

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 982579 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **982579**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H04Q 7/38 (2006.01)

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **28.05.1997**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **27.11.1998**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **01.02.1999**

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

(86) Kansainvälinen hakemus - **28.05.1997 PCT/US1997/009287**
Internationell ansökan - International
application

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

31.05.1996 US 656649

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Qualcomm Incorporated, 5775 Morehouse Drive, SAN DIEGO, CA 92121-1714, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Tiedemann, Jr., Edward G., San Diego, CA 92122, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 • Jou, Yu-Cheun, San Diego, CA 92129, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

3 • Odenwalder, Joseph P., Del Mar, CA 92014, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab, Iso Roobertinkatu 4 - 6 A, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Menetelmä ja laite suurinopeuksiseen datalähetykseen hajaspektritietol iikennejärjestelmässä

Förfarande och anordning för höghastighetsdatasändning i ett bandsprid ningstelekomunikationssystem

MENETELMÄ JA LAITE NOPEUSOHJATUN DATAN AIKAANSAAMISEKSI HAJASPEKTRITETOLIIKENNEJÄRJESTELMÄSSÄ

Esillä oleva keksintö liittyy tietoliikenteseen. Erityisesti esillä oleva keksintö liittyy uuteen ja parannettuun tietoliikennejärjestelmään, jossa käyttäjä lähettää dataa ensiökanavalla. Kuitenkin, kun käyttäjän lähetys ylittää ensiökanavan kapasiteetin, käyttäjälle tarjotaan ylimääräinen kanava tai kanavajoukko käytettäväksi ensiökanavan yhteydessä suurinopeuksisen datan lähetyksen mahdollistamiseksi. Esillä oleva keksintö tarjoaa dynaamisen kanavanimeämisen suurinopeuksisen datan lähettämiseksi ja muodostaa tehokkaan järjestelmän muuttuvanopeuksisen datan lähettämistä varten.

Esillä oleva keksintö koskee useita käyttäjiä, jotka jakavat tietoliikennesuhteita, kuten solukko-CDMA-järjestelmässä. Koodijakomonipääsyisten soluissa (CDMA) modulaatiotekniikoiden käyttö on yksi useista tekniikoista toteutettaessa tietoliikennesuhteita monen käyttäjän järjestelmissä. Myös muita monipääsyisiä tietoliikennetekniikoita, kuten aikajakomonipääsyinen (TDMA), taajuusjakomonipääsyinen (FDMA) ja AM-modulaatiotekniikka, kuten amplitudikompressoitu yksittäinen sivukaista (ACSSB) tunnetaan. Kuitenkin CDMA:n hajaspektrimodulaatiotekniikalla on merkittäviä etuja muihin modulaatiotekniikoihin, jotka on tarkoitettu monipääsyisetietoliikennejärjestelmiä varten, verrattuna. CDMA-tekniikan käyttö monipääsyisetietoliikennejärjestelmässä esitetään patenttijulkaisussa US 4,901,307, "Spread Spectrum Multiple Access Communication System Using Satellite or Terrestrial Repeaters", jossa hakijana on sama kuin tässä hakemuksessa ja joka liitetään tähän viittauksella.

CDMA-tekniikoiden käyttöä monipääsyisetietoliikennejärjestelmissä esitetään edelleen patenttijulkaisussa US 5,103,459, "System and Method for Generating Signal Waveforms in a CDMA Cellular Telephone

System", jossa hakijana on sama kuin tässä hakemuksessa ja joka liitetään tähän viittauksella.

CDMA luonteeltaan laajakaistaisena tarjoaa taajuusrajoituksen hajauttamalla signaalitehon laajalle taajuuskaistalle. Täten taajuuteen perustuva häipyminen vaikuttaa vain pieneen osaan CDMA:n signaali-
 5 kaistan leveyttä. Reittihajautus aikaansaadaan käyttämällä monireittistä ympäristöä hajaspektriprosessomalla sallien signaalin, joka saapuu eri etenemisvi-
 10 veillä, tulla vastaanotettavaksi ja käsiteltäväksi erikseen. Edelleen tila- tai reittihajautus aikaansaadaan järjestelmällä useita signaalireittejä samanaikaisten yhteyksien kautta matkaviestimen ja kahden tai useamman tukiaseman välillä. Esimerkkejä reittihajautuksesta esitetään patenttijulkaisussa US 5,109,309,
 15 "Diversity Receiver in a CDMA Cellular Telephone System", ja julkaisussa US 5,101,501, "Soft Handoff in a CDMA Cellular Telephone System", joissa molemmissa on hakijana sama kuin tässä hakemuksessa ja jotka liite-
 20 tään tähän viittauksella.

Toinen tekniikka, jota voidaan käyttää tietoliikennesressurssien jakamisen tehostamiseksi on sallia resurssien käyttäjäine datalähetys vaihtelevalla nopeudella, jolloin käytetään vain minimimäärää tietoliikennesressursista niiden palvelutarpeen tyydyttämiseksi.
 25 Esimerkki muuttuvanopeuksista datalähteestä on muuttuvanopeuksinen vokooderi, joka kuvataan yksityiskohtaisemmin patenttijulkaisussa US 5,414,796, "Variable Rate Vocoder", jossa hakijana on sama kuin tässä
 30 hakemuksessa ja joka liitetään tähän viittauksella. Koska puhe luontaisesti sisältää hiljaisia jaksoja, eli taukoja, näitä jaksoja edustavan datan määrää voidaan vähentää. Muuttuvanopeuksinen vokoodaus kaikkein tehokkaimmin hyödyntää tätä tosiasiaa vähentämällä data-
 35 tanopeutta hiljaisten jaksoiden aikana.

