

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 20001304 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 20001304

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

H04B 1/707 (2006.01)

H04L 27/22 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 08.12.1998

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 31.05.2000

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 09.08.2000

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 14.06.2019

(86) Kansainvälinen hakemus - 08.12.1998 PCT/US1998/026050
Internationell ansökan - International
application

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

09.12.1997 US 987172P

(71) Hakija - Sökande - Applicant

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

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Levin, Jeffrey A., San Diego, CA 92130, 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

Monireittinen hajaspektridemodulaattori monikanavaiseen tietoliikennejärjestelmään

Flervägsbandspridningsdemodulator för telekommunikationssystem med många kanaler

(57) Tiivistelmä - Sammandrag - Abstract

Järjestelmä ja menetelmä digitaalisen vastaanotto-prosessin toteuttamiseksi usealle signaalille, jotka on vastaanotettu samalla RF-kaistalla. Keksinnön eräissä edullisissa sovelluksissa digitaaliset RF-näytteet tallennetaan jonoon, joka käsitellään etsimellä (130) ja demodulaattorilla (112). Etsin (130) ja demodulaattori (112) ovat edullisesti samalla integroidulla piirillä yhdessä jonon kanssa. Demodulaattori (112) demoduloi joukon paluukanavan signaaleja, jotka on tallennettu jonoon, jossa kukin paluukanavasignaali on vastaanotettu tietyssä aikaoffsetissa ja käsitellään käyttäen tiettyä kanavakoodia. Etsin (130) jaksoittain hakee paluukanavasignaaleja, joita ei ole käsitelty demodulaattorilla (112), ja pääsypyntöjä, jotka on lähetetty pääsykanavalla. Etsin (130) edullisesti etsii kunkin paluukanavasignaalin merkitsevän tehonohjausryhmän aikana, mikä vastaa kahta 16 tehonohjausryhmästä, jotka on lähetetty kahdeksasosanopeuden kehyksen aikana.
TULEEKO KUVA 4? SKANNATTU ON!

System och förfarande för förverkligande av en digital mottagningsprocess för multipelsignaler, vilka har mottagits med samma RF-frekvensband. I en fördelaktig tillämpning av uppfinningen sparas digitala RF-prov i en kö, vilken behandlas med en sökare (130) och en demodulator (112). Sökaren (130) och demodulatorn (112) är fördelaktigt belägna i samma integrerade krets tillsammans med kön. Demodulatorn (112) demodulerar en mängd av returkanalens signaler, vilka är sparade i kön, vari var och en returkanalsignal är mottagen under en viss tidsoffset och behandlas genom att använda en viss kanalkod. Sökaren (130) söker periodvis returkanalsignaler, vilka ej har behandlats med demodulatorn (112), och tillträdesförfrågningar, vilka är sända med tillträdeskanalen. Sökaren (130) söker fördelaktigt varje returkanalsignals betydande effektstyrningsgrupp under en tid, som motsvarar två av 16 effektstyrningsgrupper, som sänts under en åttandedelshastighets ram.

MONIREITTINEN HAJASPEKTRIDEMODULAATTORI MONIKANAVAISTA
TIETOLIIKENNEJÄRJESTELMÄÄ VARTEN

Esillä oleva keksintö liittyy digitaaliseen
langattomaan tietoliikenteeseen. Erityisesti esillä
5 oleva keksintö liittyy uuteen ja parannettuun demodu-
laattoriin käyttäjäsignaalijoukon käsittelymiseksi,
joka on toteutettu yhdelle integroidulle piirille.

Kuvio 1 on lohkokaavio erittäin yksinkertai-
sesta solukkopuhelimesta, joka on konfiguroitu koodi-
10 jakomonipääsyisen (CDMA) ilmaliitännän mukaisesti.
Erityisesti kuvio 1 esittää matkapuhelinjärjestelmää,
joka on konfiguroitu käytettäväksi IS-95-standardissa,
joka käyttää CDMA-signaalikäsittelytekniikkoja tarjo-
takseen tehokkaan ja robustin solukkopuhelinjärjestel-
15 män. IS-95 ja sen johdannaiset, kuten IS-95A ja ANSI
J-STD-008 (joita tässä yhteisesti kutsutaan IS-
95:ksi), on laskettu liikkeelle järjestön Telecom-
munication Industry Association (TIA) ja muiden tun-
nettujen standardointielimien toimesta. Lisäksi soluk-
20 kopuhelinjärjestelmä, joka on konfiguroitu olennaises-
ti käytettäväksi IS-95-standardissa, kuvataan patent-
tijulkaisussa US 5,103,459, "System and Method for Ge-
nerating Signal Waveforms in a CDMA Cellular Telephone
System", jossa hakijana on sama kuin tässä hakemukses-
25 sa ja joka liitetään tähän viittauksella.

Ensisijainen etu CDMA-ilmaliitännän käyttämi-
sestä on, että yhteydet toteutetaan samalla RF-
kaistalla. Esimerkiksi jokainen matkaviestin 10 (tyy-
pillisesti matkapuhelin), joka esitetään kuviossa 1,
30 voi kommunikoida saman tukiaseman 12 kanssa lähettä-
mällä paluukanavasignaalin samalla 1.25 MHz:n RF-
spektrissä. Vastaavasti jokainen tukiasema 12 voi kom-
munikoida matkaviestimien 10 kanssa lähettämällä läh-
tökanavasignaalin toisella 1.25 MHz:n RF-spektrillä.
35 Signaalien lähettäminen samalla RF-spektrillä tarjoaa
useita etuja käsittäen taajuuden uudelleenkäytön kas-
vamisen matkapuhelinjärjestelmässä ja mahdollisuuden

toteuttaa pehmeä kanavanvaihto kahden tai useamman tukiaseman välillä. Parannettu taajuuden uusiokäyttö mahdollistaa useamman puhelun toteuttamisen tietyllä spektrillä. Pehmeä kanavanvaihto on robusti menetelmä

5 matkaviestimen siirtämiseksi kahden tai useamman tukiaseman peittoalueelta siten, että matkaviestin on samanaikaisesti yhteydessä kahteen tukiasemaan. Pehmeää kanavanvaihtoa voidaan vastakohtaistaa kovan kanavanvaihtoon, jossa liittäntä ensimmäiseen tukiasemaan

10 katkaistaan ennen kuin liittäntä toiseen tukiasemaan on muodostettu.

Tyypillisen matkapuhelinjärjestelmän toiminnan aikana tukiasema 12 vastaanottaa paluukanavasignaaleja matkaviestijoukolta 10. Matkaviestimet 10 muodostavat puheluja tai muita yhteyksiä. Kukin paluukanavasignaali käsitellään tukiasemissa 12 ja saatu data annetaan edelleen tukiasemaohjaimelle (BSC) 14. BSC 14 allokoi puheluresurssit ja hallitsee liikkuvuuden käsittäen tukiasemien välillä tapahtuvan-pehmeiden

15 kanavanvaihtojen organisoinnin. BSC 14 myös reitittää vastaanotetun datan matkaviestinkeskukseen (MSC), joka edelleen tarjoaa reitityspalvelut liittännälle perinteiseen yleiseen kytkentäiseen puhelinjärjestelmään (PSTN).

20

Kuviossa 2 esitetään osa tunnetun tekniikan mukaista tukiasemaa, joka on konfiguroitu prosessoimaan matkaviestimeltä 10 vastaanotettuja paluukanavasignaaleja. Toiminnon aikana antennijärjestelmä 40 vastaanottaa paluukanavasignaalijoukon, joka on lähetetty samalla RF-kaistalla matkaviestimeltä 10 tukiaseman peittoalueella. RF-vastaanotin 42 alasmuuntaa ja digitoi paluukanavasignaalit saaden digitaaliset näytteet, jotka vastaanotetaan soluasemamodeemeilla (CSMs) 44. Kukin CSM 44 on allokoitu ohjaimelle 46 käsittelemään tiettyä paluukanavasignaalia matkaviestimeltä 10 ja jokainen generoi digitaalidataa, joka välitetään edelleen BSC:lle 14. Järjestelmä ja menetelmä

25

30

35

kunkin CSM:n toteuttamiseksi yhdelle integroidulle piirille kuvataan patenttijulkaisussa US 5,654,979, "Cell Site Demodulator Architecture for a Spread Spectrum Multiple Access Communication System" ja patenttijulkaisussa US 08/316,177, "Multipath Search Processor for a Spread Spectrum Multiple Access Communication System", joissa molemmissa on hakijana sama kuin tässä hakemuksessa ja jotka liitetään tähän viittauksella.

10 Yleisesti tukiaseman on pystyttävä liittämään 16 ja 64 matkaviestimen välillä samanaikaisesti tarjotakseen sopivan kapasiteetin tyypilliselle kaupunkisovellukselle. Tämä vuorostaan vaatii kunkin tukiaseman 12 sisältävän 16 ja 64 CSM:ää. Vaikka tukiasemia, jotka 15 käyttävät 16 ja 64 välillä CSM:iä, on toteutettu ja käytetään laajasti, tällaisten tukiasemien kustannukset ovat suhteellisen korkeita. Eräs pääsyistä tähän kustannukseen on monimutkainen ja jonkin verran herkkä liitântä RF-yksiköltä eri CSM:ille ja liitântä tukiasemanohjaimen ja CSM:ien välillä. Tyypillisesti 20 kahdestakymmenestäneljästä (24) kolmeentuhanteenkahdeensataankahteenkymmeneenkuuteen (3226) tai näin CSM:ää on sijoitettu piirilevyille, ja joukko piirilevyjä on kytketty taustakaapelilla, joka vuorostaan on 25 kytketty RF-yksikköön käyttäen koaksiaalikaapeleja. Tällainen liitântä on kallista ja jonkin verran epäluotettavaa ja aiheuttaa olennaisesti kokonaiskustannuksista, monimutkaisuudesta ja tukiaseman ylläpidosta. Siksi tällainen konfiguraatio on erittäin epätoivottava. Esillä oleva keksintö on tarkoitettu menetelmään ja laitteeseen paluukanavasignaalien käsittelyksi 30 matkaviestimeltä käyttämällä suurta soluasemamodeemijoukkoa.

Kuvio 3 on lohkokaavio, joka esittää signaali- 35 likäsittelyä, jota käytetään lähettämällä yhden paluuliikennekanavan IS-95-standardin mukaisesti keksinnön ymmärtämisen parantamiseksi. Lähetettävä data 48 anne-

taan konvoluutiokooderiin 50 20 ms:n segmentein, joita kutsutaan kehyksiksi, yhdellä neljästä nopeudesta, joita kutsutaan "täysi nopeus", "puoli nopeus", "neljäsosanopeus" ja "kahdeksasosanopeus" vastaavasti, 5 koska kukin kehys sisältää puolet edeltävän kehyksen datasta ja täten lähettää dataa puolella nopeudella. Data 48 on tyypillisesti muuttuvanopeuksista vokoodattua audioinformaatiota, jossa alempinopeuksisia kehyksiä käytetään, kun vähemmän informaatiota on lähetettävänä, kuten keskustelutaukojen aikana. Konvoluutiokooderi 50 konvoluutionaalisesti koodaa datan 48 muodostaen koodatut merkit 51 ja merkkitoistin 52 generoi toistetut merkit 53 merkkitoistavin koodattuja merkkejä 51 määrällä, joka riittää generoimaan täyden 15 nopeuden kehystä vastaavan datan. Esimerkiksi kolme ylimääräistä kopiota neljäsosanopeuden kehyksistä generoidaan yhteensä neljän kopion saamiseksi, kun taas ylimääräisiä kopioita täyden nopeuden kehyksestä ei generoida.

20 Lohkolimitin 54 sen jälkeen lohkolimitittää toistetut merkit 53 generoidakseen limitetyt merkit 55. Modulaattori 56 suorittaa 64-aarisen moduloinnin limitetyille merkeille 55 muodostaakseen Walsh-merkit 57. Tällöin yksi 64 mahdollisesta ortogonaalisesta 25 Walsh-koodista, jossa kukin koodi käsittää 64 modulaatioalibittiä, lähetetään kullekin kuudelle limitetylle merkillle 55. Datapurskeen satunnaistaja 58 portittaa, käyttäen kehysnopeusinformaatiota, Walsh-merkit 57 näennäissatunnaisin purskein siten, että vain yksi täydellinen esitys datasta lähetetään. Portitus toteutetaan kuuden Walsh-merkin lisäyksen, joita kutsutaan "tehonohjausryhmiksi", koska tehonohjauskomento generoidaan tukiasemassa kussakin vastaavassa jaksossa. 16 30 tehonohjausryhmää esiintyy kullekin 20 ms:n kehykselle, jossa kaikki 16 on lähetetty täyden nopeuden kehykselle, kahdeksan puolen nopeuden kehykselle, neljä 35 neljäsosanopeuden kehykselle ja kaksi kahdeksasosano-

peuden kehykselle. Kullekin alemman nopeuden kehykselle tehonohjausryhmät lähetetään alijoukkona ryhmistä, jotka lähetettiin korkeamman nopeuden kehykselle.

Portitetut Walsh-alibitit sen jälkeen suora-

5 rasekvenssimoduloidaan käyttäen näennäissatunnaista (PN) pitkäkanavakoodia 59 neljän pitkäkanavakoodin alibitin nopeudelle kullekin Walsh-alibitille generoiden moduloitua dataa 61. Pitkäkanavakoodi on uniikki kullekin matkaviestimelle 10 ja kukin tukiasema 12

10 tietää sen. Moduloitu data 61 kopioidaan, jolloin ensimmäinen kopio "hajautetaan" moduloimalla tulovaiheen näennäissatunnaisella hajautuskoodilla (PN_I), jolloin muodostuu I-kanavadata ja toista kopiota viivästetään puolen hajautuskoodin alibitin verran viiveellä 60 ja

15 hajautetaan moduloimalla neliövaiheen näennäissatunnaisella hajautuskoodilla (PN_Q) muodostaen Q-kanavan dataa. PN_I ja PN_Q hajautetut datajoukot kukin alipäästösuodatetaan (ei esitetty), ennen kuin niitä käytetään tulovaiheen ja neliövaiheen kantosignaalien modulointiin vastaavasti. Moduloidut tulovaiheen ja neliö-

20 vaiheen kantosignaalit summataan yhteen ennen lähettämistä tukiasemalle tai muuhun vastaanottojärjestelmään (ei esitetty).

Esillä oleva keksintö on uusi ja parannettu

25 järjestelmä ja menetelmä digitaalisen vastaanottokäsittelyn toteuttamiseksi usealle samalla RF-kaistalla vastaanotetulle signaalille. Keksinnön edullisessa sovelluksessa digitaaliset RF-näytteet tallennetaan RAM-jonoon, johon päästään etsimellä ja demodulaattorilla.

