 | Matkaviestimen IS-54B:n mukaisen MIN:n 7 vähiten merkitsevää bittiä |
| TID=Siirron tunnus (Transaction Identity) | 2 | Määrittelee ARCH:lla tai SMSCH:lla suoritettavan ARQ-toiminnan siirron |
| FRNO=Kehysnumero (Frame Number) | 5 | Määrittelee yksiselitteisesti tietyt kehykset, jotka on lähetetty ARQ-toiminnan siirron yhteydessä |
| FILLER=Purskeen täyte (Burst Filler) | Vaihteleva | Kaikkien täytebittien arvoksi asetetaan nolla |
| CRC=Sykl. redundanssikoodi (Cyclic Redundancy Code) | 16 | Sama polynominen generaattori kuin IS-54B:ssä (sisältää DVCC:n) |

Tämän keksinnön mukaan matkaviestin voi olla missä tahansa tilassa useista tiloista. Matkaviestin on esimerkiksi "hajasaannin aloitus" -tilassa ennen hajasaannilla lähetettävän viestin ensimmäisen yksikön lähettämistä. Matkaviestin on "varattuperiaatteella tapahtuvan "saannin aloitus" -tilassa ennen varattuperiaatteella toimivan saannin mukaan lähetettävän viestin ensimmäisen yksikön lähettämistä. Matkaviestin on "lisää yksiköitä" -tilassa samaan saantitapahtumaan liittyvien lisäyksiköiden jonottaessa lähetystä. Matkaviestin on "viimeisen purskeen jälkeen" -tilassa saantitapahtuman viimeisen yksikön lähettämisen jälkeen. Lopuksi matkaviestin on "onnistunut" -tilassa viestin onnistuneen lähettämisen jälkeen.

Tason 2 yhteyskäytäntöön sisältyy myös joukko lippuja. Myötäsuunnan yhteisiä takaisinkytkentäohjauslippuja SCF (Forward Shared Control Feedback Flag) käytetään paluukanavan eli RACH:n ohjaukseen kuten edellä on todettu. Nämä liput ovat BRI-lippu, R/N-lippu sekä CPE-lippu ja ne asetetaan limittäin ja lähetetään jokaisen "alas-linkki" -välin kahdessa kentässä (taso 1); kahden kentän yhteispituus on 22 bittiä. Kuviossa 11 on esitetty myötäsuuntaisen DCC:n välien tietojen suositeltava muoto. Tämä muoto on olennaisesti sama kuin standardin IS-54B mukaan DTC-kanavilla käytetty muoto, mutta uusia toiminnallisuuksia on liitetty jokaisen välin kenttiin hakijan keksinnön mukaisesti. Kuviossa 11 jokaisen kentän bittimäärä on osoitettu kunkin kentän yläpuolella. SYNC-kentässä lähetettyjä bittejä käytetään tavanomaisella tavalla CSFP- ja DATA-kenttien oikean vastaanoton varmistamista varten, ja SYNC-kenttä on sama kuin standardin IS-54B mukaisen DTC:n SYNC-kenttä sekä välittää ennaltamäärätyn bittikuvion, jota tukiasemat käyttävät välin alkukohdan löytämiseen. Jokaisen DCC-välin CSFP-kenttä välittää koodatun superkehyksen vaihearvon SFP (Superframe Phase Value), joka mahdollistaa

sen, että matkaviestimet löytävät jokaisen superkehyksen alun.

Toiminnassa/varattu/vapaa-lippua BRI (Busy/Reserved/Idle) käytetään osoittamaan onko "ylös-linkin" vastaava RACH-väli toiminnassa, varattu vai vapaa varattuperiaatteella toteutuvissa saantitapahtumissa, mikä selostetaan US-patenttijulkaisussa nro 08/140 467. Näihin lippuihin käytetään kuutta bittiä ja eri tilat koodataan alla olevan taulukon mukaan:

| | $BRI_5$ | $BRI_4$ | $BRI_3$ | $BRI_2$ | $BRI_1$ | $BRI_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Toiminnassa | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Varattu | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Vapaa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Vastaanotettu/ei vastaanotettu-lippua R/N (Received/Not received) käytetään ilmaisemaan onko tukiasema vastaanottanut viimeksi lähetetyn purskeen. Alla olevassa taulukossa on esitetty tämän lipun koodaamiseen käytetty viiden toiston koodi:

| | $R/N_4$ | $R/N_3$ | $R/N_2$ | $R/N_1$ | $R/N_0$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Vastaanotettu | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Ei vastaanotettu | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tämän keksinnön mukaan osittaisia kaikutietoja käytetään sen ilmaisemiseksi, minkä matkaviestimen lähetys on vastaanotettu oikein ensimmäisen hajasaantipurskeen jälkeen ja/tai mikä matkaviestin on tarkoitettu käyttämään varattua väliä. Esimerkiksi IS-54B-tyyppisen MIN:n seitsemän vähiten merkitsevää bittiä voidaan määrätä osittaisiksi kaikutiedoiksi, ja ne koodataan suositeltavasti tavalla, joka vastaa tapaa jolla digitaalinen varmistusvärikoodi (DVCC, Digital Verification Color Code) koodataan stan-

dardin IS-54B mukaan, eli (12,8)-koodilla, jolloin aikaansaadaan 11 bittiä koodattuja osittaisia kaikutietoja.

Seuraavassa taulukossa on esitetty kuinka matkaviestin suorittaa vastaanotettujen lippujen koodinpurun tason 2 tilojen mukaan. On huomattava, että ainoastaan tason 2 tiloihin liittyvät liput on esitetty. "Hajasaannin aloitus" -tilassa BRI-lippu on ainoa merkityksellinen lippu. Usean purskeen viestin välityksessä sekä BRI-lippu että R/N-lippu ovat merkitykselliset. Seuraavan taulukon yhteenvedossa $B_i$ on bittiarvo.

