

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 20000274 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 20000274

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification

H04J 11/00 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)

H04B 1/707 (2006.01)

H04J 13/04 (2006.01)

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 08.09.1998

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 09.02.2000

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 05.05.2000

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 14.06.2019

(86) Kansainvälinen hakemus - 08.09.1998 PCT/US1998/018713
Internationell ansökan - International
application

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

08.09.1997 US 925521P

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

3 • Lundby, Stein A., San Diego, CA 92109, 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 järjestelmä ortogonaalisten kohdekeilojen, sektorien ja pikosolujen muodostamiseksi

Förfarande och anordning för bildande av ortogonala lober, sektorer och pikoceller

(57) Tiivistelmä - Sammandrag - Abstract

Menetelmä ja laite ortogonaalisten pistekeilojen (14a, 14b), sektorien (16a, 16b) ja pikosolujen (18) aikaansaamiseksi. Lähetys voidaan tehdä ortogonaalisesti käyttäen ortogonaalisia lisäalustuksia ja eri Walsh-liikennekanavia viereisillä alueilla. IS-95-standardin mukaisesti alustussignaali kootaan 64-alibittisellä Walsh-sekvenssillä nollalla. 64-alibittinen kaikki-nollana Walsh-sekvenssi voidaan nimetä P:ksi ja 64-alibittinen kaikki-ykkösenä-sekvenssi voidaan nimetä Miksi. Esillä olevassa keksinnössä ylimääräiset alustussignaalit voidaan tarjota asettamalla peräkkäin 64-alibittisiä kaikki-nollana-P- ja kaikki-ykkösenä-M-sekvenssit. Näin ollen voidaan käyttää kahta alustussignaalia, alustuksen Walsh-sekvenssit PP ja PM. Neljälle alustussignaalille voidaan käyttää alustuksen Walsh-sekvenssejä PPPP, PMPM, PPMM ja PMMP. Esillä olevaa keksintöä voidaan laajentaa siten, että mitä tahansa määrää alustuksen Walsh-sekvenssejä voidaan generoida korvaamalla kukin bitti K-bittisessä Walsh-sekvenssissä 64-alibittisellä kaikki-nollana-P- tai kaikki-ykkösenä-M-sekvenssillä riippuen kyseisen bitin arvosta.

Förfarande och anordning för åstadkommande av ortogonal punktåglor (14a, 14b), sektorer (16a, 16b) och pi-koceller (18). Sändningen kan göras ortogonalt genom att använda ortogonal tilläggsinledningar och olika Walshtrafikkanaler inom bredvid varandra liggande områden. Enligt IS-95-standarden täcks inledningssignalen med en 64underbit Walsh-sekvens nolla. En 64underbit alla-som-nollor-Walsh-sekvens kan benämnas P och en 64 underbit allasom-ettor-sekvens kan benämnas M. I den föreliggande uppfinningen kan de inledningssignaler som är extra bjudas ut genom att efter varandra placera 64underbits alla-som-nollor-P- och allasom-ettor-M-sekvenserna. Sålunda kan två inledningssignaler användas, inledningens Walsh-sekvenser PP och PM. För fyra inledningssignaler kan inledningens Walsh-sekvenser PPPP, PMPM, PPMM och PMMP användas. Föreliggande uppfinning kan utvidgas så, att vilken mängd av inledningens Walsh-sekvenser som helst kan genereras genom att ersätta var och en bit i en K-bits Walsh-sekvens med en 64 underbits alla-som-nollor-P- eller allasom-ettor-M-sekvens beroende på ifrågasvarande bits värde.

—

MENETELMÄ JA LAITE ORTOGONAALISTEN KOHDEKEILOJEN, SEKTORIEN JA PIKOSOLUJEN MUODOSTAMISEKSI

Esillä oleva keksintö liittyy tietoliikenteseen. Erityisesti esillä oleva keksintö liittyy menetelmään ja laitteeseen ortogonaalisten pistekeilojen, sektorien ja pikosolujen muodostamiseksi.

Koodijakomonipääsyisten (CDMA) modulaatiotekniikoiden käyttö on yksi useista tekniikoista toteutettaessa tietoliikenneyhteyksiä, joissa on suuri joukko järjestelmän käyttäjiä. Vaikka muitakin tekniikoita, kuten aikajakoisia monipääsytekniikoita (TDMA), taajuusjakoisia monipääsytekniikoita (FDMA) ja AM-modulaatioita, kuten amplitudikompanoitu yksittäinen sivukaista (ACSSB), tunnetaan, on CDMA:lla merkittäviä etuja näihin nähden. CDMA-tekniikoiden käyttö monipääsytieliikennejärjestelmässä esitetään patenttijulkaisussa US 4,902,307 "Spread Spectrum Multiple Access Communication System Using Satellite or Terrestrial Repeaters", jossa hakijana on sama kuin tässä hakemuksessa ja joka liitetään tähän viittauksella. CDMA-tekniikan käyttöä monipääsytieliikennejärjestelmässä kuvataan 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-järjestelmä voidaan suunnitella yhtäpitäväksi standardin "TIA/EIA/IS-95 Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System", jota tässä jäljempänä kutsutaan IS-95-standardiksi.

CDMA-järjestelmä on hajaspektritieliikennejärjestelmä. Hajaspektritieliikenteen edut ovat tunnettuja ja niihin viitataan viittaamalla yllä mainittuihin viitejulkaisuihin. CDMA luonteeltaan laajakais-
 taisena signaalina tarjoaa taajuushajautuksen hajauttamalla signaalitehon laajalle kaistanleveydelle. Näin ollen taajuusvalikoivat häipymiset vaikuttavat vain

pieneen osan CDMA-signaalin kaistanleveydellä. Tila-
tai etenemistiehajautus aikaansaadaan tarjoamalla
useita signaaleita samanaikaisten linkkien kautta
matkaviestimen käyttäjälle tai matkaviestimelle kahden
5 tai useamman tukiaseman kautta. Edelleen etenemistie-
hajautusta voidaan saada käyttämällä monitieympäristöä
hajaspektrikäsittelyllä mahdollistamalla eri etenemis-
viiveillä saapuvien signaalien vastaanoton ja käsitte-
lyn erikseen. Esimerkkejä reittihajautuksesta esite-
10 tään patenttijulkaisussa US 5,101,501 "Method and Sys-
tem for Providing a Soft Handoff in Communications in
a CDMA Cellular Telephone System" ja patenttijul-
kaisussa US 5,109,390 "Diversity Receiver in a CDMA
Cellular Telephone System", joissa molemmissa on haki-
15 jana sama kuin tässä hakemuksessa ja jotka liitetään
tähän viittauksella.

CDMA-järjestelmässä lähtökanavalla tarkoite-
taan lähetyksiä tukiasemalta matkaviestimeen. Esimer-
kinomaisessa CDMA-tietoliikennejärjestelmässä, joka
20 vastaa IS-95-standardia lähtökanavan data- ja äänilä-
hetykset toteutetaan ortogonaalisilla koodikanavilla.
IS-95-standardin mukaisesti kukin ortogonaalinen koo-
dikanava käsitellään ainutkertaisella Walsh-sekvens-
sillä, joka kestää 64 alibittiä. Ortogonaalisuus mini-
25 moi häiriön koodikanavien välillä ja parantaa suori-
tuskykyä.

CDMA-järjestelmät tarjoavat parempaa kapasi-
teettia mitattuna tuettavien käyttäjien määrällä
useista suunnitteluominaisuuksista johtuen. Ensiksi
30 viereisten solujen lähetystaajuutta voidaan uudelleen-
käyttää. Toiseksi kasvanut kapasiteetti voidaan saa-
vuttaa käyttämällä useampia suuntaavia antennoja lähe-
tyksiin joillakin alueilla tai joillakin matkaviestimillä.
CDMA-järjestelmässä peittoalue (tai solu) voi-
35 daan jakaa useisiin (esim. kolmeen) sektoriin käyttäen
suunta-antenneja. Menetelmä ja laite sektorien aikaan-
saamiseksi CDMA-tietoliikennejärjestelmässä kuvataan

patenttijulkaisussa US 5,621,752 "Adaptive Sectorization in a Spread Spectrum Communication System", jossa hakijana on sama kuin tässä hakemuksessa ja joka liitetään tähän viittauksella. Jokainen sektori tai solu voidaan edelleen jakaa suuntaavampiin pistekeiloihin. 5 Vaihtoehtoisesti pistekeilat voidaan nimetä valituille matkaviestimille tai matkaviestinjoukoille sektorissa tai solussa. Pikosolu on paikallistettu peittoalue sektorissa tai solussa. Pikosolu voidaan laajentaa sektorissa tai solussa kapasiteetin parantamiseksi ja 10 ylimääräisten palvelujen tarjoamiseksi.

Esimerkinomaisessa CDMA-järjestelmässä lähtökanavan lähetykset eri sektoreille tyypillisesti käyttävät eri lyhyttä PN-hajautussekvenssiä (tai eri vaihe-eroa samalla PN-hajautusjoukkosekvenssillä). Näin ollen, kun matkaviestin on limittäin menevien sektoreiden peittoalueella ja demoduloi signaalia yhdeltä sektorilta, signaalit muilta sektoreilta ovat hajallaan ja ilmenevät laajakaistaisena häiriönä. Kuitenkin 20 signaalit muilta sektoreilta tai soluilta eivät ole ortogonaalisia keskenään. Ei-ortogonaalinen häiriö viereisiltä sektoreilta tai soluilta voi heikentää tietoliikennejärjestelmän suorituskykyä.

IS-95:n mukaisessa CDMA-tietoliikennejärjestelmässä alustuskanava lähetetään lähtökanavalla matkaviestimen koherentin demodulaation helpottamiseksi vastaanotetulle signaalille. Koherentti demodulaatio johtaa parantuneeseen suorituskykyyn. Kullekin keilalle käytetään alustuskanavaa. IS-95-standardin mukaisesti alustuskanava katetaan Walsh-sekvenssillä nolla. 30

Joukko haasteita tulee esiin, kun yritetään kasvattaa CDMA-järjestelmän kapasiteettia. Ensiksi Walsh-sekvenssit, joita käytetään koodikanavien kattamiseen, määritetään IS-95-standardilla ja rajoitetaan 35 arvoon 64. Toiseksi menetelmän toivotaan mahdollistavan matkaviestimien erottaa eri keilat, sektorit tai pikosolut CDMA-järjestelmissä minimisignaalikäsitte-

lyllä. Kolmanneksi ylläpitävyyden ylläpitäminen IS-95-standardiin on toivottavaa. Esillä oleva keksintö kohdistuu näihin haasteisiin.