30 Etsin ja demodulaattori sijaitsevat edullisesti samalla integroidulla piirillä RAM-jonon kanssa. Demodulaattori demoduloi paluukanavasignaalijoukon, joka on tallennettu RAM-jonoon, jossa kukin paluukanavasignaali on vastaanotettu tietyllä aikasiirtymällä ja käsitelty käyttäen tiettyä kanavakoodia. Etsin jaksoittain etsii paluukanavasignaaleja, joita ei ole käsitelty demodulaattorilla ja pääsypyntöjä, jotka on lähetetty

pääsykanavalla. Etsin edullisesti etsii kunkin paluukanavasignaalin merkittävien tehonohjausryhmien ajan, mikä vastaa kahta 16 tehonohjausryhmästä, jotka on lähetetty kahdeksasosanopeuden kehyksen aikana.

5 Esillä olevan keksinnön muodot, tavoitteet ja edut tulevat selvemmiksi seuraavasta yksityiskohtaisesta selityksestä viitaten oheiseen piirustuksiin, joissa viitenumerot ovat kauttaaltaan samat ja joissa:

10 Kuva 1 on lohkokaaavio matkapuhelinjärjestelmästä;

Kuva 2 on lohkokaaavio tukiaseman, joka on konfiguroitu tunnetun tekniikan mukaisesti, osasta;

Kuva 3 on lohkokaaavio lähetysjärjestelmästä, jota käytetään generoimaan IS-95-paluukanavasignaali;

15 Kuva 4 on lohkokaaavio tukiaseman vastaanottojärjestelmän osasta konfiguroituna esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti;

20 Kuva 5 on lohkokaaavio demodulaattorista, joka on konfiguroitu esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti;

Kuva 6 on lohkokaaavio demodulaattorin FHT-pankista, joka on konfiguroitu esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti;

25 Kuva 7 on lohkokaaavio etsimestä, joka on konfiguroitu esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti;

Kuva 8 on lohkokaaavio etsimen FHT-pankista, joka on konfiguroitu esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti;

30 Kuva 9 on vuokaavio vaiheista, jotka toteutetaan ajallaan tapahtuvan demoduloinnin keräysvaiheessa, joka toteutetaan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti; ja

35 Kuva 10 on lohkokaaavio demodulaattorin PN-koodigeneraattorista, joka on konfiguroitu keksinnön erään sovelluksen mukaisesti;

Kuva 11 on lohkokaaavio PN-koodikaskadointigeneraattorista, joka on konfiguroitu esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti;

5 Kuva 12 on lohkokaaavio antenniliitännän RAM-jonon rakenteesta, joka on konfiguroitu esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti;

Kuva 13 on vuokaavio vaiheista, jotka toteutetaan haussa, joka on toteutettu esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti;

10 Kuva 14 on lohkokaaavio aikaseurantayksiköstä, joka on konfiguroitu esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti.

Järjestelmä ja menetelmä signaalijoukon demoduloimiseksi kuvataan langattoman digitaalisen solukopuhelinjärjestelmän yhteydessä. Edullisessa sovelluksessa vastaanoton digitaalinen käsittely toteutetaan 64 käyttäjään saakka ja se on olennaisesti toteutettu käyttäen yhtä integroitua piiriä. Vaikka tällainen konfiguraatio on edullinen ja keksintö sopii erityisen hyvin tällaiseen kokoonpanoon, keksintöä voidaan käyttää myös muissa kokoonpanoissa käsittäen satelliittiperustaiset tietoliikennejärjestelmät ja langalliset tietoliikennejärjestelmät ja järjestelmät, joissa digitaalista signaalikäsittelyä käytetään hyödyntäen useaa integroitua piiriä.

20
25

Kuvio 4 on lohkokaaavio vastaanoton käsittelyjärjestelmästä, joka on konfiguroitu keksinnön erään sovelluksen mukaisesti. Keksinnön edullisessa sovelluksessa vastaanoton käsittelyjärjestelmä kuviossa 4 on tukiasemassa 12. Kuten esitetään, vastaanoton käsittelyjärjestelmä käsittää RF-vastaanottimen 102, joka on kytketty antennijärjestelmään 100 ja digitaalisen käsittelyjärjestelmän 104. Digitaalinen käsittelyjärjestelmä 104 on edullisesti yhdellä integroidulla piirillä, joka on mahdollisesti konfiguroimalla ja järjestämällä digitaalisen järjestelmän toiminta tässä kuvatussa tavalla. Digitaalinen käsittelyjärjestelmä

30
35

104 vaihtaa ohjausdataa ulkoisen ohjausjärjestelmän, joka edullisesti käsittää mikroprosessorin ja siinä toimivan ohjelmiston (ei esitetty), kanssa. Lisäksi digitaalinen käsittelyjärjestelmä 104 generoi vastaan-

5 oton dataa, joka lähetetään tukiasemaohjaimelle 14 kuviossa 1 lisäkäsittelyä ja reititystä varten alkuperäiseen määränpäähän. Lisäksi useita RF-yksiköitä voi liittyä digitaaliseen käsittelyjärjestelmään 104 vastaten esimerkiksi eri antennoja tai sektoreita tukiasemassa.

10

Toiminnan aikana vastaanotin 102 vastaanottaa RF-tehoa paluukanavasignaaleilta matkaviestimeltä yhdessä taustakohinan ja häiriön kanssa antennijärjestelmän 100 kautta. Vastaanotin 102 suodattaa, alasmuuntaa ja digitoi 1.25 MHz:n kaistan RF-tehoa, joka käsittää joukon paluukanavasignaaleja ja antaa digitoitun näytteen digitaaliselle käsittelyjärjestelmälle 104. Edullisesti digitoitut näytteet annetaan kaksinkertaisella (2) haja-alibittinopeudelle, joka on

20 1.2288 mega-alibittiä sekunnissa (Mcps), noin 2.5 MHz:n näytteistysnopeudelle. Vastaanotin 102 generoi sekä tulovaiheen että neliövaiheen näytteet sekoittamalla tulovaiheen sinimuotoisen signaalin (SIN) ja neliövaiheen sinimuotoisen (COS) signaalin alasmuunnon

25 aikana, mikä tekniikka on tunnettua tekniikkaa. Edullisesti näytteillä on neljän bitin resoluution.

Digitaalisessa käsittelyjärjestelmässä 104 digitaalinäytteet vastaanotetaan RAM-liitäntään 103, joka tallentaa kaksinkertaiset näytteet antenniliitäntän (AI) rengaspuskuriin RAM 106. Rengaspuskuri RAM

30 106 voi olla minkä tahansa tyyppinen muistijärjestelmä käsittäen staattisen RAM-muistin. Desimointi toteutetaan rengaspuskuri-RAMin vaaditun koon pienentämiseksi siten, että yhä tarjotaan hyväksyttävä resoluutio, joka riittää tunnistamaan ja seuraamaan tietyt paluukanavasignaalit paluukanavasignaalijoukossa ja muun taustakohinan. Rengaspuskuri-RAM edullisesti tallentaa

35

neljä (4) Walsh-merkin verran sekä tulovaiheen että neliövaiheen kaksinkertaisia näytteitä kullakin ajanhetkellä, joka vastaa 2048 tulovaihenäytettä ja 2049 neliövaihenäytettä (4 Walsh-merkkiä x 64 Walsh-alibittiiä/merkki x 4 hajautusalibittiiä/Walsh-alibitti x 2 näytettä/hajautusalibitti). Koska jokainen näyte on neljä bittiiä, vaadittava kokonaismuisti kuvatussa sovelluksessa on 2049 kilotavua.

Ohjausjärjestelmän 110 ohjauksessa ja käyttäen näennäissatunnaista kohinakoodia demodulaattorin PN-koodigeneraattoreilta 114 demodulaattori 112 vastaanottaa näytteet rengaspuskuri-RAMista 106 ja hajauttaa paluukanavasignaaleita, jotka sinen on tallennettu. Kuten yllä huomattiin, CDMA-tekniikoiden mukaisesti kukin paluukanavasignaali moduloidaan ja demoduloidaan PN-koodilla, jotka ovat uniikkeja kullekin matkaviestimelle 10. IS-95 mukaisessa paluukanavassa PN-koodijoukko käsittää tulovaiheen PN-koodin (PNI) tulovaiheen datalle ja neliövaiheen PN-koodin (PNQ) neliövaiheen datalle ja käyttäjän koodin (PNU), jota käytetään moduloimaan sekä tulovaiheen ja neliövaiheen signaaleita. Osa PN-koodijoukosta kullekin demoduloitavalle paluukanavasignaaleille annetaan demodulaattorin PN-koodigeneraattorille 114.

IS-95-standardin mukaisesti PN-koodien tila, joita käytetään moduloinnin aikana, riippuu tunnetusta järjestelmäajasta ja sitä seurataan kullakin tukiasemalla, edullisesti käyttäen GPS-vastaanottimia (Global Positioning System) ja se annetaan kullekin matkaviestimelle alustuskanavalla ja synkronointikanavalla. Matkaviestin 10 lähettää paluukanavasignaalia käyttäen PN-koodijoukkoa, joka perustuu järjestelmäaikaan, joka saadaan tukiasemalta. Tukiasemat vastaanottavat paluukanavasignaaleja lähetysviiveen signaalioffsetin käsittelyyn käytettävien paluukanavan PN-koodien tilan kanssa lähetysviiveellä, joka on suhteessa järjestelmäaikaan tukiasemassa.

Kukin offset on yleensä erilainen kullekin tilaajayksikölle, koska ne sijaitsevat eri etäisyyksillä tukiasemasta 12. Paluukanavasignaali-
 5 oidaan offsetistaan samoin kuin matkaviestimen käyttäjäkoodi (PNU), josta ne generoidaan. Käyttäjän koodi voidaan määrittää matkaviestimen MOBILE ID:stä tai ESN:stä. Täten vastaanotetut signaalit tie-
 10 tyltä matkaviestimeltä voidaan erottaa antamalla matkaviestimen ESN ja offset, jolla signaalit vastaanotettiin. Yhden matkaviestimen signaaleiden mo-
 nikertoja tyypillisesti generoituu heijastuksesta ja muusta monireittisestä ilmiöstä, jolloin reitit ovat erimittaisia. Edullisesti demodulaattori 112 demoduloi
 15 offsetilla, joilla signaalit on tunnistettu ja demodulointi toteutetaan jatkuvasti niillä offseteilla kunnes yhteys katkaistaan tai signaalia ei enää tunniste-
 ta.

Toiminnan aikana demodulaattori 112 antaa lähtöön dataa kullekin paluukanavasignaalille, joita
 20 käsitellään ohjausjärjestelmän 110 määrittämällä off-
 setilla (nimetty "O" "ajallaan" datalle). Lisäksi de-
 modulaattori 112 antaa lähtöön signaalit, jotka käsi-
 tellään hajautusalibitin puolella kestolle ennen mää-
 25 ritettyjä offseteja (nimetty "E" aikaiselle) ja käsi-
 tellään puolen alibitin viiveellä lähettyjen offsetien
 jälkeen (nimetty "L" myöhäiselle). Keksinnön edulli-
 sessa sovelluksessa generoidaan neljä lähtöä kullekin
 offsetille, jossa neljä lähtöä vastaavat parillisia ja
 30 parittomia versioita sekä tulovaiheen että neliövai-
 heen datasta. Parilliset ja parittomat versiot ovat
 vastaanotetun datan vaihtelevia osia siten, että eril-
 liset versiot annetaan siksi, että mahdollistetaan da-
 tan käsittely demodulaattorin FHT-pankilla 116, joka
 kuvataan tarkemmin alla.

35 Demodulaattorin FHT-pankki 116 vastaanottaa
 ajallaan kootun datan demodulaattorilta 112 ja suorit-
 taa nopean Hadamard-muunnoksen sekä tulovaiheen että

neliövaiheen datalle generoiden molemmista reaaliaikaisen pehmeän päättelyn datan. Aikaisin ja myöhään demoduloitu data annetaan aikaseurantajärjestelmälle 119, joka tallentaa datan kunnes reaaliaikaisesti demoduloitu data on edelleen käsitelty. Reaaliaikainen pehmeän päättelyn data annetaan limityksen poistajaan 118. Limityksen poistaja 118 poistaa limityksen pehmeän päättelyn datasta, joka vastaanotettiin kullekin paluukanavasignaaliille 20 ms:n lohkoissa ja limittämätön pehmeän päättelyn data annetaan dekooderille 120. Dekooderi 120 edullisesti toteuttaa säleikkö- (trellis) tai Viterbin dekodauksen muodostaakseen kovan päättelyn dataa 122, joka annetaan edelleen kuvion 1 tukiasemaohjaimelle 14.

Aikaseurantajärjestelmä 119 vastaanottaa aikaisen ja myöhään yhdistetyn datan samoin kuin reaaliajassa yhdistetyn datan ja palauttaa yhdistetyn datan käyttäen Walsh-merkkejä, jotka osoitetaan todennäköisemmiksi yhdistetyllä pehmeän päättelyn datalla. Jos palautettu aikainen pehmeän päättelyn data sisältää enemmän tehoa, aikaseurantajärjestelmä 119 vähentää tai lisää ajoitusoffsetin jäännöspuskuria, joka liittyy paluukanavasignaalin monireittiseen kopioon (osoitin), jota käsitellään PN-alibitin osalla. Eri-tyisesti ajoitusoffsetin jäännöspuskuri on offsetissa määrällä, joka on suhteessa kahden tehotason eroon. Jos palautettu myöhäinen pehmeän päättelyn data sisältää enemmän tehoa, aikaseurantajärjestelmä 119 lisää tai palauttaa ajoitusoffsetin jäännöspuskuriin liittyen osoittimeen, jota käsitellään samalla PN-alibitin osalla.

Kun ajoitusoffsetpuskuriin tallennettu määrä, jolla käsittelyä lisätään tai vähennetään, saavuttaa kahdeksasosan ($1/8$) PN-hajautusalibitin kestosta, senhetkistä offsetia, jolla tiettyä paluukanavasignaalia käsitellään, lisätään tai vähennetään kahdeksasosalla ($1/8$) PN-hajautusalibitin kestosta. Keksinnön edulli-

sessä määrä, jolla hajautusoffsetpuskuria lisätään, on yksi kahdestuhannesosa ($1/204800$) hajautusalibitin kestosta kullekin demoduloitavalle 16 hajautusalibitille, vaikkakin muiden lisäysmäärien käyttö sopii
 5 esillä olevaan keksintöön.