| Tason 2 tila | Toiminnassa/varattu/vapaa | | | Vastaanotettu/Ei vastaanotettu | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Toim. | Varattu | Vapaa | Vastaanotettu | ei vast. |
| | 111100 | 001111 | 000000 | 11111 | 00000 |
| Hajasaannin alku | Vapaa JOS $\sum_{i=1}^{4} b_i < 2$ JA $\sum_{i=3}^{6} b_i < 2$ | | | Ei merkitystä | Ei merk. |
| Varattuperiaatteella tapahtuvan saannin alku | Varattu JOS ero varattuun lippukoodiarvoon on < 3 | | | Ei merkitystä | Ei merk. |
| Lisää yksiköitä | Toiminnassa JOS ero "toiminnassa"-lippukoodiin on < 4 bittiä | | | $\sum_{i=1}^{5} b_i \geq 4$ | $\sum_{i=1}^{5} b_i < 4$ |
| Viimeisen purskeen jälkeen | Toiminnassa JOS ero "toiminnassa"-lippukoodiin on < 4 bittiä | | | $\sum_{i=1}^{5} b_i \geq 4$ | $\sum_{i=1}^{5} b_i < 4$ |

Matkaviestin tulkitsee vastaanotettujen koodattujen osittaisten kaikuarvojen koodit oikein puretuiksi, jos ne poikkeavat vähemmän kuin kolmella bitillä oikein koodatuista osittaisista kaiuista (CPE). Tätä sanotaan PE-vertailuksi.

Matkaviestimen sallitaan suorittaa Y+1 lähetysyritystä ennen kuin viestin välitysyritys katsotaan epäonnistuneeksi, missä Y = (0,1, ...,7). Satunnainen viivejakso, jota käytetään matkaviestimessä "ei-vapaa" -tilan tai lähetysyrityksen jälkeen jakautuu tasaisesti välille 0 - 200 ms erotustarkkuuden (aikavälin keston) ollessa 6,667 ms. On suositeltavaa, että matkaviestin saa suorittaa korkeintaan Z yksittäisen purskeen peräkkäistä toistoa, missä Z = (0, 1, ...3).

Tämän keksinnön erään suoritusmuodon mukaan tukiasema, matkapuhelinkeskus ja niiden yhteistoimintafunktio BMI (Base station, Mobile Switching Centre and Interworking Function) voi suorittaa matkaviestimen haun käyttämällä SPACH-ilmoitusta ja täten säästetään tietyissä tilanteissa paljon järjestelmän kaistaleveyttä. Kun esimerkiksi SPACH-viesti tulee toimittaa kuviossa 1 esitetyn järjestelmän matkaviestimeen, kaikki kymmenen tukiasemaa lähettäisi sen, koska järjestelmä ei yleensä tietäisi missä solussa matkaviestin sijaitsee. Jos SPACH-viestin siirto tarvitsisi yhteensä kymmenen väliä, järjestelmän käytössä olisi 100 väliä SPACH-viestin lähettämistä varten, eli kymmenen väliä tukiasemaa kohti.

Tällaisen tuhlauksen välttämiseksi lähetetään SPACH-ilmoitusviesti kaikissa kymmenessä solussa, tai siinä määrässä tukiasemia joka sattuu tulemaan kysymykseen tämän matkaviestimen tapauksessa, sen sijaan että lähetetään koko SPACH-viesti. Periaatteessa SPACH-ilmoitusviesti kysyy matkaviestimeltä pystyykö se vastaanottamaan viestin. Matakviestimen vastatessa (RACH:lla), BMI pystyy määrittämään missä solussa matkaviestin sijaitsee ja voi täten lähettää SPACH-viestin tämän solun tukiaseman kautta.

Lisäksi SPACH-ilmoitusviesti voi myös ilmaista matkaviestimelle lähetettävän SPACH-viestin tyypin. Matkaviestimen esimerkiksi vastaanottaessa SPACH-ilmoituksen, joka ilmaisee että tulossa on yhteistä salaista dataa SSD (Shared Secret Data), matkaviestin lähettää SPACH-vahvistuksen sisältävän vasteen ja käynnistää ajastimen. BMI lähettää sen jälkeen SSD-päivityksen käskyviestin. Vastaanotettuaan tämän viestin matkaviestin pysäyttää ajastimen ja siirtyy SSD-pävityksen jatkotilaan. Ajastimen aikarajan kuitenkin umpeutuessa ennen SSD-päivityksen käskyviestin vastaanottoa, matkaviestin palaa sijaintitilaansa DCCH:lla. SPACH-ilmoitusta voisi myös käyttää ilmoittamaan matkaviestimelle, että SMS-viesti on tulossa.

Toisen tarkastelun mukaan järjestelmä voi dynaamisesti osoittaa matkaviestimien tilapäisiä tunnuksia (TMSI-tunnuksia, Temporary Mobile Identity) matkaviestimille. Tällainen TMSI muodostuisi 20 bitin tai 24 bitin MSID, jonka järjestelmä lähettäisi langattomasti matkaviestimelle. Verkko käyttäisi TMSI:tä matkaviestimen hakua varten tai toimittaakseen SPACH:lla viestin vastaavalle matkaviestimelle, ja matkaviestin käyttäisi TMSI:tä RACH:n saantien suorittamista varten.

20-bittisten TMSI-tunnusten käyttö lisää hakukapasiteettia verrattuna siihen tilanteeseen, jossa käytetään 24-bittisiä TMSI-tunnuksia osoitetilan pienentymisen eli kutsuttavissa olevien matkaviestimien määrän kustannuksella, samoin kuin 24-bittisten MSID-tunnusten käyttö lisää hakukapasiteettia verrattuna siihen tilanteeseen, jossa käytetään 34-bittisiä MIN-tunnuksia (vertaa esimerkiksi kuviota 10e kuvioon 10d). Kuten kuviosta 10e ilmenee, tason 2 yksittäinen hakukehys voi välittää viisi 20-bittistä TMSI-tunnusta tai hakuviestiä neljän 24-bittisen TMSI-tunnuksen (tai MSID-tunnuksen) sijasta. Tarjolla olevien useiden TMSI-muotojen ansiosta saavutetaan joustavuutta uhrata osoitetilaa hakukapasiteetin hyväksi.