Muuttuvanopeuksinen puhekooderi muodostaa puhedataa täydellä nopeudella, kun puhuja aktiivisesti

puhuu, jolloin käytetään täyttä lähetyskehysten kapasiteettia. Kun muuttuvanopeuksinen puehkooderi tarjoaa puhedataa alle maksiminopeuden, lähetyskehyksissä on ylimääräistä kapasiteettia. Menetelmä ylimääräisen datan lähettämiseksi kiinteämittaisissa lähetyskehyksissä, jolloin datalähde tarjoaa dataa muuttuvalla nopeudella, kuvataan yksityiskohtaisemmin patenttijulkaisussa US 5,504,773, "Method and Apparatus for the Formatting of Data for Transmission", jossa hakijana on sama kuin tässä hakemuksessa ja joka liitetään tähän viittauksella. Yllä mainitussa patenttihakemuksessa esitetään menetelmä ja laite eri tyyppisen datan yhdistämiseksi eri lähteistä datapakettiin lähetystä varten.

Tyypillisesti tietoliikenne- resurssit jaetaan tietoliikennekanaviin. Esillä olevaa keksintöä kuvataan CDMA-tietoliikennejärjestelmän yhteydessä, jolloin jokainen kanava aikaansaadaan jakamalla data eri hajautussekvenssillä. Esimerkkisovelluksessa hajautussekvenssit, joita käytetään, ovat ortogonaalisia ja Walsh-sekvenssejä.

Esillä olevassa keksinnössä jokaiselle käyttäjälle tarjotaan nimetty kanava, jota tässä kutsutaan primäärikanavaksi. Lisäksi jokaiselle käyttäjälle tarjotaan valikoidusti pääsy yhteisille kanaville, joita tässä kutsutaan ylimääräisiksi kanaviksi, jotka voidaan jakaa tietoliikennejärjestelmän kaikille käyttäjille.

Kun käyttäjän lähetysnopeus ylittää primäärikanavan kapasiteetin, tietoliikennejärjestelmä määrittelee, onko riittävästi ylimääräisiä kanavia saatavilla suurinopeuksisen datan lähettämiseen. Jos riittävästi ylimääräisiä kanavia on saatavilla, ne nimetään käyttäjälle suurinopeuksisen datan lähetystä varten.

Esillä olevassa keksinnössä sen jälkeen, kun on määritetty, että riittävä määrä ylimääräisiä kanavia on saatavilla, mutta ennen suurinopeuksisen datan

lähetyksen käynnistämistä, lähetin lähettää sanoman, jota tässä kutsutaan ensimmäiseksi kanavanimeämissanomaksi, vastaanottoon osoittaen alkavan suurinopeuksisen datalähetyksen. Esimerkkisovelluksessa kanavanimeämissanoma identifioi ylimääräiset kanavat, joita käytetään suurinopeuksisen datapalvelun käyttöön. Esimerkkisovelluksessa ensimmäinen kanavanimeämissanoma lähetetään kaksi kehystä ennen suurinopeuksista datalähetystä. Käyttämällä ensimmäistä kanavanimeämissanomaa vastaanottavan järjestelmän ei tarvitse demoduloida kaikkia mahdollisia kanavia kaikkina aikoina, mikä suuresti pienentää matkaviestimen tehokulutusta.

Esillä olevan keksinnön eräässä sovelluksessa toista kanavanimeämissanomaa sisältäen saman informaation kuin ensimmäinen kanavanimeämissanoma käytetään primäärikanavalla suurinopeuksisen datalähetyksen käynnistytessä. Tämä antaa toisen tunnisteen suurinopeuksista datalähetyksestä, johon voidaan luottaa, jos ensimmäistä kanavanimeämissanomaa kuljettavaa kehystä ei vastaanotettu oikein.

Esillä olevassa keksinnössä vastaanottava järjestelmä alustaa joukon ylimääräisiä demodulaattoreita demoduloimaan suurinopeuksista dataa ensimmäisessä kanavanimeämissanomassa annetun informaation mukaisesti. Suurinopeuksinen data demoduloidaan ensiökanavademodulaattorissa ja ylimääräisissä kanavademodulaattoreissa ja demoduloidut kehykset yhdistetään ja annetaan käyttäjälle.

Jos kehyksiä pyyhkiytyy, vastaanottava järjestelmä demoduloi kaikki mahdolliset ylimääräiset kanavat niin kuin ensimmäinen kanavanimeämissanoma olisi vastaanotettu pyyhkiytyneessä kehyksessä. Vastaanottava järjestelmä sen jälkeen käyttää toista kanavanimeämissanomaa uudelleen kootakseen kehyksen ja alustaakseen ylimääräiset demodulaattorit seuraavien kehysten vastaanottamiseksi.

Esillä olevan keksinnön muodot, tavoitteet ja edut tulevat selvemmiksi seuraavasta yksityiskohtaisesta kuvauksesta viitaten oheiseen piirustukseen, jossa viitenumerot ovat kauttaaltaan samat ja jossa:

5 kuvio 1 on kaaviokuva esittäen esillä olevan keksinnön esimerkkitoteutusta matkaviestinjärjestelmässä;

 kuvio 2 on lohkokaaviokuva esillä olevan keksinnön mukaisesta lähetysjärjestelmästä; ja

 kuvio 3 on lohkokaaviokuva esillä olevan keksinnön
10 mukaisesta vastaanottojärjestelmästä.

 Monipääsytieliikennesurssi jaetaan kanaviin. Tätä jakoa tyypillisesti kutsutaan multipleksaukseksi, josta tunnetaan kolme erityistä tapausta: taajuusmultipleksaus (FDM), aikamultipleksaus (TDM) ja
15 koodimultipleksaus (CDM). Informaation perusyksikkö, joka lähetetään ja vastaanotetaan tietoliikennejärjestelmässä, on kehys.

 Viitaten nyt kuvioihin, kuvio 1 esittää esimerkinomaista toteutusta esillä olevasta keksinnöstä
20 matkaviestinjärjestelmässä. Matkaviestin 10 lähettää informaatiota ja vastaanottaa informaatiota solutukiasemalta 12. Solutukiasema 12, vuorostaan, lähettää informaatiota matkaviestintakeskukseen ja vastaanottaa informaatiota matkaviestintakeskuksesta (MTSO) 14. MTSO
25 14, vuorostaan, lähettää informaatiota yleiseen kytkentäiseen puhelinverkkoon ja vastaanottaa informaatiota yleisestä kytkentäisestä puhelinverkosta (ei esitetty).