Samanaikaisesti demodulaattorin 112 käsitte-
 lyn aikana etsin 130 vastaanottaa näytteitä rengaspu-
 kuri-RAMista 106 ohjausjärjestelmän 110 ohjauksessa.
 Erityisesti ohjausjärjestelmä 110 ohjaa etsintä 130
 10 vastaanottamaan tietyt näytteet, jotka on tallennettu
 rengaspuskuri-RAMIin 106 ja toteuttamaan joukon aika-
 offsetdemoduloiteja käyttäen hajautuskoodijoukkoa
 tietylle matkaviestimelle 10 määrittääkseen, onko pa-
 luukanavasignaali kyseiseltä matkaviestimeltä tällä
 15 ajanhetkellä. Edullisesti etsin 130 demoduloi offse-
 teilla, joilla paluukanavasignaaleja ei sillä hetkellä
 demoduloida demodulaattoriin 112 tunnistaa kseen uudet
 paluukanavasignaalit. Demodulaatiot toteutetaan edul-
 lisesti neliön joukoissa, mikä vastaa nollaoffsetdemo-
 20 duloitintia (nimetty "0"), 0.5 hajautusalibittioffsetia
 (nimetty "0.5"), yhden hajautusalibitin offsetilla
 (nimetty "1") ja 1.5 hajautusalibitin offsetilla (ni-
 metty "1.5"). Demodulaatioihin käytetyt PN-koodit ge-
 neroidaan etsimen PN-koodigeneraattorilla 136 ohjaus-
 25 järjestelmän 110 ohjauksessa.

Neljän demodulaation tulokset välitetään et-
 simen FHT-pankille 132, joka toteuttaa nopeat Hada-
 mard-muunnokset kullekin demodulaatiolle ja kerää tu-
 lokset kuuden Walsh-merkin tai tehonohjausryhmän aika-
 30 na. Saadut pehmeän päättelyn tehotasot etsimen FHT-
 pankilta 132 tallennetaan etsimen tulos-RAMIin 134.
 Ohjausjärjestelmä 110 tarkkailee etsimen tulos-RAMia
 ja jos tunnistetut tehotasot ovat tiettyjen kynnysten
 yläpuolella, ohjaa demodulaattoria aloittamaan käsit-
 35 telyn kyseisellä aikaoffsetilla.

Esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mu-
 kaisesti digitaalinen käsittelyjärjestelmä 104 on kon-

figuroitu samanaikaisesti käsittelemään 256 paluukanavasignaalia, jotka voidaan generoida tai -lähettää kahdeksaltakymmeneltä (80) eri matkaviestimeltä 10. Lisäksi kuusi (6) monireittistä versiota (osoitinta)

5 tietyille paluukanavasignaaleille voidaan käsitellä kullakin ajanhetkellä. Koska käsiteltävien paluukanavasignaalien kokonaismäärä ei voi ylittää kahtaataaviittäkymmentäkuutta (256), kuitenkin, monireittisten versioiden määrä, joka voidaan käsitellä kullekin

10 paluukanavasignaaleille, voi tyypillisesti olla pienempi kuin kuusi riippuen käsiteltävien paluukanavasignaalien ja kutakin paluukanavasignaalia vastaavien monireittisten versioiden määrästä. Kun sallitaan 80 eri paluukanavasignaalin käsittely yhdessä kunkin signaalin

15 kuuden (6) monireittisen version kanssa, parannetaan joustavuutta siinä mielessä, että järjestelmä voidaan konfiguroida käsittelemään useita monireittisiä versioita pienemmässä paluukanavasignaalijoukossa, joka on edullista epäsäännöllisillä alueilla tai kä-

20 sittelemään pienemmän määrän monireittisiä versioita useasta paluukanavasignaalista, joka on edullista säännöllisillä alueilla.

Lisäksi mahdollisuus käsitellä 80 eri paluukanavasignaalin kuusi versiota antaa yhdelle digita-

25 liselle käsittelyjärjestelmälle 104 mahdollisuuden toteuttaa signaalikäsittely, joka tarvitaan tukiaseman kolmelle sektorille, joissa kussakin on kaksikymmentä (20) matkaviestintä 10. Kolmeosainen tukiasema 12, jolla on 20 matkaviestintä sektoria kohden on yleinen

30 kokoonpano teollisuudessa ja siksi digitaalinen käsittelyjärjestelmä 104, jolla voidaan toteuttaa tällainen tukiasema 12 erityisesti yhdellä integroidulla piirillä, on erittäin toivottavaa.

256 signaalin käsittelemiseksi samanaikaisesti digitaalinen käsittelyjärjestelmä 104 toimii kello-

35 taajuudella, joka on kolmekymmentäkaksikertainen (32) PN-hajautuskoodin alibittinopeuteen nähden (alibitti x

32) tai suunnilleen 40 MHz. Tällä kellotaajuudella demodulaattori 112 voi allokoida 32 kellojaksoa kullekin 256 signaalille, joita käsitellään. Vastaavasti etsin 130 voi toteuttaa kaksikymmentäviisituhattakuusistaakolmekymmentäkaksi (25632) hakuoperaatiota neljälle offsetille, jolloin läpäisy on 1024 reittiä, joita etsitään kunkin tehonohjausryhmän aikana. Etsin 130 toteuttaa 32 demodulointia kullekin uudelle PN-hajautuskoodialibitille, joka vastaanotetaan. Lisäksi kunkin kellojakson aikana etsin 130 vastaanottaa 16 PN-koodin hajautusalibittiä tietylle matkaviestimelle etsimen PN-hajautuskoodigeneraattorilta 136 ja demodulaattori 112 vastaanottaa 16 PN-hajautuskoodialibittiä tietylle matkaviestimelle demodulaattorin PN-hajautuskoodigeneraattorilta 114. Täten demodulaattori 112 toteuttaa kolmekymmentäkaksi (32) yhdistävää demodulointioperaatiota (yhdistäminen) (demoduloinnit), jotka kukin käsittävät 16 PN-hajautuskoodialibittiä yhdistysdemodulaatiota kohden, jossa kukin uusi hajautuskoodi on vastaanotettu 64 matkaviestimeltä. Etsin 130 myös toteuttaa 16 kolmekymmenen kahden (32) yhdistämisen demodulaatiota, jotka kukin käsittävät 16 PN-hajautuskoodia neljällä alibittioffsetilla 0, 0.5, 1.0, 1.5.

Sekä demodulaattorin PN-koodigeneraattori 114 ja etsimen PN-koodigeneraattori 136 vastaanottavat järjestelmäkoodit järjestelmän PN-koodigeneraattorilta 114 ja MASK-arvot mask-RAM:ltä 117. Kunkin Walshmerkin aikana järjestelmä PN-koodigeneraattori 114 antaa 72 järjestelmän PN-koodidatan bittiä sekä demodulaattorin PN-koodigeneraattorin 114 ja etsimen PN-koodigeneraattorin 136 ohjausjärjestelmä 110 ohjauksessa. Erityisesti järjestelmän PN-generaattori 114 generoi järjestelmän koodia eri tiloissa, jotka vastaavat aikaoffsetia, jolla eri paluukanavasignaali on vastaanotettu. Täten demodulaattori 112 demoduloi joukon paluukanavasignaaleja käyttäen PN-koodeja, jotka on toimittanut demodulaattorin PN-koodigeneraattori

114 ja etsin 130 demoduloi joukon paluukanavasignaaleja käyttäen PN-koodeja, jotka on toimittanut etsimen PN-koodigeneraattori 136.

Kuvio 5 on lohkokkaavio demodulaattorista 112
 5 konfiguroituna esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti. Datarekisteri 200 vastaanottaa digitaalinenäytelohkot rengaspuskuri-RAMilta 106 ohjausjärjestelmän 110 ohjauksessa. Ohjausjärjestelmä 110 määrittää datalohkot vastaanotettavaksi rengaspuskuri-
 10 RAMissa perustuen paluukanavasignaalin, jota käsitellään kyseisen ajan hetkellä, offsetiin, kuten kuvataan tarkemmin alla. Datan valinta/multipleksauspankki (datavalinta) 202 valitsee oikean offsetin 2x datanäytteistä perustuen ohjausjärjestelmältä 110 saatuun offsetinformaatioon siirtämällä dataa ja lisää aikaoffsetdatan XOR-pankkeihin 204 - 210. Näytteet annetaan
 15 parillisina ja parittomina osina sekä tulovaiheen ja neliövaiheen komponentteina, jolloin useimmille yhteyksille esitetään neljä viivaa.

20 XOR-pankit 204 - 210 käsittävät neljä XOR-alipankkia sekä tulovaiheen että neliövaiheen parillisen ja parittoman datan käsittelemiseksi. Kukin XOR-pankki vastaanottaa PN-koodin, joka on palautettavana ja soveltaa PN-koodin näytteisiin 1/2 hajautusalibitin
 25 keston offsetilla seuraavasta, mikä antaa 0.0 alibitin offsetilla koottua dataa, 0.5 alibitin offsetilla koottua dataa, 1.0 alibitin offsetilla koottua dataa ja 1.5 alibitin offsetilla koottua dataa. PN-koodi vastaanotetaan kuvion 4 demodulaattorin PN-koodigeneraattorilta 114 ja tallennetaan PN-alibittirekisteriin
 30 215.

Esillä olevan keksinnön edullisessa sovelluksessa PN-koodi tietylle paluukanavasignaaliille annetaan ja sen jälkeen neljä offsetia neljälle osoittimelle kyseiselle paluukanavasignaaliille käsitellään
 35 ennen kuin PN-koodi seuraavalla paluukanavasignaaliille lukitaan PN-alibittirekisteriin 115. Tällöin sama PN-

koodisegmenttiä käytetään demoduloimaan tietyn paluukanavasignaalin neljä versiota, jossa eri versiot valitaan eri näytejoukoista rengaspuskuri-RAMista 106. Eri näytteet palautetaan demodulaattorille 112 vasteen

5 na offsetinformaation ohjausjärjestelmältä 110. Demoduloimalla samalla PN-koodisegmentillä tulokset kulta-

kin osoittimelta voidaan helpommin koota alla kuvatulla tavalla.

Esillä oleva keksintö käyttää samaa PN-koodisegmenttiä demoduloidakseen saman paluukanavasignaalin

10 eri versiot käyttämällä rengaspuskuri-RAMIA 106 puskurina, jossa neljä Walsh-merkkiä signaali-informaatio-

sa tallennetaan niin kauan kuin niitä tarvitaan. Tallentamalla neljän Walsh-merkin verran näytteitä saa-

15 daan todennäköiseksi, että sama paluukanavasignaalin osaa voidaan samanaikaisesti tallentaa rengaspuskuri-

RAMiin kullekin osoittimelle. Tämä eliminoi ylimääräisen muistin tarpeen yhdistettäessä osoittimia tietyille

paluukanavasignaaleille. Keksinnön muissa sovelluksissa

20 voidaan käyttää vaihtoehtoisia sovelluksia datan kohdentamiseksi eri osoittimilta samalla paluukanavasigna-

aalilla, kuten käyttämällä viivettä.

Aikainen interpolointipiiri 212 vastaanottaa

0.0 alibitin offsetilla koottua dataa ja 0.5 alibitin

25 offsetilla koottua dataa ja laskee arvon kootulle dataoffsetille kestoltaan 0, $0.1251/8$, $0.251/4$ tai $0.3753/8$ alibitin kestosta ennen senhetkistä offsetia (aikain koottu data) käyttäen interpolointia. Erityisesti aikainen interpolointipiiri 212 laskee arvon

30 kootulle dataoffsetille suhteella 0.5 verrattuna reaaliaikaiseen interpolointipiiriin 214. Aikainen interpolointipiiri 212 voi myös vastaanottaa 1.0 ja 1.5 alibitin offsetilla dataa keksinnön vaihtoehtoisessa sovelluksessa. Keksinnön eräässä sovelluksessa käy-

35 tään yksinkertaista lineaarista interpolointia, vaikkakin muiden interpolointien käyttö toimii keksinnös-

sä. Esimerkiksi mikä tahansa seitsenhaarainen FIR-suodatin on sopiva.

Vastaavasti reaaliaikainen interpolointipiiri 214 vastaanottaa sekä 0.5 alibitin offsetilla koottua dataa että 1.0 alibitin offsetilla koottua dataa ja laskee arvon reaaliaikaisesti kootulle datalle offse-
 5 teilla 0.5_, 0.6255/8, 0.75_ tai 0.8757/8 arvoilla käyttäen interpolointia riippuen senhetkisestä käsiteltävän osoittimen offsetista.

10 Lisäksi myöhäinen interpolointipiiri 216 vastaanottaa sekä 1.0 alibitin offsetilla koottua dataa ja 1.5 alibitin offsetilla koottua dataa ja laskee arvon kootulle datalle viivästettynä 1.01:llä, 1.1251
 1/8:lla, 1.251 2/8:lla tai 1.3751 3/8:lla hajautusalibitin kestosta (myöhään koottu data) käyttäen interpolointia. Erityisesti myöhäinen interpolointipiiri 216
 15 laskee arvon kootulle datalle viivästettynä 0.5 hajautusalibitin kestosta reaaliaikaisesti kootusta datasta ja täyden alibitin verran aikaisin kootusta datasta.
 20 Esillä olevan keksinnön eräässä sovelluksessa käytetään myös lineaarista interpolointia viivästetyn kootun datan arvon laskemiseksi. Esimerkiksi 15-haarainen FIR-suodatin on sopiva. Aikainen, myöhäinen ja reaaliaikainen data annetaan demodulaattorin FHT-pankkiin
 25 116 kuviossa 4.

Kuvio 6 on lohkokaavio demodulaattorin FHT-pankista 116 konfiguroituna keksinnön erään sovelluksen mukaisesti. 32 x 2 FHT:tä 300 vastaanottaa reaaliaikaisesti koottua dataa ja toteuttavat nopeat Hadamard-muunnokset tulovaiheen (I) ja neliövaiheen (Q)
 30 komponenteille. Järjestelmä ja menetelmä nopean Hadamard-muunnoksen toteuttamiseksi kuvataan patenttijulkaisussa US 5,561,618, "Method and Apparatus for Performing a Fast Hadamard Transform", jossa hakijana on sama kuin tässä hakemuksessa ja joka liitetään tähän
 35 viittauksella. 32 x 2 FHT:n 300 lähtö käsitellään lisäin-vähenninyhdistäjällä 308, joka yhdistää lähdön

parillisilta ja parittomilta näytteiltä saaden I-korrelaatiovektorin ja Q-korrelaatiovektorin. I-Q pistetulo 304 generoi pistetulon I- ja Q-korrelaatiovektoreista saaden korrelaatiotehovektorin, joka välitetään keräimeen 306.

Keräin 306 kerää tehokorrelaatiovektorit I-Q pistetulolta 304 lähtöjoukolle, joka vastaa eri versiota (osoittimia) samassa paluukanavasignaalisissa. Korrelaatioarvojen kerääminen osoitinjoukolle toteutetaan tallentamalla neljän Walsh-merkin verran näytteitä rengaspuskuri-RAMiin, joka mahdollistaa saman PN-koodisegmentin käytön saman paluukanavasignaalin eri versioiden demoduloinnissa tallennettua rengaspuskuri-RAMiin 106.

