



FI 000110295B



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 110295 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats 31.12.2002

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

H04J 13/00

(21) Patentihakemus - Patentansökning 953210

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 28.06.1995

(24) Alkupäivä - Löpdag 28.10.1994

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 28.08.1995

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan PCT/US94/12452

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

28.10.1993 US 144902 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Qualcomm Incorporated, 6455 Lusk Boulevard, San Diego, CA 92121, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Blakeney,II, Robert D., 3425 Stone Court, Steamboat Springs, CO 80477, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 •Weaver,Jr., Lindsay A., 1162 Cherryvale Road, Boulder, CO 80303, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

3 •Noam,A. Ziv, 10968 Corte Playa Barcelona, San Diego, CA 92124, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

4 •Williamson,Paul T., 5331 Channing Street, San Diego, CA 92117-3206, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

5 •Padovani,Roberto, 13593 Penfield Point, San Diego, CA 92130, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Papula Oy

Fredrikinkatu 61 A, 6.krs, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Demodulaatioelementin osoitus järjestelmässä, joka kykenee vastaanottamaan useita signaaleja
Tilldelning av demodulatorelement i ett system som kan motta flera signaler

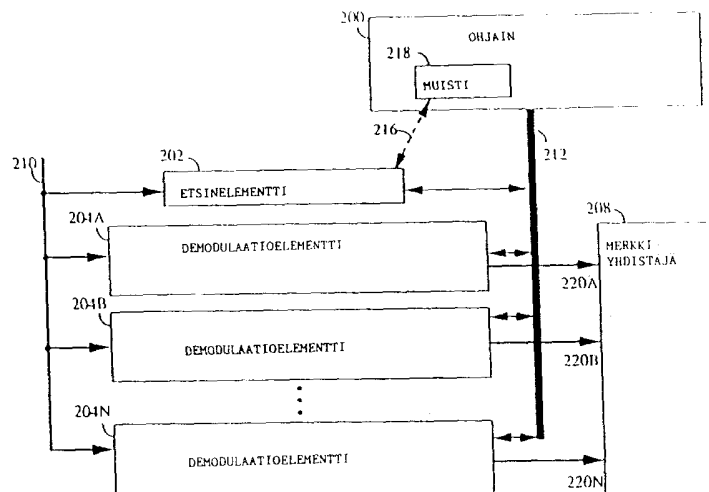
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

WO A 93/12590 (H04B 7/26)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Vastaanottimessa, johon kuuluu joukko demodulaatioelementtejä, menetelmä demodulaatioelementtijoukon osoittamiseksi joukolle saatavilla olevia signaaleja. Ensimmäinen menetelmä käyttää hyväkseen lähetinlaitteiden hajanaisuutta niin, että tehon ohjaus on optimaalinen. Toinen menetelmä käyttää hyväkseen suurinta saatavilla olevaa signaalivoimakkuutta tuottaakseen kokonaisuuden, jolla on maksimi signaalivoimakkuus. Molemmat menetelmät kontrolloivat uudelleenosoitusten määrää niin, että datan ylimäärää ei menetetä uudelleenosoituksen aikana. Laitteeseen kuuluu joukko demodulaatioelementtejä, ainakin yksi etsinelementti ja ohjain.

I en mottagare, till vilken hör en mängd demodulationselement, ett förfarande för anvisande av en mängd demodulationselement för en mängd tillbudsstående signaler. Ett första förfarande utnyttjar sändaranordningarnas diversitet så, att effektens styrning är optimal. Ett andra förfarande utnyttjar den största tillbudsstående signalstyrkan för att producera en helhet, som har en maximal signalstyrka. Båda förfarandena kontrollerar mängden återanvisningar så, att överskottet data ej går förlorad under tiden för återanvisningen. Till anordningen hör en mängd demodula-



DEMODULAATIOELEMENTIN OSOITUS JÄRJESTELMÄSSÄ, JOKA
KYKENEVÄ VASTAANOTTAMAAN USEITA SIGNAALEJA

Esillä oleva keksintö liittyy matkaviestin-
järjestelmiin, erityisesti esillä olevan keksinnön
5 kohteena on menetelmä demodulaatioelementin osoittami-
seksi järjestelmässä, joka kykenee vastaanottamaan
useita signaaleja.

Koodijakomonipääsy(CDMA)matkaviestinpuhelin-
järjestelmässä käytetään yhteistä taajuuskaistaa yhte-
10 yksissä järjestelmän kaikkien tukiasemien kanssa. Yh-
teinen taajuuskaista sallii samanaikaisen yhteyden
matkaviestimen ja useamman kuin yhden tukiaseman vä-
lillä. Yhteisen taajuuskaistan varaavat signaalit ero-
tetaan vastaanottoasemalla laajaspektri-CDMA aaltomu-
15 to-ominaisuuksien kautta perustuen suurinopeuksiseen
näennäiskohina(PN)koodiin. Suurinopeuksista PN-koodia
käytetään tukiasemilta ja matkaviestimiltä lähetetty-
jen signaalien modulointiin. Eri PN-koodeja tai PN-
koodeja, jotka ovat vaihesiirrossa ajan suhteen toi-
20 siinsa nähden, käyttävät lähetinasemat tuottavat sig-
naaleita, jotka voidaan vastaanottaa erillisinä vas-
taanottoasemalla. Suurinopeuksinen PN-modulointi sal-
llii myös vastaanottoaseman vastaanottaa signaalin yk-
sittäiseltä lähetysasemalta, kun signaali on edennyt
25 useiden eri etenemisteiden kautta.

Useiden eri etenemisteiden kautta edennyt
signaali generoi radiokanavan monireittiset ominaisuu-
det. Eräs monireittisen kanavan ominaisuus on aikajako
signaalissa, joka lähetetään kanavan kautta. Esimer-
30 kiksi, jos ideaalinen impulssi lähetetään monireitti-
sen kanavan kautta, vastaanotettu signaali ilmenee
pulssijonona. Toinen monireittisen kanavan ominaisuus
on, että kukin reitti kanavalla voi aiheuttaa erilai-
sen vaimennuskertoimen. Esimerkiksi, jos ideaalinen
35 impulssi lähetetään monireittisen kanavan kautta, kul-
lakin pulssilla vastaanotetussa jonossa on yleensä

erilainen voimakkuus kuin muilla. Vielä eräs monireittisen kanavan ominaisuus on, että kukin reitti kanavalla voi aiheuttaa erilaisen vaihesiirron. Esimerkiksi, jos ideaalinen impulssi lähetetään monireittisen kanavan kautta, kukin pulssi vastaanotetussa jonossa on yleensä eri vaiheessa kuin muut pulssit.

Matkaviestinradiokanavalla monireittisyys syntyy signaalin heijastuessa ympäristössä olevista esteistä, kuten rakennuksista, puista, autoista ja ihmisistä. Yleensä matkaviestinradiokanava on aikamuuttuva monireittinen kanava johtuen monireittisyyden aiheuttavien rakenteiden suhteellisesta liikkumisesta. Esimerkiksi, jos ideaalinen impulssi lähetetään aikamuuttuvan monireittisen kanavan kautta, vastaanotettu pulssijono vaihtelee ajan, vaimennuksen ja vaiheen suhteen ideaali-impulssin lähetysajan funktiona.

Kanavan monireittisyys saattaa aiheuttaa signaalin häipymistä. Häipyminen on seurausta monireittisen kanavan vaiheistusominaisuuksista. Häipyminen ilmenee, kun monireittiset vektorit yhdistetään tuhoavasti tuottaen vastaanotetun signaalin, joka on pienempi kuin yksittäiset vektorit. Esimerkiksi, jos siniaalto lähetetään monireittisen kanavan, jolla on kaksi reittiä, joista toisella on vaimennuskerroin X dB, aikaviive δ vaihesiirron Θ radiaania kanssa ja toisella vaimennuskerroin X dB, aikaviive δ vaihesiirron $\Theta + \pi$ radiaania kanssa, ei kanavan lähdössä vastaanoteta signaalia.

Kapeakaistaisissa modulaatiojärjestelmissä, kuten analogista FM-modulaatiota käyttävissä perinteisissä radiopuhelinjärjestelmissä, radiokanavan monireittisyys johtaa useisiin monireittisiin häviämisiin. Kuten yllä huomautettiin laajakaistaisen CDMA:n yhteydessä, eri reitit voidaan kuitenkin poistaa demodulaatiossa. Tämä poistaminen ei ainoastaan vähennä monireittisen häviämisen toistuvuutta vaan aikaansaa etuja CDMA-järjestelmälle.

Matka- tai henkilökohtaisessa puhelinjärjestelmässä järjestelmän kapasiteetin maksimointi samanaikaisesti käsiteltävien puheluiden määrän osalta on äärimmäisen tärkeää. Järjestelmän kapasiteettia hajasppektrijärjestelmässä voidaan maksimoida, jos kunkin matkaviestimen lähettimen tehoa ohjataan niin, että kukin lähetetty signaali tulee tukiaseman vastaanottiin samalla tasolla. Esillä olevassa järjestelmässä kukin matkaviestin voi lähettää pienimmällä mahdollisella signaalitasolla, joka tuottaa signaali-kohina suhteen, joka mahdollistaa riittävän palautuksen. Jos matkaviestimen lähettämä signaali tulee tukiaseman vastaanottimeen liian alhaisella teholla, bittivirhe- nopeus voi olla liian suuri laadukkaan yhteyden ylläpitämiseen muiden matkaviestimien aiheuttamien häiriöiden vuoksi. Toisaalta, jos matkaviestimen lähettämä signaali tulee tukiaseman vastaanottimeen liian korkealla tasolla, yhteys tähän matkaviestimeen on riittävä, mutta suuritehoinen signaali häiritsee muita matkaviestimiä. Häiriö saattaa käänteisesti vaikuttaa muihin matkaviestinyhteyksiin.

Siksi kapasiteetin maksimoimiseksi esimerkinnomaisessa CDMA-hajasppektrijärjestelmässä lähettimen kunkin matkaviestimen lähetystehoa tukiaseman peitto- alueella ohjataan tukiaseman avulla saman ominaissignaalin tasoon vastaanottamiseksi tukiasemalla. Ideaalita- pauksessa tukiasemalla kultakin matkaviestimeltä vas- taanotettu kokonaisteho on vastaava kuin tukiaseman peittoalueella lähettävien matkaviestimien lukumääräl- lä kerrottu kunkin matkaviestimen ominaisteho summat- tuna tukiasemassa vastaanotetun viereisten matkavies- timien tehon kanssa.

Reittivaimennusta radiokanavalla voidaan ku- vata kahdella erillisellä ilmiöllä: keskimääräinen reittivaimennus ja häipyminen. Lähtölinkki, tukiasema- lta matkaviestimeen, toimii eri taajuudella kuin pa- luulinkki, matkaviestimeltä tukiasemaan. Kuitenkin

koska lähtölinkin ja paluulinkin taajuudet ovat samalla taajuuskaistalla, esiintyy merkittävää korrelaatiota kahden linkin keskimääräisessä reittivaimennuksessa. Toisaalta, häipyminen on itsenäinen ilmiö lähtölinkille ja paluulinkille ja muuttuu ajan funktiona.

Esimerkinomaisessa CDMA-järjestelmässä kukin matkaviestin arvioi lähtölinkin reittivaimennuksen perustuen kokonaistehoon matkaviestimen tulossa. Kokonaisteho on kaikilta samalla taajuudella toimivilta tukiasemilta vastaanotettujen tehojen summa. Lähtölinkin keskimääräisestä arvioidusta reittivaimennuksesta matkaviestin asettaa lähetystehon paluulinkin signaalille. Mikäli paluulinkin kanava matkaviestimelle äkillisesti paranee verrattuna lähtölinkin kanavaan samalla matkaviestimellä johtuen kahden kanavan itenäisestä häipymisestä, täytyy tukiasemalla vastaanotetun signaalin tehoa lisätä. Tämä tehollisuus aiheuttaa lisähäiriöitä kaikkiin saman taajuusalueen jakaviin signaaleihin. Näin ollen nopea matkaviestimen lähettimen vastaus äkilliseen kanavan paranemiseen parantaa järjestelmän tehokkuutta.

Matkaviestimen lähetystehoa ohjataan yhdellä tai usealla tukiasemalla. Kukin tukiasema, johon matkaviestin on yhteydessä, mittaa matkaviestimeltä vastaanotetun signaalin tehoa. Mitattua signaalin voimakkuutta verrataan tälle tietylle matkaviestimelle haluttuun signaalin tehotasoon. Tehonsäätökomento generoidaan kullakin tukiasemalla ja lähetetään matkaviestimeen lähtölinkillä. Vastauksena tukiaseman tehonsäätökomentoon matkaviestin lisää tai vähentää tehoa ennalta määrättyltä määrällä. Tämän menetelmän avulla saadaan nopea vastaus kanavan muutoksille ja järjestelmän keskimääräinen tehokkuus kasvaa.

Kun matkaviestin on yhteydessä useamman kuin yhden tukiaseman kanssa, tehonsäätökomennot saadaan kultakin tukiasemalta. Matkaviestin toimii näiden useiden tukiasemien tehonsäätökomentojen perusteella

välttääkseen lähettimen tehotasot, jotka voivat häiritä muiden matkaviestimien yhteyksiä ja vielä aikaansaavat riittävän tehokkaan yhteyden pitämiseksi ainakin yhteen tukiasemaan. Tämä tehonohjausmekanismi to-
5 teutetaan siten, että matkaviestin lisää lähetystehoja vain, jos jokainen tukiasema pyytää tehon lisäystä. Matkaviestin vähentää lähetystehoaan, jos jokin tukiasema, jonka kanssa matkaviestin liikennöi, pyytää tehon vähennystä.

10 Monireittisyys saattaa aikaansaada reittiha-
jaantumista laajakaistaisessa hajaspektrijärjestelmäs-
sä. Hajaspektrijärjestelmä generoi hajainformaatio-
signaalia moduloimalla informaatio-signaalia näennäisko-
hinakoodilla (PN). Yleensä PN-koodi toimii monikertai-
15 sella nopeudella informaatio-signaaliin nähden. Nopeut-
ta, jolla PN-koodia generoidaan, kutsutaan alibittino-
peudeksi ja PN-koodin yhden databitin kestoa kutsutaan
alibittiajaksi. Jos kaksi tai useampia reittejä on
saatavilla suuremmalla kuin alibittiajan suuruisella
20 reittiviive-erolla, kahta tai useampaa käsittelyele-
menttiä, joita kutsutaan demodulaatioelementeiksi,
voidaan käyttää purkamaan (demoduloimaan) signaalit
erikseen. Nämä signaalit tyypillisesti osoittavat
riippumattomuuden monireittihäipymisestä eli ne eivät
25 yleensä häivy yhdessä. Näin ollen kahden tai useamman
demodulaatioelementin lähtö voidaan yhdistää reitti-
moninaisuuden aikaansaamiseksi. Signaali katoaa vain
kun signaalit kaikilta demodulaatioelementeiltä koke-
vat häipymisen samanaikaisesti. Ideaalisessa järjes-
30 telmässä sekä tukiasema että matkaviestin käyttävät
useita demodulaatioelementtejä.

Koska matkaviestin liikkuu fyysisessä ympä-
ristössä, signaalireittien määrä ja signaalien voimak-
kuus näillä vaihtelee jatkuvasti vastaanotettaessa se-
35 kä matkaviestimessä että tukiasemassa. Näin ollen vas-
taanotin, joka liittyy esillä olevaan keksintöön,
käyttää tiettyä käsittelyelementtiä, jota kutsutaan

etsinelementiksi, joka skannaa jatkuvasti kanavaa aika-alueella määrittääkseen signaalin esiintymisen aikasiirtymän ja signaalien voimakkuuden monireittiympäristössä. Etsinelementin lähdössä on tietoa, jolla
5 varmistetaan, että demodulaatioelementit seuraavat kaikkein edullisimpia reittejä. Esillä oleva keksintö tuo esiin menetelmän useiden demodulaatioelementtien osoittamiseksi useille vastaanotetuille signaaleille perustuen etsinelementin tietoon.