 Esimerkkisovelluksessa solutukiaseman 12 lähettämät signaalit matkaviestimelle 10 ovat hajaspekt-
30 risignaaleita samoin kuin signaalit, jotka lähetetään matkaviestimestä 10 solutukiasemaan 12. Hajaspekt-
tietoliikennesignaaleiden generointi kuvataan yksityiskohtaisemmin yllä mainituissa patenttijulkaisuissa
35 US 4,901,307 ja 5,103,459. Esillä olevan keksinnön eräs esimerkkisovellus kuvataan menetelmänä suurino-
peuksisten datapakettien lähettämiseksi soluasemalta

12 matkaviestimelle 10, jota tässä kutsutaan lähtökanavan lähetykseksi. Kuitenkin esillä oleva keksintö voidaan samoin soveltaa paluukanavalähetykseen matkaviestimeltä 10 solutukiasemalle 12.

5 Esimerkkisovelluksessa matkaviestimelle 10 nimetään primäärikanava tietoliikenneyhteyteen tukiaseman 12 kanssa. Esimerkkisovelluksessa yksittäinen kanava varustetaan uniikilla Walsh-hajautussekvenssillä, kuten kuvataan yksityiskohtaisemmin yllä mainituissa patenttijulkaisuissa US 4,901,307 ja US
10 5,103,549. Esillä olevassa keksinnössä solutukiasema 12 käyttää ylimääräisiä kanavia lähettääkseen suurinopeuksista dataa matkaviestimeen 10.

Kuten tässä kuvataan, suurinopeuksiset data-
15 paketit ovat niitä, jotka tarvitsevat enemmän kapasiteettia kuin primäärikanavan niiden lähettämiseksi. Esimerkkisovelluksessa data lähetetään paketteina. Jos paketti sisältää suurinopeuksista dataa, sen sisältö jaetaan kehyksiin, jotka kukin voidaan lähettää yksittäisellä kanavalla ja yhdistää vastaanottimessa.
20

Kuvio 2 esittää lohkokaaviokuvaa esillä olevan keksinnön mukaisen lähetysjärjestelmän esimerkkisovelluksesta. Datalähde 20 antaa datapaketit lähetettäväksi solutukiasemalta 12 matkaviestimeen 10. Data-
25 lähde 20 on esitetty esimerkinomaisesti. On huomattava, että tukiasema 12 tyypillisesti välittää informaatiota etäpaikasta ja datalähde 20 on yksinkertaisesti mukavuussyistä lähetettävien datapakettien lähteenä. Datalähde 20 voi antaa sekä alle kapasiteettirajojen
30 olevia datapaketteja primäärikanavalle ja suurinopeuksista dataa, joka vaatii primäärikanavan ja yhden tai useamman ylimääräisen kanavan käyttöä paketin kuljettamiseen.

Kun datapaketti lähetettäväksi voidaan lähettää käyttäen vain nimettyä primäärikanavaa, datalähde
35 20 antaa datapaketin ja multiplekserin (DE-MUX) 22 kautta primäärimuotoilijaan. Esimerkkisovelluksessa

ensiömuotoilija 24 generoi joukon redundanssibittejä pakettia varten tunnettujen virheenkorjaus- ja virheentunnistusmenetelmien mukaisesti. Esimerkkisovelluksessa muotoilija 24 generoi joukon säännöllisiä redundanssitarkistusbittejä (CRC) ja joukon häntäbittejä ja lisää ne lähtevään pakettiin, joka generointi kuvataan yksityiskohtaisemmin yllä mainitussa patenttijulkaisussa US 5,550,773.

Ensiömuotoilija 24 antaa paketin ensiöenkooderille 26, joka koodaa paketin antaakseen enkoodattuja merkkejä. Esimerkkisovelluksessa ensiökoodaaja 26 on puolen nopeuden konvoluutiokoderi, jonka suunnittelu ja toteutus on tunnettua tekniikkaa. Esimerkkisovelluksessa konvoluutiokooderi toteutetaan käyttäen digitaalisia siirtorekistereitä. Ensiökooderi 26 antaa enkoodatut datapaketit ensiölimittäjään 28.

Ensiölimitin 28 järjestää enkoodatun paketin binääriluvut uudelleen ennalta määrätyn muodon mukaisesti. Esimerkkisovelluksessa primäärilimitin 28 on lohkolimitin. Lohkolimittimessä data kirjoitetaan muistiin sarakkeisiin ja annetaan ulos riveinä. Virheenkorjauskoodin yhteydessä limitys kasvattaa datan aikahajautusta ja täten kasvattaa datan robustisuutta purskeisille kanavavirheille.

Limitetty paketti annetaan ensiölimittimellä 28 ensiömodulaattorille 30. Ensiömodulaattori 30 moduloi kehykset antaakseen kehyksen nimetylle primäärikanavalle. Esimerkkisovelluksessa modulaattori 30 on koodijakomonipääsyinen (CDMA) modulaattori, kuten kuvataan yksityiskohtaisemmin patenttijulkaisuissa US 4,901,307 ja US 5,103,459. Esimerkkisovelluksessa jokainen kehys hajautetaan Walsh-sekvenssillä (W_n), joka on uniikki kullekin kanavalle ja ortogonaalinen suhteessa muihin Walsh-sekvensseihin, joita käytetään muilla kanavilla, joilla dataa lähetetään tukiasemalta 12. Esimerkkisovelluksessa primäärikanavan data voi olla muuttuvanopeuksista standardin TIA/EIA(IS-95-a

Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular system mukaisesti, kun taas data ylimääräisillä kanavilla voidaan järjestää kiinteänopeuksiseksi.