Kun tehokorrelaatioarvot kaikilta osoittimilta tietyllä paluukanavasignaalilla on yhdistetty, koottu tehokorrelaatiovektori annetaan maksimivalintaan 310, joka valitsee maksimikorrelaatioarvon korrelaatiovektorista todennäköisimmäksi, joka on-lähetetty, ja generoi vastaavan indeksiarvon. Järjestelmä ja menetelmä maksimin tunnistamiseksi kuvataan patenttijulkaisussa US 5,442,627, "Noncoherent Receiver Employing a Dual-Maxima Metric Generation Process", jossa hakijana on sama kuin tässä hakemuksessa ja joka liitetään tähän viittauksella. Maksimivalinnan 310 lähtö annetaan limityksen poistajaan 140 kuviossa 4.

Kuvio 7 on lohkokkaavio etsimestä 130 konfiguroituna keksinnön erään sovelluksen mukaisesti. Datarekisteri 270 vastaanottaa digitaalinäytelohkot rengaspuskuri-RAMilta 106 ohjausjärjestelmän 110 ohjauksessa. Ohjausjärjestelmä 110 määrittää datalohkot vastaanotettavaksi rengaspuskurimuistissa perustuen paluukanavasignaaliin, jota käsitellään kyseisellä ajanhetkellä, offsetiin, kuten tarkemmin kuvataan alla. Datan valinta/multipleksauspankki (datavalinta) 272 säättää ajoitusoffsetin käsiteltävälle datalle perustuen offsetinformaation ohjausjärjestelmään 110 ja syöt-

tää aikaoffsetdatan XOR-pankeille 274 - 280. Näytteet annetaan parillisina ja parittomina osina tulovaiheen ja neliövaiheen komponenteista, jolloin useimmissa yhteyksissä esitetään neljä viivaa.

- 5 XOR-pankit 274- 280 kukin käsittävät neljä XOR-alipankkia tulovaiheen ja neliövaiheen datan parillisten ja parittomien osien käsittelyyn. Jokainen XOR-pankki vastaanottaa PN-koodin, jota demoduloidaan ja syöttää PN-koodin näytteille $1/2$ hajautusalibitin
- 10 offsetilla toisesta, jolloin saadaan 0.0 alibitin offsetilla koottua dataa, 0.5 alibitin offsetilla koottua dataa, 1.0 alibitin offsetilla koottua dataa ja 1.5 alibitin offsetilla koottua dataa. PN-koodi vastaanotetaan etsimen PN-koodigeneraattorilta 114 kuviossa 4
- 15 ja PN-alibittirekisteriin 295. Alibittioffsetilla koottu data neljälle offsetille välitetään etsimen FHT-pankkiin.

- Kuvio 8 on lohkokaavio etsimen FHT-pankista 132 konfiguroituna esillä olevan keksinnön erään so-
- 20 velluksen mukaisesti. Kullekin käsiteltävälle offsetille 32×2 FHT-pari 400 vastaanottaa aikaisin kootun datan ja toteuttaa nopean Hadamard-muunnoksen tulovaiheen (I) ja neliövaiheen (Q) komponenteille. 32×2 FHT-parin 400 lähtöä käsitellään lisää-vähennäyhdistä-
- 25 jillä 402, joka yhdistää lähdön parillisista ja parittomista näytteistä vaihdellen lisäys-vähennystapaa, jolloin saadaan I-korrelaatiovektori ja Q-korrelaatiovektori. I-Q pistetulot 404 generoi pistetulon I- ja Q-korrelaatiovektoreista kullekin offsetille saaden
- 30 korrelaatiotehovektorijoukon.

- Maksimin valintapiirit valitsevat maksimitehokorrelaation kultakin tehokorrelaatiovektorilta ja keräimet 408 keräävät tehokorrelaatioarvon Walsh-merkijoukolle. Edullisesti keräimet 408 keräävät tehokorrelaatioarvot kuudelta Walsh-merkiltä, mikä vastaa tehonohjausryhmää. Kuuden Walsh-merkin käyttö mahdollistaa
- 35 tehonkeräyksen paluukanavasignaalin, jolla on

riittävän suuri todennäköisyys, tunnistamiseksi, ylläpitäen samalla riittävän hakumäärän, jotta asianmukaisesti tunnistetaan riittävästi paluukanavasignaaleja vastaanotettavaksi. Keräimien 410 lähdöt annetaan et-

5 simen tulos-RAMiin 134.

Palaten nyt demodulaatioprosessiin, kuvio 9 on vuokaavio keräysvaiheessa suoritetuista vaiheista reaaliaikaisessa demoduloinnissa demodulaattorin FHT-pankissa 116 (kuvio 4) esillä olevan keksinnön erään

10 sovelluksen mukaisesti. Käsittely alkaa vaiheessa 450 ja vaihe 451 vastaanotetaan tehokorrelaatioarvovektori FHT:ltä. Vaiheessa 452 määritetään, onko tuleva tehovektori ensimmäinen vastaanotettu kyseiseltä matkaviestimeltä 10. Jos on, keräin 306 (kuvio 6) resetoit-

15 daan ja vektorit tallennetaan nyt resetoituun keräimeen. Jos ei, tehovektori lisätään tehovektoriin, joka sillä hetkellä on tallennettu keräimeen 306 vaiheessa 455. Vaiheessa 455 edelleen määritetään, onko käsiteltävä vektori viimeinen vektori kyseiseltä mat-

20 kaviestimeltä 10. Jos ei, vaihe 451 toteutetaan uudelleen. Jos on, keräimeen tallennettu arvo välitetään maksimiin tunnistuspiirillä vaiheessa 456 ja vaihe 451 suoritetaan uudelleen.

Kuvio 10 on lohkokkaavio demodulaattorin PN-

25 koodigeneraattorista 114 konfiguroituna esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti. Tulovaiheen hajautuskoodin (PNI) kaskadigeneraattori 600, neliö-

vaiheen hajautuskoodin (PNQ) kaskadigeneraattori 602 ja käyttäjäkoodin kaskadigeneraattori 604 kukin vas-

30 taanottavat aloitustilainformaation ohjausjärjestelmältä 110. Aloitustilainformaatio, edullisesti järjestelmän kello, jolla tietyn paluukanavasignaalin käsittely pitäisi alkaa, annetaan 42-bittisenä numerona ja käytetään IS-95-standardissa. Aloitustila edullisesti

35 annetaan 256 hajautusalibitin välein, tai kerran kutsa-

kin Walsh-merkkiä kohden.

Käyttäen aloitustilaa kaskadigeneraattorit 600 ja 602 generoivat kahdeksan (8) hajautuskoodialibittiä kellojaksoa kohden. Lisäksi kaskadigeneraattori 604 generoi kahdeksan (8) käyttäjäkoodibittiä kello-
 5 jaksoa kohden käyttäen aloitustilaa ja vastaava käyttäjän maskia käyttäjän maski-RAMilta 117. Käyttäjäkoodi XOR-portitetaan tulovaiheen ja neliövaiheen hajautuskoodien kanssa ja saatu yhdistetty koodi annetaan demodulaattorille 112.

10 Etsimen PN-koodigeneraattori 136 edullisesti toimii vastaavalla tavalla kuin demodulaattorin PN-koodigeneraattori, paitsi että aloitustilat ja maskikoodit, joita käytetään, ovat erit etsittäessä tiettyä paluukanavasignaalia millä tahansa ajanhetkellä, jol-
 15 loin eivät välttämättä ole samoja kuin demoduloitava paluukanavasignaali.

Kuvio 11 on lohkokaavio käyttäjäkoodin kaskadigeneraattorista 604 konfiguroituna esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti. Tilassa 1 rekisteri 700 vastaanottaa aloitustilan ohjausjärjestelmältä 110 ja antaa sen logiikkapiirille 710. Logiikkapiiri 710 toteuttaa loogiset toiminnot, joita tarvitaan generoimaan seuraava tila IS-95-standardin mukaisesti, ja täten järjestelmäkoodin tila välitetään hajautusalibitillä, joka tallennetaan tilaan 2 -rekisteriin 702. Järjestelmä ja menetelmä datan muotoilemiseksi olennaisesti IS-95-standardin mukaiseksi kuvataan patenttijulkaisussa US 5,504,773, "Method and Apparatus for the Formatting of Data for Transmission",
 25 jossa hakijana on sama kuin tässä hakemuksessa ja joka liitetään tähän viittauksella.

Logiikkapiirit 712 -716 ja tilarekisterit 704 - 708 vastaavasti laskevat ja tallentavat järjestelmän ajan, jota on lisätty yhdellä hajautuskoodin alibitillä suhteessa aikaisempaan tilarekisteriin, jossa logiikkapiirin lähtö syötetään tilan 1 rekisterin 700 tuloon. Täten, kun kahdeksan tilaa on laskettu, seu-
 35

raavat kahdeksan tilaan voidaan laskea lukitsemalla logiikkapiirin 716 lähtö tilan 1 rekisteriin 700. Kaskadigeneraattorit, jotka laskevat pienemmän tai suuremman määrän rekistereitä, voidaan käyttää. Lisäksi
 5 hajautuskoodi voidaan laskea käyttämällä nopeampaa kellonopeutta, vaikkakin kaskadigeneraattorin käyttöä suositellaan johtuen sen pienemmästä tehonkulutuksesta. Ammattimiehellä saattaa olla tiedossa muitakin menetelmiä hajautuskoodien laskemiseksi.

10 Tilarekisterien 700 - 708 lähdöt myös AND- ja XOR-portitetaan käyttäjän maskilla 722 käyttäjän maski-RAMista vastaten matkaviestintä 10, jota demoduloidaan, ja saatu luku XOR-portitetaan yhteen bittiin. Saadut kahdeksan bittiä muodostavat saatavan kahdeksanbittisen käyttäjäkoodisegmentin 722. Kahdeksanbittinen käyttäjäkoodisegmentti 722 sen jälkeen annetaan ylimääräisen XOR-portin lähtöön tulovaiheen ja neliövaiheen hajautuskoodien kanssa, kuten yllä kuvattiin. Tulovaiheen ja neliövaiheen hajautuskoodien kaskadigeneraattorit 600 ja 602 toimivat samalla tavalla kuin
 20 käyttäjäkoodin kaskadigeneraattori 604, mutta ne eivät käytä käyttäjän koodimaskia ja käyttäjän erikokoisia tilarekistereitä ja logiikkapiiriä kuten määritellään standardissa IS-95.

25 Kuvio 12 on diagrammi rengaspuskuri-RAM-jonon virtuaalisesta rakenteesta konfiguroituna esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti. Jono konfiguroidaan rengasjärjestykseen, jolloin uusimmat näytteet kirjoitetaan vanhimpien päälle. Jonon kapasiteetti on riittävä tallentamaan neljä (4) Walsh-merkkiä sekä digitaalisesta I- ja Q-näytteestä, jotka on merkitty 1Ws - 4WS. Uusimmat näytteet alkavat viivalla 498A ja viivat 498B - D kukin viittaavat yhden Walsh-merkin verran näytteitä. Muut paluukanavasignaalit
 30 tallennetaan yhtä Walsh-merkkiä vastaavana datana, käsittäen Walsh-merkin rajat noille paluukanavasignaaleille, joilla on eri aikaoffsetit riippuen erityises-

ti paluukanavasignaalin saapumisajasta. Esimerkiksi viivat 500 kuvaavat Walsh-merkin rajoja ensimmäiselle paluukanavasignaalin ja viivat 502 kuvaavat Walsh-merkin rajoja toiselle paluukanavasignaalin.

5 Kuten on selvää, jotain Walsh-merkkejä joillekin paluukanavasignaaleille ei tallenneta täydellisesti rengaspuskuri-RAM-jonoon. Osittain tallennettua Walsh-merkkiä ei demoduloida oikein. Kuitenkin neljän Walsh-merkin verran tallennetut näytteet varmistavat,
10 että ainakin kaksi täydellistä näytteiden Walsh-merkkiä tallennetaan kustakin paluukanavasignaalista. Usein joissakin yhteyksissä kolme Walsh-merkkiä voidaan demoduloida rengaspuskuri-RAMin putkituksella, jolloin Walsh-merkki demoduloidaan juuri ennen sen
15 ylikirjoitusta.

Kaksi täydellistä Walsh-merkkiä vastaa todennäköistä maksimioffseteroa laskettuna peittoalueen reunan ja seuraavan tukiaseman välisistä lähetyksistä. Kaksi täydellistä Walsh-merkkiä myös vastaa todennä-
20 köistä maksimioffseteroa tietyn paluukanavasignaalin suoran lähetyksreitin ja kyseisen signaalin toisen heijastuneen monireittisen komponentin välillä yleisesti hyväksytyllä solukoolla. Täten samassa järjestelmäajassa lähetetyt paluukanavasignaalit tallennetaan sama-
25 manaikaisesti rengaspuskuri-RAMiin, vaikkakin eri muistipaikkoihin, ja vaikka ne olisi lähetetty eri paikoista tukiaseman peittoalueella. Suurempia solukoja voidaan sovittaa kasvattamalla rengaspuskuri-RAMia. Lisäksi kuuden Walsh-merkin rengaspuskuri-RAMin
30 käyttö on hyödyllistä koherentin demoduloinnin toteuttamiseksi, mikä tyypillisesti vaatii jonkin verran rekursiivista demodulointia ja täten enemmän prosessointiaikaa. Kahdeksan Walsh-merkin rengaspuskuri-RAMin
käyttö on hyödyllistä data-avusteiselle, tai ei-kau-
35 saaliselle, demoduloinnille, joka käsittää tunnetun datan etsinnän ja myös käyttää rekursiivista prosessointia.

Viitaten uudelleen kuvioon 4 toiminnan aikana ohjausjärjestelmä 110 seuraa viimeisimpien rengaspuskuri-RAMiin tallennettujen näytteiden järjestelmäaikaa tukiasemassa. Lisäksi ohjausjärjestelmä 110 seuraa
 5 offsetia, tai viivettä kussakin paluukanavasignaalis-
 sa, jotka sillä hetkellä tunnetaan ja käsitellään de-
 modulaattorilla 112. Käyttäen offsetia, ohjausjärjes-
 telmä 110 laskee muistiosoitteen paikan rengaspuskuri-
 RAMissa seuraavalle näytteelle, jotka käsitellään kul-
 10 lekin paluukanavasignaalille ja antaa aloitusosoitteen
 demodulaattorille 112. Lisäksi ohjausjärjestelmä 110
 antaa demodulaattorin PN-koodigeneraattorille joukon
 paluukanavasignaaleja, joiden PN-koodi pitää generoi-
 da. Sen jälkeen demodulaattori 112 palauttaa rengas-
 15 puskuri-RAMista määritellyllä offsetilla ja antaa PN-
 hajautuskoodin demodulaattorin PN-hajautuskoodigene-
 raattorilta 114 määritellyllä offsetilla käyttäen da-
 tavalintaa 202 kuviossa 4.