Esillä oleva keksintö on uusi ja parannettu menetelmä ja laite ortogonaalisten pistekeilojen, sektorien ja pikosolujen muodostamiseksi. Lähetykset voidaan tehdä ortogonaalisiksi käyttämällä ortogonaalisia lisäalustuksia ja eri Walsh-liikennekanavia viereisillä alueilla. IS-95-standardin mukaisesti alustussignaali katetaan 64-alibittisellä kaikki nollana Walsh-sekvenssillä. Esimerkkisovelluksessa 64-alibittinen kaikki nollana Walsh-sekvenssi nimettiin P:ksi ja 64-alibittinen kaikki ykkösinä sekvenssi nimettiin M:ksi. Esillä olevassa keksinnössä ylimääräiset alustussignaalit voidaan antaa asettamalla peräkkäin 64-alibittiset kaikki nollana P- ja kaikki nollana M-sekvenssit. Kahdelle alustussignaali alustus-Walsh-sekvenssit PP ja PM ovat käytössä. Neljälle alustussignaali käytetään alustus-Walsh-sekvenssejä PPPP, PMPM, PPMM ja PMMP. Esillä oleva keksintö voidaan laajentaa siten, että K alustus-Walsh-sekvenssiä voidaan generoida korvaamalla kukin bitti K-bittisessä Walsh-sekvenssissä 64-alibittisellä kaikki-nollana-P- tai kaikki-ykkösenä-M-sekvenssillä riippuen bitin arvosta. Käyttäen tätä menetelmää K alustus-Walsh-sekvenssiä voidaan generoida perus-kaikki-nollana-P- ja kaikki-ykkösenä-M-sekvensseistä, joissa K on kahden potenssi.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on tuoda esiin ortogonaaliset pistekeilat, sektorit ja pikosolut. Esimerkkisovelluksessa liikennekanavat lähetyalueella katetaan Walsh-sekvensseillä, jotka ovat ortogonaalisia järjestelmäalueiden sekvensseihin verrattuna. Lisäksi alustus kullekin lähetyalueella katetaan alustus-Walsh-sekvenssillä, joka saadaan Walsh-sekvenssistä nolla. Ortogonaaliset liikennekanavat ja alustukset minimoivat häiriöitä ja parantavat kapasiteettia.

Edelleen keksinnön tarkoituksena on tuoda esiin ylimääräinen ortogonaalinen alustuskanavajoukko vähentämättä ortogonaalisten Walsh-kanavien määrää, joka on saatavilla liikenne- ja ohjauskanaville. IS-
 5 95-standardin mukaisesti 64 Walsh-sekvenssiä on saatavilla 64 koodikanavan kattamiseen. Walsh-sekvenssinolla varataan alustuskanavalle ja jäljelle jäävät 63 Walsh-sekvenssiä voidaan käyttää muille koodikanaville, kuten liikennekanaville ja ohjauskanaville. Esillä
 10 olevassa keksinnössä ylimääräiset alustussignaalit generoidaan käyttäen peräkkäin asetettuja yhdistelmiä kaikki-nollana- ja kaikki-ykkösenä-sekvensseistä. Kaikki alustussignaalit ovat ortogonaalisia verrattaessa niitä toisiinsa ja jäljelle jääviin Walsh-sekvensseihin. Jäljelle jäävät 63 Walsh-sekvenssiä ovat
 15 yhä saatavilla järjestelmän käyttöön.

Edelleen esillä olevan keksinnön tarkoituksena tuoda esiin tehokas mekanismi eri keilojen, sektoreiden ja pikosolujen alustussignaalien hakuun ja
 20 erottamiseen CDMA-järjestelmissä. Esimerkkisovelluksessa alustussignaalit hajautetaan käyttäen samaa lyhyttä hajautussekvenssiä. Matkaviestin pystyy hajautamaan kaikki alustussignaalit käyttäen samaa lyhyttä hajautussekvenssiä. Kunkin 64-alibittisen aikajakson
 25 aikana, perus-Walsh-sekvenssin aikana hajautettu signaali katetaan Walsh-sekvenssillä nolla I- ja Q-alustusarvojen aikaansaamiseksi. Kullekin alustussignaaliiolettamalle I- ja Q-alustusarvot, jotka saadaan nykyisestä ja edeltävästä 64-alibittisestä jaksosta,
 30 yhdistetään oletaman mukaisesti ja palautettua alustussignaalia verrataan ennalta määritettyihin kynnysarvoihin. Koska kaikki alustussignaaliiolettamat voidaan laskea yhteisestä I- ja Q-alustusarvojoukosta, signaalin käsittely alustussignaalien vastaanotossa ja
 35 erottamisessa eri keiloista, sektoreista ja pikosoluista voidaan helposti toteuttaa.

Edelleen keksinnön tarkoituksena on tuoda esiin tehokas mekanismi keilojen, sektorien ja pikosolujen lisäämiseksi ja pudottamiseksi matkaviestimen aktiivi- ja/tai ehdokasjoukoista. Esimerkkisovelluksessa kukin matkaviestin ylläpitää aktiivijoukkoa, johon kuuluu joukko keiloja, sektoreita ja pikosoluja, joiden kanssa matkaviestin on aktiivisessa yhteydessä. Esimerkkisovelluksessa jokainen matkaviestin myös ylläpitää ehdokasjoukkoa, johon kuuluu joukko keiloja, sektoreita ja pikosoluja, joilta vastaanotettu alustussignaalin teho ylittää ennalta määrätyn kynnyksen. Vastaanotettujen alustussignaalien teho voidaan laskea palautetusta alustuksesta. Jos teho on lisää-kynnyksen yläpuolella, pistekeila, sektori tai pikosolu vastaten tätä alustussignaalia voidaan lisätä aktiivi-/ehdokasjoukkoon matkaviestimessä. Vaihtoehtoisesti jos teho on alle pudota-kynnyksen, pistekeila, sektori tai pikosolu vastaten tätä alustussignaalia voidaan poistaa aktiivi-/ehdokasjoukosta.

Esillä olevan keksinnön muodot, tavoitteet ja edut tulevat selvemmiiksi seuraavasta yksityiskohtaisesta kuvauksesta viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa viitenumerot ovat kauttaaltaan samat ja joissa:

Kuvio 1A on kaaviokuva esimerkinomaisesta CDMA-solusta, joka käsittää laajemman keilan ja joukon pistekeiloja;

Kuvio 1B on kaaviokuva esimerkinomaisesta CDMA-solusta käsittäen kolme sektoria ja pikosolua;

Kuvio 2 on lohkokaavio esimerkinomaisesta lähtökanavan lähetyksen ja vastaanottoalijärjestelmästä esillä olevan keksinnön mukaisesti;

Kuvio 3 on lohkokaavio esimerkinomaisesta kanavaelementistä tukiasemassa; ja

Kuvio 4 on lohkokaavio esimerkinomaisesta demodulaattorista matkaviestimessä.

Kuvio 5 on lohkokaavio EB/Nt:stä suhteessa etäisyyteen pikosolusta.

Esillä oleva keksintö on menetelmä ja laite ortogonaalisten pistekeilojen, sektorien ja pikosolujen muodostamiseksi. IS-95-standardin mukaisesti lähtökanava käsittää 64-ortogonaalista koodikanavaa, josta generoidaan kattamalla kukin koodikanava yhdellä 64 ainutkertaisesta Walsh-sekvenssistä. IS-95-standardin mukaisesti Walsh-sekvenssi nolla on varattu alustussignaalityylille. Kapasiteetin kasvattamiseksi lähtökanavälähetykset voivat käsittää useita lähetystyyppejä. Kukin lähetys voidaan suunnata tietyille alueella käyttämällä suunta-antenneja. Esimerkiksi lähetys voidaan suunnata koko alueelle, joka ympäröi tukiasemaa (esim. monisuuntainen lähetys), solun sektorille tai paikallistetuille alueelle sektorissa tai solussa käyttäen pistekeiloja tai pikosoluja. Pistekeilat muodostavat antennivahvistusta, minimoivat häiriötä ja lisäävät kapasiteettia. Tässä määrittelyssä erityislähetykseen kuuluu lähetys kattaen solun, sektorin tai pikosolun ja suuntalähetys käyttäen laajempaa keilaa, pistekeilaa tai muita suuntaavia keiloja.

Koherenttia demodulaatiota varten alustussignaalityylivaihtelua käytetään demoduloimaan vastaanotettu signaali. Esimerkkisovelluksessa lähetetään yksi alustussignaali kunkin erityislähetystyypin yhteydessä. Esimerkkisovelluksessa häiriön minimoimiseksi viereisille alueille lähetykset toteutetaan ortogonaalisilla kanavilla. Kuitenkin saatavilla olevien Walsh-sekvenssien määrä koodikanavien kattamiseen on kiinteä IS-95-järjestelmässä. Menetelmää ja laitetta tarvitaan ylimääräisten ortogonaalisten kanavien aikaansaamiseksi, joita tarvitaan keiloilla, ortogonaalisilla sektoreilla ja pikosoluilla käyttämättä olemassa olevia Walsh-sekvenssejä, koska tämä saattaisi vähentää saatavilla olevien Walsh-sekvenssien määrää käytettäväksi liikenne- ja ohjauskanavien kattamiseen. Lisäksi yhteensopivuuden ylläpitäminen IS-95-standardiin on tärkeä huomio.