5 Esimerkkisovelluksessa hajautettu kehys esitellään käyttäen näennäissatunnaista kohinasekvenssiä (PN), joka erottelee paremmin kooditilan ja tunnisteen kullekin tukiasemalle 12. Jokainen kanava erotetaan uniikisti sen Walsh-sekvenssillä. On olemassa rajoit-
 10 tettu määrä saatavilla olevia ortogonaalisia sekvenssejä, jolloin mitä suurempi määrä käyttäjiä lähettää suurella nopeudella, sitä vähemmän käyttäjiä voidaan sovittaa tukiasemalla 12. Modulaattori 30 antaa moduloidun kehyksen lähettimelle (TMTR) 36, joka taa-
 15 juusylösmuuntaa ja vahvistaa moduloidun kehyksen ja lähettää signaalin antennin 38 kautta.

Kun datalähde 20 valmistautuu lähettämään suurinopeuksisen datapaketin, se antaa pyyntösignaalin (REQ) soluohjaimelle 40 solutukiasemassa 12. Soluoh-
 20 jain 40 vastaa antamalla kuittauksen pyyntösanomaan (ACK). Soluohjain 40 valitsee ylimääräiset kanavat, joita käytetään suurinopeuksisen datan lähettämiseen. Esimerkkisovelluksessa mahdolliset ylimääräiset kana-
 25 vat, joita voidaan käyttää suurinopeuksisen datan lähettämiseen, esivalitaan siten, että valinta voidaan tehdä yksinkertaisesti peittotekniikalla, mikä on tunnettua tekniikkaa. Toisessa esimerkkisovelluksessa ylimääräiset kanavat määritellään ennalta ja kanavanimeämissanoma yksinkertaisesti identifioi yhden en-
 30 nalta määrättyistä joukoista. Parannetussa sovelluksessa ennalta määrättyihin joukkoihin kuuluu eri lukumäärä ylimääräisiä kanavia. Soluohjain 40 generoi kanavanimeämissanomaa, joka indikoi ylimääräisen Walsh-kanavan tai -kanavat, joita käytetään suurinopeuksisten kahden datakehyksen (40 ms) kuljettamiseen myöhem-
 35 min ja antaa sanoman ensiömuotoilijalle 24.

Kanavanimeämissanoma voidaan antaa yhdessä sen omien CRC-tarkistusbittien kanssa ylimääräisen luotettavuuden aikaansaamiseksi tai se voidaan lähettää ilman tarkistusbittejä käyttäen minimimäärää ylimääräisiä bittejä. Jos esillä olevaa keksintöä käytetään aikajakomonipääsytieliikennejärjestelmässä, niin kanavanimeämissanomat voidaan määrittää ylimääräisiin aikaväleihin, joissa dataa annetaan matkaviestimelle 10. Vastaavasti, jos esillä olevaa keksintöä käytetään taajuusjakomonipääsytieliikennejärjestelmässä, niin kanavanimeämissanomat voidaan määrittää ylimääräisille taajuuksille, joita käytetään datan välittämiseen matkaviestimelle 10.

Esimerkkisovelluksessa kanavanimeämissanoma annetaan ylimääräisenä signalointidatana, joka yhdistetään lähtevään dataan ensiökanavalla. Kanavanimeämissanoma lähetetään ennen suurinopeuksisen datalähetyksen alustusta ja tässä sitä kutsutaan ensimmäiseksi kanavanimeämissanomaksi. Menetelmä lähtevän liikennedatan yhdistämiseksi signalointidataan kuvataan yksityiskohtaisemmin yllä mainitussa patenttijulkaisussa US 5,550,773. Vaihtoehtoisessa sovelluksessa ensimmäinen kanavanimeämissanoma lisätään lähtevään datakehykseen ensiökanavalla tunnetuilla menetelmillä.

Ensimmäisen kanavanimeämissanoman sisältävä kehys muotoillaan yllä kuvatulla tavalla ensiömuotoilijalla 24 ja koodataan ensiökooderilla 26, kuten yllä kuvattiin. Koodatut merkit annetaan sen jälkeen ensiölimittäjälle 28, joka uudelleen järjestää merkit yllä kuvatulla tavalla. Esimerkkisovelluksessa kanavanimeämissanoma, signalointisanomat (jos niitä on), ohjaussanomata (jos niitä on) ja osa datasta lähetetään kaikki ensiökanavalla ensiömodulaattorilla 30, ylimääräiset kanavat kuljettavat vain dataa. Esimerkkisovelluksessa tehonohjausbitit, jos niitä on, lisätään ensiökanavadataan suljetun silmukan ohjauksen, joka kuvataan yllä mainitussa patenttijulkaisussa US

5,109,501, aikaansaamiseksi. Ensiökanava voi olla muuttuva- tai kiinteänopeuksinen tai sitä voidaan käyttää nimettynä ohjauskanavana. Moduloitu kehys ylösmuunnetaan ja vahvistetaan lähettimellä 34 ja lähetetään antennin 36 kautta.

Esimerkkisovelluksessa ensimmäinen kanavanimeämissanoma annetaan kaksi kehystä ennen suurinopeuksisen datalähetyksen alustusta, jotta vastaanotin saa riittävästi aikaa (esitetty kuviossa 3) valmistautuakseen vastaanottoon. Esimerkkisovelluksessa puhelun muodostamisvaiheessa ylimääräiset kanavat ryhmitellään soluohjaimella 40 ja lähetetään matkaviestimelle 10. Esimerkkisovelluksessa tämä ylimääräinen kanavaryhmä voidaan päivittää puhelun aikana. Mahdollisten ylimääräisten kanavien määrittäminen etukäteen mahdollistaa kanavanimeämissanomana, jossa on vain muutama bitti käytettävien kanavien identifioimiseksi. Käytettävien ylimääräisten kanavien identifioimiseksi lähetetyn signaalin sijaan tukiasema voi lähettää peittosignaalin, joka mahdollistaa suurinopeuksisen demodulaatio-ohjaimen 117 käyttämisen ylimääräisten kanavien identifiointiin.

Koska on olemassa mahdollisuus, että ensimmäistä kanavanimeämissanomaa kuljettava kehys voidaan vastaanottaa virheellisesti, esillä oleva keksintö tuo esiin kanavanimeämisinformaation säännöllisesti toisessa kanavanimeämissanomassa, joka lähetetään ensiökanavalla.