Nykyään on suositeltavaa, että BMI osoittaa TMSI:n matkaviestimelle vasteena matkaviestimen rekisteröintiin, jolloin TMSI voidaan toimittaa tietoelementissä, jota sanotaan MSID-osoitukseksi ja joka sisältyy SPACH:lla lähetettyyn rekisteröinnin hyväksymisviestiin. On suositeltavaa, että matkaviestin käsittelee TMSI:tä voimassa olevana, kunnes se kytketään pois tai kunnes se päättää suorittaa yhden seuraavista järjestelmäsaanneista: uuden rekisteröinnin järjestelmään; pakotetun rekisteröinnin; tehonnoston rekisteröinnin; aikarajan umpeutumiseen perustuvan TMSI-rekisteröinnin; rekisteröinnin poiston sisältävän rekisteröinnin; tai minkä tahansa tyyppisen ensimmäisen rekisteröinnin vastaanotettuaan erilaisia muita viestejä,

kuten rekisteröinnin hylkäysviestin. Matkaviestin, jolle on osoitettu TMSI BMI:n ARQ-toimintana lähettämän rekisteröinnin hyväksymisviestin avulla, käsittelee suositeltavasti osoitettua TMSI:tä voimassa olevana ainoastaan ARQ-siirron onnistuttua tason 2 näkökulmasta.

Vaikka on selostettu ja kuvattu tämän keksinnön tietty suoritusmuoto, on ymmärrettävä että keksintö ei rajoitu siihen, koska ammattimiehet voivat suorittaa sen muunnoksia. Tämä hakemus kattaa jokaisen muunnoksen ja kaikki muunnokset joka/jotka kuuluu/kuuluvat sen taustana olevan keksinnön henkeen ja suoja-alaan, joka on selostettu tässä hakemuksessa ja johon tämän hakemuksen patenttivaatimukset kuuluvat.

## Patenttivaatimukset

1. Menetelmä tietojen välittämistä varten tason 2 yhteyskäytäntöä noudattavassa solukkojärjestelmässä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää seuraavat vaiheet:

kehysten jakamisen useisiin osuuksiin, joihin kuuluu otsikko-osuus; ja

mainitun otsikko-osuuden koodaamisen mainitun kehyksen sisältämien tietojen tyypin ilmaisemiseksi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittua kehystä voi käyttää hakuja, saantivasteita tai lyhyitä viestipalveluja varten.

3. Menetelmä tason 2 yhteyskäytäntöä noudattavan solukkojärjestelmän superkehyksen yleisohjauskanavan erottamista varten mainitun superkehyksen SPACH-kanavista, t u n n e t t u siitä, että se käsittää seuraavat vaiheet:

ensimmäisen syklisen redundanssitarkistuksen soveltamisen mainittuihin SPACH-kehyksiin; ja

toisen syklisen redundanssitarkistuksen soveltamisen mainitun yleisohjauskanavan kehyksiin, matkaviestimien erottaessa mainitut kehykset toisistaan tutkimalla mainittuja syklisiä redundanssitarkistuksia.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu toinen syklinen redundanssitarkistus muodostuu invertoidusta mainitusta ensimmäisestä syklisestä redundanssitarkistuksesta.

5. Menetelmä useiden matkaviestimien haun suorittamista varten solukkojärjestelmässä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää seuraavat vaiheet:

käyttäjäryhmätunnuskoodin osoittamisen mainituille useille matkaviestimille; ja

mainitun käyttäjäryhmätunnuskoodin sisältävän hakuviestin lähettämisen mainitun hakuviestin tason 2 yhteyskäytännön hallintatietojen osana.

6. Menetelmä varattujen kanavien aikaansaamiseksi solukkojärjestelmän tason 2 yhteyskäytäntöön, t u n n e t t u siitä, että se käsittää seuraavan vaiheen:

kentän järjestämisen yleisohjauskanavan hallintaviesteihin, mainitun kentän ilmaistessa varattujen kanavien sijainnit superkehyksessä.

7. Menetelmä, jolla matkaviestimiltä kielletään solukkojärjestelmän tietyn solun käyttö, t u n n e t t u siitä, että se käsittää seuraavat vaiheet:

lipun järjestämisen tason 2 yhteyskäytännön kehykseen, mainitun lipun ilmaistessa onko matkaviestimeltä kielletty mainitun solun käyttö; ja

mainitun lipun virittämisen.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu lippu on poistumislippu.

9. Menetelmä viestin lähettämistä varten solukkojärjestelmän matkaviestimelle, t u n n e t t u siitä, että se käsittää seuraavat vaiheet:

mainitun matkaviestimen hakuviestin lähettämisen useissa soluissa, mainitun hakuviestin kysyessä matkaviestimeltä voiko matkaviestin vastaanottaa viestin ja mainitun hakuviestin lisäksi ilmoittaessa lähetettävän viestin tyypin matkaviestimelle;

vahvistuksen lähettämisen mainitusta matkaviestimestä tukiasemaan mainitun matkaviestimen voidessa vastaanottaa mainitun viestin;

matkaviestimen sijaintisolun määrittämisen tutkimalla mainittu vahvistus; ja

mainitun viestin lähettämisen mainittuun tukiasemaan matkaviestimen sijaintisolussa.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu hakuviesti on SPACH-ilmoitus.

11. Matkaviestin, joka on tarkoitettu käytettäväksi solukkojärjestelmässä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

välineet signaalien vastaanottamista varten mainitusta solukkojärjestelmästä, mainittujen signaalien sisältäessä useita kehyksiä; ja

välineet erityyppisten kehysten erottamista varten toisistaan tutkimalla mainitun solukkojärjestelmän jokaiselle kehykselle osoittamia syklisiä redundanssitarkistuksia.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen matkaviestin, t u n n e t t u siitä, että SPACH-kehyksille osoitetaan ensimmäinen syklinen redundanssitarkistus ja että yleisohjauskanavan kehyksille osoitetaan toinen syklinen redundanssitarkistus.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen matkaviestin, t u n n e t t u siitä, että mainittu toinen syklinen redundanssitarkistus muodostuu invertoidusta mainitusta ensimmäisestä syklisestä redundanssitarkistuksesta.

14. Useita matkaviestimiä ja vähintään yhden tukiaseman sisältävä solukkojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

välineet eri syklisten redundanssitarkistusten kohdistamista varten erityyppisiin kehyksiin;

välineet useiden erilaisten kehysten lähettämistä varten mainittuihin matkaviestimiin käyttäen tason 2 yhteyskäytäntöä, mainittujen matkaviestimien erottaessa mainitut erilaiset kehykset toisistaan tutkimalla mainittuja syklisiä redundanssitarkistuksia.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen solukkojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että SPACH-kehyksiin sovelletaan ensimmäinen syklinen redundanssitarkistus ja että

yleisohjauskanavan kehyksiin sovelletaan toinen syklinen redundanssitarkistus.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen solukkojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu toinen syklinen redundanssitarkistus muodostuu invertoidusta mainitusta ensimmäisestä syklisestä redundanssitarkistuksesta.