IS-95-standardin mukaisesti kukin Walsh-sekvenssi on 64 alibittiä pitkä. Edelleen alustuskanavalle varattu Walsh-sekvenssi on kaikki-nollana-sekvenssi. Esillä olevassa keksinnössä ylimääräiset ortogonaaliset alustuskanavat toteutetaan asettamalla peräkkäin kaikki-ykkösenä- ja kaikki-nollana-sekvenssit. Kaikki-ykkösenä- ja kaikki-nollana-sekvenssit ovat ortogonaalisia kaikille muille Walsh-sekvensseille. Lisäksi pidemmät Walsh-sekvenssit, jotka toteutetaan esillä olevalla keksinnöllä, ovat ortogonaalisia keskenään ja muiden 64-alibittisten ei-alustus-Walsh-sekvenssien kanssa.

Esimerkkisovelluksessa 64-alibittinen kaikki-nollana-Walsh-sekvenssi nimetään P:ksi ja 64-alibittinen kaikki-ykkösenä-sekvenssi nimetään M:ksi. Esillä olevassa keksinnössä ylimääräiset ortogonaaliset alustus-Walsh-sekvenssit voidaan muodostaa asettamalla peräkkäin sekvenssit P ja M. Esimerkiksi kaksi alustuskanavaa voidaan toteuttaa käyttämällä 128-alibittistä alustus-Walsh-sekvenssiä, joka saadaan 2-bittisellä P:n ja M:n Walsh-koodisovituksella. Näin ollen voidaan käyttää alustus-Walsh-sekvenssejä PP ja PM. PM-alustus-Walsh-sekvenssi käsittää 64-bittisen kaikki-nollana-sekvenssin, jota seuraa 64-bittinen kaikki-ykkösenä-sekvenssi. Vastaavasti neljä alustuskanavaa voidaan toteuttaa käyttämällä 256-alibittistä alustus-Walsh-sekvenssiä, joka saadaan 4-bittisellä P:n ja M:n Walsh-koodisovituksella. Näin ollen voidaan käyttää alustus-Walsh-sekvenssejä PPPP, PMPM, PPMM ja PMMP. PMPM-alustus-Walsh-sekvenssi käsittää 64-bittisen kaikki-nollana-sekvenssin, jota seuraa 64-bittinen kaikki-ykkösenä-sekvenssi, jota seuraa 64-bittinen kaikki-nollana-sekvenssi ja jota edelleen seuraa 64-bittinen kaikki-ykkösenä-sekvenssi. Konseptia voidaan edelleen laajentaa K alustuskanavien toteuttamiseksi käyttäen vastaavasti pidempiä (esim. $64 \cdot K$) alustus-Walsh-sekvenssejä. Esimerkkisovelluksessa kaikki-

nollana-sekvenssit (esim. PP ja PPPP) varataan "alkuperäiselle" alustuskanavalle (esim. laajemmalle keilalle tai monisuuntaiselle lähetykselle) ylläpitävyyden ylläpitämiseksi IS-95-standardiin.

- 5 Esillä olevan keksinnön mukaisesti generoiduilla alustuskanavilla aikaansaadaan useita etuja. Ensiksi muille koodikanaville varattujen Walsh-sekvenssien määrään ei vaikuteta (tai vähennetä) lisäämällä alustuskanavia. Toiseksi esimerkkitsovelluksessa samaa lyhyttä PN-vaihe-eroa käytetään kaikille alustuskanaville niin, että pistekeilojen, sektorien ja pikosolujen alustussignaalin haku on yksinkertaista. Kolmanneksi keilojen, sektorien tai pikosolujen lisäys tai poisto aktiivi- ja/tai ehdokasjoukkoon tai aktiivi- ja/tai ehdokasjoukosta matkaviestimessä yksinkertaistuu. Ja lopuksi alustuskanavan häiriö viereisille alueille on minimaalinen, koska alustuskanavat ovat ortogonaalisia. Liikennekanavien häiriö on myös minimaalinen, jos liikennekanavat viereisillä alueilla käyttävät eri Walsh-kanavia. Näin etuja kuvataan alla.

- Viitaten kuvioihin, kuvio 1A on kaavio esittäen esimerkinomaista CDMA-solua. Lähtökanavalähetys tukiasemalta 4 matkaviestimelle 6 voi käsittää laajemman keilan (tai monisuuntaisen keilan) 12 ja pistekeilan 14a ja 14b. Kuten esitetään kuviossa 1A pistekeilat 14 voidaan suunnata eri maantieteellisille peittoalueille ja niillä voi olla eri koko. Pistekeiloja 14 voidaan käyttää kapasiteetin kasvattamiseen ja suorituskyvyn parantamiseen. Tukiasema 4 voi lähettää nol-
lalle tai useammalle matkaviestimelle 6 missä tahansa keilassa. Esimerkiksi kuviossa 1A tukiasema 4 lähettää matkaviestimelle 6a käyttäen laajempaa keilaa 12, matkaviestimille 6b ja 6c käyttäen pistekeilaa 14a ja matkaviestimelle 6d käyttäen pistekeilaa 14b.

- 35 Kuvio 1B on diagrammi toisesta esimerkinomaisesta CDMA-solusta. CDMA-solu voidaan jakaa sektoreihin 16 tavalla, joka kuvataan yllä mainitussa patent-

tijulkaisussa US 5,621,752. Pikosolu 18 on paikallistettu lähetys, joka on laajennettu sektorissa 16a. Kuten esitetään kuviossa 1B, tukiasema 4 voi lähettää nollalle tai useammalle matkaviestimelle 6 missä tahansa sektorissa 16 tai pikosolussa 18. Esimerkiksi kuviossa 1B tukiasema 4 lähettää matkaviestimelle 6e sektorissa 16a, matkaviestimelle 6f ja 6g sektorissa 16b matkaviestimelle 6h sektorissa 16c ja matkaviestimelle 6i sektorissa 16a ja pikosolussa 18.

10 Lohkokaavio esimerkinomaisesta lähtökanavalähetyksestä ja vastaanottolaitteistosta esitetään kuviossa 2. Tukiasemassa 4 datalähde 110 sisältää dataa lähetettäväksi matkaviestimelle 6. Data annetaan kanavaelementtiin 112, joka jakaa datan, CRC-koodaa datan ja lisää koodin lopetusbitit järjestelmän vaatimalla tavalla. Sen jälkeen kanavaelementti 112 konvoluutiokoodaa datan, CRC-pariteettibitit ja koodin lopetusbitit, limittää koodatun, sekoittaa limitetyn datan käyttäjän pitkällä PN-sekvenssillä ja kattaa sekoitetun datan Walsh-sekvenssillä. Liikennekanavan ja alustuskanavan data vastaten kutakin erityislähetystä (esim. kutakin pistekeilaa, sektoria tai pikosolua) yhdistetään ja annetaan modulaattoriin ja lähettimeen (MOD AND TMTR) 114 (vain yksi esitetään kuviossa 2 yksinkertaisuuden vuoksi). Jokainen modulaattori ja lähetin 114 jakaa katetun datan lyhyillä PN_1 - ja PN_Q -sekvensseillä. Hajautettu data sen jälkeen moduloidaan tulovaiheen ja neliövaiheen siniaalloilla ja moduloitu signaali suodatetaan, ylösmuunnetaan ja vahvistetaan.

30 Lähtökanavan signaali lähetetään lähtökanavalla 120 antennin 116 läpi.

Etäasemassa 6 lähtökanavasignaali vastaanotetaan antennilla 132 ja annetaan vastaanottoon (RCVR) 134. Vastaanotin 134 suodattaa, vahvistaa, alasmuuntaa, neliödemoduloi ja kvantisoi signaalin. Digitoitu data annetaan demodulaattoriin (DEMOD) 136, joka yhdistää datan lyhyellä PN_1 - ja PN_Q -sekvensseillä, pa-

lauttaa yhdistetyn datan Walsh-sekvenssillä ja kiertättää palautetun datan palautetulla alustussignaallilla. Kierrätetty data eri korrelaattoreilta demodulaattoriin 136 yhdistetään ja sekoitus poistetaan pitkällä
 5 PN-sekvenssillä. Sekoittamaton (tai demoduloitu) data annetaan dekooderille 138, joka toteuttaa kanavaelementin 112 toteutetulle koodaukselle käänteisen koodauksen. Käänteiskoodattu data annetaan datakaivoon 140.

Lohkokaavio esimerkinomaisesta kanavaelementistä 112 esitetään kuviossa 3. Esimerkkisovelluksessa kanavaelementtiin 112 kuuluu ainakin yksi liikennekanava (tai koodikanava) 212 ja ainakin yksi alustuskanava 232. Kussakin liikennekanavassa 212 CRC-kooderi 214 vastaanottaa liikennedatata, CRC-koodaa ja voi lisätä joukon lopetusbittejä IS-95-standardin mukaisesti. CRC-koodattu data annetaan konvoluutiokooderiin 216, joka koodaa datan konvoluutiokooderilla. Esimerkkisovelluksessa konvoluutiokoodi määritetään IS-95-standardilla. Koodattu data annetaan limittäjään 218,
 20 joka uudelleenjärjestää koodimerkit koodatussa datassa. Esimerkkisovelluksessa limitin 218 on lohkolimitin, joka uudelleenjärjestää koodimerkit koodatun datan 20 ms:n lohkoissa. Limitetty data annetaan kertojaan 220, joka sekoittaa datan käyttäjän pitkällä PN-sekvenssillä. Sekoitettu data annetaan kertojaan 222,
 25 joka kattaa datan Walsh-sekvenssillä, joka on nimetty tälle liikennekanavalle 212. Katettu data annetaan vahvistuselementille 224, joka skaalaa datan siten, että vaadittu tehobittia suhteessa kohinaan E_b/I_0 -suhde pidetään matkaviestimessä 6 ja samalla minimoidaan lähetystehoa. Skaalattu data annetaan kytkimelle 230,
 30 joka suuntaa datan liikennekanavalta 212 asianmukaiselle summaimelle. Summaimet 240 summaavat signaalit kaikilta liikennekanavilta 212 ja alustuskanavalta
 35 232, joka on nimetty erityislähetykselle. Saatu signaali kultakin summaimelta 240 annetaan modulaattoriin

ja lähettimeen 114, joka toimii yllä kuvatulla tavalla.