Suurinopeuksisen datalähetyksen alussa data-lähde 20 antaa suurinopeuksisen datapaketin demultiplekserille 22. Demultiplekseri 22 jakaa suurinopeuksisen datapaketin kahteen osaan. Ensimmäinen osa sisältyy kehykseen, joka lähetetään ensiökanavalla. Toinen osa sisältyy kehyksiin, jotka lähetetään ylimääräisillä kanavilla. Ensiökanavalla lähetettävä kehys käsitellään yllä kuvatulla tavalla.

Databitit ylimääräisille kanaville annetaan ylimääräiseen muotoilijaan 25. Ylimääräinen muotoilija 25 generoi joukon CRC-bittejä tulevaa dataa varten ja joukon häntäbittejä. Muotoiltu data ylimääräiseltä muotoilijalta 25 annetaan ylimääräiselle koodaajalle 27, joka koodaa datan muodostaakseen koodatut merkit. Esimerkkisovelluksessa ylimääräinen kooderi 27 on konvoluutiokooderi.

Koodatut merkit annetaan ylimääräiseen limit-
 10 täjään 29, joka kuten yllä kuvattiin, uudelleen järjestää koodatut merkit ennalta määrätyn muodon mukaisesti. Ensimmäisessä ensiölimittimen 28 ja ylimääräisen limittimen 29 sovelluksessa limittimet käyttävät samaa määrää osoitteita, mutta muuttuvia sanakokoja
 15 sovittaakseen eri kokoiset datablokit limitykseen. Vaihtoehtoisessa ensiölimittimen 28 ja ylimääräisen limittimen 29 sovelluksessa limittimet käyttävät muuttuvaa määrää osoitteita ja kiinteää sanakokoa sovittaakseen muuttuvan lohkokoon. Uudelleen järjestetyt
 20 koodatut merkit annetaan demultiplekseriin (DEMUX) 35, joka jakaa ylimääräisen kehyksen kehyksiin, jotka kuljetetaan ylimääräisellä kanavalla.

Jokainen ylimääräinen kehys demultiplekseriltä 35 annetaan eri ylimääräiseen modulaattoriin 32a-
 25 32n. Esimerkkisovelluksessa moduloidut ylimääräiset kehykset ylimääräisiltä modulaattoreilta 32a-32n yhdistetään moduloituihin kehyksiin ensiömodulaattorilta 30 lähettimellä 34 ennen lähetystä. Lähetin 34 ylösmuuntaa ja vahvistaa yhdistetyn signaalin ja lähettää
 30 signaalin antennin 36 kautta.

Viitaten nyt kuvioon 3, signaalilähetys antennin 36 kautta kuviossa 2 vastaanotetaan antennilla 110 ja annetaan vastaanottimeen (RCVR) 112. Vastaanotin 112 alasmuuntaa, suodattaa ja vahvistaa vastaanotetun signaalin ja antaa vastaanotetun signaalin de-
 35 modulaatiopiirille 111. Demodulaatiopiiri 111 edustaa yhtä "osoitinta" haravavastaanottimessa, jos sellaista

käytetään. Haravavastaanottimessa monireittiset signaalit, jotka vastaanotetaan matkaviestimessä 10 eri etenemisviiveillä demoduloidaan erikseen ja demodulaatiotulokset yhdistetään osoitinyhdistäjässä 128. Haravavastaanottimen suunnittelu ja toteutus kuvataan yksityiskohtaisemmin yllä mainitussa patenttijulkaisussa US 5,109,390.

Esimerkkisovelluksessa ensiödemodulaattori 114 ja ylimääräiset demodulaattorit 120a-120n ovat CDMA-demodulaattoreita, kuten esitetään yllä mainituissa patenttijulkaisuissa US 4,901,307 ja US 5,103,459. Esimerkkisovelluksessa ensiödemodulaattori 114 ja ylimääräiset demodulaattorit 120a-120n ovat ne-
liövaihe-eromodulaattoreita (QPSK).

Ensiödemodulaattori 114 hajauttaa vastaanotetun signaalin allokoidun ensiökanavan Walsh-sekvenssin ja PN-koodin mukaisesti. Hajautettu ensiökehys annetaan osoitinyhdistäjässä 28, joka yhdistää ensiökehysten pehmeän päättelyn osoitindemodulaattorilta 111 pehmeään päättelyyn muilta osoittimilta aikaansaadaan parannetun pehmeän päättelyn. Parannetut pehmeät päättelyt annetaan ensiönimityksen poistajaan 118, joka uudelleen järjestää demoduloidut pehmeät päättelyt ennalta määrätyn uudelleenjärjestysmuodon mukaisesti. Nimityksen poistajien suunnittelu ja toteutus on tunnettua tekniikkaa. Esimerkkisovelluksessa nimityksen poistajat 118 ja 124 joko toimivat käyttäen kiinteää määrää osoitteita ja muuttuvaa sanakokoa tai kiinteää sanakokoa ja muuttuvaa määrää osoitteita sovittaakseen eri kokoiset datapaketit.

Nimityksen poistaja 118 antaa uudelleen järjestetyn kehyksen ensiödekooderiin 122, joka dekodaa kehyksen. Esimerkkisovelluksessa ensiödekooderi 122 ja ylimääräinen dekooderi 126 ovat Viterbin dekoodereita, joiden suunnittelu ja toteutus on tunnettua tekniikkaa. Dekoodattu kehys ensiödekooderilta 122 annetaan
multiplekserin 127 kautta datakaivoon 130, joka voi

olla matkaviestimen 10 käyttäjä tai lisäkäsittelyelementti.

Jos kehys sisältäen ensimmäisen kanavanimeämissanoman vastaanotetaan virheettää, niin de-
 5 koodattu kanavanimeämissanoma annetaan suurinopeuksiselle dataohjaimelle 117. Se voidaan toteuttaa käyttäen mikroprosessoria, joka on ohjelmoitu toimittamaan tarpeelliset toiminnot. Suurinopeuksinen dataohjain
 117 antaa tarpeellisen Walsh-sekvenssitunnisteen ja
 10 PN-koodi-informaation ylimääräisille deomodulaattoreille 120a-120n ylimääräisen data demoduloimiseksi.