17. Useita matkaviestimiä ja vähintään yhden tukiaseman sisältävä solukkojärjestelmä, jossa käytetään tason 2 yhteyskäytäntöä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

välineet signaalien lähettämistä ja vastaanottamista varten, mainittujen signaalien sisältäessä useita kehyksiä;

välineet kehysten jakamista varten useisiin osuuksiin, joihin kuuluvat otsikko-osuus ja tieto-osuus; ja

välineet mainitun otsikko-osuuden koodaamista varten mainitun kehyksen sisältämien tietojen tyypin ilmaisemiseksi.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen solukkojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittua kehystä voi käyttää hakuja, saantivasteita tai lyhyitä viestipalveluja varten.

19. Patenttivaatimuksen 17 mukainen solukkojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu kehys on SPACH-kehys.

20. Useita matkaviestimiä ja vähintään yhden tukiaseman sisältävä solukkojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

välineet käyttäjäryhmätunnuskoodin osoittamista varten matkaviestinryhmälle;

välineet mainitun käyttäjäryhmätunnuskoodin tallentamista varten mainittuihin matkaviestimiin; ja

välineet mainitun käyttäjäryhmätunnuskoodin sisältävän hakuviestin lähettämistä varten mainitun hakuviestin tason 2 yhteyskäytännön hallintatiedoissa.

21. Matkaviestin, joka on tarkoitettu käytettäväksi solukkojärjestelmässä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

välineet käyttäjäryhmäkoodin tallentamista varten, mainitun käyttäjäryhmäkoodin ilmaistessa mainitun matkaviestimen jäsenyyden matkaviestimien ryhmässä;

välineet käyttäjäryhmätunnuskoodin sisältävän hakuviestin vastaanottamista varten tason 2 yhteyskäytännön hallintatiedoissa;

välineet mainitun tallennetun käyttäjäryhmätunnuskoodin vertaamista varten mainittuun vastaanotettuun käyttäjäryhmätunnuskoodiin; ja

välineet vastaamista varten mainittuun hakuviestiin mainittujen käyttäjäryhmätunnuskoodien vastatessa toisiaan.

22. Menetelmä kanavien aikaansaamiseksi solukkojärjestelmän tason 2 yhteyskäytäntöön, t u n n e t t u siitä, että se käsittää seuraavat vaiheet:

superkehysten jakamisen useisiin erityyppisiin kanaviin; ja

kenttien järjestämisen yleisohjauskanavan hallintaviesteihin, mainittujen kenttien ilmaistessa superkehyksen erityyppisten kanavien väliset rajat.

23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu superkehys on jaettu yleisohajuskanaviin ja SPACH-kanaviin.

24. Patenttivaatimuksen 22 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu superkehys on jaettu yleisohajuskanaviin, varattuihin kanaviin ja SPACH-kanaviin.

25. Solukkojärjestelmä, jossa käytetään tason 2 yhteyskäytäntöä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

välineet superkehysten jakamista varten useisiin erityyppisiin kanaviin; ja

välineet superkehyksen erityyppisten kanavien välisten rajojen osoittamista varten.

26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen solukkojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että yleisohjauskanavien hallintaviestien kentät osoittavat erityyppisten kanavien väliset rajat.

27. Patenttivaatimuksen 25 mukainen solukkojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu superkehys on jaettu yleisohajuskanaviin ja SPACH-kanaviin.

28. Patenttivaatimuksen 25 mukainen solukkojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu superkehys on jaettu yleisohajuskanaviin, varattuihin kanaviin ja SPACH-kanaviin.

29. Useita matkaviestimiä ja vähintään yhden tukiaseman sisältävä solukkojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

välineet matkaviestimen hakuviestin lähettämistä varten useissa soluissa, mainitun hakuviestin kysyessä matkaviestimeltä voiko matkaviestin vastaanottaa viestin ja mainitun hakuviestin lisäksi ilmoittaessa lähetettävän viestin tyypin matkaviestimelle;

välineet vahvistuksen lähettämistä varten mainitusta matkaviestimestä tukiasemaan mainitun matkaviestimen voidessa vastaanottaa mainitun viestin;

välineet matkaviestimen sijaintisolun määrittämistä varten tutkimalla mainittu vahvistus; ja

välineet mainitun viestin lähettämistä varten mainittuun tukiasemaan matkaviestimen sijaintisolussa.

30. Patenttivaatimuksen 29 mukainen solukkojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu hakuviesti on SPACH-ilmoitus.

31. Patenttivaatimuksen 29 mukainen solukkojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että lähetysvälineet dynaamisesti osoittavat matkaviestimien tilapäisiä tunnuksia (TMSI-tunnuksia) matkaviestimille ja lähettävät TMSI-tun-

nukset vastaaviin matkaviestimiin, jokaisen TMSI-tunnuksen pituuden ollessa ennaltamäärätty.

32. Patenttivaatimuksen 31 mukainen solukkojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että lähetysvälineet lähettävät hakukehyksiksi järjestettyjä hakuviestejä, jokaisen hakukehyksen välittäessä neljä TMSI-tunnusta.

33. Patenttivaatimuksen 31 mukainen solukkojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että lähetysvälineet lähettävät hakukehyksiksi järjestettyjä hakuviestejä, jokaisen hakukehyksen välittäessä viisi TMSI-tunnusta.

34. Menetelmä tietojen välittämistä varten tason 2 yhteyskäytäntöä noudattavassa solukkojärjestelmässä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää seuraavat vaiheet:

kehysten jakamisen useisiin osuuksiin, joihin kuuluu otsikko-osuus; ja

mainitun otsikko-osuuden koodaamisen siten, että se osoittaa sen saantitavan, jota matkaviestimen seuraavassa saantiyrityksessään tulee käyttää.

35. Patenttivaatimuksen 34 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu otsikko-osuus koodataan siten, että se ilmaisee toisen kahdesta saantitavasta, mainittujen saantitapojen ollessa kilpailuun perustuva saanti ja varattuperiaatteella toimiva saanti.