Vastaavasti ohjausjärjestelmä 110 laskee,
 20 mitkä paluukanavasignaalit etsitään ja millä offse-
 teilla. Laskenta toteutetaan edullisesti vasteena si-
 säiseen hakualgoritmiin ja vasteena ohjausdataan, joka
 vastaanotettiin tukiasemaohjaimelta 14 kuviossa 1 il-
 moittaen tukiasemalle tietyn matkaviestimen 10 tulevan
 25 kyseisen tukiaseman peittoalueelle. Tämä ilmoitus si-
 sältää identifiointi-informaation matkaviestimestä,
 joka mahdollistaa PN-koodien generoinnin.

Ohjausjärjestelmä 110 sen jälkeen laskee
 muistiosoitteen paikan ja antaa muistiosoitteet etsi-
 30 melle 130. Lisäksi ohjausjärjestelmä antaa etsimen PN-
 koodigeneraattorille 136 sen käyttäjän identiteetin,
 jonka PN-koodit pitää generoida. Kun uuden hajau-
 tusalibitin verran näytteitä on vastaanotettu, etsin
 palauttaa näytteet rengaspuskuri-RAMista alkaen tai
 35 sisältäen ohjausjärjestelmän 110 määrittämät muisti-
 paikat ja sen jälkeen liittää PN-koodit etsimen PN-
 koodigeneraattorilta 136.

Keksinnön eräässä sovelluksessa ohjausjärjestelmä 110 ottaa huomioon kaksi tekijää laskiessaan, mitkä paluukanavasignaali etsitään kullakin ajanhetkellä, vaikkakin muitakin tekijöitä voidaan ottaa huomioon. Ensiksi ohjausjärjestelmä 110 määrittää, onko tietyn paluukanavasignaalin tehonohjausryhmä "merkittävä" ryhmä. Täten ohjausjärjestelmä 110 määrittää, lähetettäisiinkö nykyinen tehonohjausryhmä kahdeksan osanopeuden kehykselle. Jos näin on, se voi varmistua, että paluukanavasignaali on lähetetty ja vastaanotettu tällä ajanhetkellä riippumatta siitä, minkä nopeuden matkaviestin on valinnut ja täten se on valmis tunnistukseen. Keksinnön edullisessa sovelluksessa merkitsevät tehonohjausryhmät tunnetaan tukiasemassa perustuen ennalta määrättyyn algoritmiin, joka esitetään standardissa IS-95. Lisäksi järjestelmä ja menetelmä datan lähettämiseksi olennaisesti IS-95-standardin mukaisesti kuvataan patenttijulkaisussa US 5,659,569, "Data Burst Randomizer", jossa hakijana on sama kuin tässä hakemuksessa ja joka liitetään tähän viittauksella.

Niille matkaviestimille, jotka parhaillaan lähettävät merkitsevän tehonohjausryhmän, ohjausjärjestelmä 110 määrittää, mitkä paluukanavasignaali ovat kulkeneet pisimmän aikaa ilman hakua. Ohjausjärjestelmä 110 edelleen määrittää hakujen määrän, joka voidaan toteuttaa etsimen 130 kapasiteetille ja pyytää hakuja paluukanavasignaaleille, jotka ovat pisimpään olleet ilman hakua saatavan kapasiteetin mukaisesti. Lisäksi ohjausjärjestelmä 110 vaatii, että haut toteutetaan pääsykanavalähetyksille kunkin tehonohjausryhmän aikana, joille alustuspyyntöjä tehdään. Pääsykanava on yksinkertaisesti normaali paluukanavasignaali, joka generoidaan käyttäen julkisesti tunnettua pitkäkoodia, joka on sama kaikille matkaviestimille 10, yksityisen käyttäjäkoodin (PNU) sijaan, joka generoidaan käyttäjän maskilla.

Kuvio 13 on vuokaavio vaiheista, jotka toteutetaan haussa esillä olevan keksinnön erään sovelluksen mukaisesti. Haku alkaa vaiheessa 250 ja vaiheessa 252 matkaviestimet 10 ,joita vastaanotetaan merkitse-

5 vän tehonohjausryhmän aikana, tunnistetaan merkitsevistä signaaleista. Vaiheessa 254 merkitsevät signaalit lajitellaan ajan suhteen, koska viimeisin haku toteutettiin tälle signaalille ja vaiheessa 256 haut

10 pyydetään merkitseville signaaleille, joille on kulunut pisimmän aikaa siitä, kun viimeisin haku tehtiin ottaen huomioon etsimen maksimikapasiteetin. Kun haut on pyydetty, aika, joka on kulunut viimeisestä hausta kullekin paluukanavasignaali, päivitetään ja haku päättyy vaiheessa 258. Keksinnön edullisessa sovelluk-

15 sessa haut toteutetaan toistuvasti normaalin toiminnan aikana jatkuvalla tavalla.

Kuvio 14 on lohkokaaavio aikaseurantayksiköstä 119 konfiguroituna keksinnön erään sovelluksen mukaisesti. Viive/demux FIFO 550 vastaanottaa aikaisen ja

20 myöhäisen kootun datan demodulaattorilta 112 ja tallentaa maksimissaan kuusi eri versiota (osoitinta) samasta paluukanavasignaalista rekistereihin F1- F6 viive/demux FIFOssa 550. Jos alle kuusi monireittistä versiota on demoduloitu, kaikki rekisterit F1 --F6 eivät sisällä dataa. Parilliset ja parittomat osat sekä

25 aikaisesta ja myöhäisestä datasta demultipleksataan yksittäisiksi datajonoiksi kullekin osoittimelle ja sen jälkeen demultipleksatut jonot syötetään palautuspiireihin 552. Palautuspiirit 552 myös vastaanottavat

30 valitus Walsh-merkin Walsh-indeksin.

Kun Walsh-indeksi on saatavilla, palautuspiirit 552 aloittavat palautuksen tai demoduloinnin sarjatyyppeinä aikaisiin ja myöhään kootulle datalle, joka on tallennettu rekistereihin F1 - F6, jotka si-

35 sältävät dataa Walsh-merkkeineen, joka vastaa Walsh-indeksiä saaden tulovaiheen ja neliövaiheen aikaisen ja myöhäisen demodulaatiodatan kullekin osoittimelle.

Tulovaiheen ja neliövaiheen aikainen ja myöhäinen demodulaatiodata kullekin osoittimelle syötetään I-Q pistetulopiirille 554, jotka generoivat suuruutta osoittavan pistetulon tulovaiheen ja neliövaiheen datasta saaden aikaisen ja myöhäisen tehoarvon kullekin osoittimelle. Vertailupiirit 508 osoittavat, onko aikainen tai myöhäinen käsittely kullekin osoittimelle tuottanut suurimman tehotason ja välittävät tämän ilmoituksen ohjausjärjestelmälle 110.

Ohjausjärjestelmä 110 vastaa ilmoitukseen vertailupiireiltä 508 lisäämällä tai vähentämällä aikaseurantaresiduaalipuskuria osoittimeen liittyvällä offsetilla ja täten toimittamalla $1/2000$ hajautuskoodialibitin kestosta kullekin demoduloinnille ja lisäämällä tai vähentämällä osoittimeen liittyvää käsittelyä, kun arvo aikaseurantapuskurissa muuttuu yksi kahdeksasosalla hajautusalibitin arvosta, kuten yllä kuvattiin. Kuten on selvää, osoittimet käsitellään erikseen, koska offset kullekin osoittimelle muuttuu itsenäisesti. Kuitenkin viivästämällä kunkin osoittimen käsittelyä, vaikka reaaliaikaiset korrelaatiovektorit voidaan yhdistää, todennäköisin Walsh-merkki voidaan valita käyttäen tehoa kaikilta osoittimilta, mikä kasvattaa oikean valinnan todennäköisyyttä.

Täten järjestelmä ja menetelmä signaalijoukon, ja edullisesti CDMA-signaalien, käsitlemiseksi, joka voidaan toteuttaa yhdelle tai pienemmälle integroidulle piirijoukolle, on kuvattu. Edellä oleva edullisten sovellusten kuvaus annetaan, jotta ammattimies voisi valmistaa tai käyttää esillä olevaa keksintöä. Näiden sovellusten eri modifikaatiot ovat ammattimiehelle selviä ja tässä kuvattuja yleisiä periaatteita voidaan soveltaa sovelluksiin keksimättä mitään uutta. Näin ollen esillä olevaa keksintöä ei ole tarkoitettu rajoitettavaksi tässä esitettyihin sovelluksiin, vaan tässä esitettyjen periaatteiden ja uusien ominaisuuksien laajimpaan piiriin.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Järjestelmä CDMA-signaalijoukon demoduloimiseksi, jossa kullakin signaalilla on yksi tai useampi monireittäinen esitys, tunnettu siitä, että:

5 antennitulomuisti radiotaajuustehon digitaalinäytteiden tallentamiseksi;

etsin digitaalinäytteiden demoduloimiseksi ensimmäisessä aikasiirtymäjoukossa;

10 demoduulattori digitaalinäytteiden demoduloimiseksi toisessa aikasiirtymäjoukossa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmään edelleen kuuluu:

15 ohjausjärjestelmä ensimmäisen aikasiirtymäjoukon ja toisen aikasiirtymäjoukon määrittämiseksi, jolloin demodulaattorilla edelleen

vastaanotetaan ensimmäinen näytejoukko antennitulomuistista; ja

20 demoduloidaan ensimmäisen näytejoukko ensimmäisellä PN-koodilla, joka on offsetissa ensimmäisestä siirtymäjoukosta.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että etsin on edelleen tarkoitettu:

25 vastaanottamaan toinen näytejoukko antennitulomuistista; ja

demoduloimaan toinen näytejoukko toisella PN-koodilla, joka on järjestetty offsetiin toisesta offsetjoukosta.

30 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä:

demodulaattori on tarkoitettu demoduloimaan offseteilla, joilla signaalit on jo tunnistettu; ja

35 etsin on edelleen tarkoitettu demoduloimaan offseteilla, joilla ei tiedetä, onko signaali vastaanotettu.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että toinen offsetjoukko muuttuu nopeammin kuin ensimmäinen offsetjoukko.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että ensimmäisessä offsetjoukossa on vähemmän alkioita kuin toisessa offsetjoukossa.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmään edelleen kuuluu:

demoduloiva PN-koodigeneraattori ensimmäisen PN-koodijoukon generoimiseksi digitaalinäytteiden demodulointiin ensimmäisellä aikasiirtymäjoukolla; ja

hakeva PN-koodigeneraattori toisen PN-koodijoukon generoimiseksi digitaalinäytteiden demodulointiin toisella aikasiirtymäjoukolla.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että antenniliitännämuisti tallentaa digitaalinäytteet kiertävään jonotusjärjestykseen.

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että antenniliitännämuisti tallentaa suunnilleen Walsh-merkin verran digitaalinäytteitä.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmään kuuluu edelleen aikaseurantayksikkö sen osoittamiseksi, onko aikaoffsetia ensimmäisessä aikasiirtymäjoukossa kasvatettava vai vähennettävä.

11. Menetelmä CDMA-signaalien, joilla kullakin on yksi tai useampi monireittinen näyte, demoduloimiseksi, tunnettu siitä, että menetelmä käsittää vaiheet:

tallennetaan digitaalinäytteet radiotaajuus-tehosta antennitulomuistiin;

demoduloidaan digitaalinäytteet ensimmäisessä aikasiirtymäjoukossa;

demoduloidaan digitaalinäytteet toisessa aikasiirtymäjoukossa.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmässä edelleen:

5 vastaanotetaan ensimmäinen näytejoukko antennitulomuistista; ja

demoduloidaan ensimmäinen näytejoukko ensimmäisellä PN-koodilla, joka on offsetissa ensimmäisestä aikasiirtymäjoukosta.

10 13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmä edelleen käsittää vaiheet:

vastaanotetaan toinen näytejoukko antennitulomuistista; ja

15 demoduloidaan toinen näytejoukko toisella PN-koodilla, joka on järjestetty offsetiin toisesta aikasiirtymäjoukosta.

14. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ensimmäinen aikasiirtymäjoukko on varattu signaaleille, jotka jo on tunnistettu; ja

toinen aikasiirtymäjoukko on varattu signaaleille, joita ei ole vielä tunnistettu.

15 15. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että toinen offsetjoukko muuttuu nopeammin kuin ensimmäinen offsetjoukko.

16. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ensimmäinen offsetjoukko käsittää vähemmän alkioita kuin toinen offsetjoukko.

30 17. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmä edelleen käsittää vaiheet:

generoidaan ensimmäinen PN-koodijoukko digitaalinäytteiden demoduloimiseksi ensimmäisessä aikasiirtymäjoukossa; ja

35

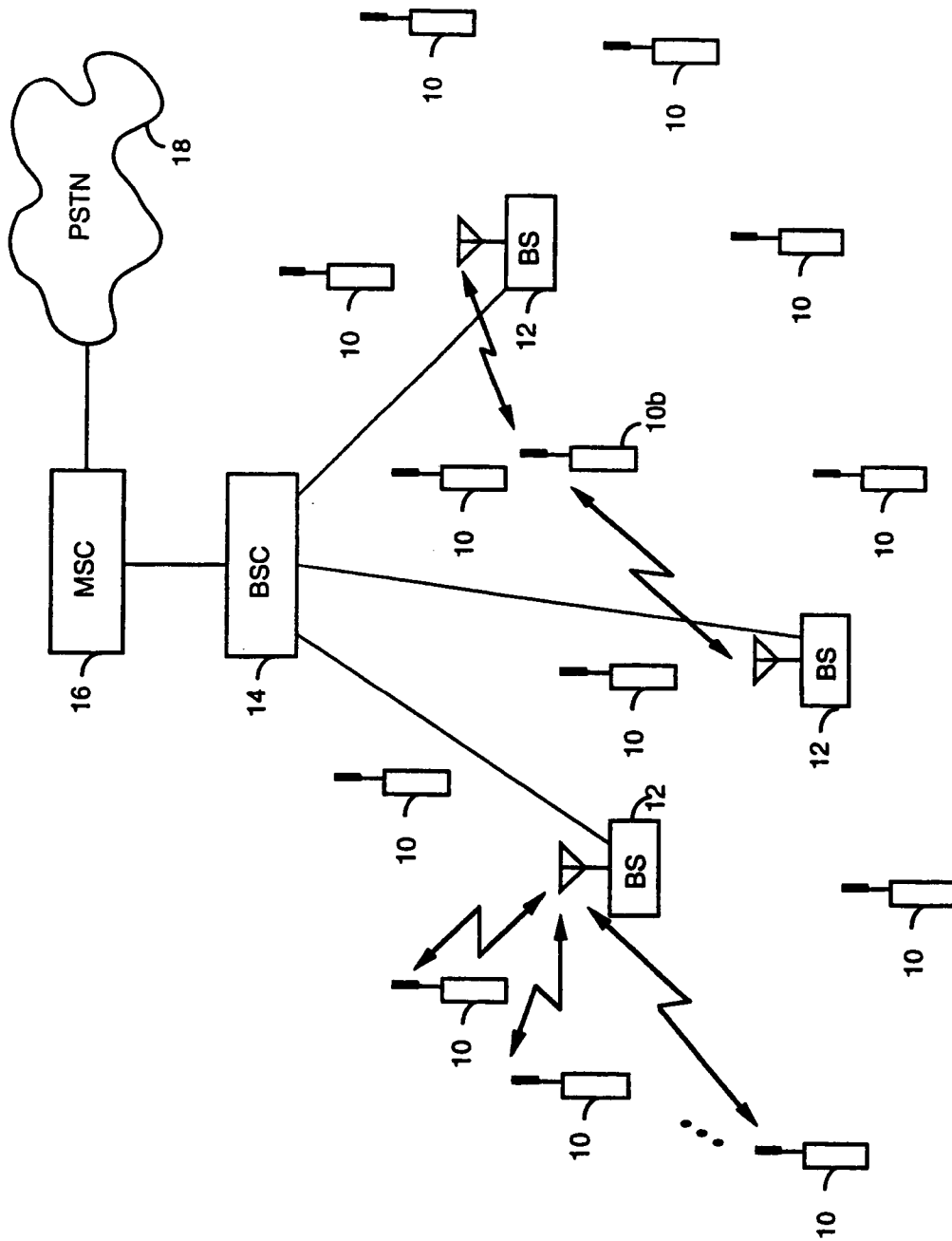
generoidaan toinen PN-koodijoukko digitaali-
näytteiden demoduloimiseksi toisessa aikasiirtymäjou-
kossa.

18. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä,
5 t u n n e t t u siitä, että digitaalinäytteet tallenne-
taan rengasmaiseen jonotusjärjestykseen.

19. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että noin neljän Walsh-merkin
verran digitaalinäytteille tallennetaan.

10 20. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että menetelmässä edelleen osoi-
tetaan, onko aikaoffsetia ensimmäisessä offsetjoukossa
lisättävä tai vähennettävä.





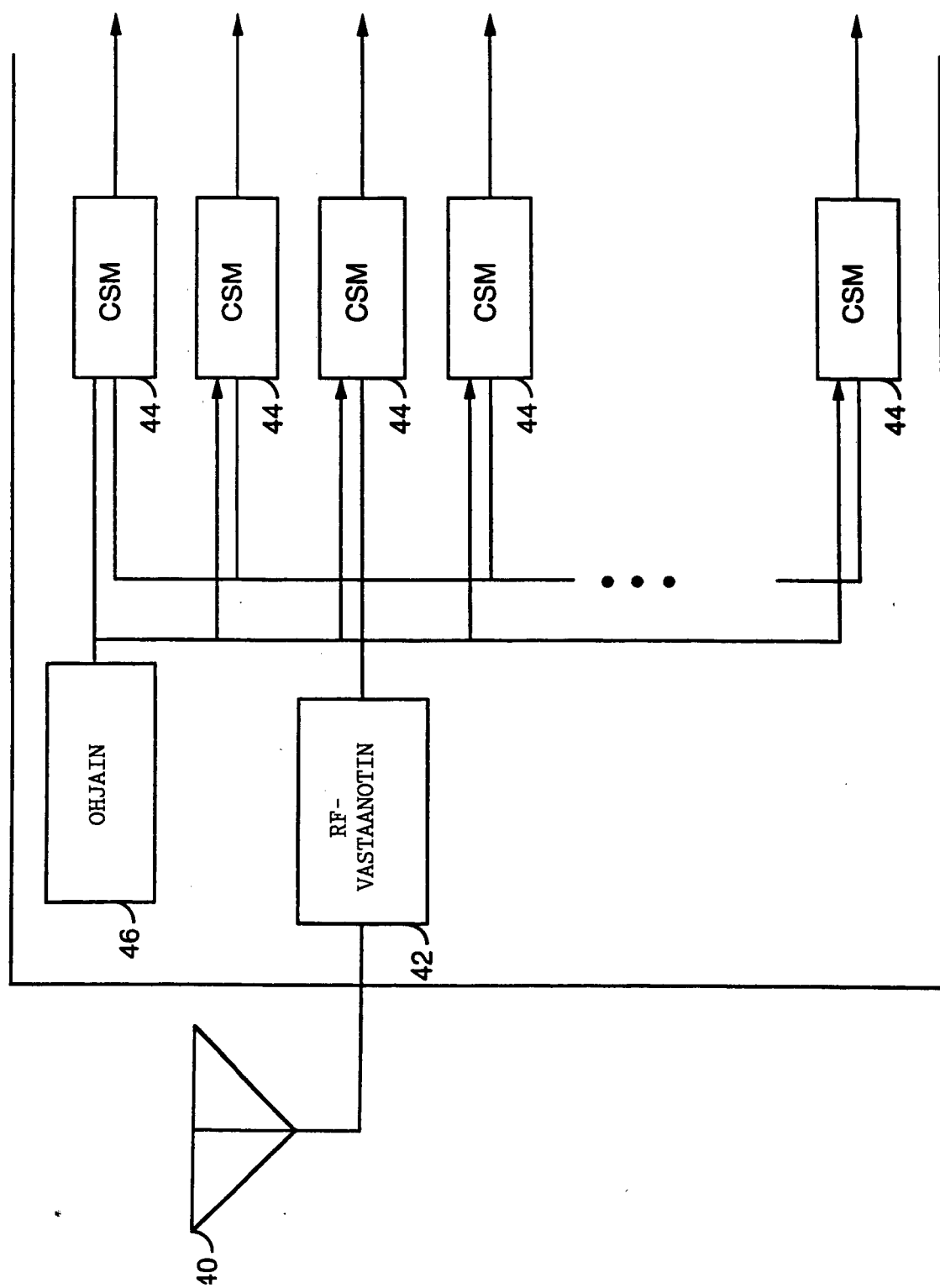


FIG. 2

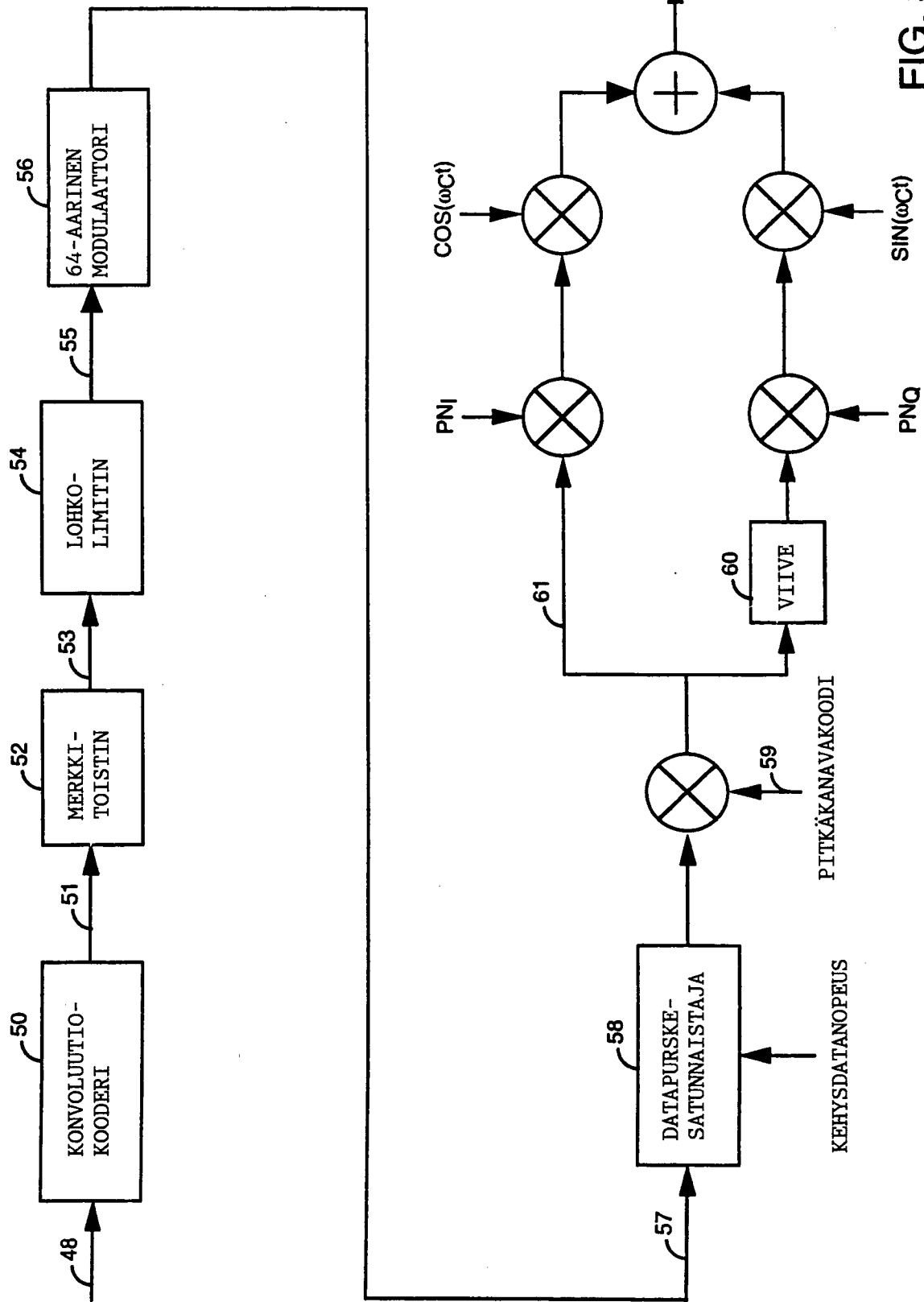


FIG. 3

000000 001333

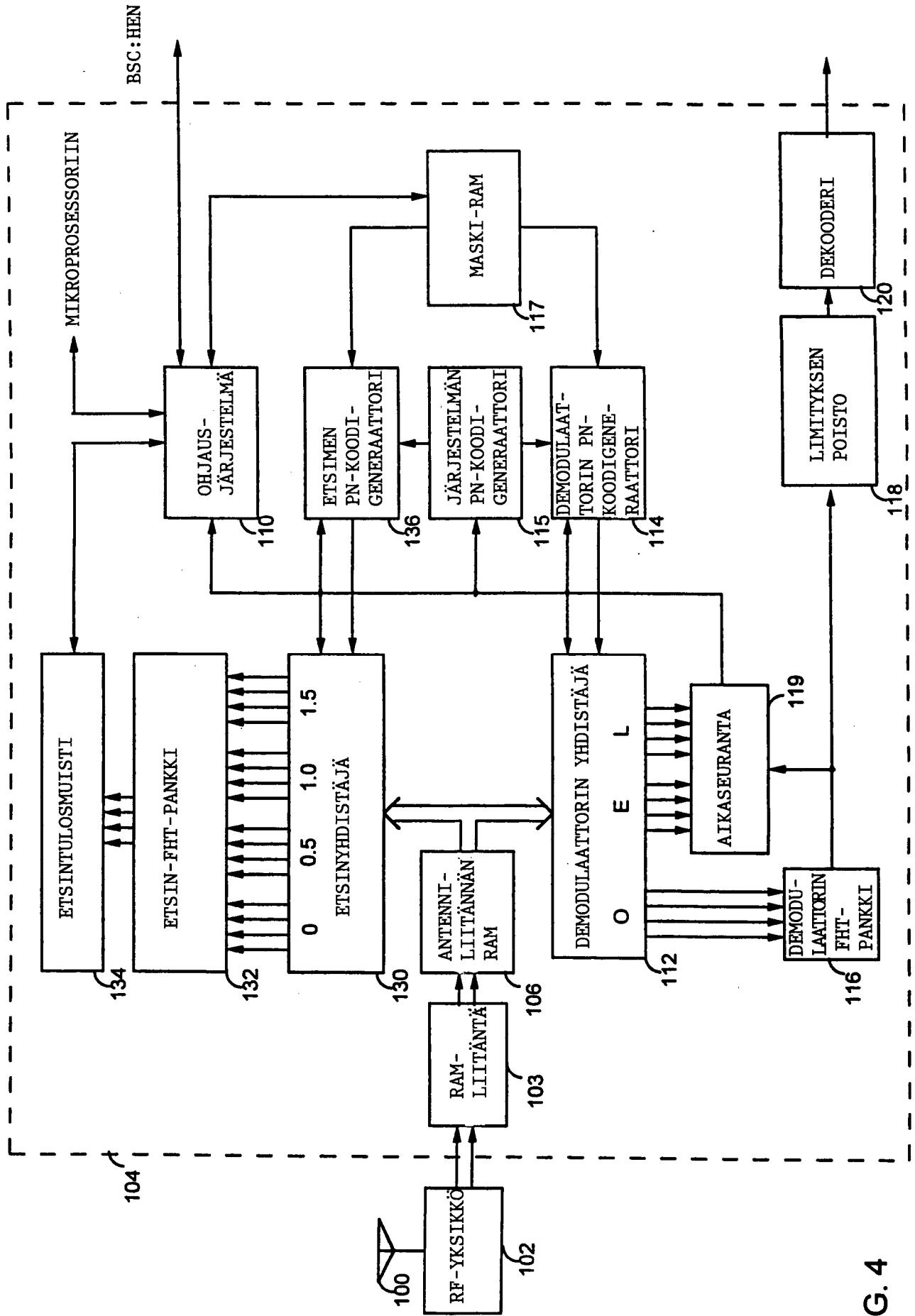


FIG. 4

000000 001008

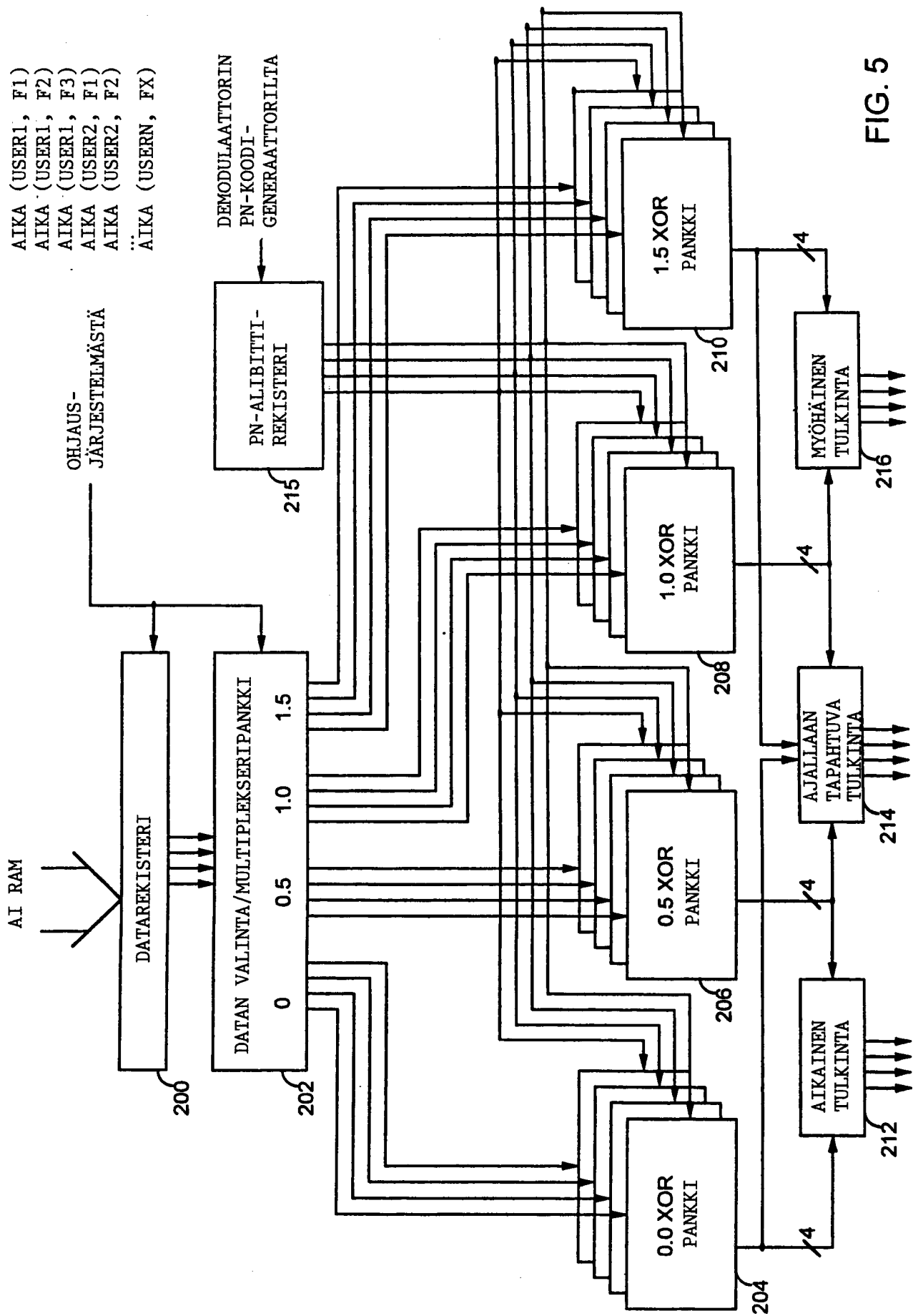


FIG. 5

DEMODULAATTORIN FHT-PANKKI

LIMITYKSEN POISTAJAAN
JA AIKASEURANTAAN

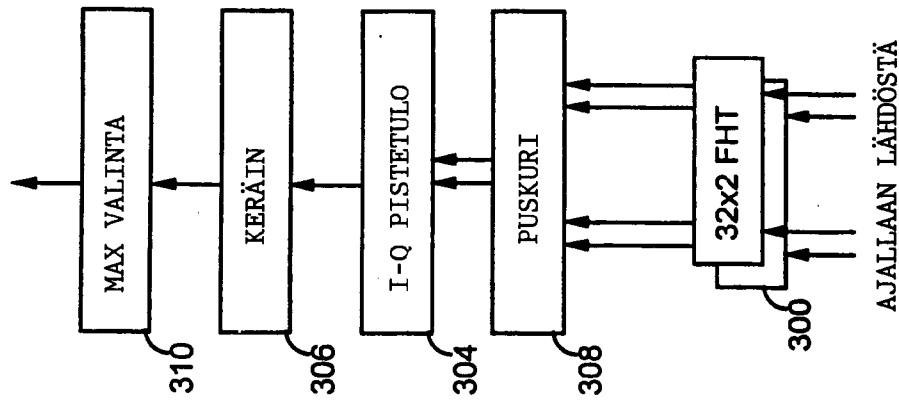


FIG. 6

000000 000000

FHT-PANKKIIN

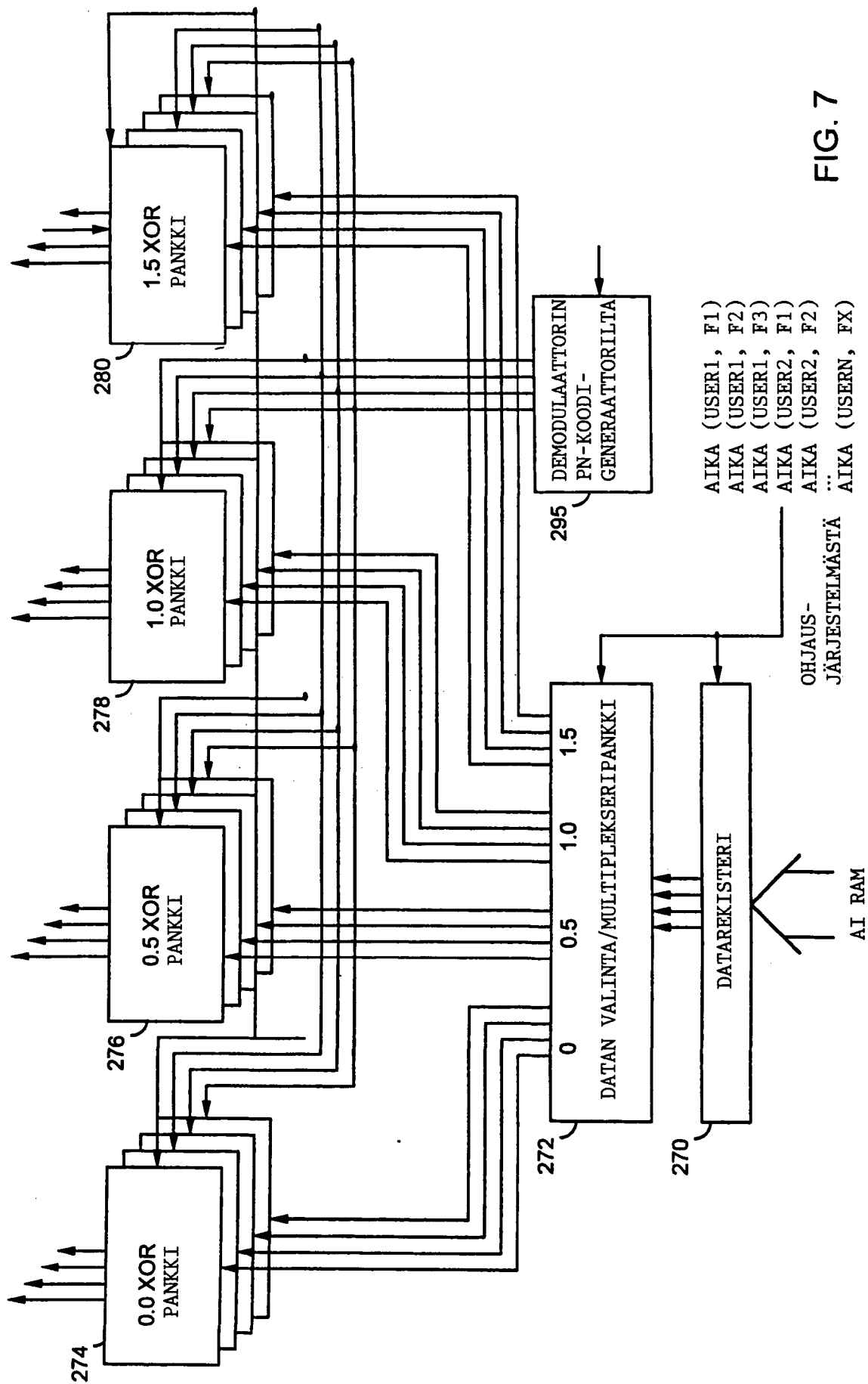
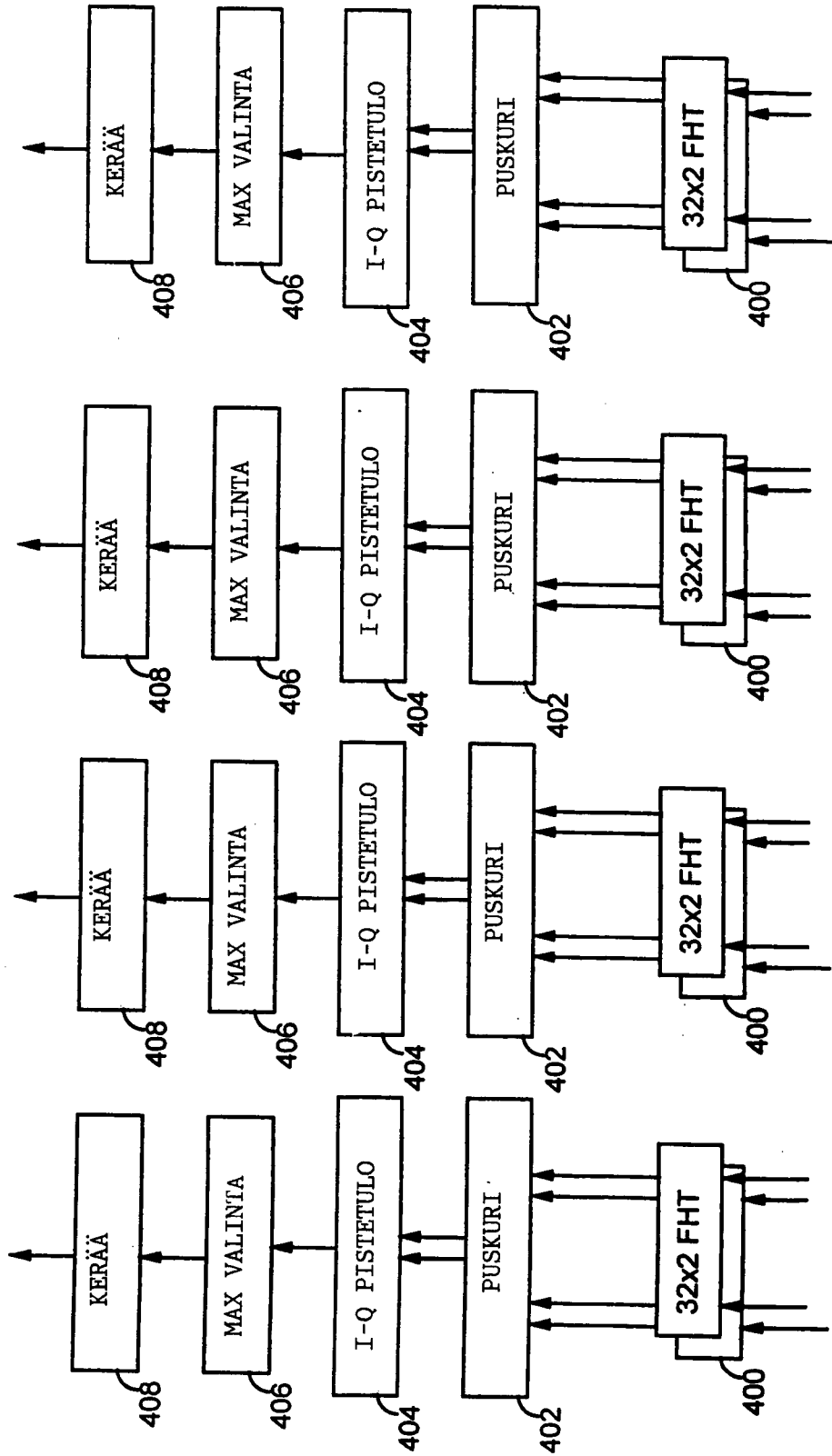