RF-signaali vastaanotetaan antennilla 110 ja annetaan vastaanottimeen 112. Vastaanotin 112 vahvistaa ja alasmuuntaa vastaanotetun signaalin ja antaa
 15 vastaanotetun signaalin ensiödemodulaattorille 114 ja ylimääräisille demodulaattoreille 120a-120n.

Demoduloidut ensiökehykset ensiökanavalta annetaan osoitinyhdistäjään 128 parannetun demoduloidun
 20 pehmeän päättelyn aikaansaamiseksi, kuten yllä kuvattiin. Parannetut pehmeät päättelyt annetaan ensiölimityksen poistoon 118, joka uudelleen järjestää pehmeät päättelyt, kuten yllä kuvattiin. Uudelleen järjestetty kehys annetaan ensiödekooderille 122, joka dekodaa
 25 uudelleen limitetyt kehykset ja antaa dekoodatun kehyksen multiplekserille (MUX) 127.

Vastaanotettu signaali annetaan myös ylimääräisille demodulaattoreille 120a-120n, jotka demoduloivat signaalit ensimmäisessä kanavanimeämissanomassa
 30 annetun kanavainformaation mukaisesti. Demoduloitujen kehyksien data ylimääräisillä demodulaattoreilla 120a-120n annetaan osoitinyhdistäjään 128 parannettujen pehmeiden päättelyiden generoimiseksi kullekin ylimääräiselle kehykselle. Parannetut pehmeät päättelyt demoduloiduilta kehyksiltä annetaan multiplekserille
 35 (MUX) 123, joka uudelleen järjestää paketit sisältäen ylimääräistä dataa. Esimerkkisovelluksessa multiplekseri 123 toimii suurinopeuksisen demodulaatio-ohjaimen

117 antaman signaalin mukaisesti, joka osoittaa ylimääräiset demodulaattorit, joita käytetään ja kuinka paketti, joka ylimääräistä dataa sisältää, uudelleen järjestetään.

5 Uudelleen järjestetty ylimääräinen datapaketti annetaan ylimääräiselle limityksen poistajalle 124, joka uudelleen järjestää pehmeät päättelyt ennalta määrätyn uudelleenjärjestysmuodon mukaisesti. Uudelleenjärjestetyt pehmeät päättelyt annetaan ylimääräiselle dekodeerille 126. Vaikka tässä on esitetty kaksi
10 erillistä lohkoa, niin ensiödekooderi 122 ja ylimääräinen dekodeeri 126 voidaan toteuttaa käyttäen samaa laitteistoa, kuten mikroprosessoria, joka on ohjelmoitu toimimaan ennalta määrättyllä tavalla tai sovelluskohtaista integroitua piiriä (ASIC), joka on suunniteltu toteuttamaan määritellyn tehtävän. Ylimääräinen dekodeeri 126 dekodaa ylimääräisen datapaketin ja antaa dekodatut bitit multiplekseriin 127.
15

Multiplekseri (MUX) 127 yhdistää dekodatun datan, joka lähetettiin ensiökanavalla, dekodattuun dataan, joka lähetettiin ylimääräisellä kanavalla. Uudelleenkodattu datapaketti annetaan datakaivoon 103.
20

Jos kehyksiä pyyhkiytyy ja ensimmäisen kanavanimeämissanoman sisältö on tuntematon, vastaanotinjärjestelmä toimii "worst case"-analyysin mukaisesti. Vastaanotin demoduloi maksimimäärän ylimääräisiä kanavia ja demoduloi viimeisen tällaisen käytetyn joukon. Sen jälkeen se päättää, mitkä kehykset ylimääräisiltä kanavilta on käytössä voimassa olevana datana, kun
25 toinen kanavanimeämissanoma senhetkisellem datapaketille on asianmukaisesti dekodattu.
30

Jos molemmat kehykset sisältäen ensimmäisen ja toisen kanavanimeämissanomaviestin vastaanotetaan virheellisesti, niin vastaava data hylätään ja pyyhkiytyminen selvitetään.
35

Esillä olevaa keksintöä voidaan toteuttaa vastaavasti muuttuvanopeuksisille datalähetyksille ja

kiinteille datalähetyksille. Kiinteälle datalähetykselle kanavanimeämissanomadata pysyy tyypillisesti vakiona koko palvelun ajan. Kuitenkin jos tarve ylimääräisille kanaville syntyy signalointi- tai muulle liikennedatalle, niin kanavanimeämissanommat voidaan muuttaa osoittamaan ylimääräinen kanava, jota voidaan käyttää kyseiseen datalähetykseen.

Muuttuvanopeuksisille lähetyksille sovitusta tehdään siten, että vain tarpeellinen määrä ylimääräisiä kanavia kyseiselle datapaketille nimetään. Ylimääräisten kanavien määrä riippuu lähetettävän datan määrästä. Tämä voitaisiin tehdä kehys kehykseltä.

Edellä oleva edullisten sovellusten kuvaus annetaan, jotta ammattimies pystyisi valmistamaan tai käyttämään esillä olevaa keksintöä. Näiden sovellusten eri modifikaatiot ovat helposti tuttuja ammattimiehelle ja tässä esitettyjä yleisiä periaatteita voidaan soveltaa muihin sovelluksiin keksimättä mitään uutta. Näin ollen esillä olevaa keksintöä ei ole tarkoitettu rajoitettavaksi tässä esitettyihin esimerkkeihin, vaan tässä esitettyjen periaatteiden ja uusien ominaisuuksien laajimpaan piiriin.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Laite suurinopeuksisen pakettidatan lähettämiseksi, tunnettu siitä, että laitteeseen kuuluu:

5 soluohjainvälineet ensimmäisen kanavanimeämissanoman generoimiseksi, joka sanoma osoittaa ainakin yhden ylimääräisen kanavan, jota käytetään suurinopeuksisen datapaketin lähettämiseen; ja

10 lähetysvälineet ensimmäisen kanavanimeämissanoman lähettämiseksi ja suurinopeuksisen datapaketin lähettämiseksi ensiökanavalla ja ainakin yhdellä ylimääräisellä kanavalla.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, tunnettu siitä, että ensimmäinen kanavanimeämissanoma lähetetään ennen suurinopeuksista datapakettia.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laite, tunnettu siitä, että ensimmäinen kanavanimeämissanoma lähetetään kaksi kehystä ennen suurinopeuksista datapakettia.