10 Esimerkinomaisessa CDMA-matkapuhelinjärjestelmässä kukin tukiasema lähettää hajaspektrialustusreferenssisignaalia. Tätä alustussignaalia käytetään matkaviestimessä järjestelmän alkusynkronoinnin saamiseksi ja vankan ajan, taajuuden ja vaiheen seurannan
15 saamiseksi tukiaseman lähettämille signaaleille. Järjestelmän kunkin tukiaseman lähettämä alustussignaali voi käyttää samaa PN-koodia mutta eri koodivaihesiirtoa, mikä tarkoittaa, että vierekkäisten tukiasemien lähettämät PN-koodit ovat identtiset mutta säädetyt
20 ajan suhteen toisiinsa nähden. Vaihesiirto mahdollistaa alustussignaalien erottamisen toisistaan niiden alkuperätukiaseman mukaan. Matkaviestimen etsinelementti jatkaa vastaanotetun signaalin skannausta koodisiirtymillä, jotka vastaavat vierekkäisten tukiasemien lähettämiä alustussignaaleja ollessaan ei-
25 aktiivissa tilassa puhelun suhteen. Kun puhelu alustetaan, PN-koodiosoite määritetään käytettäväksi puhelun aikana. Koodiosoite voi olla joko osoitettu tukiasemalta tai määritetty esijärjestelyllä perustuen matkaviestimen identiteettiin. Puhelun alustamisen jälkeen
30 matkaviestimen etsinelementti jatkaa vierekkäisten tukiasemien lähettämien alustussignaalien skannaamista. Kun viereisen tukiaseman lähettämä alustussignaali tulee riittävän voimakkaaksi yhteyden muodostamiseen,
35 matkaviestin generoi ja lähettää ohjausviestin parhaillaan puhelua palvelemaan tukiasemaan. Nykyinen tu-

kiasema antaa ohjausviestin matkaviestinjärjestelmän ohjaimelle.

Matkaviestinjärjestelmän ohjain aloittaa tukiaseman monitiemenetelmän tai ns. "pehmeän kanavanvaihdon". Matkaviestinjärjestelmän ohjain aloittaa 5 osoittamalla puhelulle modeemin, joka sijaitsee uudessa tukiasemassa. Tälle modeemille on annettu PN-osoite, joka liittyy matkaviestimen ja nykyisen tukiaseman väliseen puheluun. Uusi tukiasema, joka on 10 osoitettu puhelulle, etsii ja löytää matkaviestimen lähettämän signaalin. Lisäksi uusi tukiasema alkaa lähettämään lähtevää signaalia matkaviestimelle. Matkaviestimen etsinelementti etsii tätä lähtevää signaalia vanhan tukiaseman lähettämän informaatio-signaalin perusteella. Kun matkaviestin saa uuden tukiaseman lähettämän signaalin, matkaviestin voi jatkaa yhteyttä 15 kahden tukiaseman kautta. Toinen tukiasema voitaisiin osoittaa samalla tavalla kuin ensimmäinen, mikä esitettiin yllä. Tässä tapauksessa matkaviestin voi jatkaa yhteyttä näiden kolmen tukiaseman kautta. Tämä prosessi voi jatkua kunnes matkaviestin on yhteydessä yhtä monen tukiaseman kanssa kuin matkaviestimeen kuuluu demodulaatioelementtejä.

Matkaviestimessä tapahtuva monireittisyyden 25 yhdistäminen lisää merkittävästi matkapuhelinjärjestelmien yhteyksien laatua ja luotettavuutta. Suurinta mahdollista yhdistämissuhdetta voidaan käyttää saatavien etujen lisäämiseksi, jolloin signaali-kohinasuhde määritetään kullekin reitille. Yhdistäminen voi olla 30 koherenttia, koska alustussignaalin demodulointi mahdollistaa kunkin reitin vaiheen määrittämisen.

Reitissä matkaviestimestä tukiasemaan reitti-hajaantuminen vastaanotossa saadaan samalla tavalla. Tukiasemaan voi kuulua vastaavanlainen joukko käsitte- 35 lyelementtejä kuin matkaviestimeen niin, että etsinelementti voi antaa tietoa demodulaatioelementtijoukon osoittamiseksi. Esillä oleva keksintö määrittää

menetelmän demodulaatioelementtien osoittamiseksi monireittisille signaaleille tukiasemassa.

Loppukäyttäjän yhteyden aikana, tukiasemien demoduloidut datasiinaalit siirretään edelleen matkaviestinjärjestelmän ohjaimelle yhdessä signaalin laadun tunnusteen kanssa. Matkaviestinjärjestelmän ohjain välittää signaalit loppukäyttäjälle. Kun matkaviestin on tukiaseman monireittitilassa kahden itsenäisen tukiaseman kanssa, kummankin tukiaseman demoduloidut datasiinaalit välitetään matkaviestinjärjestelmän ohjaimelle yhdessä signaalin laadun tunnusteen kanssa. Matkaviestinjärjestelmän ohjain yhdistää kaksi matkaviestimen signaaliversiota tai valitsee signaalin, jolla on parempi laatu. Vaihtoehtoinen järjestelmäko-
10 koonpano voi lähettää purkamattomia signaaleita tai jopa demoduloimattomia signaaleita matkaviestinjärjestelmän ohjaimelle mahdollistaakseen paremman monireittisyyden yhdistämisprosessin käytön.

Tyypillinen tukiasemakokoonpano voi sisältää useita sektoreita. Monisektorinen tukiasema sisältää useita itsenäisiä lähetys- ja vastaanottoantenneita. Kun matkaviestin on tukiaseman monireittitilassa ja yhteydessä saman tukiaseman kahden sektorin kanssa, kummankin sektorin demoduloidut datasiinaalit voidaan yhdistää tukiasemassa ennen siirtämistä matkaviestinjärjestelmän ohjaimeen. Itse asiassa, monisektorisessa tukiasemassa, järjestelmä voidaan konfiguroida niin, että kukin demodulaatioelementti voidaan osoittaa mil-
25 le tahansa saapuvalle signaalille riippumatta sektorista, jolta signaali vastaanotettiin. Tämä kokoonpano mahdollistaa prosessin, jota kutsutaan pehmeäksi kanavanvaihdoksi ja esillä oleva keksintö määrittää menetelmän demodulaatioelementtien osoittamiseksi tässä kokoonpanossa.

35 Näin ollen esillä olevan keksinnön tarkoituksena on tuoda esiin menetelmä usean demodulaatioelementin osoittamiseksi matkaviestimessä.

Vielä esillä olevan keksinnön tarkoituksena on tuoda esiin menetelmä usean demodulaatioelementin osoittamiseksi tukiasemassa.

Esillä oleva keksintö määrittelee menetelmän useiden demodulaatioelementtien osoittamiseksi hajasppektrijärjestelmässä. Esillä olevassa keksinnössä matkaviestimen etsinelementti suorittaa tutkimuksen, jossa se skannaa aikasiirtymäikkunaa kunkin signaalin, jonka kanssa matkaviestin on aktiivisessa yhteydessä, ominaisen saapumisajan ympäristössä. Kukin tutkimus antaa luettelon tutkimusreiteistä, johon luetteloon kuuluu signaalien voimakkuudet, aikasiirtymät ja vastaavan tukiaseman alustussiirtymä. Etsinelementti välittää tiedon ohjaimelle. Ohjain yrittää sovittaa kunkin tutkimusreitien aikasiirtymän demodulaatioelementeillä demoduloitavien reittien aikasiirtymään. Jos on useita demodulaatioreittejä, jotka sopivat yhdelle tutkimusreitille, kaikki muut demodulaatioelementit, jotka on osoitettu tälle reitille, paitsi elementti, jolla on vahvin signaalitunniste, nimetään "vapaaksi". Jos on olemassa demodulaatioreitti, joka ei vastaa tutkimusreittiä, lisätään tutkimusreittilistaan tiedot tästä reitistä.

Seuraavaksi ohjain käsittelee tutkimusreitit signaalivoimakkuuksien mukaisessa järjestyksessä siten, että vahvin signaalivoimakkuus on ensimmäinen. Jos tutkittavaa tutkimusreittiä vastaavan sektorin millekään reitille ei ole osoitettu demodulaatioelementtiä, ohjain yrittää osoittaa demodulaatioelementin tutkimusreitille seuraavassa järjestyksessä. Jos on osoittamaton tai vapaaksi nimetty demodulaatioelementti, se osoitetaan tutkimusreitille. Jos ei ole vapaata demodulaatioelementtiä, demodulaatioelementti, jolla on heikoin reitti, joka ei ole ainoa, mikäli reittejä on, demodulaatioreitti sen tukiaseman sektorilta, se osoitetaan uudelleen tutkimusreitille. Lopulta, jos kaksi ensimmäistä yritystä epäonnistuvat demodulaatio-

elementin osoittamisessa tutkimusreitille, heikoimmalle reitille osoitettu demodulaatioelementti uudelleenosoitetaan tutkimusreitille, jos tutkimusreitien signaali on vahvempi kuin heikoimman demodulaatioreitin signaali. Tämä menettely jatkuu kunnes uudelleenosoitus onnistuu tai kunnes viimeinen kriteeri epäonnistuu demodulaatioelementin uudelleenosoituksessa tutkimuksen alla olevalle tutkimusreitille.

Jos mikään ylläolevista säännöistä ei onnistu uudelleenosoittamaan demodulaatioelementtiä meneillä olevalla tutkimukselle, ohjain tutkii reitit uudelleen signaalivoimakkuuksien mukaisessa järjestyksessä siten, että vahvin signaalivoimakkuus on ensimmäinen. Jos tutkimusreittiä ei ole osoitettu demodulaatioelementille, ohjain saattaa osoittaa minkä tahansa osoittamattoman tai vapaaksi nimetyn demodulaatioelementin tutkittavana olevalle reitille. Jos osoittamatonta tai vapaaksi nimettyä demodulaatioelementtiä ei ole, ohjain voi myös uudelleenosoittaa demodulaatioelementin, joka on osoitettu saman tukiaseman sektorille kuin tutkimusreitti, jos tutkimusreitti on vahvempi kuin demodulaatioreitti. Lisäksi ohjain voi uudelleenosoittaa heikoimman demodulaatioelementin, joka on osoitettu minkä tahansa tukiaseman sektorille, jolla on kaksi tai useampia osoitettuja demodulaatioelementtejä, jos tutkimusreitti on vahvempi kuin demodulaatioreitti. Kun jompikumpi ylläolevista säännöistä aiheuttaa uudelleenosoituksen tai kummatkin uudelleenosoitussäännöt epäonnistuvat tutkittavana olevalle reitillä, prosessi käynnistyy uudelleen.

Esillä olevassa keksinnössä käytetään näitä vaiheita tukiaseman ja sektorien hajanaisuuden varmistamiseksi. Aina kun demodulaatioelementti uudelleenosoitetaan, kuuluu äärellinen aika, jolloin dataa ei demoduloida. Siksi esillä olevassa keksinnössä rajoitetaan demodulaatioelementtien uudelleenosoitusten määrä tutkimusta kohden. Tukiasema käyttää vastaavan-

laisia mutta vähemmän monimutkaisia menetelmiä demodulaatioelementtien osoituksessa. Koska kukin tukiaseman sektori vastaanottaa samaa informaatiota yksittäiseltä matkaviestimeltä, ei ole tarvetta täyttää maksimisignaali-
5 naalitasoja jakautumisen edistämiseksi. Näin ollen tukiaseman menetelmä on rajoittunut selvemmin signaalin tasoon, vaikkakin uudelleenosoitusten määrää tutkimusta kohden rajoitetaan samalla tavalla kuin matkaviestimen menetelmässä. Lisäksi tukiasema käyttää vastavia suhteita kuin matkaviestin luodakseen hysteresistä
10 ylimääräisten demodulaatioelementtiosoitusten vähentämiseksi.

Esillä olevan keksinnön muodot, tarkoitukset ja edut tulevat selvemmiksi seuraavasta yksityiskohtaisesta kuvauksesta viitaten oheisiin piirustuksiin,
15 joissa on samat viitenumerot kauttaaltaan ja joissa:

kuva 1 esittää esimerkkiä matkaviestimestä, johon kuuluu useita itsenäisiä demodulaatioelementtejä;

20 kuva 2 on yksityiskohtainen lohkokaaviokuva kuvan 1 matkaviestimen demodulaatioelementistä;

kuvat 3a - 3c esittävät alustussignaalin voimakkuutta ajan suhteen kolmella eri tukiasemalla tai tukiaseman sektorilla;

25 kuva 4 on tiivistelmä esillä olevan keksinnön mukaisesta demodulaatioelementin osoitusjärjestelmästä matkaviestimessä;

kuvat 5a - 5d ovat yksityiskohtaisempia esimerkkejä esillä olevan keksinnön mukaisesta demodulaatioelementin osoitusjärjestelmästä matkaviestimessä;

30 kuva 6 esittää esimerkkiä tukiasemasta, johon kuuluu useita itsenäisiä demodulaatioelementtejä;

kuva 7 on yksityiskohtainen lohkokaaviokuva kuvan 6 tukiaseman demodulaatioelementistä;

35 kuva 8 on tiivistelmä esillä olevan keksinnön mukaisesta demodulaatioelementin osoitusjärjestelmästä tukiasemassa;

kuvat 9a - 9d ovat yksityiskohtaisempia esimerkkejä esillä olevan keksinnön mukaisesta demodulaatioelementin osoitusjärjestelmästä matkaviestimessä;

5 kuvat 10a ja 1b esittävät matkaviestimen signaalin voimakkuutta ajan suhteen tukiaseman kahdessa eri sektorissa.

Esillä oleva keksintö määrittelee menetelmän demodulaatioelementtien osoittamiseksi hajaspektrijärjestelmässä. Nyt on kehitetty kaksi menetelmää: toinen
10 on suunnattu tukiaseman toimintaan ja toinen on suunnattu matkaviestimen toimintaan. Molemmat algoritmit kehitetään esittämällä erityiset toteutukset, jotka kuvaavat esillä olevan keksinnön peruserätykset.

Matkaviestimessä käytetty menetelmä olettaa,
15 että matkaviestimeen kuuluu useita itsenäisiä demodulaatioelementtejä. Kuva 1 esittää esimerkkisovellutusta tällaisesta matkaviestimestä. Elementtejä ohjataan ohjaimella 200 välilytkennän 212 kautta. Tulosignaali 210 syöttää matkaviestimen vastaanottamaa signaalia,
20 joka on syötetty radiotaajuudella analogisesti etsinelementtiin 202 ja demodulaatioelementeille 204A - 204N. Etsinelementti 202 skannaa jatkuvasti aika-
aluetta etsien alustussignaaleja läheisiltä tukiasemilta. Lisäksi etsinelementti 202 skannaa aika-
25 siirtymiä signaalin ominaisaapumisajan ympäristössä etsiessään monireittisiä signaaleja kultakin tukiasemalta.

Etsinelementti 202 siirtää kehitetyn datan ohjaimelle 200. Etsinelementti 202 voi siirtää datan
30 välilytkennän 212 kautta. Vaihtoehtoisesti etsinelementti 202 voi siirtää datan ohjaimelle 200 suorasaantimuistin kautta. Suorasaantimuisti sallii etsinelementin siirtää informaation suoraan ohjainmuistiin 218 keskeyttämättä ohjaimen toimintaa. Suorasaantimuistin
35 toiminta esitetään katkoviivalla 216, joka on yhdistetty suoraan etsinelementiltä 212 muistiin 218 ohjaimessa 200. Ohjain 200 käyttää muistiin 218 talle-

tettua dataa demodulaatioelementtien osoittamiseen yhdelle informaatio-signaalille informaatio-signaalijoukossa, joka voi sisältyä tulosaaliin 210.