Kanavaelementtiin 112 kuuluu ainakin yksi alustuskanava 232. Alustuskanavien 232 määrä, joka
 5 vaaditaan, riippuu järjestelmävaatimuksista. Kullakin alustuskanavalla 232 alustusdata annetaan kertojaan 234, joka kattaa datan alustus-Walsh-sekvenssillä. Esimerkkisovelluksessa alustusdata kaikille alustuskanaville 232 on identtinen ja käsittää kaikki-ykkösenä-sekvenssin.
 10 Katettu alustusdata annetaan vahvistuselementille 236, joka skaalaa alustusdatan skaalauskerrotoimella ylläpitääkseen vaaditun alustussignaalin tason. Skaalattu alustusdata annetaan kytkimelle 230, joka suuntaa datan alustuskanavalta 232 sopivalle
 15 summaimelle 240.

Yllä kuvattu laitteisto on vain yksi monista sovelluksista, joka tukee useita erityislähetystyyppejä tukiasemalta 4. Muita laitteistoarkkitehtuureja voidaan myös käyttää näiden funktioiden toteuttamiseen. Nämä
 20 useat arkkitehtuurit kuuluvat keksinnön piiriin.

Esimerkkisovelluksessa Walsh-sekvenssi, joka nimetään kullekin liikennekanavalle 212, on 64-bittinen Walsh-sekvenssi, joka määritetään IS-95-standardilla. Esimerkkisovelluksessa Walsh-sekvenssi nolla
 25 varataan alustuskanaville. Esimerkkisovelluksessa alustus-Walsh-sekvenssi, joka annetaan kullekin alustuskanavalle 232, generoidaan asettamalla peräkkäin 64-bittiset kaikki-nollana- ja kaikki-ykkösenä-sekvenssit. Alustuskanavien määrä, joka vaaditaan, määrittää alustus-Walsh-sekvenssien minimipituuden. Esimerkkisovelluksessa kahdelle alustuskanavalle alustus-Walsh-sekvenssien pituus on 128 bittiä ja neljälle alustuskanavalle alustus-Walsh-sekvenssien pituus on 256 bittiä. Alustus-Walsh-sekvenssin pituus voidaan
 35 yleistää arvoon $64 \cdot K$, jossa K on tukiaseman 4 vaatimien alustuskanavien määrä ja kahden potenssi. Neljälle alustuskanavalle alustus-Walsh-sekvenssit voivat olla

PPPP, PMPM, PPMM ja PMMP, jossa P ja M määritettiin yllä.

Esimerkkisovelluksessa alustussignaali lähetetään kussakin erityislähetyksessä. Viitaten kuvioon 5 1A, pistekeilat 14a ja 14b vaativat kahden ylimääräisen alustussignaalin lähetysten. Lisää lähetystehoa tarvitaan ylimääräisille alustussignaaleille. Kuitenkin johtuen suuremmasta antennivahvistuksesta liittyen pistekeiloihin 14, vaadittu lähetysteho alustussignaaleille ja lähtökanavasignaaleille molemmille pistekeiloille 14 pienenee antennivahvistuksella. Näin ollen suurempi kapasiteetti voidaan saavuttaa jopa lähetettäessä ylimääräisiä alustussignaaleja. Itse asiassa esillä olevassa keksinnössä lähtöliikennekanavien ja 15 alustuskanavan lähetystehoa voidaan säätää (mahdollisesti dynaamisesti) erityislähetysten suuntauksen mukaisesti (esim. pistekeilan antennivahvistuksen mukaisesti).

Esimerkinomaisesta demodulaattorista matka- 20 viestimessä 6 esitetään lohkokaavio kuviossa 4. Lähtökanavasignaali vastaanotetaan antennilla 132 ja annetaan vastaanottoon 134, joka käsittelee signaalin yllä kuvatulla tavalla. Digitoitu I- ja Q-data annetaan demodulaattoriin 136. Demodulaattorissa 136 data 25 annetaan ainakin yhdelle korrelaattorille 310. Jokainen korrelaattori käsittelee eri monireittistä komponenttia vastaanotetusta signaalista. Korrelaattorissa 310 data annetaan kompleksikonjugaattikertojalle 320, joka kertoo I- ja Q-datan lyhyellä PN_1 - ja PN_0 - 30 sekvensseillä saadakseen yhdistetyn I- ja Q-datan. Kompleksikonjugaattikerronta poistaa hajautuksen, joka toteutetaan kompleksikertojalla modulaattorissa ja lähettimessä 114.

Yhdistetty I- ja Q- data annetaan kertojille 35 322a ja 322b ja alustuskorrelaattoreille 326a ja 326b, vastaavasti. Kertojat 322a ja 322b kertovat I- ja Q-datan Walsh-sekvenssillä (W_x), joka nimetty tälle kor-

relaattorille 310. I- ja Q-data kertojilta 322a ja 322b annetaan keräimille (ACC) 324a ja 324b, vastaa-
vasti. Esimerkkisovelluksessa keräimet 324 keräävät
5 dataa 64-bittisen aikajakson ajan, joka on Walsh-sek-
venssi. Palautettu I- ja Q-data keräimiltä 324 anne-
taan pistetulopiirille 328. Alustuskorrelaattorit 326a
ja 326b palauttavat I- ja Q-datan alustus-Walsh-sek-
venssillä (PWY), joka on nimetty tälle korrelaattoril-
le 310 ja suodattavat palautetun alustussignaalin.
10 Alustuskorrelaattoreiden 326 toimintaa kuvataan alla.
Suodatettu alustus annetaan pistetulopiirille 328.
Pistetulopiiri 328 laskee pistetulon kahdelle vekto-
rille (alustus ja data) tunnetulla tavalla. Esimerkki-
sovellus pistetulopiiristä 328 kuvataan tarkemmin pa-
15 tenttijulkaisussa US 5,506,865 "Pilot Carrier Dot
Product Circuit", jossa hakijana on sama kuin tässä
hakemuksessa ja joka liitetään tähän viittauksella.
Pistetulopiiri 328 projektoi vektorin, joka vastaa pa-
lautettavaa dataa vektorille, joka vastaa suodatettua
20 alustusta, kertoo vektoreiden amplitudin ja muodostaa
merkityn skalaarilähdön yhdistäjälle 330. Yhdistäjä
330 yhdistää lähdöt korrelaattoreilta 310, jotka on
nimetty demoduloimaan vastaanotettua signaalia ja rei-
tittää yhdistetyn datan pitkälle PN-yhdistäjälle 332.
25 Pitkä PN-yhdistäjä 332 yhdistää datan pitkällä PN-sek-
venssillä ja antaa demoduloidun datan dekooderille
138.

Alustuskorrelaattorin 326 toiminta kuvataan
seuraavasti. Esimerkkisovelluksessa alustussignaali
30 tietyiltä lähetyksiltä hajautetaan samalla lyhyellä
PN-sekvenssillä, mutta katetaan eri alustus-Walsh-sek-
vensseillä. Kullekin sekvenssiaikajaksolle, joka kes-
tää 64-alibittiä esimerkin mukaisessa IS-95-Walsh-sek-
venssissä alustussignaali tulovaiheen ja neliövaiheen
35 kanavilta kerätään ja tallennetaan I- ja Q-alustusar-
voiksi, vastaavasti. I- ja Q-arvot nykyiselle sekvens-
siaikajaksolle yhdistetään I- ja Q-alustusarvoilla

edeltävälle sekvenssiaikajaksolle etsittävän alustusolettaman mukaisesti. Esimerkkinä oletetaan, että I_0 ja Q_0 ovat alustusarvoja, jotka on kerätty nykyiseltä sekvenssiaikajaksolta, ja I_1 ja Q_1 , I_2 ja Q_2 ja I_3 ja Q_3 ovat alustusarvoja, jotka on kerätty kolmelta välittömästi aikaisemmalta sekvenssiaikajaksolta. Siten PPPP-alustusolettamalle palautettu alustus käsittää $I_{d,PPPP} = I_0 + I_1 + I_2 + I_3$ ja $Q_{d,PPPP} = Q_0 + Q_1 + Q_2 + Q_3$. Vastaavasti PMPM-alustusolettamalle palautettu pilotti käsittää $I_{d,PMPM} = I_0 - I_1 + I_2 - I_3$ ja $Q_{d,PMPM} = Q_0 - Q_1 + Q_2 - Q_3$. Näin ollen palautettu alustus kaikille alustusolettamille voidaan laskea yhdestä I- ja Q-alustusarvojoukosta. Palautetun alustuksen teho voidaan laskea seuraavasti $E_p = I_d^2 + Q_d^2$.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti generoiduilla alustuskanavilla muodostetaan paljon etuja. Ensiksi muille koodikanaville saatavilla olevien Walsh-sekvenssien lukumäärään ei vaikuteta (tai ei vähennetä), koska 63 sekvenssiä on yhä saatavilla liikennekanaville ja vain Walsh-sekvenssi nolla käytetään alustuskanaville. Tämä on erityisen tärkeää, kun kapasiteettia, määritettynä tukiaseman 4 tukemien matkaviestimien määrällä, yritetään kasvattaa minimimuutoksin CDMA-arkkitehtuuriin, joka määritetään IS-95-standardilla.

Toiseksi esimerkkisovelluksessa samaa lyhyttä PN-vaihe-eroa käytetään kaikille alustuskanaville siten, että alustussignaalien haku ja erottaminen erityislähetyksissä yksinkertaistuu. Tunnetun tekniikan mukaisessa sektoroidussa solussa alustussignaali kullekin sektorille jaetaan lyhyillä PN-sekvensseillä, joilla on eri vaihe-ero. Matkaviestimessä 6 alustussignaalien haku vaatii vastaanotetun signaalin yhdistämisen eri lyhyillä PN-sekvensseillä, joilla kullakin on eri vaihe-ero vastaten kyseistä sektoria. Esimerkkisovelluksessa erityislähetysten alustussignaalit hajautetaan samalla lyhyellä PN-sekvenssillä, mutta ka-

tetaan eri alustus-Walsh-sekvensseillä. Näin ollen alustussignaali kootaan vain kerran ja palautettu alustus eri alustusolettamille voidaan laskea yhteisestä I- ja Q-alustusarvojoukosta, kuten yllä kuvattiin.