TEKNIIKAN TASO

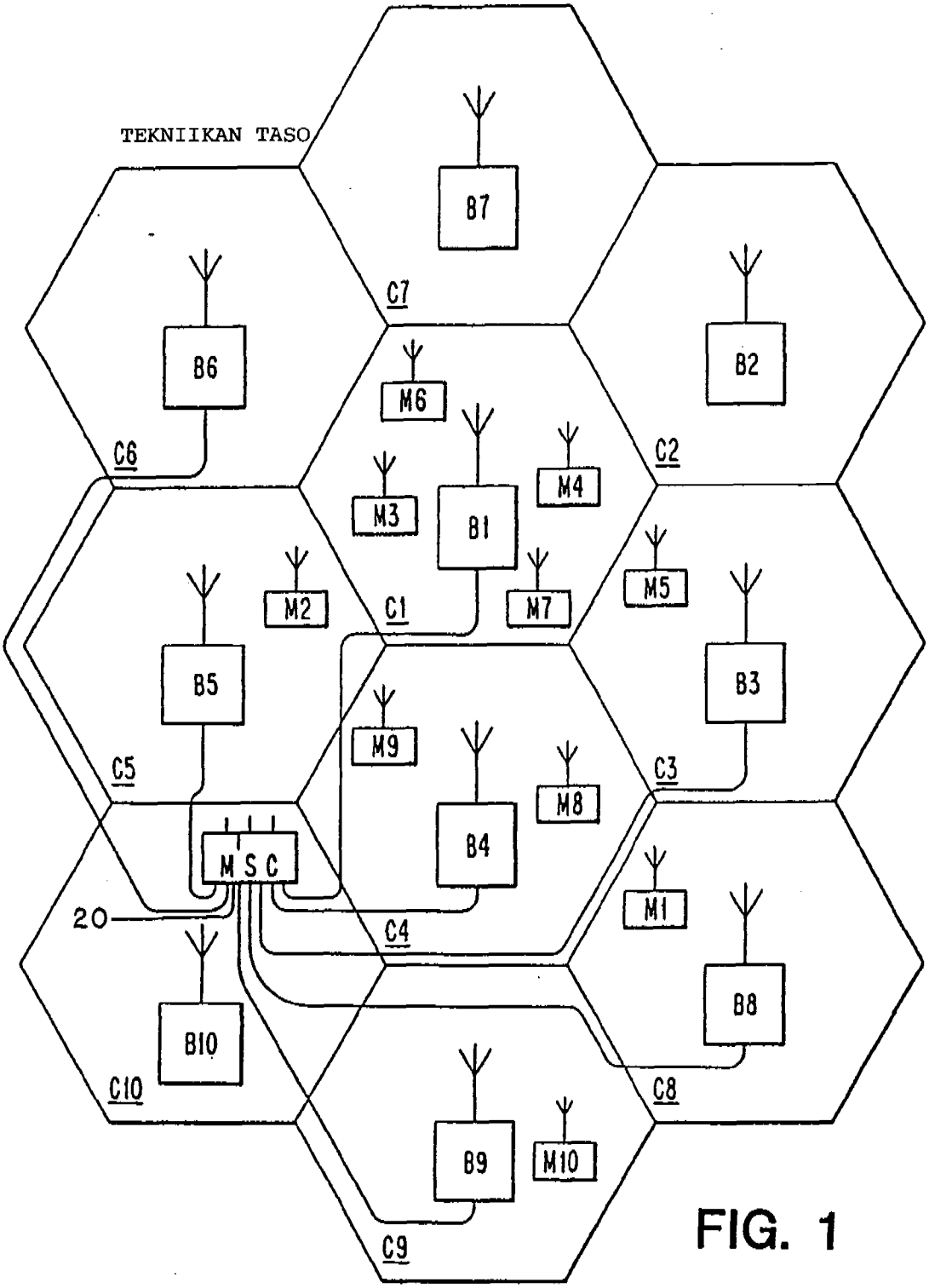



FIG. 1

FIG. 2

TEKNIIKAN TASO

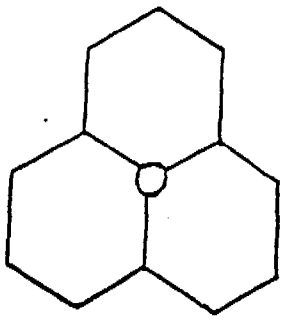


FIG. 3

TEKNIIKAN TASO

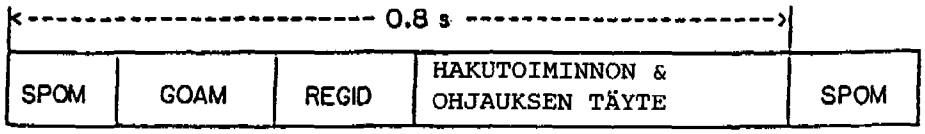
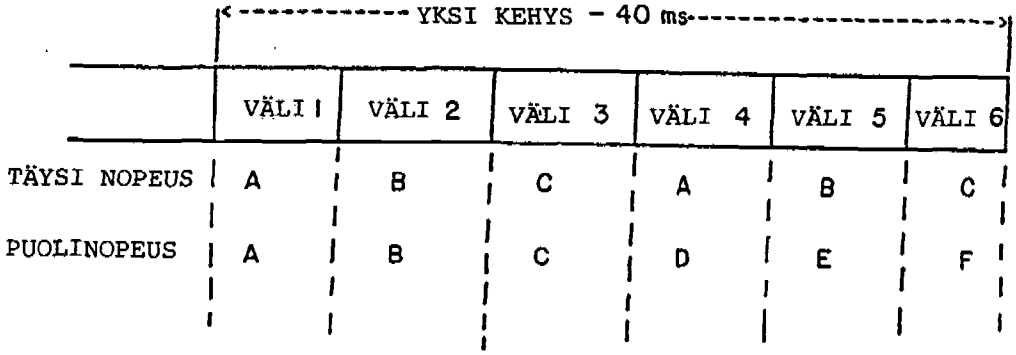