FIG. 7



ETSIMEN FHT-PANKKI

ETSIMEN
TULOS-RAMIIN



ETSIMELTÄ

FIG. 8

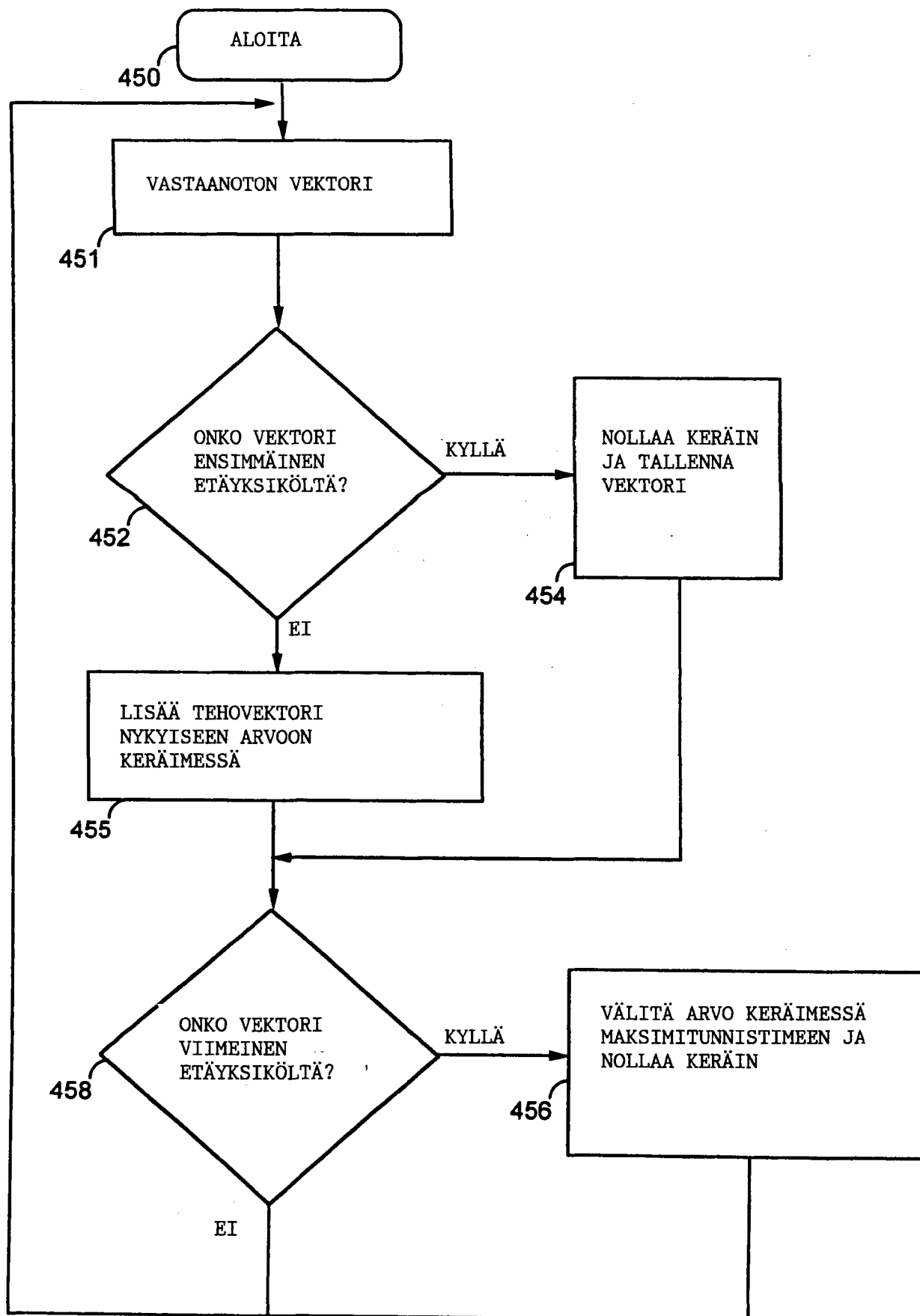


FIG. 9

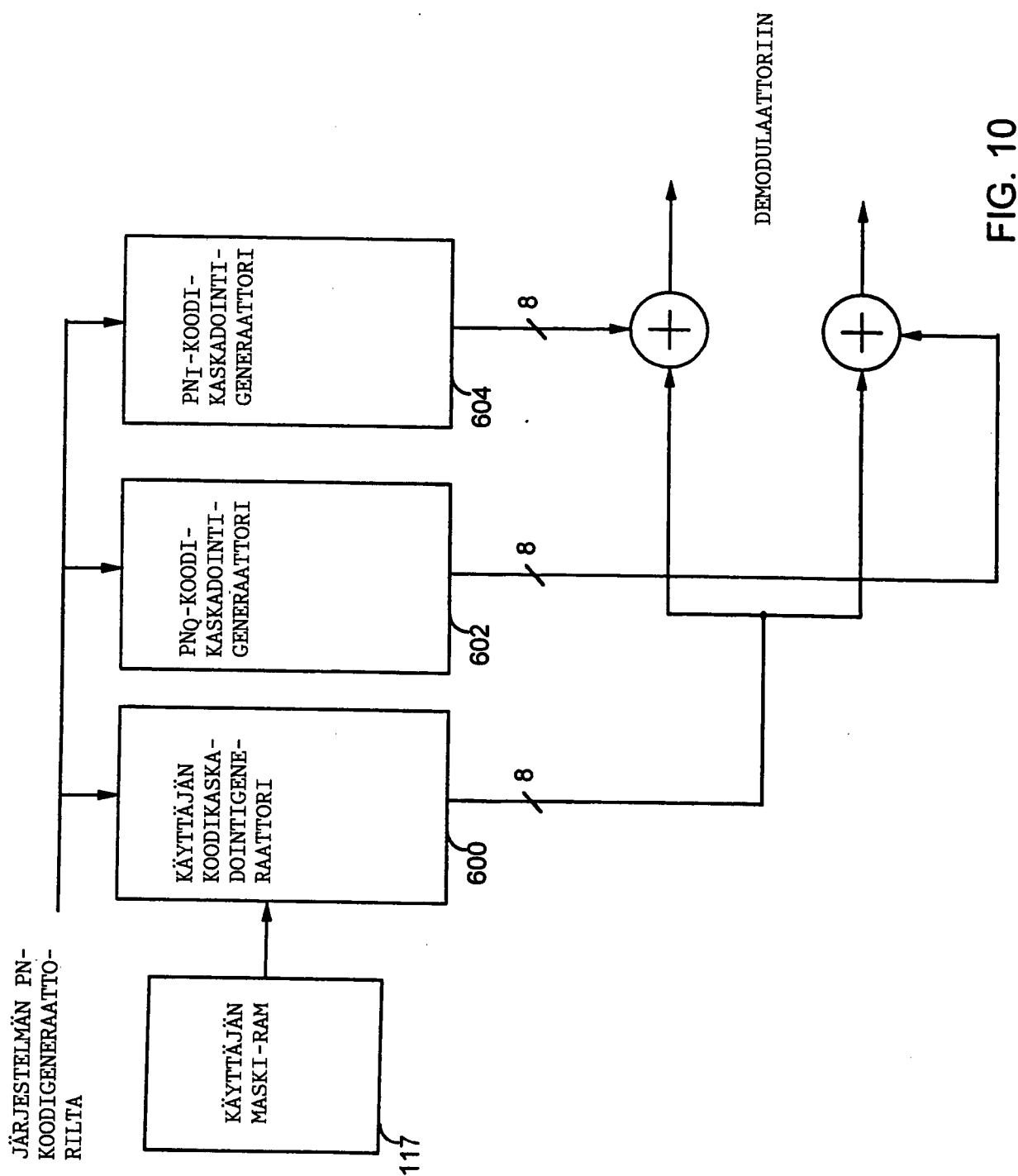


FIG. 10

00000000 00000000

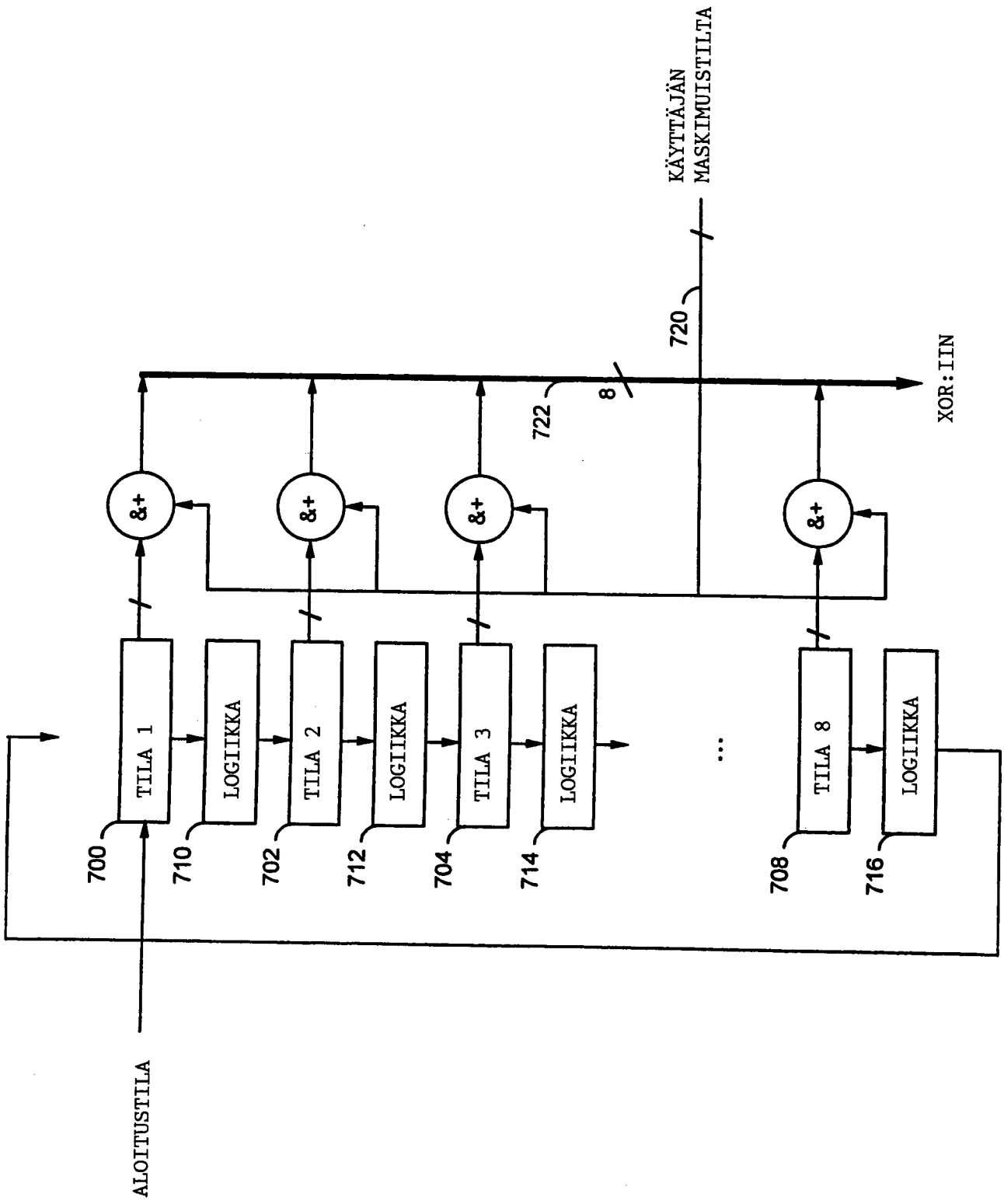


FIG. 11

00:00:00 00:00:00

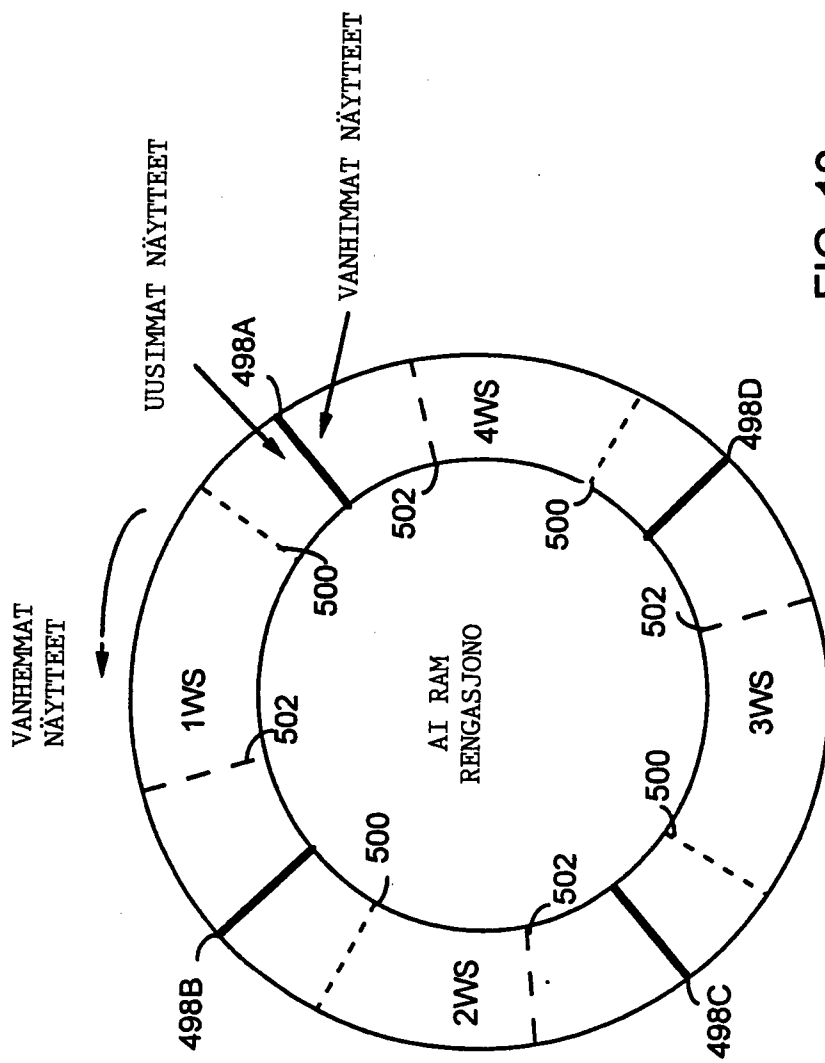


FIG. 12

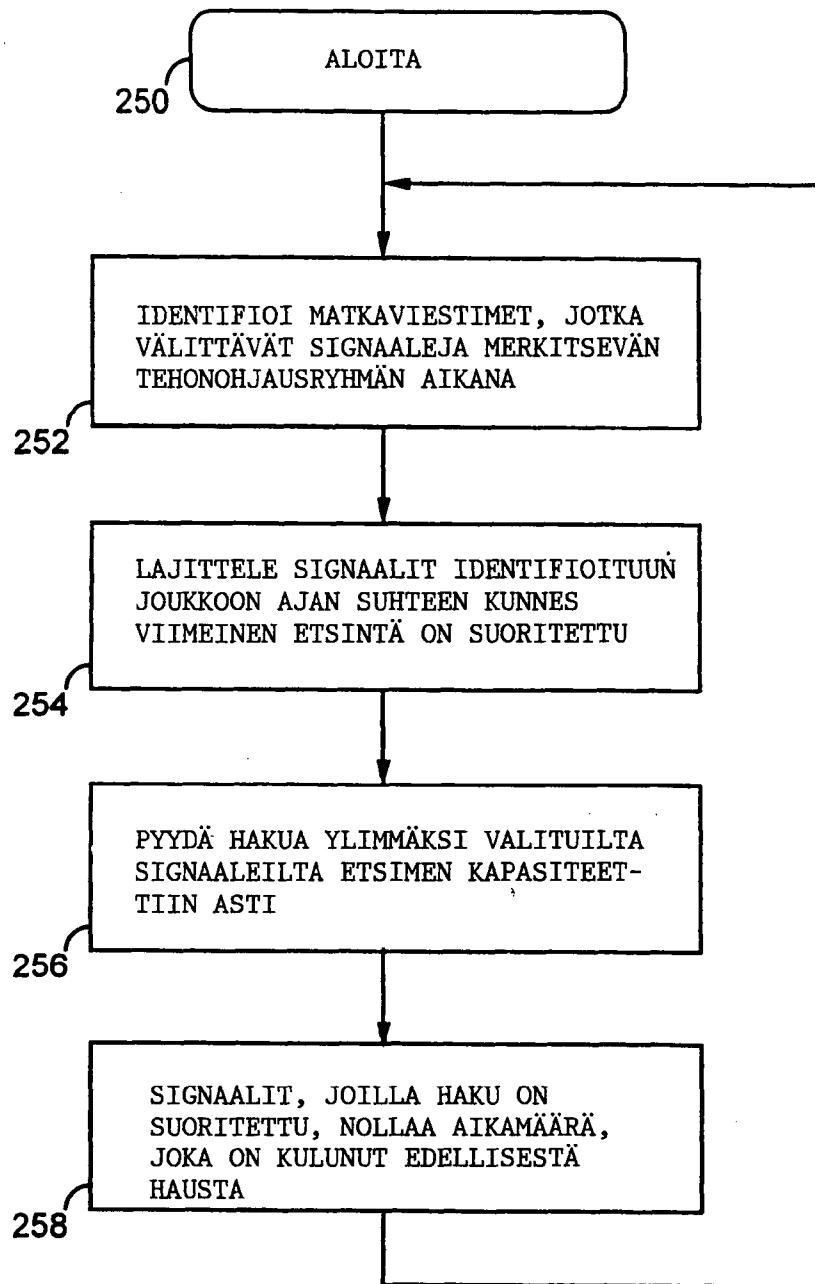


FIG. 13