Kolmanneksi pistekeilojen, sektorien ja pikosolujen lisääminen tai poistaminen aktiivi- ja/tai ehdokasjoukkoon tai -joukosta matkaviestimessä 6 yksinkertaistuu esillä olevassa keksinnöllä. Esimerkiksi sovelluksessa matkaviestin 6 voi käsitellä alustussignaaleja, jotka on katettu alustus-Walsh-sekvenssillä, samalla tavalla kuin muiden sektoreiden ja solujen signaalit. Erityisesti aktiivi- ja ehdokasalustusten joukkoa voidaan ylläpitää vertaamalla etsimen alustuskorrelaattorilla 326 saatua tehoa ennalta määrättyihin kynnysarvoihin. Jos alustussignaalin E_p on lisää-kynnyksen yläpuolella, erityislähetys vastaten tätä alustussignaalia voidaan lisätä aktiivi-/ehdokasjoukkoon matkaviestimessä 6. Vaihtoehtoisesti, jos alustussignaalin teho E_p on alle pudota-kynnyksen, erityislähetys vastaten tätä alustussignaalia voidaan poistaa aktiivi-/ehdokasjoukosta. Vastaavasti kanavanvaihto erityislähetysten välillä voidaan käsitellä IS-95-järjestelmässä käytetyllä tavalla.

25

I. Lisäalustukset sektoroiduille soluille

Esillä olevaa keksintöä voidaan käyttää parannetun tehokkuuden aikaansaamiseksi sektoroiduille soluille. IS-95-standardin mukaisesti kukin sektoroitu solu käyttää PN-vaihe-eroa samalla PN-sekvenssillä lähtökanavalla. Tämä arkkitehtuuri ei muodosta lähtökanavan signaaleja, jotka ovat keskenään ortogonaalisia ja tämä voi rajoittaa yhteyden tehokkuutta. Esimerkiksi, jos matkaviestin 6 on lähellä tukiasemaa 4, reittihäviö on pieni. Tämä mahdollistaa suurinopeuksien datan lähettämisen kanavalla. Kuitenkin, jos matkaviestin 6 on kahden sektorin välillä, matkaviestin 6

vastaanottaa merkittävän määrän ei-ortogonaalista signaalihäiriötä. Tämä ei-ortogonaalinen signaalihäiriö, toisin kuin lämpökohina, rajoittaa maksimidatanopeutta, jota linkki voi tukea. Jos sektorit lähettävät signaaleja, jotka ovat keskenään ortogonaalisia, toisen sektorin signaalihäiriö minimoituu ja lähetykset suuremmilla datanopeuksilla ovat mahdollisia sisältäen ainoastaan lämpökohinaa ja jotain residuaalista ei-ortogonaalista signaalihäiriötä. Ortogonaalisilla signaaleilla suorituskyky alueilla, jotka katetaan useammalla kuin yhdellä antennilla, myös paranee monitie-

etenemän tarjoamalla hajautuksella.

Ortogonaaliset signaalit muodostetaan käyttämällä ei ortogonaalisia lisäalustuksia sektoreille, jotka käyttävät eri Walsh-liikennekanavia liikenteessä viereisten sektoreiden kanssa ja minimoivat aikaeron signaalien, jotka vastaanotetaan viereisiltä sektoreilta, välillä. Tämä aikaero voidaan toteuttaa käyttämällä sektoriantenneja, jotka ovat lähellä toisiaan siten, että etenemistieviive antennien välillä on pienempi kuin alibitin jakso. Sektorien ajoitus voidaan myös säätää kompensoimaan aikaerot.

II. Ylimääräiset alustukset pikosoluille

Esillä olevaa keksintöä voidaan käyttää ylimääräisten alustusten tarjoamiseksi pikosoluille. Pikosolu voi käsittää paikallisen peittoalueen, jota voidaan käyttää lisäpalvelujen tarjoamiseen. Pikosolu voi olla (tai voi sisältyä) makrosoluun ja makrosolu voi olla solu, sektori tai keila. Eräässä toteutuksessa pikosolu voidaan toteuttaa käyttäen eri lähetystaajuuksia. Kuitenkaan tämä ei ole järkevää tai taloudellisesti kannattavaa. Esillä olevaa keksintöä voidaan käyttää eri alustusten tarjoamiseen pikosoluille.

Esimerkkisovelluksessa Walsh-sekvenssejä, joita ei käytetä makrosolussa, voidaan käyttää pikosolussa. Esimerkkisovelluksessa pikosolu kohdistaa

sen lähetysoitoituksen makrosolun ajoitukseen. Tämä voidaan toteuttaa usealla sovelluksella. Esimerkkisovelluksessa vastaanotin pikosolussa vastaanottaa lähtökanavan signaaleja pikosolusta ja makrosolusta ja
 5 säätää pikosolun ajoituksen siten, että se on kohdistettu makrosolun ajoitukseen. Kun pikosolun lähetykset on kohdistettu ajallisesti makrosolun lähetyksiin, lähetykset pikosolusta voidaan tehdä ortogonaalisina verrattuna makrosolun lähetyksiin pikosolun keskellä
 10 käyttäen ortogonaalisia ylimääraisiä alustuksia ja eri Walsh-liikennekanavia datalle soluissa.

Kaaviomainen pikosolu 18 yhdistettynä makrosoluun (tai sektoriin 16a) esitetään kuviossa 1B. Viiva 20 kulkee pikosolun 18 keskustan läpi. Kaavio
 15 bittitehosta suhteessa kokonaishäiriötiheyssuhteeseen, E_b/N_t matkaviestimelle 6 viivalla 20 esitetään kuviossa 5. Kuviossa 5 E_b/N_t pikosolussa, joka lähettää ortogonaalisesti suhteessa makrosoluun ja pikosolussa, joka ei lähetä ortogonaalisesti suhteessa makrosoluun, esitetään.
 20

Kuvio 5 esittää, että ortogonaalisesta pikosolusta makrosolun käyttäjälle (tai matkaviestimelle) on vain vähän huojuntaa makrosolun käyttäjän siirtäessä pikosoluun. Huomaa, että E_b/N_t putoaa dramaattisesti, kun matkaviestin makrosolussa on miltei pikosolun alueella. Tämä johtuu erittäin voimakkaasta signaalista pikosolusta ja olettamasta, että pikosolu ja makrosolu eivät voi olla täydellisesti ortogonaalisia. Kuviossa 5 oletetaan, että on ainoastaan minimi-
 25 kytKentä pikosolusta makrosoluun. Esimerkkisovelluksessa tämä minimiKytkentä on 0.01. Näin ainakin 1 % pikosolun tehosta on ei-ortogonaalista makrosolun tehoon verrattuna. Kuitenkin, jos pikosolu on ei-ortogonaalinen, matkaviestin makrosolussa vastaanottaa
 30 olennaisen määrän tehoa pikosolusta. Kuvio 5 esittää, että jos matkaviestin on noin 40 metriä pikosolusta, makrosolun on lähetettävä merkittävästi tehoa ylläpi-

tääkseen yhteyden matkaviestimeen. Ortogonaalisen pikosolun yhteydessä alue, jossa makrosolun on lähetettävä paljon tehoa, pienenee vain muutamaan metriin. Vastaavasti pikosolun alue kasvaa olennaisesti pikosolun käyttäjälle, jossa pikosolun on lähetettävä ortogonaalisesti makrosoluun. Esimerkki kuviossa 5 esittää, että ala kasvaa noin 50 %:lla, kun matkaviestin on lähempänä makrosolua ja kasvaa olennaisesti enemmän muissa suunnissa.

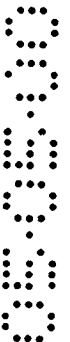
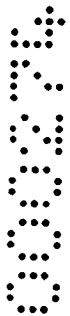
10 Kuvio 5 esittää vaikutuksen viivalla 20 mentäessä pikosolun läpi. Kuitenkin, jos matkaviestin ei ole viivalla 20, suorituskyky voidaan laskea. Tiettyllä etäisyydellä pikosolusta suorituskyky sidotaan samalla etäisyydellä, mutta viivalla 20 olevan matkaviestimen suorituskykyyn ja oltaessa lähempänä makrosolua ja kauempana makrosolusta.

Esillä oleva keksintö on kuvattu Walsh-sekvenssin nolla yhteydessä, joka on varattu alustuskanaalle IS-95-järjestelmissä. Muita Walsh-sekvenssejä voidaan myös käyttää esillä olevan keksinnön mukaisten alustus-Walsh-sekvenssien generoimiseen. Valittu Walsh-sekvenssi ja sen lisäsekvenssejä voidaan käyttää generoimaan alustus-Walsh-sekvenssit yllä kuvatulla tavalla. Esimerkkisovelluksessa lisäsekvenssi saadaan invertoimalla jokainen bitti valitussa Walsh-sekvenssissä. Vaihtoehtoisesti lisäsekvenssi voi olla toinen perus-Walsh-sekvenssi. Lyhyesti muita perus-Walsh-sekvenssejä voidaan käyttää ja ne ovat esillä olevan keksinnön mukaisia.

30 Vaikka esillä olevaa keksintöä on kuvattu CDMA-järjestelmässä, joka toteuttaa IS-95-standardin, esillä oleva keksintö voidaan laajentaa muihin tietoliikennejärjestelmiin. Alustus-Walsh-sekvenssit voidaan generoida perus-Walsh-sekvenssistä, joka esimerkiksi-IS-95-järjestelmässä on 64 alibittiä pitkä. Eri mittaisia perus-Walsh-sekvenssejä voidaan myös käyttää ja ne ovat keksinnön mukaisia. Edelleen mitä tahansa

ortogonaalista sekvenssiä tai suunnilleen ortogonaalista sekvenssiä voidaan käyttää ja ne ovat keksinnön mukaisia.

Edellä oleva edullisten sovellusten kuvaus on
5 annettu, jotta ammattimies voisi valmistaa tai käyttää esillä olevaa keksintöä. Näiden sovellusten eri modifikaatiot ovat ammattimiehelle ilmeisiä ja tässä kuvattuja yleisiä periaatteita voidaan soveltaa muihin sovelluksiin keksimättä mitään uutta. Näin ollen esil-
10 lä olevaa keksintöä ei ole rajoitettu tässä esitettyihin sovelluksiin, vaan tässä esitettyjen periaatteiden ja uusien ominaisuuksien laajimpaan piiriin.



PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä antamaan apupilotti, tunnettu siitä, että menetelmä käsittää vaiheet:

vastaanotetaan pilottidata; ja

5 peitetään sanottu pilottidata pilotti-Walsh-sekvenssillä, jossa sanottu pilotti-Walsh-sekvenssi käsittää perus-Walsh-sekvenssin ketjutetun sekvenssin ja sanotun perus-Walsh-sekvenssin lisäsekvenssin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa sanottu perus-Walsh-sekvenssi käsittää kaikki nolli -sekvenssin.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa sanottu perus-Walsh-sekvenssi on pituudeltaan 64 alibittiä.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa sanottu pilotti-Walsh-sekvenssi on pituudeltaan 128 alibittiä.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa sanottu pilotti-Walsh-sekvenssi on pituudeltaan 256 alibittiä.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa sanottu pilotti-Walsh-sekvenssi on pituudeltaan 64 kertaa K alibittiä, missä K on saatavilla olevien pilotti-Walsh-sekvenssien lukumäärä.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa sanottu pilotti-Walsh-sekvenssi käsittää Walsh-koodisovituksen K-bittisekvenssin ja jossa sanotun K-bittisekvenssin jokainen bitti vaihdetaan perus-Walsh-sekvenssiin tai lisäsekvenssiin riippuen sanotun bitin arvosta.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, jossa sanottu lisäsekvenssi johdetaan invertoimalla jokainen bitti sanotussa perus-Walsh-sekvenssissä.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, jossa sanottu lisäsekvenssi on toinen perus-Walsh-sekvenssi.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa sanotun apupilotin vahvistus, jossa sanottu apupilotti lähetetään, säädetään perustuen erityislähetysten vahvistukseen.

5 11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa sanotun pilotti-Walsh-sekvenssin pituus on minimaalinen perustuen vaadittujen pilottikanavien (232) lukumäärään.

12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa yksi apupilotti annetaan jokaiselle erityislähetykselle.

10

13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa sanottu pilottidata kaikille apupiloteille on identtinen.

15

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa sanottu pilottidata kaikille apupiloteille käsittää kaikki ykkösiä –sekvenssin.

15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa sanottu pilottidata kaikille apupiloteille käsittää kaikki nolliä –sekvenssin.

20
25

16. Menetelmä vastaanottamaan apupilotti, **tunnettu** siitä, että menetelmä käsittää vaiheet:

vastaanotetaan pilottisignaali ja annetaan pilottidata;

kootaan sanottu pilottidata perus-Walsh-sekvenssin pituudelta, jotta annetaan I- ja Q-pilottiarvot;

kootaan I- ja Q-pilottiarvot nykyiselle välille ja aikaisemmille väleille pilottihypoteesin mukaisesti, jotta annetaan palautettu pilotti.

30

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, jossa sanotun perus-Walsh-sekvenssin pituus on 64 alibittiä.

18. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, jossa sanottua palautettua pilottia verrataan joukkoon ennalta määrättyjä kynnyksiä.

19. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, jossa erityislähetys, joka vastaa sanotua palautettua pilottia, lisätään kandidaattijoukkoon, jos sanottu palautettu pilotti ylittää lisäyskynnyksen.

5 20. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, jossa erityislähetys, joka vastaa sanotua palautettua pilottia, poistetaan kandidaattijoukosta, jos sanottu palautettu pilotti on pudotuskynnyksen alapuolella.

10 21. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, jossa erityislähetys, joka vastaa sanotua palautettua pilottia, lisätään aktiiviseen joukkoon, jos sanottu palautettu pilotti ylittää lisäyskynnyksen.

15 22. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, jossa erityislähetys, joka vastaa sanotua palautettua pilottia, poistetaan aktiivisesta joukosta, jos sanottu palautettu pilotti on pudotuskynnyksen alapuolella.

23. Laite (6) vastaanottamaan apupilotti, **tunnettu** siitä, että laite käsittää:

vastaanotin (134) vastaanottamaan pilottisignaali ja antamaan pilottidata; ja pilottikorrelaattori (310) vastaanottamaan sanottu pilottidata ja antamaan palautettu pilotti, sanottu pilottikorrelaattori (310) lisäksi käsittäen:

ensimmäinen kokoaja (324a) kokoamaan sanottu pilottidata perus-Walsh-sekvenssin pituudelta, jotta annetaan I- ja Q-pilottiarvot;

20 toinen kokoaja (324b) kokoamaan sanotut I- ja Q-pilottiarvot nykyiselle välille ja aikaisemmille väleille pilottihypoteesin mukaisesti, jotta annetaan sanottu palautettu pilotti.
25

24. Menetelmä antamaan ortogonaalisia erityislähetysä, **tunnettu** siitä, että menetelmä käsittää vaiheet:

30 peitetään jokaisen erityislähetysä liikennekanavat (212) eri Walsh-sekvensseillä; ja

peitetään jokaisen erityislähetysä pilottisignaali eri pilotti-Walsh-sekvensseillä.

25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen menetelmä, jossa sanotut pilotti-Walsh-sekvenssit johdetaan perus-Walsh-sekvenssistä.

5 26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen menetelmä, jossa sanottu perus-Walsh-sekvenssi on Walsh-sekvenssi nolla.

27. Menetelmä antamaan parannettu suorituskyky erityislähetyksessä, **tunnettu** siitä, että menetelmä käsittää vaiheet:

10 peitetään sanotun erityislähetysten liikennekanavat (212) Walsh-sekvensseillä, jotka ovat ortogonaalisia ympäröivien lähetysten vastaaviin; ja peitetään sanotun erityislähetysten pilottisignaali pilotti-Walsh-sekvenssillä, joka on ortogonaalinen ympäröivien lähetysten vastaaviin.

15 28. Patenttivaatimuksen 27 mukainen menetelmä, jossa sanottu pilotti-Walsh-sekvenssi johdetaan perus-Walsh-sekvenssistä.

29. Patenttivaatimuksen 28 mukainen menetelmä, jossa sanottu perus-Walsh-sekvenssi on Walsh-sekvenssi nolla.

20 30. Laite generoimaan apupilotti, **tunnettu** siitä, että laite käsittää: lähetin (114) antamaan pilottisignaali ja ortogonaaliset erityislähetykset; ja pilottikorrelaattori (310) peittämään jokaisen erityislähetysten liikennekanavat eri Walsh-sekvensseillä ja peittämään jokaisen erityislähetysten pilottisignaalit eri pilotti-Walsh-sekvensseillä.

25 31. Patenttivaatimuksen 30 mukainen laite, jossa sanotut pilotti-Walsh-sekvenssit johdetaan perus-Walsh-sekvenssistä.

30 32. Patenttivaatimuksen 31 mukainen laite, jossa sanottu perus-Walsh-sekvenssi on Walsh-sekvenssi nolla.

33. Laite antamaan apupilotti, **tunnettu** siitä, että laite käsittää:

keino vastaanottaa pilottidata; ja

keino peittää sanottu pilottidata pilotti-Walsh-sekvenssillä.

34. Laite vastaanottamaan apupilotti, **tunnettu** siitä, että laite käsittää:

keino vastaanottaa pilottisignaali ja antaa pilottidata;

keino koota sanottu pilottidata perus-Walsh-sekvenssin pituudelta, jotta annetaan I- ja Q-pilottiarvot;

keino koota I- ja Q-pilottiarvot nykyiselle välille ja aikaisemmille väleille pilot-tihypoteesin mukaisesti, jotta annetaan palautettu pilotti.