FIG. 4

TEKNIIKAN TASO



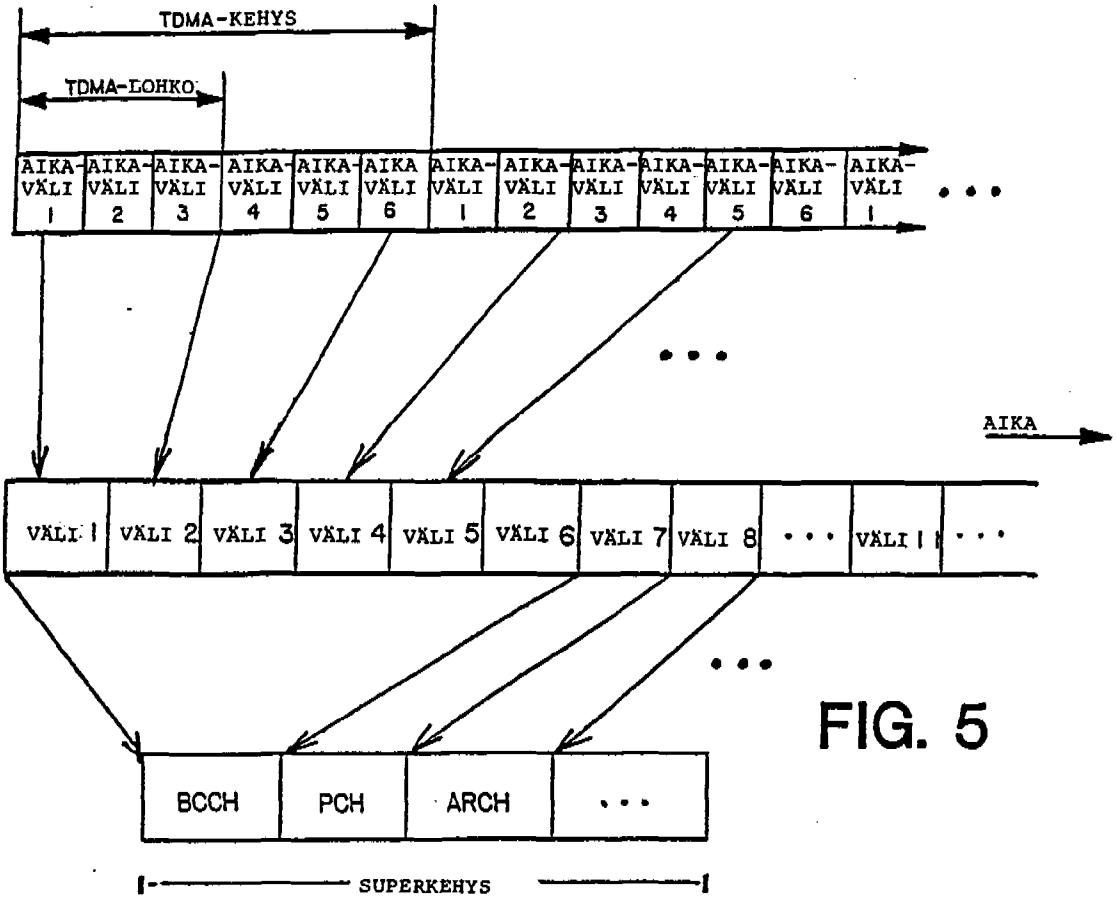

TDMA-KEHYS
TDMA-LOHKO
AIKA-VÄLI 1
AIKA-VÄLI 2
AIKA-VÄLI 3
AIKA-VÄLI 4
AIKA-VÄLI 5
AIKA-VÄLI 6
AIKA
VÄLI 1
VÄLI 2
VÄLI 3
VÄLI 4
VÄLI 5
VÄLI 6
VÄLI 7
VÄLI 8
BCCH
PCH
ARCH
SUPERKEHYS