Demodulaatioelementit 204A - 204N käsittelevät tulosaalia 210 tuottaakseen pehmeän päättelyn databitit 220A - 220N, jotka yhdistetään merkkiyhdistäjässä 208. Merkkiyhdistäjän 208 (ei esitetty) lähtö on pehmeän päätöksen ryhmädataa, joka soveltuu Viterbin dekodaukseen. Demodulaatioelementit 204A - 204N antavat lisäksi useita lähtöohjaussignaaleja, joita käytetään osoitusprosessissa, ohjaimeen 200 välilyöntikennän 212 kautta.

Kukin demodulaatioelementti 204A - 204N on rakenteeltaan lähes vastaava muiden kanssa. Kuva 2 esittää yksityiskohtaisemmin kuvan 1 esimerkinomaisen demodulaatioelementin. Kuvassa 2 tulosaali 210 oletetaan neljännesvaihesiirtosignaali (QPSK), johon kuuluu tulovaihe (I) ja neljännesvaihe (Q) signaalinäytteet. I ja Q signaalinäytteet, jotka ovat monibittisiä arvoja, ovat tuloina QSPK-kokoajille 230 ja 250.

Lisäksi QSPK-kokoaja 230 vastaanottaa PN-alustussekvenssit PN_I ja PN_Q PN-alustussekvenssigeneraattorilta 232. PN-alustussekvenssigeneraattori 232 generoi PN-sekvenssit PN_I ja PN_Q , jotka ovat identtisiä tukiasemassa käytettyjen kanssa sekvenssiajoutuksen ja tilatulon (ei esitetty) mukaan kuten kuvan 1 ohjaimelta 200 saadaan. QSPK-kokoaja 230 poistaa PN-hajautuksen I ja Q raakasignaalinäytteistä saadaksesi puretut I ja Q komponenttinäytteet.

Puretut I ja Q komponenttinäytteet ovat vastaavasti lähtönä QSPK-kokoajalta digitaalisille suodattimille 234 ja 236. Suodattimet 234 ja 236 ovat tyypillisesti digitaalisia ensimmäisen asteen alipäästösuodattimia. Suodatetut I ja Q näytteet lähtöinä suodattimilta 234 ja 236 ovat alustussignaalin I ja Q komponenttien näytteitä ja niitä kutsutaan I-alustus- ja Q-alustusnäytteiksi. I-alustus- ja Q-alustus-

näytteet alistetaan datan skaalaukseen ja vaiheensiirtoon 238, lukkiutumistunnistimelle 258 ja vektoritulolle 256.

Tässä esimerkissä käytetyssä modulaatiokaaviossa, alustussignaali käyttää täysnollaa Walshin koodia. Käytettäessä täysnollaa Walshin koodia, PN-hajasppektrisignaali on sama kuin I ja Q PN-hajautussekvenssit itse. Näin ollen poistamalla PN-hajautus I ja Q signaalinäytteistä ja suodattamalla tulos, alustussignaali palautetaan.

Datan palauttamiseksi palauttamattomat I ja Q komponenttinäytteet myös ovat lähtöinä QPSK kokoajalta 230 ja lähtöinä vastaavasti digitaalisille sekoittajille 240 ja 242. Digitaaliset sekoittajat 240 ja 242 vastaanottavat Walshin sekvenssin Walshin sekvenssi-generaattorilta 244. Tämä Walshin sekvenssi on identtinen tälle kanavalle tukiasemassa osoitetun Walshin sekvenssin kanssa ja valitaan sekvenssiosoitustulon, joka saadaan ohjaimelta 200 (ei esitetty), mukaan.

Palauttamattomat ja dekodatut I ja Q komponenttinäytteet ovat lähtöinä digitaalisilta sekoittajilta 240 ja 242, joissa järjestetään vastaavasti rekistereille 246 ja 248. Rekisterit 246 ja 248 vastaavasti tallettavat palauttamattomat ja dekodatut I ja Q komponenttinäytteet merkkiajan ajan. Rekistereiden 246 ja 248 lähtöinä ovat merkkidatat I ja Q, joita pidetään Data I ja Data Q näytteinä. Data I ja Data Q näytteet viedään datan skaalaukseen vaihesiirtoon 238. Rekisterit 246 ja 248 tyhjennetään tai nollataan datan lähdön jälkeen seuraavan näytejoukon tallentamiseksi.

Datan skaalaus ja vaihesiirto 238 toteuttaa pistetulon Alustus I:lla ja Alustus Q:lla suodattimilta 234 ja 236 ja Data I:lla ja Data Q:lla rekistereiltä 246 ja 248. Alustussignaalin kanssa samassa vaiheessa datavektorin komponentin voimakkuuden löytämiseksi lasketaan Data I ja Data Q näytteiden ja Alustus I ja Alustus Q näytteiden pistetulo $D \cdot P$ näytevektori.

Lopulta saatu data on lähtönä first-in-first-out (FIFO) 260 tallennusrekisterille.

First-in-first-out (FIFO) 260 tallennusrekisteri suorittaa oikaisutoiminnan. Oikaisussa viivästetään datan 220 lähtöä tietyltä demodulaatioelementiltä niin, että data voidaan limittää muilta demodulaatioelementeiltä saatavan datan kanssa. Esimerkiksi viitaten uudelleen kuvaan 1, oletetaan, että demodulaatioelementti 204A purkaa dataa, joka on ottanut suoran reitin ensimmäiseltä tukiasemalta matkaviestimeen. Edelleen oletetaan, että demodulaatioelementti 204B purkaa monireittistä dataa myös ensimmäiseltä tukiasemalta. Monireittinen signaali on ottanut epäsuoran reitin matkaviestimeen ja on näin ollen viiveessä verrattuna suoraan reittiin. Kahden datareitien yhdistämiseksi merkkiyhdistäjässä 208, demodulaatioelementin 204A lähtö on viivästettävä ja limitettävä demodulaatioelementin 204B dataan. Edelleen oletetaan, että demodulaatioelementti 204C (ei esitetty) purkaa signaalia toiselta tukiasemalta, joka on kaukana matkaviestimestä ja kokee näin ollen suuremman viiveen kuin jopa epäsuora reitti ensimmäiseltä tukiasemalta. Demodulaatioelementtien 204A ja 204B lähtöä on viivästettävä FIFolla 260A ja FIFolla 260B, vastaavasti, niin, että yhdistäjälle 208 menevät signaalit ovat limittäin ajan suhteen.

Demodulaatioelementti 204 tuottaa demodulaatioreitin vastaanottosignaalin voimakkuuden indikaattorin (RSSI) 262 ja lukkiutumisen / lukkiutumattomuussignaalin 264 ohjaimelle. Tehovaraaja ja lukkiutumistunnistin 258 laskee Alustus I ja Alustus Q näytteiden keskimääräisen signaalivoimakkuuden. Demodulaatioreitin RSSI 262 osoittaa lasketun alustussignaalin voimakkuuden arvon. Lukkiutumistunnistin 258 vertaa laskettua alustussignaalin voimakkuusarvoa kynnykseen. Jos arvo ylittää kynnyksen, demodulaatioelementti on lukkiutunut. Jos laskettu alustussignaalin voimak-

kuusiarvo menee alle kynnyksen, demodulaatioelementti on lukkiutumaton. Kun demodulaatioelementti on lukkiutumaton, datalähtö 220 saattaa kärsiä kohinasta johtuen alhaisista signaalitasoista. Ohjain saattaa käyttää

5 lukkiutumattomuustunnistetta ilmoittaakseen datalähdön vialliseksi niin, että sitä ei käytetä lopputuloksen laskentaan. Lukkiutumistoiminta voidaan suunnitella sisältämään hysteresistä niin, että ylitettyään lukkiutumiskynnyksen demodulaatioelementti ei tunnista

10 lukkiutumattontaa tilaa ennenkuin signaalin voimakkuus menee alle toisen, alemman kynnyksen. Ohjain voi "esi-osoittaa" demodulaatioelementin, joka ei ole lukkiutunut niin, että demodulaatioelementti on valmiustilassa. Vaihtoehtoisesti ohjain voi nimetä demodulaatioelementti "vapaaksi" osoittaakseen, että demodulaatioelementti on valmis uudelleenosoitettavaksi jättäessään demodulaatioelementin aktiiviseen tilaan yrittämään purkaa signaalia niin, että palautus lukkiutumattomasta tilasta on mahdollinen.

20 Kukin demodulaatioelementti tekee estimaatin kuljettajataajuuden virheestä. Vektoritulo 256 tuottaa taajuusvirhe-estimaatin 268 mittaamalla alustusvaiheen muutoksen merkkeinä. Vektoritulo 256 laskee alustusvektorin, johon kuuluu Alustus I ja Alustus Q näytteet

25 ja aikaisemman alustusvektorin välisen ristitulon. Taajuusvirhe-estimaattia käytetään varauksen seurantasilmukassa (ei esitetty).

Demodulaatioelementti 204 seuraa aikasiirtymää signaalissa, jota se demoduloi. Tulosignaali 210, johon kuuluu I ja Q signaalinäytteet on tulona QSPK kokoajalle 250. Lisäksi QSPK kokoaja vastaanottaa PN-alustussekvenssit PN_1 ja PN_0 PN-alustussekvenssi-generaattorilta 232 aikavinoutuman (time skew) 252 läpi. Aikavinoutuma 252 ohjaa ja viivästää PN-alustus-

35 sekvenssit PN_1 ja PN_0 . QPSK-kokoaja 250 poistaa PN-hajautuksen I ja Q signaalinäytteiltä purkaakseen ohjatut tai viivästetyt ja palauttamattomat I ja Q kom-

ponenttinäytteet. I & Q Yhteenlasku (Σ) 252 lisää tulokset joukkoon PN näytteitä ja antaa lähdön aikaseurantaan 254. Aikaseuranta 254 vertaa summattuja, ohjattuja ja viivästettyjä I ja Q komponenttinäytteitä ja aikaansaa demodulaatioreittiajan 270, joka vastaa nykyistä tulevan signaalin aikapaikan estimaattia.

Aina kun demodulaatioelementti osoitetaan uudelle signaalille, demodulaatioelementti vaatii jonkin verran aikaa tyhjentääkseen vanhan datan, joka yhä on vanhassa demodulaatioreittiluettelossa ja lukkiutuakseen uuteen signaaliin. Tämä käsittely kestää äärellisen ajan, jolloin demodulaatioelementti ei anna dataa lähtöön. Esillä olevassa keksinnössä rajoitetaan uudelleenosoitusten määrää tutkimusta kohden (kuten myöhemmin osoitetaan) niin, että suuria datalohkoja ei menetetä. Lisäksi menetelmään yhdistetään hystereesinen vertailuoperaatio, mikä rajoittaa ylimääräisiä uudelleenosoituksia kahden signaalin välillä.

Tulosignaali 210 aikaansaa signaalit etsinelementtiin ja demodulaatioelementteihin. Tulosignaali saattaa sisältää alustussignaalit useilta tukiasemilta. Lisäksi se voi sisältää informaatioita useilta tukiasemilta tarkoitettuna muille matkaviestimille samoin kuin kyseessä olevalle matkaviestimelle. Kuvat 3A - 3C esittävät esimerkkimuotoa tulosignaalin 210 komponenteista, joita tarvitaan esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän kehittämiseksi. Alla esitetty erityinen menetelmä olettaa, että kolme demodulaatioelementtiä on mahdollista osoittaa. Kuva 3A esittää alustussignaalin voimakkuutta ajan funktiona ensimmäisellä tukiasemalla tai sektorilla. Kuvat 3B - 3C esittävät alustussignaalin voimakkuutta ajan funktiona toiselle ja kolmannelle tukiasemalle tai sektorille, vastaavasti. Kuvissa 3A - 3C vaakakseleilla on aika ja pystyakseleilla asemien teho desibeleinä. Kuvassa 3A neljä reittiä on korkeampia kuin kohinakatto ja ne on nimetty reiteiksi 300, 302, 304

ja 306. Reitti 300 tulee ensimmäisenä ja sen voidaan olettaa olevan suorin mahdollinen reitti tukiasemalta matkaviestimeen. Reitit 302, 304 ja 306 seuraavat jaksottain ja ovat monireittisiä signaaleja reitin 300 signaalista. Viiva 320 edustaa kynnystä, jonka alapuolella signaali-kohinataso ei muodosta luotettavaa dataa.

Kuvat 3B ja 3C esittävät muilta tukiasemilta tai tukiasemien sektoreilta tulevia signaaleja. Aika-siirtymää kolmen tukiaseman välillä ei ole eksplisiit-
10 tisesti esitetty. Kuvat 3B ja 3C voivat olla, huolimatta kuvan 3A viiveen normalisoinnista, esittämistä varten. Kuvassa 3B kaksi reittiä ovat suurempia kuin kohinakatto ja ne nimetään reiteiksi 308 ja 310. Reitti
15 ti 308 saapuu ensin ja reitti 310 tulee sen jälkeen. Viiva 320 esittää jälleen kynnystä, jonka alapuolella signaali-kohinataso ei muodosta luotettavaa dataa. Kuvassa 3C kaksi reittiä on suurempia kuin kohinakatto ja ne nimetään reiteiksi 312 ja 314. Reitti 312 saapuu
20 ensin ja reitti 314 tulee jonkin ajan kuluttua sen jälkeen. Viiva 320 esittää jälleen kynnystä, jonka alapuolella signaali-kohinataso ei muodosta luotettavaa dataa.

Kuten yllä kuvattiin, matkaviestimen tehonoh-
25 jaus on kriittinen koko järjestelmän tehokkuudelle. Kunkin matkaviestimen on lähetettävä pienintä mahdollista signaalia, joka mahdollistaa luotettavan yhteyden suuren järjestelmäkapasiteetin saamiseksi. Koska kukin tukiasema, jonka kautta matkaviestin on yhtey-
30 dessä, ohjaa matkaviestimen lähetystehoa itsenäisesti, menetelmä suosii suurta tukiasemien tai niiden sektoreiden vaihtelevuutta. Suurimman kapasiteetin saamiseksi matkaviestimen on vähennettävä lähettimensä tehoa, jos jokin tukiasema käskee sen tehdä niin. Matka-
35 viestin lisää tehoaan vain jos kukin tukiasema, jonka kanssa se on yhteydessä, käskee tehdä niin. Menetelmä

suosii tukiasemien vaihtelevuutta, jolloin tiedot tietyiltä tukiasemalta saavuttavat matkaviestimen.

Tässä esitetyssä esimerkkisovellutuksessa vaaditaan vain yksi aktiivinen matkaviestimen ollessa
5 valmiustilassa (eli matkaviestin on päällä, mutta se
jatkuvassa kaksisuuntaisessa yhteydessä tukiaseman kanssa). Kuten yllä kuvattiin, kun matkaviestin siirtyy laajennettuun yhteysmoodiin, kuten puhelun aikana, yhteys voidaan muodostaa usean tukiaseman kanssa: alla
10 kuvattu osoitusmenetelmä soveltaa valmiusmoodin toiminnan samoin laajennetun yhteyden aikana. Esillä olevan keksinnön mukainen menetelmä yksinkertaistaa itseään kun vain yksi tukiasema on aktiivinen, kuten silloin kun matkaviestin on valmiustilassa. Esillä oleva
15 keksintö ei rajoitu järjestelmiin, jotka toimivat tällä tavalla.