5

10



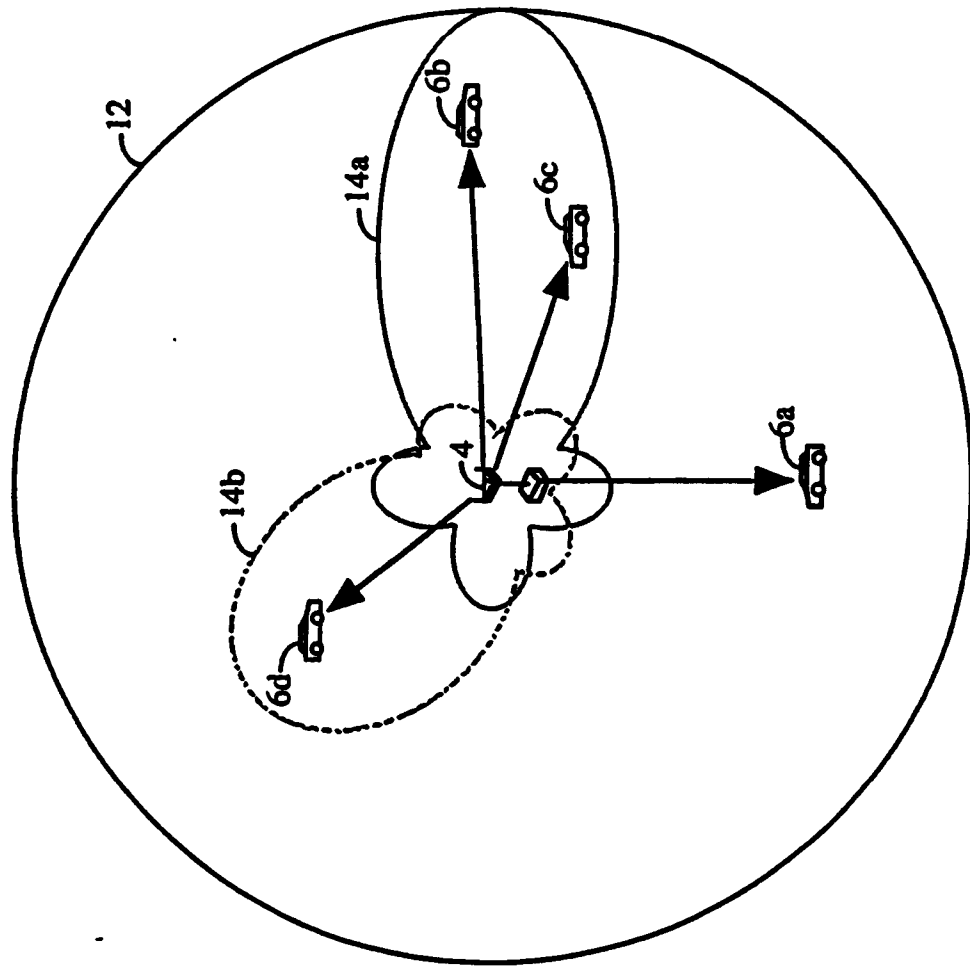


FIG. 1A

05.05.00 00000000

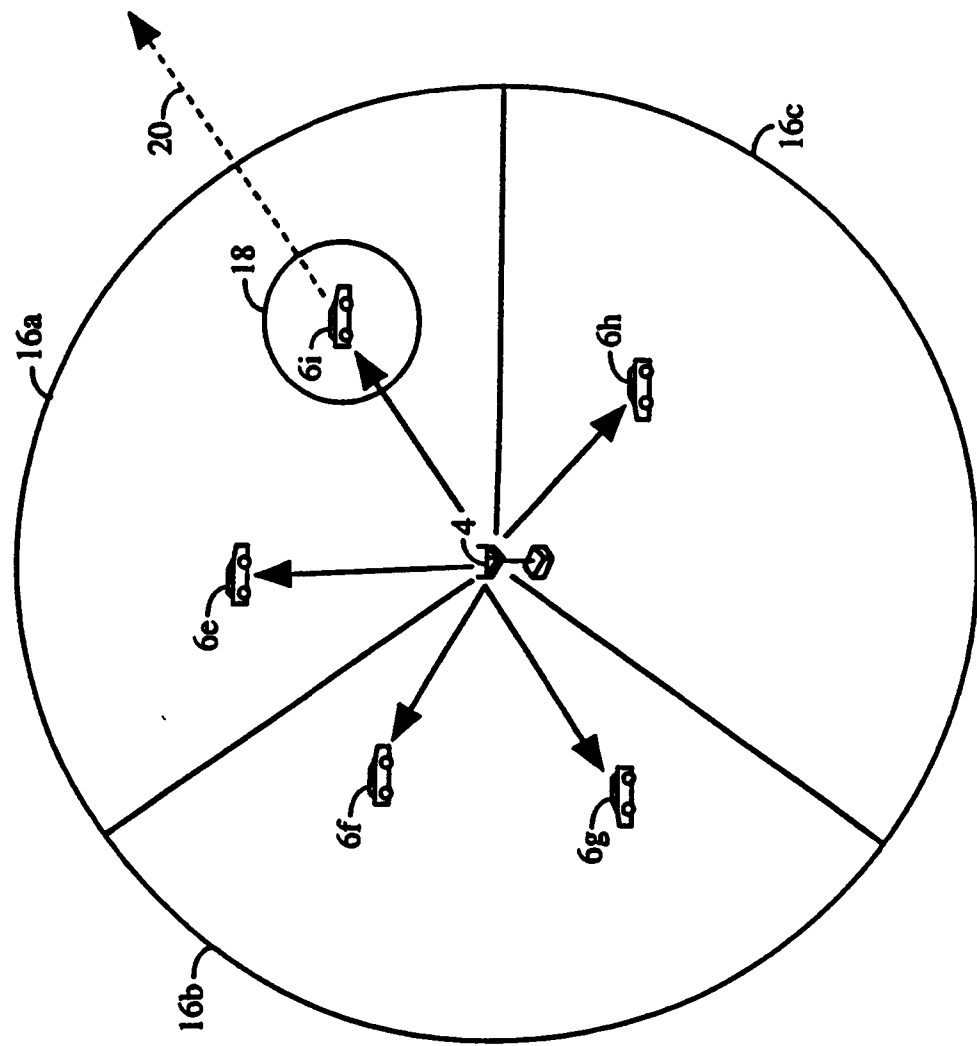


FIG. 1B

05.03.00 000274

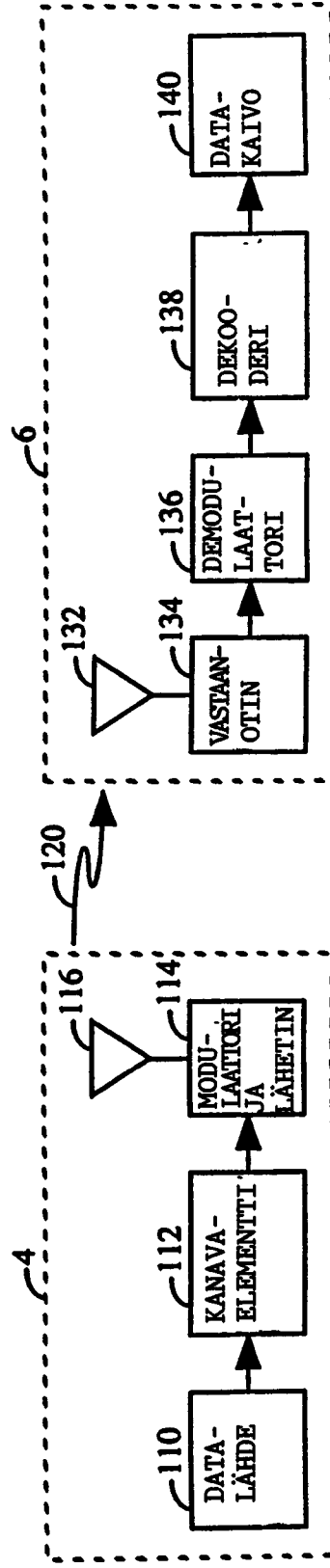


FIG. 2

05.03.00 000004

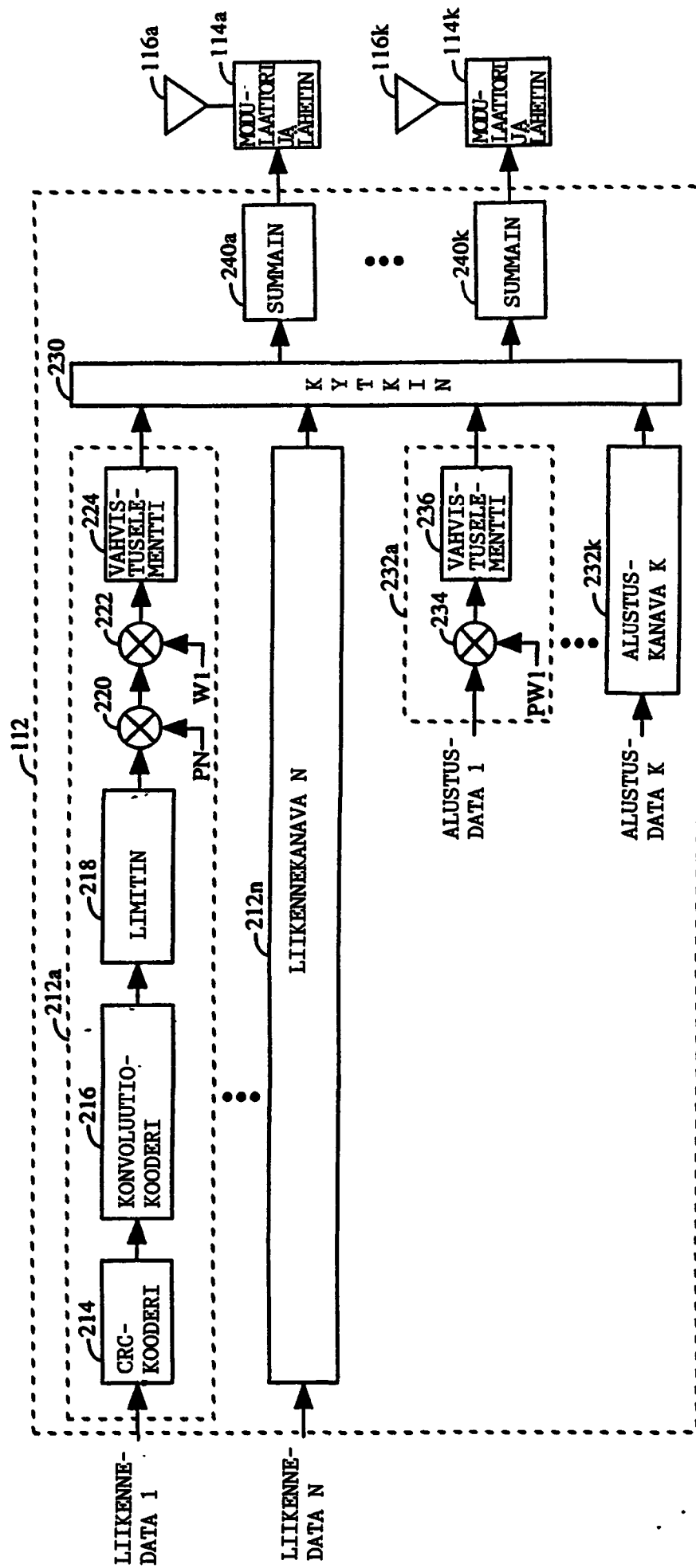


FIG. 3

08.03.88 08:02:27

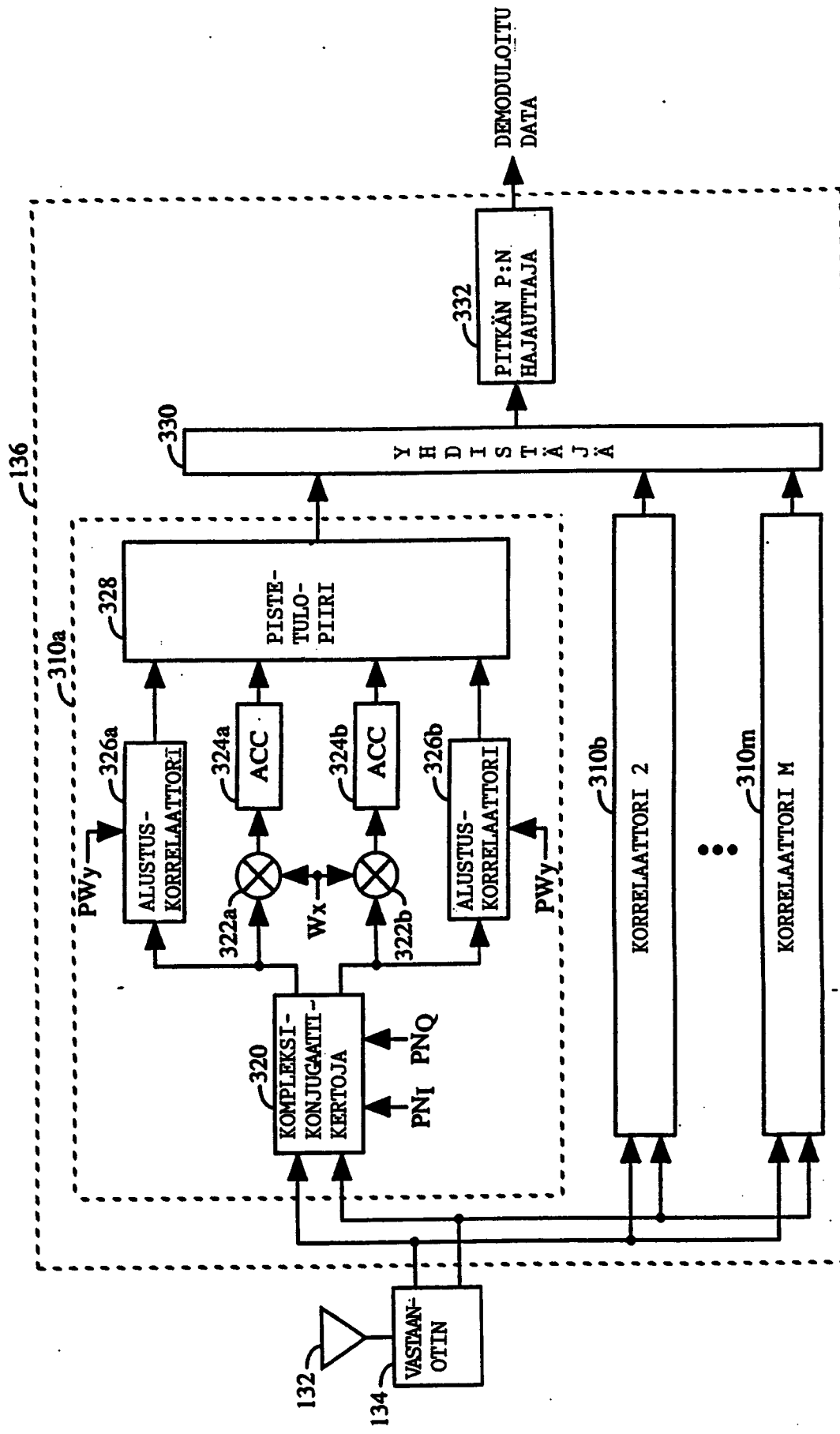
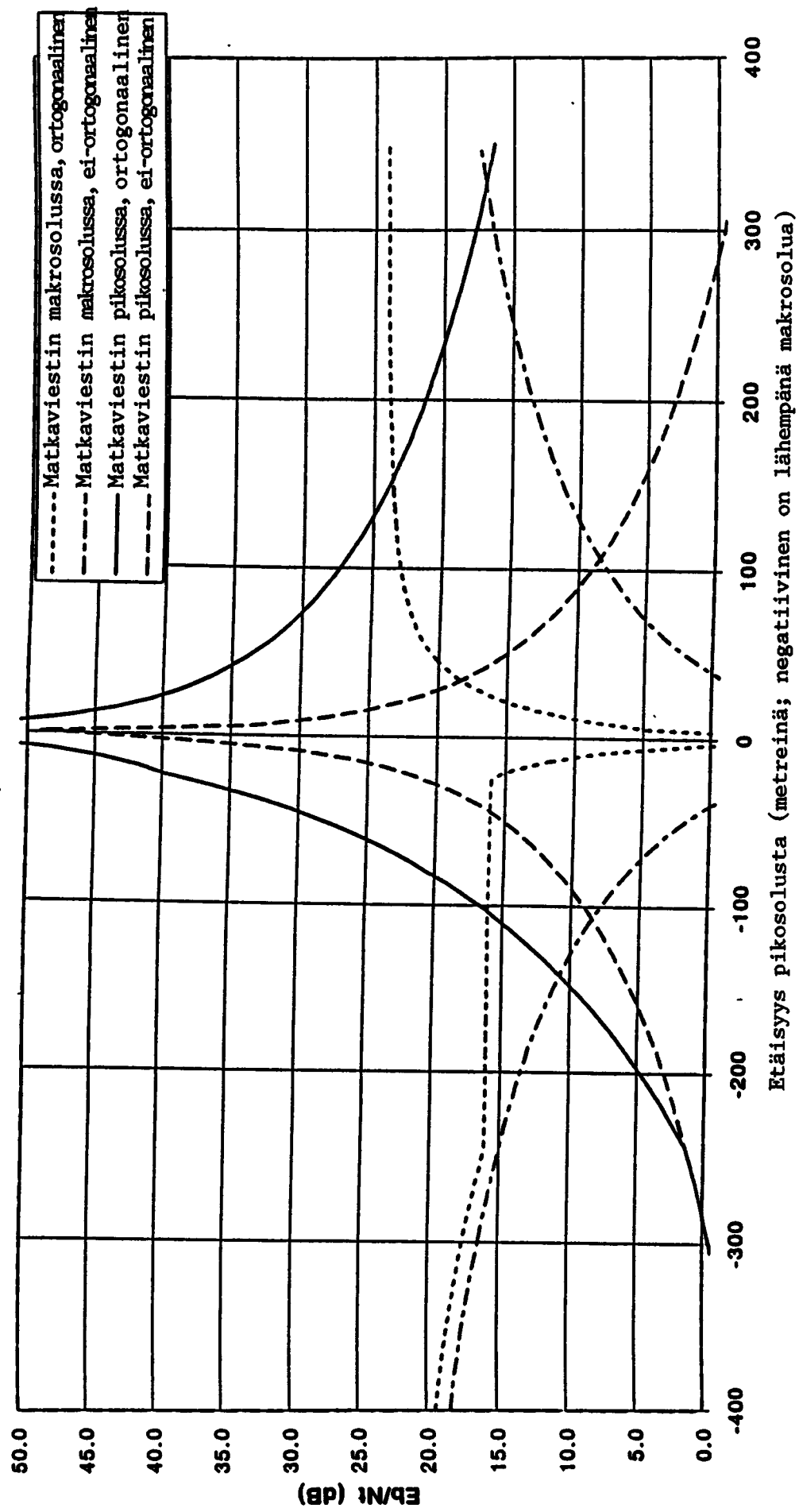


FIG. 4

FIG. 5



PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

Patentti- ja innovaatiolinja
PL 1160
00101 Helsinki

TUTKIMUSRAPORTTI

PATENTTIHAKEMUS NRO	LUOKITUS	
20000274	Int.Cl. H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01) H04B 1/707 (2006.01) H04J 13/04 (2006.01)	ECLA H04J 11/00 H04B 7/26 H04B 1/707 H04J 13/04
TUTKITUT PATENTTILUOKAT (luokitusjärjestelmät ja luokkatiedot)		
IPC8: H04B, H04J		
TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT TIETOKANNAT		
EPO-internal, WPI, INSPEC, IEEE XPLORE		

VIITEJULKAISUT		
Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot ja tiedot sen olennaisista kohdista	Koskee vaatimuksia
X	US 5577025 A (SKINNER, G. et al.) 19. marraskuuta 1996 (19.11.1996), tiivistelmä; palsta 2, rivit 38-57; palsta 3, rivit 31-35; palsta 4, rivit 16-27; palsta 4, rivi 66-palsta 5, rivi 13; palsta 8, rivit 22-26 ja palsta 11, rivit 37-64; kuvat 1 ja 2	1, 5, 11-16, 24-26
X	US 5103459 A (GILHOUSEN, K. S. et al.) 07. huhtikuuta 1992 (07.04.1992), Julkaisusta D2 (tiivistelmä; palsta 5, rivi 52-palsta 6, rivi 8; palsta 10, rivi 4-palsta 11, rivi 17; palsta 12, rivit 6-16 ja rivit 36-48; palsta 18, rivit 14-54 ja palsta 31, rivit 14-52; kuvat 2-4, 10 ja 11	1, 5, 11-16, 24-26