FIG. 5

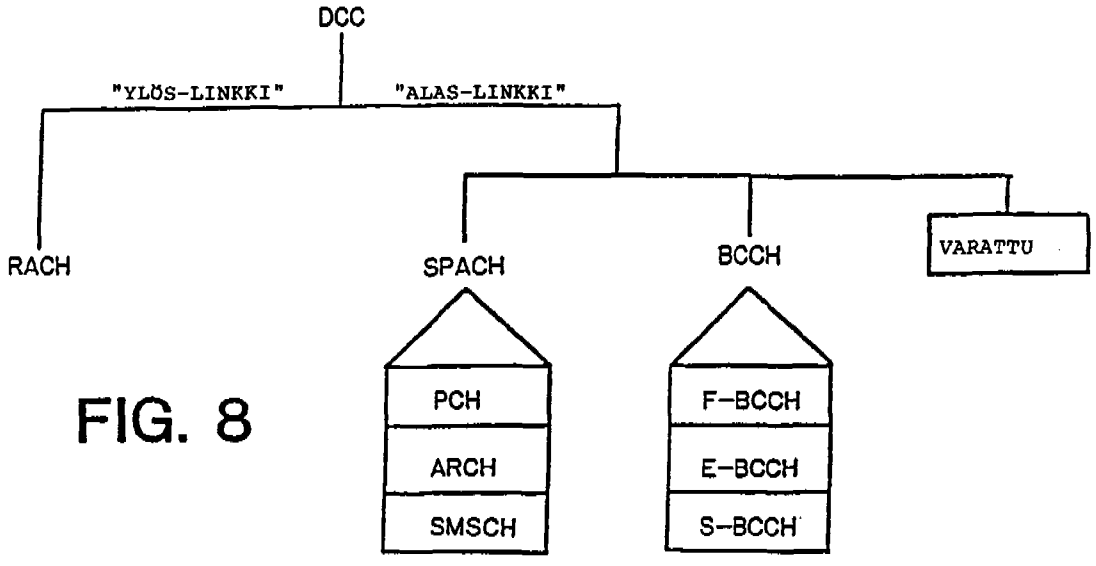

DCC
"YLÖS-LINKKI"
"ALAS-LINKKI"
RACH
SPACH
BCCH
VARATTU
PCH
ARCH
SMSCH
F-BCCH
E-BCCH
S-BCCH

FIG. 8

FIG. 6

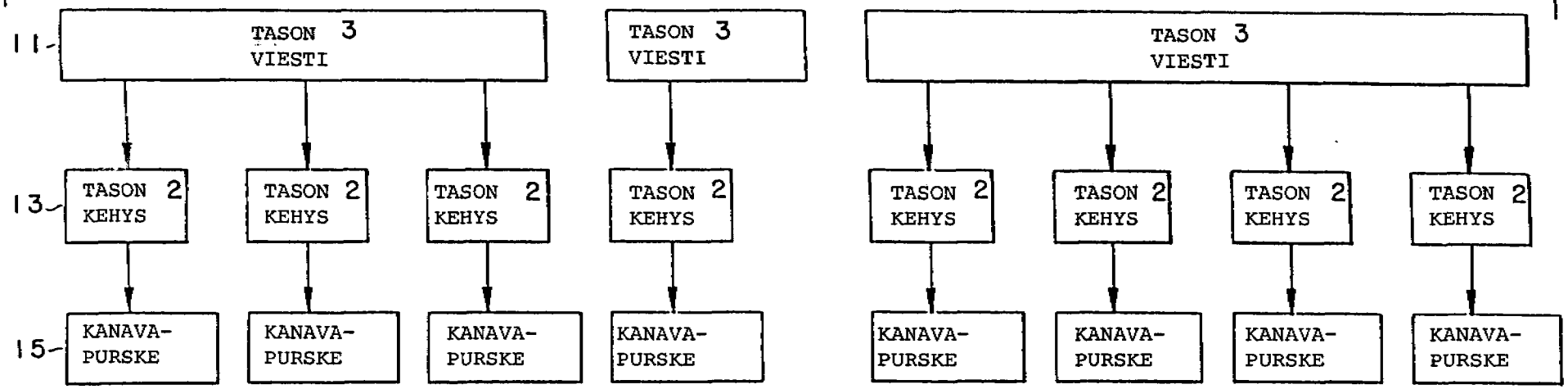
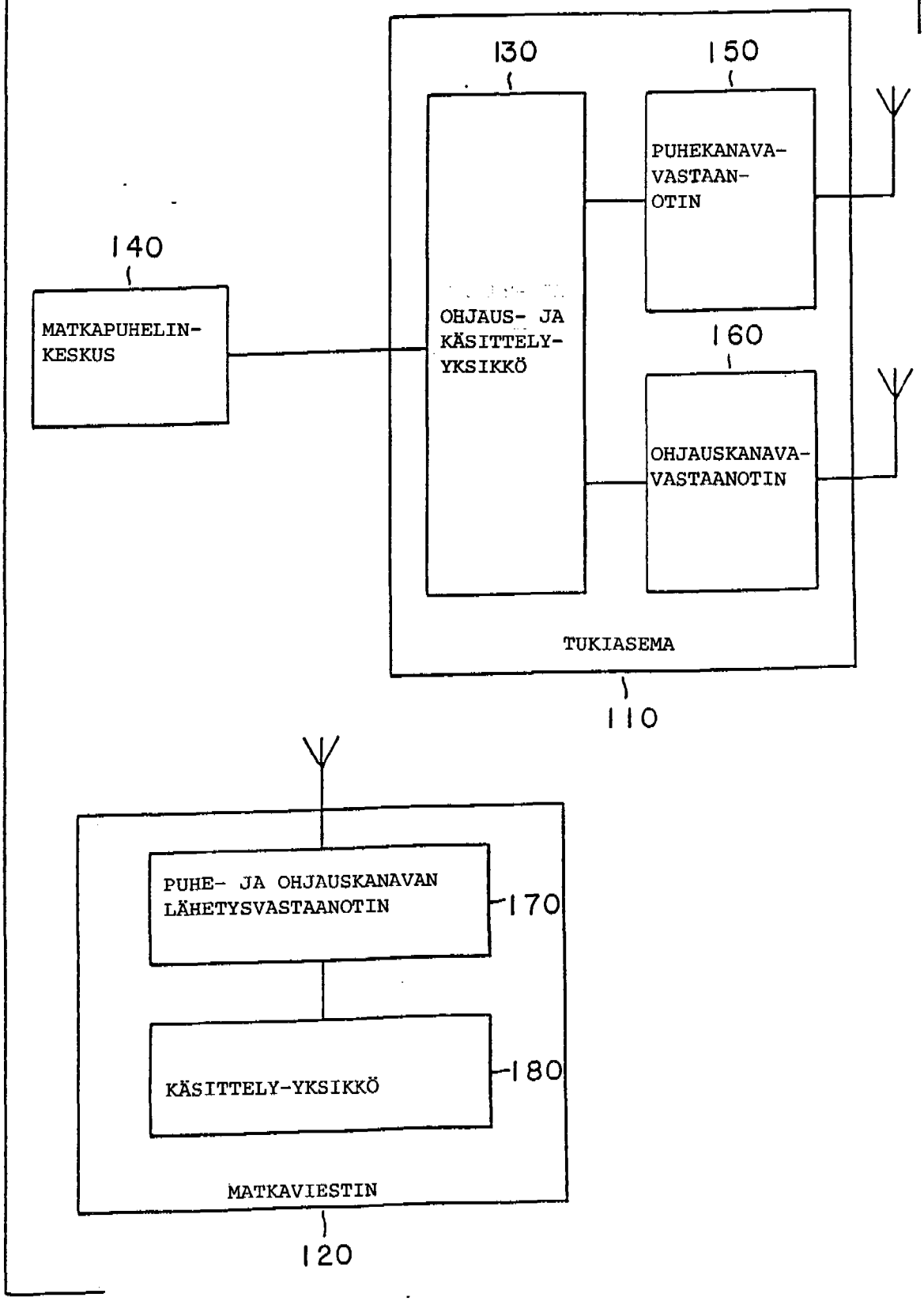
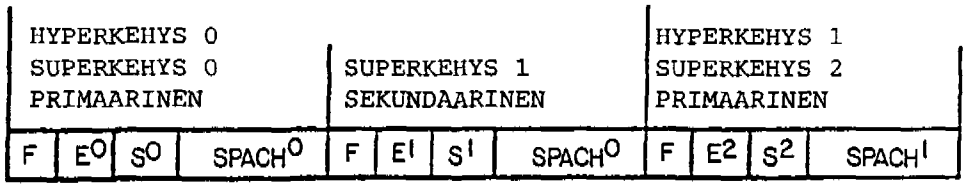

11
TASON 3 VIESTI
TASON 3 VIESTI
TASON 3 VIESTI
13
TASON 2 KEHYS
TASON 2 KEHYS
TASON 2 KEHYS
TASON 2 KEHYS
TASON 2 KEHYS
TASON 2 KEHYS
TASON 2 KEHYS
TASON 2 KEHYS
15
KANAVA-PURSKE
KANAVA-PURSKE
KANAVA-PURSKE
KANAVA-PURSKE
KANAVA-PURSKE
KANAVA-PURSKE
KANAVA-PURSKE
KANAVA-PURSKE