Kuva 4 on tiivistelmä esillä olevan keksinnön mukaisesta esimerkinomaisesta osoitusmenetelmästä matkaviestimelle. Menetelmä suoritetaan jaksottain. Kunkin kierroksen ensimmäisessä vaiheessa etsinelementti suorittaa alustussignaalien signaalivoimakkuuksien tutkimuksen ajan suhteen kullekin kuvan 4 lohossa 350 osoitetulle aktiiviselle tukiasemalle. Aktiivinen tukiasema viittaa tukiasemaan, jonka kautta yhteys on
25 muodostettu. Näitä tukiasemia pidetään joukkona aktiivisia tukiasemia. Etsinelementti skannaa aikaikkunaa kunkin tukiaseman oletetun signaalin saapumisajan ympärillä niin, että monireittiset signaalit voidaan löytää. Etsinelementti luo tutkimusreitijoukon, johon
30 kuuluu aikasiirtymät ja signaalivoimakkuudet.

Ohjainelementti sovittaa tutkimusreitit demodulaatioreitteihin kuten osoitetaan lohossa 352. Demodulaatioreitit ovat reittejä, jotka on osoitettu demodulaatioelementeille. Vastaava reittitieto (aikasiirtymä, signaalin voimakkuus) kultakin demodulaatioelementiltä kerätään ohjaimella.

Kuten yllä kuvattiin, perusnäkökohta demodulaatioelementin osoittamiseksi on muiden samalta tukiasemalta tai sektorilta tulevien demodulaatioelementille osoitettujen reittien määrä. Jos tutkimusreitti
5 on tukiasemalta, jonka signaalia ei tällä hetkellä pureta millään demodulaatioelementillä, tutkimusreitti tulee ehdolle demodulaatioelementin osoitusta varten. Jos demodulaatioelementti on osoitettava reitiltä pois ja uudelleenosoitettava tutkimusreitille lohkoissa 354,
10 menetelmässä palataan lohkoon 350 useamman kuin yhden demodulaatioelementin osoituksen estämiseksi kierrosta kohden, kuten osoitetaan lohkoissa 356. Jos yhtään demodulaatioelementtiä ei uudelleenosoitettu, demodulaatioelementit voidaan osoittaa signaalivoimakkuuksien
15 mukaisesti, kuten osoitetaan lohkoilla 358. Tämän jälkeen menetelmässä palataan lohkoon 350 ja aloitetaan seuraava kierros.

Kuvat 5A - 5D ovat yksityiskohtaisia esimerkkejä demodulaatioelementin osoitusmenetelmän tiivistelmästä kuvassa 4. Kuvissa 5A - 5D oletetaan, että
20 kolme demodulaatioelementtiä on vapaana osoitusta varten. Kuitenkin monet muunnokset esillä olevan keksinnön mukaiseen menetelmään ovat helposti tehtävissä ottamalla huomioon kuvien 5A - 5D toteutukset. Esimerkiksi demodulaatioelementtien määrä voi olla muu kuin
25 kolme. Näin ollen kuvia 5A - 5D ei ole tarkoitettu rajoittamaan esillä olevaa keksintöä, vaan ne on tarkoitettu esittämään edullista sovellutusta.

Kuva 5A aloittaa kierroksen ja on karkeasti
30 ottaen samanlainen kuin lohko 350 kuvassa 4. Lohko 10 osoittaa menetelmän aloitustoiminnan. Lohko 12 tyhjentää edellisessä kierroksessa syntyneen tutkimusreitlistan. Lohko 14 asettaa tukiaseman ensimmäisen sektorin, jonka kanssa yhteys muodostetaan, ensimmäiseksi
35 käsiteltäväksi sektoriksi etsintäprosessissa. Lohko 16 käskee etsinelementtiä etsimään aikaikkunassa signaalien oletettujen saapumisaikojen ympärillä. Lohko 18

löyttää kolme suurinta paikallista maksimia käsiteltävissä sektorissa. Tässä esimerkissä enemmän kuin kolmen vahvimman maksimin löytäminen on tehotonta, koska vain kolme demodulaatioelementtiä on vapaana osoitusta varten, eikä demodulaatioelementtiä osoitettaisi missään tapauksessa neljänneksi suurimmalle tutkimusreitille yhdellä tukiaseman sektorilla.

Esimerkkisovellutuksessa paikallinen maksimi löydetään etsintäikkunassa, joka perustuu ajan suhteen 0.5 alibitin päässä toisistaan olevien tutkimusnäytteiden käyttöön. Jos pienempää tutkimusnäyteresoluu-
10 tiota käytetään, yksittäinen signaalireitti saattaa muodostaa useamman kuin yhden erotettavan piikin. Tällaisessa järjestelmässä erotettavat piikit voidaan
15 käyttää yksittäisen paikallisen maksimin muodostamiseen demodulaatioelementin osoitustarkoituksiin.

Lohko 20 lisää tutkimusreittiluetteluun tietoa kuhunkin kolmeen maksimiin, jotka ylittävät minimisignaalitason kynnyksen. Jos aktiivisessa joukossa
20 on sektori, jota ei ole etsitty, lohko 22 ohjaa menetelmän lohkoon 26. Lohko 26 valitsee seuraavan käsiteltävän sektorin ja lohkot 16 - 22 toistetaan seuraavalle käsiteltävälle sektorille. Jos käsiteltävänä oleva sektori on viimeinen etsittävä sektori, tutkimusluettelo on valmis. Lohko 22 ohjaa virran menetelmän seuraavaan osaan yhdistäjälohkon 24 kautta.

Saatuun listan tutkimusreiteistä, menetelmä jatkaa kuvasta 5B, joka vastaa karkeasti ottaen lohkoa 32 kuvassa 4. Yhdistäjälohko 24 ohjaa virran lohkoon
30 32. Lohko 32 asettaa käsiteltävän demodulaatioreitin yhdeksi demodulaatioelementillä purettavista reiteistä. Lohko 34 tarkistaa demodulaatioreittiä vastaavan demodulaatioelementin lukkiutumistilan. Jos demodulaatioelementti on lukkiutumaton, ohjain voi siirtää demodulaatioelementin osoituksen tai se voi nimetä demodulaatioelementin vapaaksi, kuten esitetään lohkoissa
35 50. Tässä tilanteessa ei ole olemassa dataa sovitetta-

vaksi tutkimusreiteille. Käsiteltävää demodulaatio-reittiä vastaava toiminta on suoritettu ja lohko 50 ohjaa virran lohkoon 46.

Jos käsiteltävä demodulaatioelementti on lukkiutunut, lohko 36 liittää demodulaatioreitin aikasiirtymän analogiseen tietoon tutkimusreittiluettelossa. Yleensä kukin demodulaatioreitti vastaa ainakin yhtä tutkimusreittiä. Toisin sanoen, jos reitti tukiasemalta on riittävän vahva purettavaksi, se olisi tunnistettavissa etsinelementillä. Sattumalta etsinelementti saattaa ohittaa reitin, eikä näin ollen siirry reittiin, joka vastaa demodulaatioreittiä tutkimusreittiluettelossa. Demodulaatioelementti estimoii tarkemmin reitin signaalitason ja aikasiirtymän kuin etsinelementti. Näin ollen menetelmässä oletetaan, että demodulaatioelementti on tarkka ja että sellaista ohitettua reittiä ei esiinny. Siksi, jos demodulaatioreitille ei ole tutkimusreittimerkintää, lohko 52 luo merkinnän vastaten demodulaatioreittiä. Käsiteltävää demodulaatioreittiä vastaava toiminta on suoritettu ja lohko 52 ohjaa virran lohkoon 46.

Jos käsiteltävänä olevaa demodulaatioreittiä vastaava tutkimusreitti on olemassa, lohko 38 tiedustele onko käsiteltävänä oleva demodulaatioreitti ensimmäinen demodulaatioreitti sovitettavaksi tiettyyn tutkimusreittiin. Jos käsiteltävänä oleva demodulaatioreitti on ensimmäinen, käsiteltävää demodulaatioreittiä vastaava toiminta on suoritettu ja lohko 38 ohjaa virran lohkoon 46.

Jos käsiteltävänä oleva demodulaatioreitti ei ole ensimmäinen reitti sovitettavaksi tiettyyn tutkimusreittiin, kaksi demodulaatioelementtiä on purkamassa olennaisesti samaa reittiä. Tämä voi olla yleistä. Kukin demodulaatioelementti seuraa signaalia, jolle se alunperin osoitettiin. Yleisesti kaksi monireittistä signaalia ajassa yhdistyvät yhdeksi ja samaksi tai lähes samaksi reitiksi. Jos käsiteltävänä oleva demodu-

laatioreitti ei ole ensimmäinen reitti sovitettavaksi tiettyyn tutkimusreittiin, lohko 40 määrittää millä demodulaatioreitillä on suurin signaalitaso. Jos käsiteltävänä olevalla demodulaatioelementillä on vahvin
5 signaalitaso, lohko 42 poistaa osoituksen edellisestä demodulaatioelementistä tai nimeää sen vapaaksi, jonka demodulaatioelementin reitti sopii tähän samaan tutkimusreittiin. Jos käsiteltävänä oleva demodulaatioreitti on heikompi kuin edellinen reitti, lohko 44 poistaa
10 osoituksen käsiteltävänä olevasta demodulaatioelementistä tai nimeää sen vapaaksi, jonka demodulaatioelementin reitti sopii tähän samaan tutkimusreittiin. Käsiteltävänä olevaa demodulaatioreittiä vastaava toiminta on suoritettu.

15 Jos on olemassa demodulaatioreitti, jota ei ole käsitelty vielä, lohko 46 ohjaa menetelmän lohkoon 48. Lohko 48 valitsee seuraavaksi käsiteltävän demodulaatioreitin ja lohko 34 aloittaa menetelmän toiston tälle demodulaatioreitille. Jos käsiteltävänä oleva
20 demodulaatioreitti on viimeinen, lohko 46 ohjaa virran menetelmän seuraavaan osaan yhdistäjälohkon 54 kautta.

Saatuaan listan tutkimusreiteistä ja sovitettuaan demodulaatioreitit tutkimusreitteihin, menetelmä jatkaa kuvasta 5C, joka vastaa karkeasti ottaen lohko-
25 ja 354 ja 356 kuvassa 4. Yhdistäjälohko 54 ohjaa virran lohkoon 60. Lohko 60 asettaa käsiteltävän tutkimusreitit tutkimusreitiksi, jolla on vahvin signaalitaso. Lisäksi lohko 60 tekee ilmoituksen tukiaseman sektorista, jota tutkimusreitti vastaa. Kuvan 5 menetelmä painostaa sektorijakoa olevaksi kaikkein edullisin
30 tehonohjaukselle, joka annetaan tietylle järjestelmätoteutukselle. Esillä olevan keksinnön mukainen menetelmä pystyy toteuttamaan tukiaseman hajauttamisen. Tukiaseman hajauttaminen yli sektorihajautuksen
35 voi olla edullista muissa järjestelmissä.

Maksimoidakseen sektorihajautuksen, lohko 62 tutkii, onko demodulaatioelementti osoitettu purkamaan

yhtäkään reittiä käsiteltävänä olevan tutkimusreit-
sektorilta. Jos on, käsiteltävänä olevaa tutkimusreit-
tiä vastaava toiminta on suoritettu. Jos demodulaatio-
elementtiä ei ole osoitettu yhdellekään reitille käsi-
5 teltävänä olevan tutkimusreit-
sektorilta, edetään
lohkoon 64. Lohko 64 selvittää onko demodulaatioele-
menttiä vapaana tai osoittamattomana. Jos on, lohko 72
osoittaa osoittamattoman tai vapaan demodulaatioele-
mentin käsiteltävänä olevalle reitille ja käsiteltävä-
10 nä olevaa tutkimusreittiä vastaava toiminta on suori-
tettu.

Kuvan 5C käsittely voi edetä seuraavaan tut-
kimusreittiin. Näin ollen edetään lohkosta 62 ja loh-
kosta 72 lohkoon 74. Lohko 74 tutkii onko tutkimus-
15 reittejä jäljellä. Jos on, lohko 70 valitsee seura-
vaksi vahvimman tutkimusreit-
in käsiteltäväksi tutki-
musreitiksi ja edetään lohkoon 62. Jos tutkimusreitte-
jä ei ole enempää, edetään yhdistäjälohkon kautta loh-
koon 78 kuvassa 5D.

20 Jatkaen lohkosta 64, jos osoittamattomia tai
vapaita lohkoja ei ole, lohko 66 tutkii, onko mille-
kään sektorille osoitettu useita demodulaatioelement-
tejä. Jos on olemassa sektori, jolla on enemmän kuin
yksi demodulaatioreitti, lohko 76 uudelleenosoittaa
25 demodulaatioelementin, jolla heikoin tällainen demodu-
laatioreitti. Tämä uudelleenosoitus on ainoa uudel-
leenosoitus tällä kierroksella ja edetään yhdistäjä-
lohkon kautta lohkoon 80 uuden kierroksen alkuun ku-
vassa 5A.

30 Jatkaen lohkosta 66, jos ei ole yhtään sekto-
ria, jolla on useampi kuin yksi demodulaatioreitti,
lohko 68 tutkii, onko demodulaatioreitin signaalivoi-
makkuus ainakin 3 dB suurempi kuin käsiteltävänä ole-
van tutkimusreit-
35 män uudelleenosoitusten ehkäisemiseksi kahden
toisiaan vastaavan reitin välillä. Suurempia tai pie-
nempiä hystereesi-ikkunoita voidaan käyttää riippuen

sovellutuksesta. Jos tällainen 3 dB heikompi reitti on olemassa, lohko 76 uudelleenosoittaa tutkimusreitille heikointa demodulaatioreittiä vastaavan demodulaatioelementin. Tämä uudelleenosoitus on ainoa uudelleenosoitus tällä kierroksella ja edetään yhdistäjälohkon kautta lohkoon 80 uuden kierroksen alkuun kuvassa 5A. Jos tällaista 3 dB heikompa reittiä ei ole, jäljelle jäävä tutkimusreitti kulkee kuvan 5C kautta samalla kuin käsiteltävänä oleva demodulaatioreitti. Siksi jos sellaista reittiä ei ole tarkoittaen, että tällä kierroksella ei ole ollut uudelleenosoituksia, edetään lohkoista 68 yhdistäjälohkon kautta lohkoon 78 kuvassa 5D.

Saatuaan listan tutkimusreiteistä ja sovitettuaan demodulaatioreitit tutkimusreitteihin, menetelmä jatkaa kuvasta 5D, ellei kierroksella ole tähän mennessä suoritettu uudelleenosoitusta. Kuva 5D vastaa karkeasti ottaen lohkoa 358 kuvassa 4. Yhdistäjälohko 78 ohjaa virran lohkoon 84. Lohko 84 asettaa käsiteltävän tutkimusreitin tutkimusreitiksi, jolla on vahvin signaalitaso. Lisäksi lohko 84 tekee ilmoituksen tukiaseman sektorista, jota tutkimusreitti vastaa. Kuvan 5D menetelmä painostaa sektorijakoa kaikkein edullisimmaksi tehonohjaukselle. Kuitenkin, kuten yllä esitettiin, esillä olevan keksinnön vaihtoehtoinen toteutus saattaisi tehostaa tukiaseman hajautuksen riippumattomuutta sektorista. Lohko 86 tutkii onko demodulaatioelementti osoitettu käsiteltävänä olevalle tutkimusreitille. Jos demodulaatioelementillä on käsiteltävänä olevaa tutkimusreittiä vastaava demodulaatioreitti, lohko 104 selvittää onko muita tutkimusreittejä. Jos on, lohko 100 asettaa tutkimusreitit, jolla on seuraavaksi korkein signaalitaso, käsiteltäväksi tutkimusreitiksi ja ilmoittaa siitä sektorille, joka vastaa uutta käsiteltävänä olevaa tutkimusreittiä. Prosessi käynnistyy uudelleen lohkoissa 86. Jos käsiteltävänä oleva tutkimusreitti on viimeinen käsi-

teltävä tutkimusreitti, jatketaan yhdistäjälohkon 80 kautta uuden kierroksen alkuun kuvaan 5A.