20 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, tunnettu siitä, että ensimmäinen kanavanimeämissanoma lähetetään ennen suurinopeuksista dataa, ja että lähetysvälineillä lähetetään toinen kanavanimeämissanoma suurinopeuksisen datapaketin ensimmäisessä kehyksessä.

5. Järjestelmä suurinopeuksisen datapaketin vastaanottamiseksi, tunnettu siitä, että järjestelmään kuuluu:

30 ensimmäiset vastaanottovälineet ensiödatakehysten demoduloimiseksi ja kanavanimeämissanoman aikaansaamiseksi ensiödatakehyksestä; ja

toiset vastaanottovälineet ainakin ylimääräisen datakanavan demoduloimiseksi kanavanimeämissanoman mukaisesti.

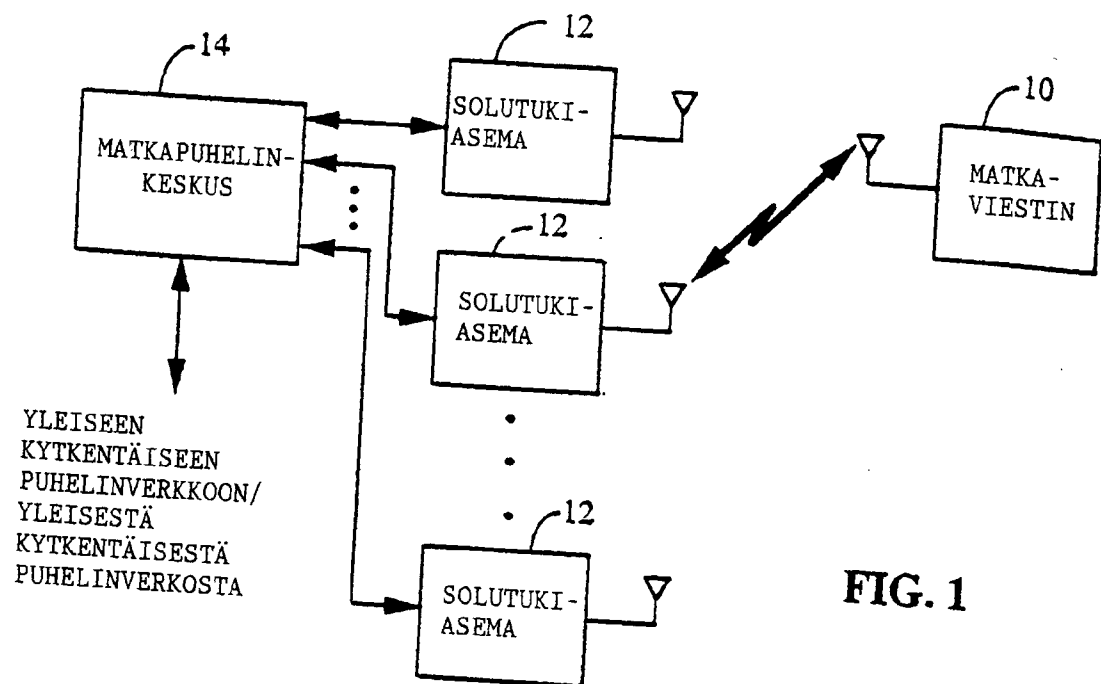


FIG. 1

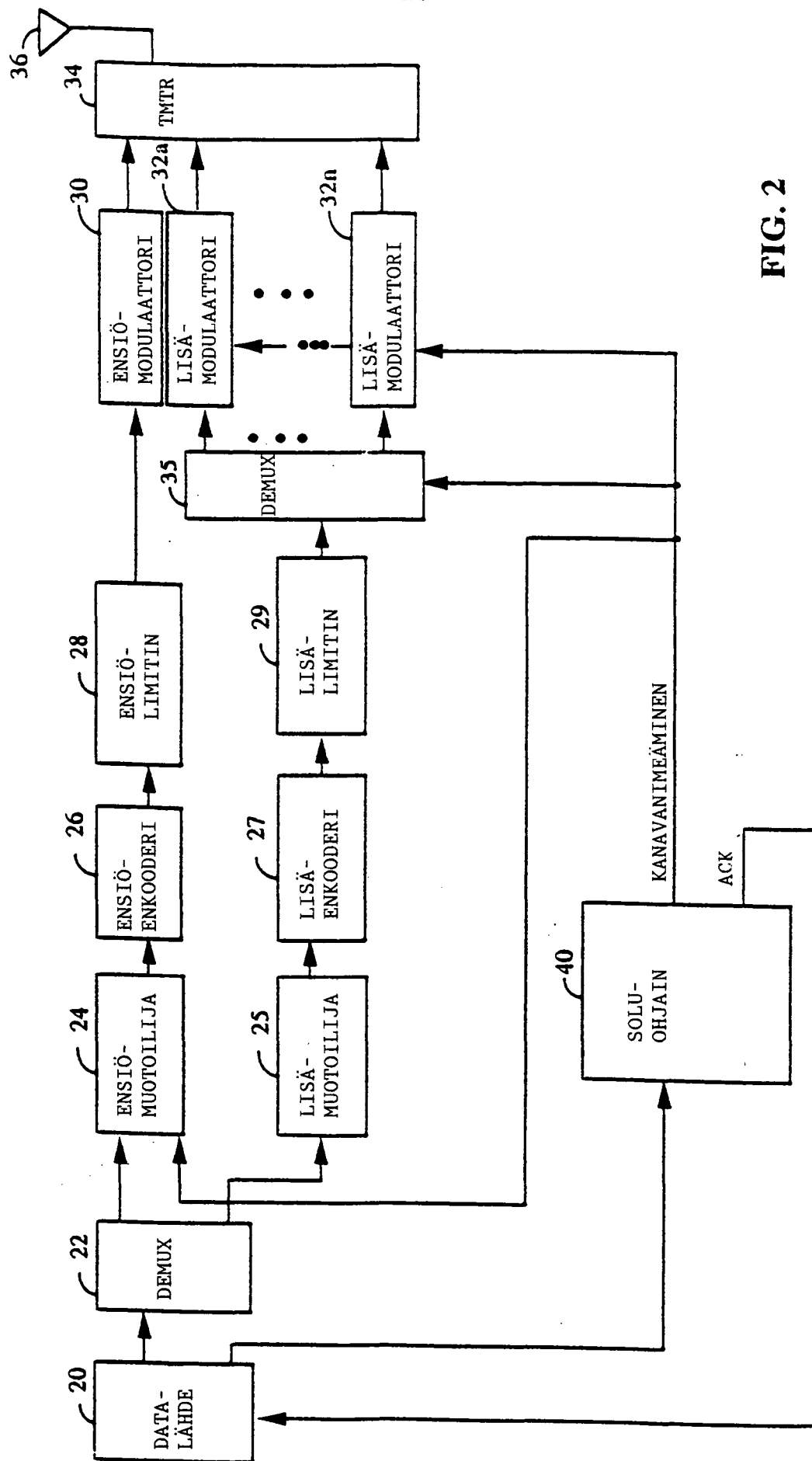


FIG. 2

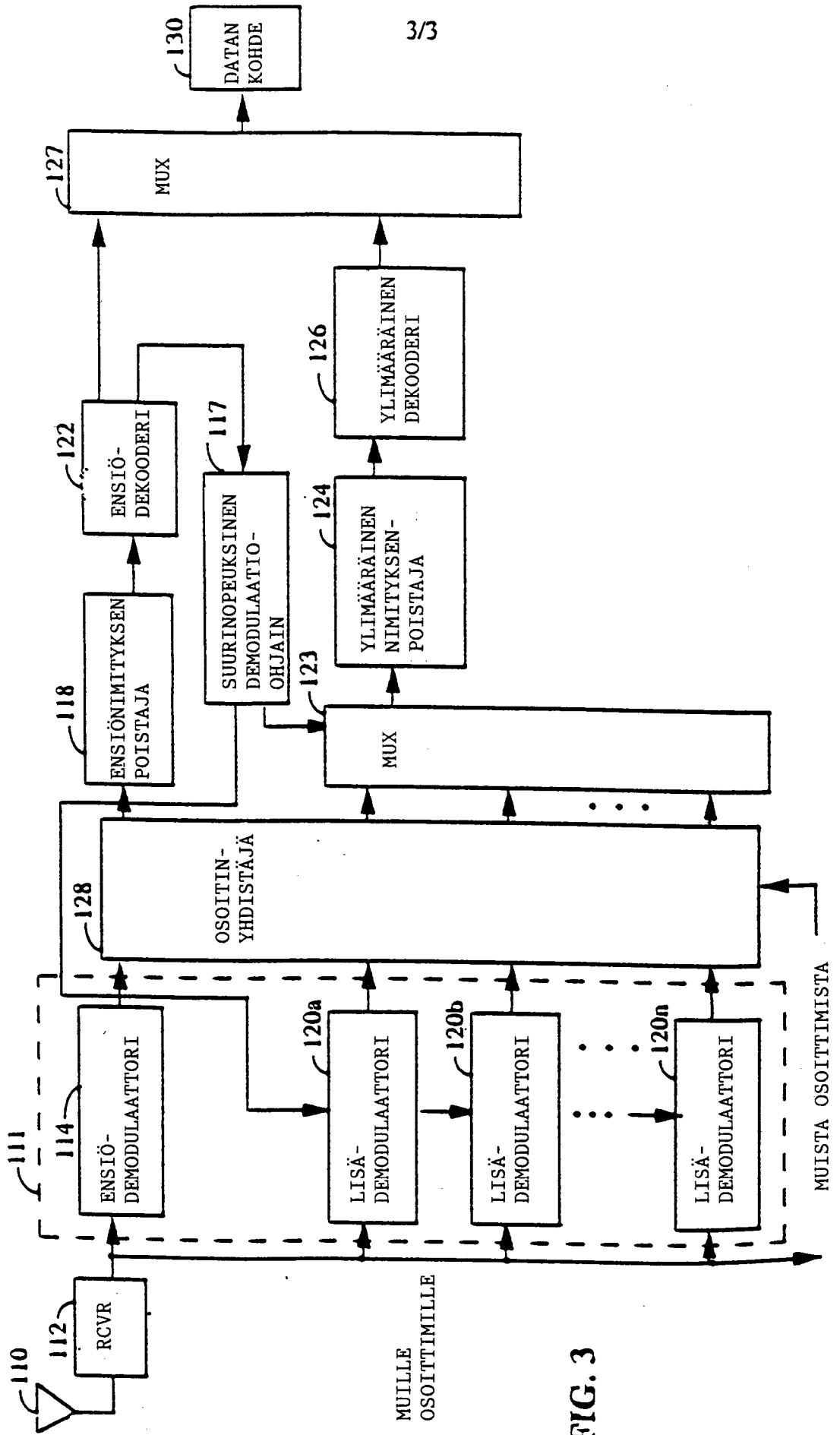


FIG. 3

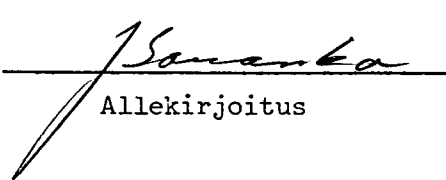
EP

WO

96/08934 (21.3.96)

IONICA INTERNATIONAL LIMITED

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:


Allekirjoitus