X	US 5506865 A (WEAVER, JR. L. A.) 09. huhtikuuta 1996 (09.04.1996), tiivistelmä; palsta 6, rivit 9-67; kuvat 1 ja 3	24-26

Jatkuu seuraavalla sivulla ☐

*) X Julkaisu, jonka perusteella keksintö ei ole uusi tai ei eroa olennaisesti ennestään tunnetusta tekniikasta
Y Julkaisu, jonka perusteella keksintö ei eroa olennaisesti ennestään tunnetusta tekniikasta, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu yhdessä.
A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu.

O Tullut julkiseksi esitelmän välityksellä, hyväksikäyttämällä tai muutoin muun kuin kirjoituksen avulla.

P Julkaistu ennen hakemuksen tekemispäivää mutta ei ennen aikaisinta etuoikeuspäivää.

T Julkaistu hakemuksen tekemispäivän tai etuoikeuspäivän jälkeen ja valaisee keksinnön periaatetta tai teoreettista taustaa

E Aikaisempi suomalainen tai Suomea koskeva patentti- tai hyödyllisyysmallihakemus, joka on tullut julkiseksi hakemuksen tekemispäivänä (etuoikeuspäivänä) tai sen jälkeen.

D Julkaisu, joka on mainittu hakemuksessa.

L Julkaisu, joka kyseenalaistaa etuoikeuden, osoittaa toisen julkaisun julkaisupäivämäärän tai johon viitataan jostakin muusta syystä.

& Samaan patenttiperheeseen kuuluva julkaisu.

Lisätietoja liitteessä ☐

Päiväys
03.09.2008

Tutkijainsinööri
Ville Möttönen
Puhelinnumero +358 9 6939 500