Ellei löydy demodulaatioelementtiä, jolla on käsiteltävänä olevaa tutkimusreittiä vastaava demodulaatioreitti, lohko 88 selvittää onko osoittamattomia tai vapaita demodulaatioelementtejä. Jos on, lohko 102 osoittaa osoittamattoman tai vapaan demodulaatioelementin käsiteltävänä olevalle tutkimusreitille. Kaavio etenee lohkon 104 kautta kuten kuvattiin yllä. Ellei osoittamatonta tai vapaata demodulaatioelementtiä ole, lohko 90 valitsee heikoimman demodulaatioreitin vertailuun käsiteltävänä olevan tutkimusreitin kanssa.

Lohko 92 selvittää vastaako vertailtava demodulaatioreitti sektoria. Jos vertailtavana oleva demodulaatioreitti on samalta sektorilta kuin käsiteltävänä oleva tutkimusreitti, lohko 106 selvittää onko vertailtavana olevan demodulaatioreitin signaali enemmän kuin 3 dB heikompi kuin käsiteltävänä olevan tutkimusreitien signaalitaso. 3 dB ero on hystereesi-ikkuna ylimääräisten uudelleenosoitusten ehkäisemiseksi kahden vastaavasti edullisen reitin välillä. Suurempia tai pienempiä hystereesi-ikkunoita voidaan käyttää riippuen järjestelmäsovellutuksesta. Ellei tutkimusreitien signaalitaso ole ainakin 3 dB suurempi kuin vertailtavana olevan demodulaatioreitin signaalitaso, jakso alkaa uudelleen, kuten osoitetaan yhdistäjälohkolla 80. Jos tutkimusreitien signaalitaso on ainakin 3 dB suurempi kuin vertailtavana olevan demodulaatioreitin signaalitaso, demodulaatioreittiä vastaava demodulaatioelementti osoitetaan uudelleen käsiteltävänä olevalle tutkimusreitille kuten osoitetaan lohkolla 108. Tämä uudelleenosoitus on ainoa uudelleenosoitus tällä kierroksella, ja edetään yhdistäjälohkon kautta lohkon 80 uuden kierroksen alkuun kuvassa 5A.

Jatkaen lohkoista 92, jos vertailtavana oleva demodulaatioreitti ei ole samasta sektorista kuin käsiteltävänä oleva tutkimusreitti, lohko 94 tutkii onko

vertailtavana oleva demodulaatioreitti ainoa demodulaatioreitti vertailtavana olevaa demodulaatioreittiä vastaavalta sektorilta. Ellei vertailtavana oleva demodulaatioreitti ole ainoa demodulaatioreitti sen sektorilta, edetään lohkon 106 kautta kuten yllä kuvattiin.

Jos vertailtavana oleva demodulaatioreitti on ainoa demodulaatioreitti sektoriltaan, lohko 96 selvittää onko yhtään demodulaatioreittiä jäljellä. Jos ei ole, jakso alkaa uudelleen kuvasta 5A, kuten osoitetaan yhdistäjälohkolla 80. Jos demodulaatioreitti on olemassa, vertailtavana olevaksi demodulaatioreitiksi asetetaan demodulaatioreitti, jolla on seuraavaksi heikoin signaali lohkolla 98. Kaavio jatkaa lohkoa 92. Esimerkin vuoksi oletetaan, että kuvien 5A - 5D suoritetaan perustuen kuvissa 3A - 3C esitettyihin signaaleihin. Oletetaan, että matkaviestimelle ei ole yhtään muuta tukiaseman sektoria vapaana. Oletetaan, että kolme demodulaatioelementtiä on osoitettu seuraavasti:

Demod. elementti	Aikasiirtymä	Signaali-taso	Lukittu	Sektori
1	t_1	A_1	Y	3A
2	t_2	A_2	N	3A
3	t_3	A_3	Y	3A

jossa sektori vastaa kuvanumeroa kuvissa 3A - 3C. Kaavio alkaa kuvasta 5A. Tutkimusluettelo tyhjenetään ja kuvan 3A sektori asetetaan ensimmäiseksi käsiteltäväksi sektoriksi (lohkot 10 - 14). Etsinelementti alkaa etsimään monireittäisiä signaaleja kuten esitetään kuvassa 3A ja nimetään seuraavasti:

Reitti	Aikasiirtymä	Signaalitaso	Sektori
300	t_{10}	A_{10}	3A
302	t_{11}	A_{11}	3A
304	t_{12}	A_{12}	3A
306	t_{13}	A_{13}	3A

Reitti 304 on pienin neljästä tasosta ja on alle kynnyksen kuten esitetään kynnysviivalla 320. Etsinelementti löytää kolme maksimia (lohkot 16 - 20). Näin ollen lopullinen tutkimusreittiluetteluun lisättävä data tällä kierroksella on seuraavanlaista:

Reitti	Aikasiirtymä	Signaalitaso	Sektori
300	t_{10}	A_{10}	3A
302	t_{11}	A_{11}	3A
306	t_{13}	A_{13}	3A

10 Sektori 3B asetetaan seuraavaksi käsiteltävänä olevaksi sektoriksi (lohkot 22 ja 26). Kaksi muuta tietuetta lisätään tutkimusreittiluetteluun seuraavasti (lohkot 16 - 20).

Reitti	Aikasiirtymä	Signaalitaso	Sektori
308	t_{14}	A_{14}	3B
310	t_{15}	A_{15}	3B

15 Sektori 3C asetetaan seuraavaksi käsiteltävänä olevaksi sektoriksi (lohkot 22 ja 26). Kaksi muuta tietuetta lisätään tutkimusreittiluetteluun seuraavasti (lohkot 16 - 20).

Reitti	Aikasiirtymä	Signaalitaso	Sektori
312	t_{16}	A_{16}	3C
314	t_{17}	A_{17}	3C

Näin tutkimusreittiluettelo on valmis ja kaavio etenee kuvaan 5B.

Kuva 5B aloittaa asettamalla demodulaatioelementti 1 reitin ensimmäiseksi käsiteltäväksi reitiksi. Koska demodulaatioreitti 1 on lukkiutunut, demodulaatioreitti sovitetaan tutkimusreittiin (lohkot 34 - 36). Tässä esimerkissä oletetaan, että t_1 on likimäärin yhtäsuuri kuin t_{10} ja näin ollen demodulaatioreitti 1 vastaa tutkimusreittiä 300. Koska demodulaatioreitti 1 on ensimmäinen demodulaatioreitti sovitettavaksi tutkimusreittiin 300, prosessi jatkuu seuraavalle demodulaatioreitille (lohkot 38 ja 46).

Demodulaatioreitti 2 asetetaan käsiteltäväksi demodulaatioreitiksi (lohko 48). Koska demodulaatioreitti 2 on lukkiutumaton, demodulaatioreitti 2 nimetään vapaaksi (lohkot 34 ja 50). Prosessi jatkuu seuraavalle demodulaatioreitille (lohko 46).

Demodulaatioreitti 3 asetetaan käsiteltäväksi demodulaatioreitiksi (lohko 48). Koska demodulaatioreitti 3 on lukkiutunut, demodulaatioreitti 3 sovitetaan tutkimusreittiin (lohkot 34 - 36). Tässä esimerkissä oletetaan, että t_3 on likimäärin yhtäsuuri kuin t_{10} ja näin ollen demodulaatioreitti 3 vastaa tutkimusreittiä 300 samoin kuin tutkimusreitti 1. Koska demodulaatioreitti 3 on toinen demodulaatioreitti sovitettavaksi tutkimusreittiin 300, prosessi vertaa kahden reitin amplitudeja (lohkot 38 ja 40). Tässä esimerkissä oletetaan, että $A_3 < A_1$ ja siksi demodulaatioelementti nimetään vapaaksi (lohko 44). Koska demodulaatioreitti 3 on viimeinen demodulaatioreitti, kuvan 5B funktiot on suoritettu ja kaavio etenee kuvaa 5C seuraavan demodulaatioreittiluettelon kanssa:

Demod. elementti	Aikasiir- tymä	Signaali- taso	Lukittu	Sektori
1	$t_1 \approx t_{10}$	A_1	Y	3A
VAPAA 2				
VAPAA 3				

ja seuraavan tutkimusreittiluettelon kanssa:

Reitti	Aika- siirtymä	Signaali- taso	Sektori	Sovitettu demodulaa- tioreitti
300	t_{10}	A_{10}	3A	
302	t_{11}	A_{11}	3A	
306	t_{13}	A_{13}	3A	
308	t_{14}	A_{14}	3B	
310	t_{15}	A_{15}	3B	
312	t_{16}	A_{16}	3C	
314	t_{17}	A_{17}	3C	

5

Olettaen, että A_{14} on suurin signaalitaso, kuva 5C aloittaa asettamalla tutkimusreitit 308 käsiteltävänä olevaksi tutkimusreitiksi ja sektorin 3B sektoriksi, joka sisältää tämän reitin. Tässä tapauksessa 10 sektorille 3B ei osoiteta demodulaatioelementtiä ja demodulaatioelementti 2 on vapaa (lohkot 62 ja 64). Siksi demodulaatioelementti 2 osoitetaan tutkimusreitille 308 ja uusi demodulaatioreittiluettelo on seuraava:

15

Demod. elementti	Aikasiir- tymä	Signaali- taso	Lukittu	Sektori
1	t_1	A_1	Y	3A
2	t_{14}	A_{14}	Y	3B
VAPAA 3				

Olettaen, että A_{11} on seuraavaksi suurin signaalitaso, tutkimusreititti 302 on seuraava käsiteltävänä oleva tutkimusreititti ja sektori 3A sisältää mainitun reitin (lohkot 74 ja 70). Koska sektorille 3A jo on osoitettu demodulaatioelementti, tutkimusreititti 310 asetetaan seuraavaksi käsiteltävänä olevaksi tutkimusreitiksi ja sektori 3B sisältää tämän tutkimusreitin (lohkot 62, 74 ja 70), olettaen, että A_{15} on seuraavaksi suurin signaalitaso. Tämä prosessi jatkuu tutkimusreitittien 300 ja 306 kautta olettaen, että A_{10} ja A_{13} ovat seuraavaksi voimakkaimmat. Kun tutkimusreititti 314 on käsiteltävänä ja 3C sisältää tuon reitin, aiemmin vapaa demodulaatioelementti 3 osoitetaan tutkimusreitille 314 (lohkot 62, 64 ja 72). Tutkimusreititti 312 asetetaan käsiteltävänä olevaksi tutkimusreitiksi (lohkot 74 ja 70) ja koska demodulaatioreitti 3 osoitetaan sektorille 3C kuvan 5C funktiot on suoritettu (lohkot 62 ja 74) ja demodulaatioreittiluettelo on seuraava:

20

Demod. elementti	Aikasiir- tymä	Signaali- taso	Lukittu	Sektori
1	t_1	A_1	Y	3A
2	t_{14}	A_{14}	Y	3B
3	t_{17}	A_{17}	Y	3C

Tässä kuviossa, ei tähän mennessä ole osoitettu yhtään demodulaatioelementtiä, ja kaavio jatkaa kuvaan 5D. Tutkimusreititti 308 asetetaan jälleen käsiteltävänä olevaksi tutkimusreitiksi (lohko 84). Koska tutkimusreititti 308 osoitetaan demodulaatioelementille 2, prosessi jatkuu tutkimusreitin 302 ollessa käsiteltävänä oleva tutkimusreititti (lohkot 86, 104 ja 100). Tutkimusreitittiä 302 ei pureta parhaillaan millään demodulaatioelementillä ja siksi demodulaatioreitti 3 asetetaan käsiteltävänä olevaksi demodulaatioreitiksi, koska se on heikoin tutkimusreititti (lohkot 86, 88 ja

30

90). Koska demodulaatioreitti 3 ei ole samalta sektorilta kuin tutkimusreitti 302 ja muita demodulaatioelementtejä ei ole osoitettu sektorille 3C, demodulaatioreitti 1 asetetaan käsiteltävänä olevaksi demodulaatioreitiksi, koska se on seuraavaksi heikoin tutkimusreitti (lohkot 92, 94, 96 ja 98). Demodulaatioreitti 1 sisältyy samaan sektoriin kuin tutkimusreitti 3A (lohko 92). Oletetaan, että A_{11} on enemmän kuin 3 dB suurempi kuin A_1 , demodulaatioelementti 1 uudelleenosoitetaan reitille 302. Tämä uudelleenosoitus lopettaa tämän kierroksen käsittelyn. Tutkimusreittiluettelo tyhjennetään (lohko 12) demodulaatioreittiluettelo ja seuraavaa kierrosta varten on seuraava:

Demod. elementti	Aikasiirtymä	Signaalitaso	Lukittu	Sektori
1	t_{11}	A_{11}	Y	3A
2	t_{14}	A_{14}	Y	3B
3	t_{17}	A_{17}	Y	3C

15

Tukiaseman menetelmä ei ole niin monimutkainen kuin matkaviestimen menetelmä. Toisin kuin matkaviestimeen, tukiasemaan, jolla on useita sektoreita, ei kohdistu hajautumista, koska matkaviestimeltä ei lähetetä analogista tehonohjaustietoa. Tukiaseman menetelmä tarkentuu kaikkien mahdollisten demodulaatioelementtien osoittamiseen vahvimille reiteille välttäen ylimääräisiä uudelleenosoituksia.

Tukiaseman käyttämä menetelmä olettaa, että tukiasemaan kuuluu useita itsenäisiä demodulaatioelementtejä. Kuva 6 esittää tällaisen tukiaseman sovellutusta. Kuva 6 esittää tukiasemaa, jossa kukin antenni 422A - 422C on yhden sektorin antenni. Kukin antenni 422A' - 422C' vastaa yhtä antennia 422A - 422C ja on jakoantenni vastaten vastaavasti numeroitua antennia. Kukin antenni 422A - 422C kattaa saman peittoalueen kuin vastaava antenni 422A' - 422C'. Tyypillisessä tu-

30

kiasemassa antenneilla 422A - 422C on limittäin menevät peittoalueet, jotka jakavat tukiaseman kolmeen sektoriin, jossa kukin antenni kattaa enemmän kuin kolmanneksen tukiaseman yhteenlasketusta peittoalueesta. Siksi matkaviestimen signaali voi olla läsnä yhtäaikaa useammassa kuin yhdessä antennissa. Sektorien ja kullekin sektorille osoitettujen antennien määrä saattaa vaihdella. Tämän kaltaiset muunnokset eivät vaikuta esillä olevan keksinnön periaatteisiin.

10 Antennit 422A, 422B, 422C, 422A', 422B' ja 422C' syöttävät vastaanotetun signaalin RF-käsittelyyn ja digitaaliseen muunnokseen 424A, 424B, 424C, 424A', 424B' ja 424C', vastaavasti. RF-käsittely ja digitaalinen muunnos 424A, 424B, 424C, 424A', 424B' ja 424C' 15 käsittelee RF-signaalin ja muuntaa signaalin digitaalibiteiksi. RF-käsittely ja digitaalinen muunnos 424A, 424B, 424C, 424A', 424B' ja 424C' suodattaa digitaali- 20 bitit ja antaa saadut digitaali-bitit liityntäporttiin 426. Liityntäportti 426 voi yhdistää minkä tahansa kuudesta tulevasta signaalireitistä mille tahansa etsinelementille tai demodulaatioelementille ohjaimen ohjauksessa liitynnän 412 kautta.