FIG. 7


130
150
PUHEKANAVA-
VASTAAN-
OTIN
140
MATKAPUHELIN-
KESKUS
OHJAUS- JA
KÄSITTELY-
YKSIKKÖ
160
OHJAUSKANAVA-
VASTAANOTIN
TUKIASEMA
110
PUHE- JA OHJAUSKANAVAN
LÄHETYSVASTAANOTIN
170
KÄSITTELY-YKSIKKÖ
180
MATKAVIESTIN
120




F=F-BCCH

E=E-BCCH

S=S-BCCH

SPACH=PCH tai ARCH tai SMSCH

FIG. 9

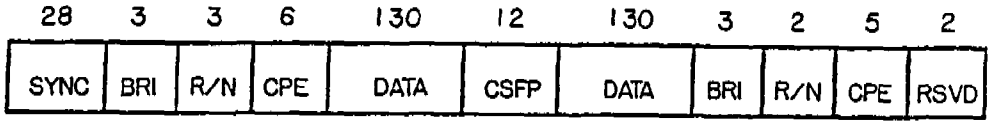



FIG. 11

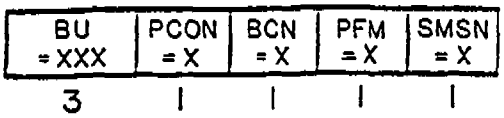



FIG. 10a

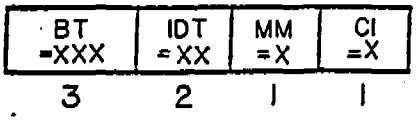



FIG. 10b

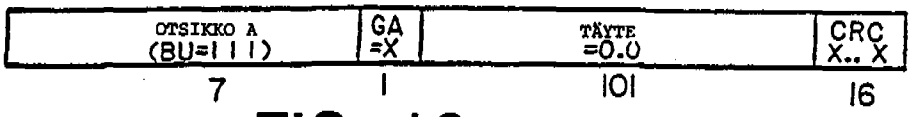



FIG. 10c

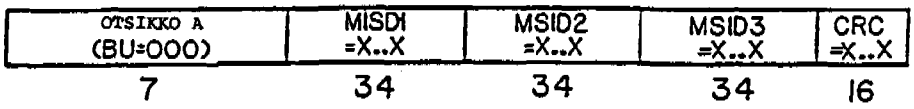



FIG. 10d

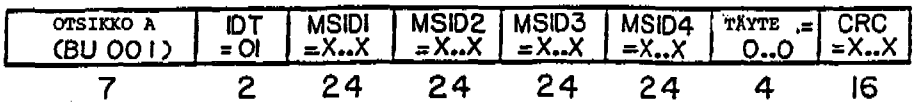



FIG. 10e

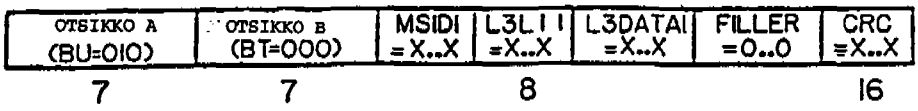



FIG. 10f

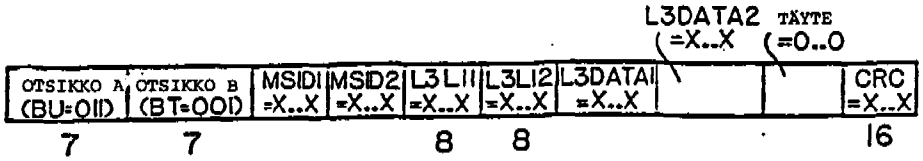



FIG. 10g




FIG. 10h

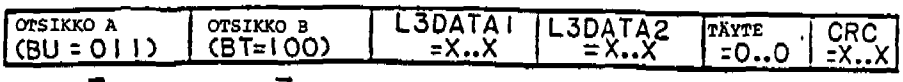



FIG. 10i

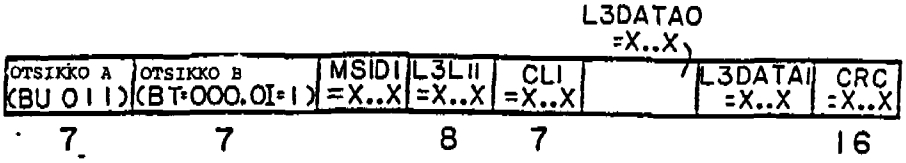



FIG. 10j

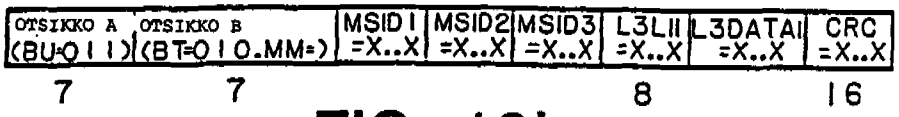



FIG. 10k

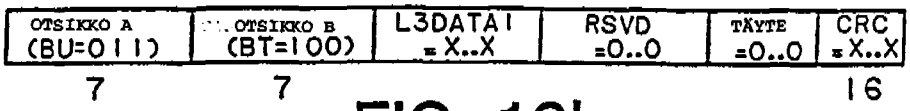



FIG. 10l

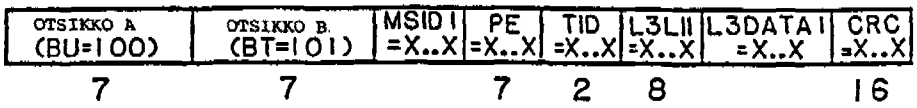



FIG. 10m

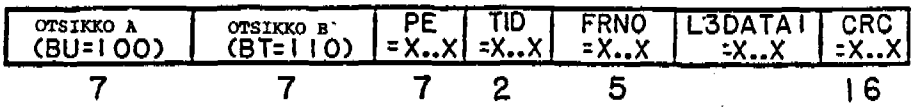



FIG. 10n

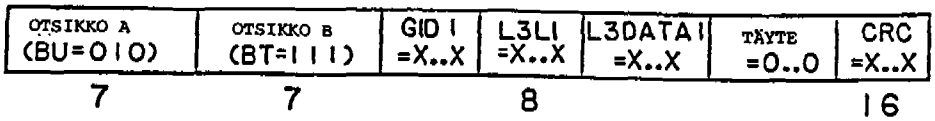



FIG. 10o