Myös etsin- ja demodulaatioelementtejä ohjataan ohjaimella 400 liitännän 412 kautta. Etsinelementit 402A - 402N skannaavat jatkuvasti aika-alueikkunaa tietyn matkaviestimen tietosignaalin etsinnässä ohjatuna järjestelmäohjaimella 400. Etsinelementit 402A - 402N skannaavat lisäksi normaalin saapumisajan ympäristössä aikasiirtymäsiirtymäjoukkoa etsiessään kehitettyjä monireittisiä signaaleja. 30

Etsinelementit 402A - 402N ohjaavat kehitetyn tiedon tallennettavaksi muistiin 418 ohjaimelle 400. Etsinelementit 402A - 402N voivat ohjata tiedon standardiväylän kautta tai etsinelementit 402A - 402N voivat ohjata tiedon muistiin 418 suorasaantimuistin (ei esitetty) kautta, kuten esitettiin aiemmin kuvan 1 yhteydessä. Ohjain 400 käyttää muistiin 418 talletettua 35

tietoa osoittaakseen demodulaatioelementit 404A - 404N yksittäiseltä matkaviestimeltä tulevan signaalijoukon yhdelle signaalille. Tässä esimerkkisovellutuksessa järjestelmän korkean kapasiteetin ylläpitämiseksi, 5 järjestelmässä yksikään matkaviestin ei lähetä alustussignaalia jatkuvasti. Alustussignaalin puuttuminen paluukanavalta lisää yksittäisen etsinelementin tarvitsemaa aikaa tutkittaessa kaikkien mahdollisten signaalien aikasiirtymiä, jotka yksittäinen matkaviestin 10 voi vastaanottaa. Näin ollen nopean etsintäprosessin aikaansaamiseksi, täyden tutkimuksen suorittamiseen käytetään enemmän kuin yhtä etsinelementtiä. Jokainen etsinelementti 402A - 402N osoitetaan ohjaimella tutkimaan aikasiirtymäjoukkoa. Jokainen etsinelementti 15 402A - 402N syöttää suorittamansa tutkimuksen tulokset takaisin ohjaimeen 400. Ohjain 400 taulukoi tulokset käytettäväksi osoitusmenetelmässä.

Demodulaatioelementit 404A - 404N tuottavat databitit 420A - 420N, jotka yhdistetään merkkiyhdistäjässä 408. Merkkiyhdistäjän lähtö (ei esitetty) on 20 pehmeää ryhmäpäättelydataa, joka soveltuu Viterbin purkuun. Huomaa, että merkkiyhdistäjä 408 voi yhdistää ainoastaan yhdeltä sektorilta tulevat signaalit lähdön muodostamiseksi tai se voi yhdistää usealta sektorilta 25 tulevat signaalit valittuina liityntäportilla 426. Kun merkkiyhdistäjä 408 yhdistää signaaleja, jotka ovat matkaviestimeltä, joka on yhteydessä useamman kuin yhden sektorin kanssa, ollaan tilassa, jota kutsutaan pehmeämmäksi kanavanvaihdoksi. Tukiasema voi lähettää 30 merkkiyhdistäjän lähdön matkapuhelinjärjestelmän ohjaimelle, jossa yleiseltä matkaviestimeltä tulevat merkit yhdistetään myös muilta tukiasemilta tulevien signaalien kanssa yhden lähdön muodostamiseksi. Tätä kutsutaan pehmeäksi kanavanvaihdoksi. Demodulaatioelementit 404A - 404N antavat myös useita lähtöohjaussignaaleja, joita käytetään osoitusprosessissa, ohjaimelle 400 liittynän 412 kautta. 35

Demodulaatioelementit 404A - 404N ovat rakenteiltaan hyvin samanlaisia. Kuva 7 esittää yksityiskohtaisemmin kuvan 6 demodulaatioelementtiä 404. Kuvassa 7 digitoitu tulosignaali oletetaan olevan neljännsvaihesiirrossa (QSPK) oleva signaali, johon kuuluu tulo-vaihe (I) ja neljännsvaihe (Q) signaalinäytteen. I ja Q signaalinäytteen, molemmat monibittisiä, ovat tulona desimaattorille ja kokoajalle 430. Tyypillisesti I ja Q signaalinäytteen ovat ylinäyt-

5
10
15

teistettyjä, sillä tulo vastaanotetaan suuremmalla kuin alibittillä vastaavalla datanopeudella. Desimaattorissa ja kokoajassa 430 data desimoidaan ylinäytteis-

10
15

tetystä datanopeudesta PN-alibittinopeudelle. Sitten data kootaan desimaattorilla ja kokoajalla 430 käyttä-

15

en samaa PN-sekvenssiä, jota matkaviestimessä käytettiin signaalin modulointiin.

Desimaattori ja kokoaja 430 antavat lähtöön kootut I ja Q signaalikomponentit kerääjälle 438. Kerääjä 438 kerää kootut I ja Q signaalikomponentit

20

Walshin alibitin ajan tuottaakseen kerätyn I ja Q alibittidatan. Kerätyt I ja Q alibittidatat käsitellään seuraavaksi nopealla Hadamard muuntimella (FHT) ja valitsimella 440. FHT:n FHT-osa ja valitsin 440 korreloivat kerätyn I ja Q alibittidatan kaikkien mahdollisten Walsh-sekvenssien kanssa. Kutakin I ja Q korrelointitulosta käytetään vastaavan Walshin merkin voimakkuuden arviointiin. Voimakkuusestimaatteja kustakin I ja Q korrelointituloksesta verrataan keskenään. I ja Q korrelointituloksia vastaavat Walsh-merkit, joilla

25

30

on suurin voimakkuus, valitaan FHT:n valitsinosalla ja valitsimella 440 puretuksi Walsh-merkiksi. Purettu Walsh-merkki on lähtönä yhdessä vastaavan merkin voimakkuusestimaatin kanssa.

Kuten oli tilanne matkaviestimen yhteydessä,

35

johtuen eri demodulaatioelementeille osoitettujen signaalireittien eri saapumisajoista, demodulaatioelementti 404 suorittaa myös merkkien viistoamisen purun.

Aikavinoutuman purku 442 viivästä lähtöä niin, että kukin demodulaatioelementti antaa synkronisoidun datan suhteessa muihin demodulaatioelementteihin.

5 Tehovaraaja ja lukkiutumistunnistin 444 summaa sarjan peräkkäisiä Walsh-merkkien voimakkuuksia. Saatava summa on lähtösignaalin voimakkuus 464 ohjaimelle käytettäväksi osoitusmenetelmässä. Lisäksi saatua summaa verrataan kynnykseen lukkiutumis- tai lukkiutumattomuustilan tunnistamiseksi.

10 Demodulaatioelementille 404 osoitetun signaalireitin saapumisaika saattaa muuttua ajan suhteen johtuen matkaviestimen liikkeestä tai sen ympäristöstä. Siksi, kuten matkaviestimessä, tukiaseman demodulaatioelementti käyttää aikaseurantapiiriä. Desimaattori ja kokoaja 430 antavat lähtöön aikaisen ja viivästetyn version kootuista I ja Q signaalikomponenteista käytettäväksi ajanseurannassa. Kerääjä 432 kerää aikaiset ja viivästetyt, kootut I ja Q signaalikomponentit Walsh-alibitin keston ajan tuottaakseen aikaisen ja viivästetyn I ja Q alibittidatan. Aikaisen ja myöhäisen mitan generoinnissa 434 kerrotaan kerätyn aikaisen ja myöhäisen I ja Q alibittidatan Walshin sekvenssillä, joka vastaa purettuja Walsh-symboleja. Aikaisen Walsh-symbolin voimakkuus saadaan perustuen aikaisiin I ja Q Walsh-symboleihin ja myöhäisen Walsh-symbolin voimakkuus saadaan perustuen myöhäisiin I ja Q Walsh-symboleihin. Aikaisen symbolin voimakkuus vähennetään myöhäisen symbolin voimakkuudesta virhemitan saamiseksi. Virhemitta on lähtönä aikaseuraajalle 436. Aikaseuraaja 436 käyttää virhemittaa määrittääkseen kulkeeko kokoamistoiminto desimaattorissa ja kokoajas-
sa etuajassa, myöhässä vai ajallaan. Lisäksi aikaseuraaja 436 seuraa demodulaatioelementin täydellisestä demodulaatioreittiajasta 470 ohjainta varten.

35 Etsinelementit ovat vastaavia kuin demodulaatioelementit paitsi etsinelementteihin ei kuulu aikaseurantaa ja lukkiutumistunnistinta. Etsinelementissä

ei tarvita aikaseurantaa, koska etsintä suoritetaan nopeasti suhteessa kanavan koherenssiin. Toisin sanoen, aikasiirtymät ovat mitättömiä yksittäisen etsinnän suorituksen aikana.

5 Kuva 8 on tiivistelmä esimerkinomaisesta esillä olevan keksinnön mukaisesta demodulaatioelementin osoitusmenetelmästä sektoroidulle tukiasemalle. Menetelmä toteutetaan kierroksittain. Kunkin kierroksen ensimmäisessä askeleessa etsinelementti suorittaa
10 tutkimuksen matkaviestimen signaalien voimakkuuksista ajan suhteen yksittäisellä matkaviestimellä, jonka kanssa yhteys on muodostettu, kuten osoitetaan lohkos-
sa 450 kuvassa 8. Kukin etsinelementti skannaa aikaikunaa oletetun saapumisajan ympäristössä niin, että
15 monireittiset signaalit löydetään. Ohjain luo tutkimusreitijoukon, jonka tieto perustuu etsinelementtien dataan käsittäen aikasiirtymät ja signaalivoimakkuudet. Ohjain sovittaa tutkimusreitit demodulaatioreitteihin, kuten osoitetaan lohkolla 452. Demodulaatioreitit ovat reittejä, jotka on osoitettu demodulaatioelementeille. Vastaava reitti-informaatio (aikasiirtymä ja signaalin voimakkuus) kultakin demodulaatioelementiltä kootaan ohjaimella.

Kuten yllä kuvattiin, perusnäkökohta demodulaatioelementtien osoituksessa tukiasemassa on saavuttaa suurin mahdollinen ryhmäsignaalin taso. Kaikki vapaat ja lukkiutumattomat demodulaatioelementit osoitetaan voimakkaimmalle tutkimusreititsignaalille, joka ei vastaa demodulaatioreittejä lohkossa 454. Myös kussakin kierroksessa voidaan uudelleenosoittaa rajoitettu määrä demodulaatioelementtejä tutkimusreiteille, joilla on vahvempi signaali kuin alkuperäisellä demodulaatioreitillä lohkossa 456. Lohkosta 456 kierros jatkuu takaisin lohkoon 450.

35 Kuvat 9A - 9D esittävät kuvan 8 menetelmää yksityiskohtaisemmin. Tämä esimerkinomainen vuokaavio olettaa järjestelmän, johon kuuluu 4 demodulaatioele-

menttiä ja kahdeksan etsinelementtiä. Kehitetty menetelmä on esillä olevan keksinnön mukainen edullinen esimerkki. Tässä toteutuksessa uudelleenosoitusten määrä on rajoitettu kahteen kierrosta kohden. Muut
5 maksimi-arvot voidaan valita poikkeamatta esillä olevan keksinnön ajatuksesta. Lisäksi monet esillä olevan keksinnön mukaiset ratkaisut ovat helposti löydettävissä tutkimalla kuvien 9A - 9D toteutusta. Siksi kuvien 9A - 9D tarkoituksena ei ole rajata keksintöä
10 vaan toimia esimerkkinä.

Kuva 9A aloittaa kierroksen ja vastaa karkeasti ottaen kuvan 8 lohkoa 450. Lohko 510 esittää menetelmän aloitusfunktion. Lohko 512 tyhjentää edellisellä kierroksella löydettyjen tutkimusreittien luettelon.
15 Lohko 516 käskee etsinelementit etsimään aikaikkunassa matkaviestimeltä, jonka kanssa ollaan yhteydessä, saapuvan signaalin oletetun saapumisajan ympäristössä. Lohko 518 vastaanottaa neljä voimakkainta paikallista maksimia. Tässä esimerkissä on tehotonta
20 vastaanottaa enempää kuin neljä suurinta paikallista maksimia, koska vain neljä demodulaatioelementtiä on vapaana osoitettavaksi, ja missään tilanteessa demodulaatioelementtiä ei osoitettaisi viidenneksi voimakkaimmalle tutkimusreitille. Lohko 520 lisää kunkin
25 neljän voimakkaimman maksimin, joka ylittää minimi signaalikynnystason, tiedot tutkimusreittiluetteluun. Lohko 520 ohjaa vuon menetelmän seuraavaan osaan liityntälohkon 524 kautta.

Saatuaan listan tutkimusreiteistä, menetelmä
30 jatkaa kuvasta 9B, joka vastaa karkeasti ottaen lohkoa 352 kuvassa 4. Lohko 532 asettaa käsiteltävän demodulaatioreitin yhdeksi demodulaatioelementillä purettavista reiteistä. Lohko 534 tarkistaa demodulaatioreittejä vastaavan demodulaatioelementin lukkiutumisen/
35 /lukkiutumattomuustilan. Jos demodulaatioelementti on lukkiutumaton, ohjain voi siirtää demodulaatioelementin osoituksen tai se voi nimetä demodulaatioelementin

vapaaksi, kuten esitetään lohkoissa 50. Tässä tilanteessa ei ole olemassa dataa sovitettavaksi tutkimusreiteille. Käsiteltävää demodulaatioreittiä vastaava toiminta on suoritettu.

5 Jos käsiteltävää demodulaatioreittiä vastaava demodulaatioelementti on lukkiutunut, lohko 536 yrittää sovittaa demodulaatioreitin aikasiirtymän analogiseen tietoon tutkimusreittiluettelossa. Jos käsiteltävää demodulaatioreittiä vastaava tutkimusreitti on
10 olemassa, lohko 538 selvittää onko käsiteltävä demodulaatioreitti ensimmäinen demodulaatioreitti sovitettavaksi tiettyyn tutkimusreittiin. Jos käsiteltävä demodulaatioreitti on ensimmäinen, käsiteltävää demodulaatioreittiä vastaava toiminta on suoritettu.

15 Jos käsiteltävä demodulaatioreitti ei ole ensimmäinen demodulaatioreitti sovitettavaksi tiettyyn tutkimusreittiin, kaksi demodulaatioelementtiä on purkamassa olennaisesti samaa reittiä. Tämä saattaa olla yleistä. Kukin demodulaatioelementti seuraa signaalia,
20 jolle se alunperin osoitettiin. Kaksi monireittistä signaalia voivat ajallisesti yhtyä samaan tai melkein samaan reittiin. Lohko 358 yksilöi sellaisen tilanteen. Jos käsiteltävä demodulaatioreitti ei ole ensimmäinen demodulaatioreitti sovitettavaksi tiettyyn tutkimusreittiin, lohko 540 määrittää millä demodulaatioreitillä on vahvin signaalitaso. Jos käsiteltävällä demodulaatioreitillä on vahvin signaalitaso, lohko 542 purkaa osoituksen tai nimeää vapaaksi edellisen demodulaatioelementin, joka vastaa samaa tutkimusreittiä.
25 Jos käsiteltävänä oleva demodulaatioreitti on heikompi kuin edellinen reitti, lohko 544 purkaa osoituksen tai nimeää vapaaksi käsiteltävänä olevaa demodulaatioreittiä vastaavan demodulaatioelementin. Käsiteltävää demodulaatioreittiä vastaava toiminta on suoritettu.

35 Jos on olemassa demodulaatioreitti, jota ei ole käsitelty vielä, lohkoista 546 siirrytään lohkoon 548. Lohko 548 valitsee seuraavan demodulaatioreitin

käsiteltäväksi ja prosessia aloitetaan toistamaan seuraavalle käsiteltävälle demodulaatioreitille lohkosta 534. Jos käsiteltävänä oleva demodulaatioreitti on viimeinen sovitettava demodulaatioreitti, lohkosta 546
5 edetään menetelmän seuraavaan vaiheeseen liityntälohkon 554 kautta.

Saatuun listan tutkimusreiteistä ja sovitettuaan demodulaatioreitit tutkimusreitteihin, menetelmä jatkaa kuvasta 9C, joka vastaa karkeasti ottaen lohkoa
10 454 kuvassa 8. Yhdistäjälohko 554 ohjaa virran lohkoon 560. Lohko 560 asettaa käsiteltävän tutkimusreitit tutkimusreitiksi, jolla on vahvin signaalitaso.

Lohko 62 tutkii onko demodulaatioelementti osoitettu purkamaan käsiteltävänä olevaa tutkimusreittiä.
15 tiä. Jos on, käsiteltävänä olevaa tutkimusreittiä vastaava toiminta on suoritettu. Jos demodulaatioelementtiä ei ole osoitettu käsiteltävänä olevalle tutkimusreitille, edetään lohkoon 564. Lohko 564 selvittää onko demodulaatioelementtiä vapaana tai osoittamattomana.
20 na. Jos on, lohko 572 osoittaa osoittamattoman tai vapaan demodulaatioelementin käsiteltävänä olevalle tutkimusreitille ja käsiteltävänä olevaa tutkimusreittiä vastaava toiminta on suoritettu.

Kuvan 9C käsittely etenee lohkosta 562 ja
25 lohkosta 572 lohkoon 574. Lohko 574 tutkii, onko tutkimusreittejä jäljellä. Jos on, lohko 570 valitsee seuraavaksi vahvimman tutkimusreitit käsiteltäväksi tutkimusreitiksi ja edetään lohkoon 562. Jos tutkimusreittejä ei ole enempää tarkoittaen, että demodulaatioelementtejä on enemmän tai yhtä paljon kuin löydettyjä tutkimusreittejä, ja edetään liityntälohkon 580
30 kautta kuvaan 9A ja aloitetaan alusta. Toisaalta, jos tutkimusreittejä on enemmän kuin demodulaatioelementtejä, jatketaan tutkimusreittivaihetta kunnes osoittamattomia tai vapaita demodulaatioelementtejä ei ole.
35 Jatkaen lohkosta 564 edetään liityntälohkon kautta kuvaan 9D.

Menetelmää jatketaan kuvasta 9D, joka karkeasti ottaen vastaa lohkoa 456 kuvassa 8. Liityntälohko ohjaa virran lohkoon 590 kuvasta 9C. Käsiteltävänä oleva tutkimusreitti kuvassa 9C saavutettaessa liityntälohko 578, on yhä käsiteltävänä oleva tutkimusreitti kuvan 9D alkaessa.

Lohko 590 valitsee heikoimman demodulaatioreitin vertailuun käsiteltävänä olevan tutkimusreitinkin kanssa. Lohko 592 selvittää onko vertailtavana olevan demodulaatioreitin signaali enemmän kuin 3 dB heikompä kuin käsiteltävänä olevan tutkimusreitinkin signaalitaso. 3 dB ero on hystereesi-ikkuna ylimääräisten uudelleenosoitusten ehkäisemiseksi kahden vastaavasti edullisen reitin välillä. Suurempia tai pienempiä hystereesi-ikkunoita voidaan käyttää riippuen järjestelmäsovellutuksesta. Ellei tutkimusreitinkin signaalitaso ole ainakin 3 dB suurempi kuin vertailtavana olevan demodulaatioreitin signaalitaso, jakso alkaa uudelleen, kuten osoitetaan yhdistäjälohkolla 580. Jos tutkimusreitinkin signaalitaso on ainakin 3 dB suurempi kuin vertailtavana olevan demodulaatioreitin signaalitaso, demodulaatioreittiä vastaava demodulaatioelementti osoitetaan uudelleen käsiteltävänä olevalle tutkimusreitille, kuten osoitetaan lohkolla 594. Koska tämä uudelleenosoitus on ensimmäinen uudelleenosoitus tällä kierroksella, edetään lohkoon 576. Jos lohkoon 596 tullaan toisen kerran, uudelleenosoitusten maksimi on saavutettu ja kierros alkaa uudelleen kuvasta 9A, kuten osoitetaan yhdistäjälohkolla 580.

Lohko 576 selvittää onko tutkimusreittejä lisää. Jos on, lohko 564 valitsee seuraavaksi vahvimman tutkimusreitinkin käsiteltäväksi tutkimusreitiksi. Lohkossa 568 demodulaatioelementti on osoitettu käsiteltävänä olevalle tutkimusreitille. Prosessi etenee vastaavasti lohkoon 590 tai lohkoon 576. Jos käsiteltävänä oleva tutkimusreitti on viimeinen käsiteltävä tut-

kimusreitti, edetään liityntälohkon kautta uuden kieroksen alkuun kuvassa 9A.

Kuvat 10A ja 10B esittävät esimerkkimuotoa yksittäisen matkaviestimen tulosignaalin komponenteista. Yleisesti kussakin antennissa on signaaleja useilta matkaviestimiltä järjestelmässä ja sen läheisyydessä. Kuvat 10A ja 10B esittävät ainoastaan signaalia yksittäiseltä matkaviestimeltä, jonka kanssa yhteys on muodostettu. Kuva 10A esittää matkaviestimen signaalin voimakkuutta ajan suhteen vastaanotettuna ensimmäisen tukiaseman sektorissa. Kuva 10B esittää saman matkaviestimen signaalin voimakkuutta ajan suhteen vastaanotettuna toisen tukiaseman sektorissa. Kuvissa 10A ja 10B vaaka-akselit kuvaavat aikaa ja pystyakselit tehoa desibeleinä. Kuvassa 10A neljä reittiä on kohinakaton yläpuolella ja ne nimetään reiteiksi 462, 464, 466 ja 468. Reitti 462 saapuu ensimmäisenä ja se voidaan olettaa tulleen suorinta reittiä matkaviestimeltä tukiasemalle. Reitit 462, 464 ja 466 seuraavat jaksotain ja ovat saman signaalin monireittäisiä signaaleja, kuten reitti 462. Viiva 460 esittää kynnystä, jonka alapuolella olevat signaalit eivät muodosta luotettavaa dataa.

Aikasiirtymää kuvan 10A sektorin ja kuvan 10B sektorin välillä ei esitetä eksplisiittisesti. Kuvan 10B voidaan ajatella olevan normalisoitu kuvan 10A viiveeseen nähden havainnollistamistarkoituksessa. Kuvassa 10B on kuusi reittiä kohinakaton yläpuolella ja ne nimetään reiteiksi 470, 472, 474, 476, 478 ja 480. Jälleen viiva 460 esittää kynnystä, jonka alapuolella olevat signaalit eivät muodosta luotettavaa dataa.

Esimerkinomaisesti olettakamme, että kuvien 9A - 9D menetelmä suoritetaan perustuen signaaleihin, jotka esitetään kuvissa 10A ja 10B. Oletetaan vielä, että neljä demodulaatioelementtiä osoitetaan seuraavasti:

Demod. elementti	Aikasiir- tymä	Signaali- taso	Lukkiutu- nut	Sektori
1	t_1	A_1	Y	10A
2	t_2	A_2	Y	10A
3	t_3	A_3	Y	10B
4	t_4	A_4	Y	10B

jossa sektori vastaa kuvanumeroita 10A ja 10B. Aloitetaan kuvasta 9A. Tutkimusreittiluettelo tyhjennetään ja etsinelementit osoitetaan sopivalle sektorille ja käsketään etsimään aikaikkunassa (lohkot 510 - 516). Etsintädata vastaanotetaan kultakin etsinelementiltä ja neljä vahvinta paikallista maksimialtitioidaan signaalivoimakkuuksien mukaan laskevassa järjestyksessä seuraavasti:

Reitti	Aikasiirtymä	Signaalitaso	Sektori
470	t_{10}	A_{10}	10B
476	t_{11}	A_{11}	10B
472	t_{12}	A_{12}	10B
478	t_{13}	A_{13}	10B

10

Kuva 9B aloitetaan asettamalla demodulaatioelementti 1 ensimmäiseksi käsiteltävänä olevaksi reitiksi. Koska demodulaatioelementti 1 on lukkiutunut, yritetään sovittaa demodulaatioreitti tutkimusreittiin (lohkot 534 - 536). Tässä esimerkissä oletetaan, että t_1 vastaa likimäärin kuvan 10A reitin 466 saapumisaikaa, jolla reitillä on suhteellisen alhainen signaalivoimakkuus, eikä sitä näin ollen ole merkitty tutkimusreittiluetteloon. Prosessi jatkuu seuraavalle demodulaatioreitille (lohko 546).

Demodulaatioelementti 2 asetetaan käsiteltävänä olevaksi demodulaatioreitiksi (lohko 548). Koska demodulaatioelementti 2 on lukkiutunut, yritetään sovittaa demodulaatioreitti tutkimusreittiin (lohkot 534 - 536). Tässä esimerkissä oletetaan, että t_2 vastaa li-

25

kimäärin kuvan 10A reitin 468 saapumisaikaa, jolla reitillä on suhteellisen alhainen signaalivoimakkuus, eikä sitä näin ollen ole merkitty tutkimusreittiluetteloön. Prosessi jatkuu seuraavalle demodulaatioreitille (lohko 546).

Demodulaatioelementti 3 asetetaan käsiteltävänä olevaksi demodulaatioreitiksi (lohko 548). Koska demodulaatioelementti 3 on lukkiutunut, yritetään sovittaa demodulaatioreitti tutkimusreittiin (lohkot 534 - 536). Tässä esimerkissä oletetaan, että t_3 vastaa reitin 470 aikaa t_{10} . Koska demodulaatioreitti 3 on ensimmäinen demodulaatioreitti, joka vastaa tutkimusreittiä 470, edetään seuraavaa demodulaatioreittiä varten (lohkot 538 - 546).

Demodulaatioelementti 4 asetetaan käsiteltävänä olevaksi demodulaatioreitiksi (lohko 548). Koska demodulaatioelementti 4 on lukkiutunut, yritetään sovittaa demodulaatioreitti tutkimusreittiin (lohkot 534 - 536). Tässä esimerkissä oletetaan, että t_2 vastaa likimäärin kuvan 10A reitin 480 saapumisaikaa, jolla reitillä on suhteellisen alhainen signaalivoimakkuus, eikä sitä näin ollen ole merkitty tutkimusreittiluetteloön. Koska demodulaatioreitti 4 on viimeinen demodulaatioreitti, kuvan 5B funktiot on suoritettu ja edetään kuvaan 5C seuraavat tutkimusreittiluettelon kanssa:

Reitti	Aika- siirtymä	Signaali- taso	Sektorit	Sovitettu demodulaatioreitti
470	t_{10}	A_{10}	10B	3
476	t_{11}	A_{11}	10B	EI OLE
472	t_{13}	A_{13}	10B	EI OLE
478	t_{14}	A_{14}	10B	EI OLE

Olettaen, että A_{10} on vahvin signaalitaso, kuva 9C aloittaa asettamalla tutkimusreitin 470 käsitel-

täväksi tutkimusreitiksi (lohko 560). Tässä tapaukses-
sa demodulaatioelementti 3 osoitetaan tutkimusreitille
470 (lohko 562). Näin ollen tutkimusreitti 476 aseteta-
taan seuraavaksi käsiteltäväksi tutkimusreitiksi (loh-
5 kot 574 ja 570) Koska tutkimusreitille 476 ei ole
osoitettu demodulaatioelementtiä, eikä osoittamatonta
tai vapaata demodulaatioelementtiä ole, edetään kuvaan
5D (lohkot 562, 564 ja 578).

Demodulaatioreitti 1 (vastaten reittiä 466
10 kuvassa 10A) asetetaan käsiteltävänä olevaksi demodu-
laatioreitiksi, koska se on heikoin demodulaatioreitti
(lohko 590). Olettaen, että A_{11} on enemmän kuin 3 dB
suurempi kuin A_1 , demodulaatioelementti 1 uudelleen-
osoitetaan tutkimusreitille 476 (lohkot 592 ja 594).
15 Tämä uudelleenosoitus on ensimmäinen uudelleenosoitus
tällä etsintäkierroksella ja siksi tutkimusreitti 472,
jolle ei ole osoitettu demodulaatioelementtiä, aseteta-
taan seuraavaksi käsiteltävänä olevaksi tutkimusrei-
tiksi (lohkot 596, 576, 564 ja 586).

Demodulaatioreitti 2 (vastaten reittiä 468
20 kuvassa 10A) asetetaan käsiteltävänä olevaksi demodu-
laatioreitiksi, koska se on nyt heikoin demodulaa-
tioreitti (lohko 590). Olettaen, että A_{12} on enemmän
kuin 3 dB suurempi kuin A_2 , demodulaatioelementti 2 uu-
25 dellenosoitetaan tutkimusreitille 472 (lohkot 592 ja
594). Tämä uudelleenosoitus on toinen uudelleenosoitus
tällä etsintäkierroksella ja siksi edetään kuvaan 9A
uuden kierroksen aloittamiseksi. Demodulaatioelement-
tien osoitusluettelo on seuraavanlainen:

30

Demod. elementti	Vastaava reitti	Lukittu	Sektorit
1	476	Y	10B
2	472	Y	10B
3	470	Y	10B
4	480	Y	10B

Mielenkiintoinen seikka huomioon otettavaksi yllä olevassa tukiaseman osoitusesimerkissä on, että kaikki demodulaatioelementit osoitetaan samalle sektorille vaikkakin yhteys muodostetaan useamman sektorin 5 kautta. Tämä tulos on vastakohtainen tulokseen, joka saataisiin matkaviestimen osoitusmenetelmästä, joka pyrkii sektorien hajautukseen. Lisäksi on mielenkiintoista huomata, että neljää demodulaatioelementtiä ei osoiteta neljälle voimakkaimmalle reitille, kuten 10 osoitetaan kuvassa 10B. Demodulaatioelementti 4 osoitetaan reitille 480, joka on kuudenneksi voimakkain reitti sektorissa 10B. Kuitenkin ylläolevassa esimerkissä saavutetaan uudelleenosoitusten maksimimäärä kierrosta kohden ennen kuin tätä demodulaatioelementtiä 15 verrataan tutkimusreittiin mahdollista uudelleenosoitusta varten. On huomattava, että yllä oleva menetelmä soveltuu myös tukiasemille, joihin kuuluu vain yksi sektori.

Esillä olevalle keksinnölle on useita ilmeisiä variaatioita sisältäen pieniä arkkitehtuurin muutoksia. Edellä oleva edullisten sovellutusten kuvaus annetaan, jotta ammattimies voisi käyttää tai valmistaa esillä olevan keksinnön mukaista laitetta. Näiden sovellutusten eri modifikaatiot ovat ammattimiehille 25 ilmeisiä ja tässä kuvatut yleiset periaatteet ovat sovellettavissa muihin sovellutuksiin keksimättä mitään uutta. Näin ollen esillä olevaa keksintöä ei rajata tässä esitettyihin sovellutuksiin, vaan monet muunnokset ovat mahdollisia pysyttäessä patenttivaatimusten 30 määrittelemän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Vastaanottimessa, johon kuuluu joukko demodulaatioelementtejä (204), menetelmä demodulaatioelementtijoukon osoittamiseksi joukolle saatavilla
5 olevia signaaleja, tunnettu siitä, että menetelmään kuuluu vaiheet:

tarkastetaan (450) saatavilla olevat signaalit ja luodaan luettelo tarkastusreiteistä käsittäen kunkin signaalin saapumisajan, signaalivoimakkuuden ja lähettimen indeksin;
10

sovitetaan (452) luettelo demodulaatioreiteistä käsittäen kunkin signaalin saapumisajan, signaalivoimakkuuden ja lähettimen indeksin vastaten signaaleja, jotka puretaan vastaanottimella, tarkastusreititieteloon; ja
15

osoitetaan (454) osoittamaton demodulaatioelementti, jos sellainen on olemassa, tiettyyn tarkastusreittiin, jolla on vastaava lähetinindeksi, joka on eri kuin jokainen kukin lähetinindeksi demodulaatioreittiluettelossa.
20

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheessa, jossa osoitetaan (454) osoittamaton demodulaatioelementti, tietty tarkastusreitti vastaa tarkastusreittiä, jolla on suurin signaalivoimakkuus tarkastusreiteistä, joilla on vastaava lähetinindeksi.
25

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmään kuuluu edelleen vaiheet:

30 osoitetaan (456) uudelleen tietty demodulaatioelementti tiettyyn tarkastusreittiin ellei osoittamattomia elementtejä ole käsittäen vaiheet:

poistetaan tietyn demodulaatioelementin osoitus; ja

35 osoitetaan tietty demodulaatioelementti tietylle tarkastusreitille.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tietty demodulaatioelementti vastaa demodulaatioreittiä, jonka signaalivoimakkuus on pienempi kuin minkä tahansa demodulaatioelementin signaalivoimakkuus.

5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tietty demodulaatioelementti vastaa demodulaatioreittiä, jonka signaalivoimakkuus on pienempi kuin minkä tahansa tarkastusreitin signaalivoimakkuus.

6. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tietty demodulaatioelementti osoitetaan demodulaatioreitille, jonka signaalivoimakkuus on ainakin tietyssä suhteessa pienempi kuin tietyn tarkastusreitin signaalivoimakkuus.

7. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tietty demodulaatioelementti osoitetaan demodulaatioreitille, jonka signaalivoimakkuus on 3 dB pienempi kuin tietyn tarkastusreitin signaalivoimakkuus.

8. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tietty demodulaatioelementti osoitetaan demodulaatioreitille, jonka lähetinindeksi on sama kuin ainakin yhden muun tarkastusreitin lähetinindeksi.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tietyllä demodulaatioreitillä on pienin signaalivoimakkuus kaikista reiteistä demodulaatioreittiluettelossa.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lähetinindeksi edustaa tukiasemaa.

11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lähetinindeksi edustaa tukiaseman sektoria.

12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kukin lähetin lähettää haja-

spektrisignaalia käyttäen näennäiskohinamodulaatiota; ja että lähetinindeksi edustaa lähetetyn hajaspekt-risignaalin koodisiirtymää.

13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä,
5 t u n n e t t u siitä, että demodulaatioreittien sovit-taminen tarkastusreittiluetteloön saattaa kunkin koh-dan luettelossa vastaamaan kohtaa tarkastusreittiluet-telossa.

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä,
10 t u n n e t t u siitä, että demodulaatioreittien sovit-tamiseen tarkastusreitteihin kuuluu vaiheet:

sovitetaan ensimmäinen demodulaatioreitti ensim-mäisine signaalivoimakkuuksineen ensimmäiseen tarkas-tusreittiin;

15 sovitetaan toinen demodulaatioreitti toisine sig-naalivoimakkuuksineen ensimmäiseen tarkastusreittiin, jossa toinen signaalivoimakkuus on suurempi kuin en-simmäinen signaalivoimakkuus; ja

20 poistetaan ensimmäistä demodulaatioreittiä vastaa-van ensimmäisen demodulaatioelementin osoitus;

15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että kukin demodulaatioelementti-joukon demodulaatioelementti, joka osoitetaan demodu-laatioreittiin, osoittaa onnistuneen tai vaarantuneen
25 demodulaation tilaa, käsittäen edelleen vaiheen, jossa poistetaan tietyn demodulaatioelementin osoitus, jos tietty demodulaatioelementti osoittaa vaarantuneeseen purkuun.

16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä,
30 t u n n e t t u siitä, että vastaanottimeen kuuluu ainakin yksi etsinelementti (202); ja että saatavilla ole-vien signaalien tarkastus- ja tarkastusreittiluettelon luontivaiheeseen kuuluu vaiheet:

vastaanotetaan ainakin yhdeltä etsinelementiltä
35 paikallinen maksimidatapiste, jolla on saapumisaika, signaalivoimakkuus ja lähetinindeksi;

lisätään paikallinen maksimidatapiste tarkastusreittiluetteloon, jos paikallisen maksimidatapisteen signaalivoimakkuus ylittää ennalta määrätyn tason.

17. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vastaanottoon kuuluu ainakin yksi etsinelementti (202); ja että saatavilla olevien signaalien tarkastus- ja tarkastusreittiluettolon luontivaiheeseen kuuluu vaiheet:

vastaanotetaan (518) ainakin yhdeltä etsinelementiltä joukko paikallisia maksimidatapisteitä, joilla on saapumisaika, signaalivoimakkuus ja lähetinindeksi;

lisätään (520) rajattu määrä paikallisia maksimidatapisteitä tarkastusreittiluetteloon, jos kunkin rajatun määrän paikallisten maksimidatapisteiden signaalivoimakkuus ylittää ennalta määrätyn tason.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rajattu määrä paikallisia maksimidatapisteitä vastaa demodulaatioelementtien määrää demodulaatioelementtijoukossa.

19. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että demodulaatioreittiluettelon sovittamisessa tarkastusreittiluetteloon kuuluu vaiheet:

etsitään (36) demodulaatioreitti, joka ei vastaa yhtäkään tarkastusreittiä tarkastusreittijoukossa; ja

lisätään (52) merkintä tarkastusreittiluetteloon vastaten sovittamatonta demodulaatioreittiä.

20. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kukin lähetinindeksi tarkastusreittiluettelossa on sama kuin lähetinindeksi demodulaatioreittiluettelossa käsittäen edelleen osoittamattoman demodulaatioelementin osoituksen, jos edelleen osoittamaton demodulaatioelementti on olemassa, toiseen tiettyyn tarkastusreittiin.

21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että osoitettaessa osoittamatonta demodulaatioelementtiä, toisella tarkastusrei-

tillä ei ole samaa saapumisaikaa ja lähetinindeksiä kuin demodulaatioreiteillä demodulaatioreittiluettelossa.

22. Patenttivaatimuksen 21 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että toisella tietyllä tarkastusreitillä on suurin signaalivoimakkuus.

23. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmään kuuluu edelleen vaiheet:

10 poistetaan tietyn demodulaatioelementin osoitus käsittäen vaiheet:

poistetaan tietyn demodulaatioelementin osoitus tiettyyn demodulaatioreittiin; ja

15 osoitetaan tietty demodulaatioelementti toiseen tiettyyn tarkastusreittiin.

24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tietyllä demodulaatioreitillä on sama lähetinindeksi kuin toisella tietyllä tarkastusreitillä.

20 25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tietyn demodulaatioreitin signaalivoimakkuus on pienempi kuin toisen tietyn tarkastusreitien signaalivoimakkuus.

25 26. Patenttivaatimuksen 24 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tietyn demodulaatioreitin signaalivoimakkuus on ainakin tietyssä suhteessa pienempi kuin toisen tietyn tarkastusreitien signaalivoimakkuus.

30 27. Patenttivaatimuksen 24 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tietyn demodulaatioreitin signaalivoimakkuus 3 dB pienempi kuin toisen tietyn tarkastusreitien signaalivoimakkuus.

35 28. Patenttivaatimuksen 23 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tietyllä demodulaatioreitillä on sama lähetinindeksi kuin ainakin yhdellä kohdalla demodulaatioreittiluettelossa.

29. Patenttivaatimuksen 23 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tietyllä demodulaatioreitillä on pienin signaalivoimakkuus kaikista demodulaatioreiteistä, joilla on sama lähetinindeksi
5 kuin tietyllä demodulaatioreitillä.

30. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että demodulaatioreittiluettelon sovituksessa tarkastusreittiluettelon kuuluu edelleen vaihe, jossa sovitetaan kunkin demodulaatioreitin saapumisaika demodulaatioreittiluettelossa vastaavaan saapumisaikakohtaan tarkastusreittejä.
10

31. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että demodulaatioreittiluettelon sovituksessa tarkastusreittiluettelon kuuluu edelleen vaihe, jossa sovitetaan ennalta määrätyn aikasiirtymän puitteissa kunkin demodulaatioreitin saapumisaika demodulaatioreittiluettelossa vastaavaan saapumisaikakohtaan tarkastusreittejä
15

32. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kukin lähetin lähettää näennäiskohinamoduloitua signaalia käyttäen näennäiskohinakoodia käsittäen koodiarvosekvenssin; ja että saapumisaika vastaa näennäiskohinakoodin koodiarvosiirtymää.
20

33. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kukin lähetin lähettää näennäiskohinamoduloitua signaalia käyttäen näennäiskohinakoodia käsittäen koodiarvosekvenssin; ja että saapumisaika vastaa näennäiskohinakoodin koodiarvosiirtymän ympärillä olevaa aikaikkunaa.
25
30

34. Patenttivaatimuksen 33 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kullakin sekvenssikoodiarvojen koodiarvolla on kesto aika; ja että ikkuna puolet kestoajasta.

35. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kukin lähetin lähettää yleistä näennäiskohinamoduloitua signaalia käyttäen

yleistä näennäiskohinakoodia käsittäen koodiarvosekvenssin; että kukin lähetin lähettää eri aikasiirtymällä kuin kaikki muut lähettimet; ja että lähetinindeksi vastaa eri aikasiirtymiä.

5 36. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tutkimuksen suoritusvaiheessa kaikki saatavilla olevat signaalit toistetaan systemaattisesti ajan suhteen.

10 37. Vastaanottojärjestelmässä, johon kuuluu joukko vastaanottimia, menetelmä vastaanottimien osoittamiseksi joukolle esiintyviä signaaleja, jotka ovat peräisin ainakin yhdestä lähteestä, tunnettu siitä, että

15 luodaan luettelo esiintyvistä signaaleista, joilla kullakin luettelon signaalilla on signaalin voimakkuuden tunniste, aikatunniste ja vastaavan lähteen tunniste;

20 verrataan esiintyvien signaalien luetteloja signaaliluetteloon, joka on viimeksi osoitettu vastaanottimille, joilla kullakin signaalilla on signaalin voimakkuuden tunniste, aikatunniste ja vastaavan lähteen tunniste; ja

25 osoitetaan vastaanottimet esiintyville signaaleille niin, että maksimimäärä vastaavia eri lähdetunnisteita kuuluu viimeksi osoitettujen signaalien listaan.

30 38. Patenttivaatimuksen 37 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmään kuuluu edelleen vaihe, jossa poistetaan vastaanottimen osoitus niin, että maksimimäärä vastaavia eri lähdetunnisteita kuuluu viimeksi osoitettujen signaalien listaan, johon kuuluu vaiheet:

 poistetaan tietyn vastaanottimen osoitus; ja

 osoitetaan tietty vastaanotin yhdelle esiintyvistä signaaleista.

35 39. Patenttivaatimuksen 37 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että uudelleenosoitusvaiheiden määrä on rajoitettu ajan suhteen.

40. Patenttivaatimuksen 37 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ainoastaan ennalta määrätty määrä uudelleenosoituksia esiintyy kussakin esiintyvien signaalien luontivaiheessa.

5 41. Patenttivaatimuksen 37 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että esiintyvien signaalien luontivaihe toistetaan systemaattisesti ajan suhteen.

42. Patenttivaatimuksen 37 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että esiintyvien signaalien
10 luontivaihe toistetaan systemaattisesti ajan suhteen.

43. Patenttivaatimuksen 37 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmään kuuluu edelleen vaihe, jossa valmistetaan ensimmäinen vastaanotin osoitettavaksi ensimmäiselle signaalille, jossa ensimmäisen signaalin voimakkuuden tunniste on alle ennalta
15 määrätyn tason.

44. Patenttivaatimuksen 43 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että saatavilla oleva vastaanotin tulee vapaaksi.

20 45. Patenttivaatimuksen 43 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että saatavilla oleva vastaanotin jatkaa ensimmäisen signaalin vastaanottoa.

46. Patenttivaatimuksen 43 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että saatavilla oleva vastaanotin voidaan osoittaa tietylle esiintyvälle signaalille vastaanottimien osoitusvaiheessa.
25

47. Patenttivaatimuksen 37 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmään kuuluu edelleen vaihe, jossa tehdään ensimmäinen vastaanotin osoitettavaksi ensimmäiselle signaalille, jossa ensimmäisen signaalin voimakkuuden tunniste on alle ennalta määrätyn tason ennalta aikajakson ajan.
30

48. Patenttivaatimuksen 47 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että saatavilla oleva vastaanotin on vapaa.
35

49. Patenttivaatimuksen 47 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että saatavilla oleva vastaanotin jatkaa ensimmäisen signaalin vastaanottoa.

5 50. Patenttivaatimuksen 47 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että saatavilla oleva vastaanotin voidaan osoittaa tietyille esiintyvälle signaalille vastaanottimien osoitusvaiheessa.

10 51. Patenttivaatimuksen 37 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vastaanottimille osoitettujen signaalien voimakkuuden tunniste generoidaan vastaanottimien RSSI-lähdöstä.

52. Patenttivaatimuksen 51 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vastaanottimien RSSI-lähtöä mitataan toistuvasti.

15 53. Patenttivaatimuksen 37 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmään kuuluu edelleen vaihe, jossa tehdään ensimmäinen vastaanotin osoitettavaksi ensimmäiselle signaalille, jossa ensimmäisen signaalin voimakkuuden tunniste on alle ennalta
20 määrätyn tason ennalta määrätystä määrässä mittauksia.

PATENTKRAV

1. Förfarande i en mottagare, till vilken hör en mängd demoduleringselement (204), för tilldelande av mängden demoduleringselement till en mängd tillbudsstående signaler, k ä n n e t e c k n a t därav, att till förfarandet hör följande skeden:

kontroll (450) av tillbudsstående signaler och skapande av en lista, som omfattar ankomsttid, signalstyrka och sändarindex för var och en tillbudsstående signal, över kontrollvägarna;

anpassning (452) av en lista över demoduleringsvägarna omfattande ankomsttid, signalstyrka och sändarindex för var och en signal som motsvarar de signaler, vilka demoduleras med mottagaren, till listan över kontrollvägarna, och

tilldelning (454) av ett ej tilldelat demoduleringselement, om ett sådant finns, till en viss kontrollväg, vilken har motsvarande sändarindex, vilket är olikt vart och ett sändarindex i listan över demoduleringsvägarna.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att i skedet, i vilket det ej tilldelade demoduleringselementet tilldelas (454), motsvarar nämnda vissa kontrollväg den kontrollväg, vilken har den största signalstyrkan av de kontrollvägar, vilka har motsvarande sändarindex.

3. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att till förfarande ytterligare hör skedena:

ett visst demoduleringselement tilldelas (456) en viss kontrollväg på nytt, ifall det ej finns ej tilldelade element, omfattande skedena:

tilldelningen till nämnda vissa demoduleringselement avlägsnas; och

nämnda vissa demoduleringselement tilldelas till nämnda vissa kontrollväg.

4. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att i skedet, i vilket det ej tilldelade demoduleringselementet tilldelas (454), motsvarar nämnda vissa kontrollväg den kontrollväg, vilken har den största signalstyrkan av de kontrollvägar, vilka har motsvarande sändarindex.

n e t e c k n a t därav, att nämnda vissa demoduleringsselement motsvarar den demoduleringsväg, vars signalstyrka är mindre än signalstyrkan för vilket demoduleringsselement som helst.

5 5. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att nämnda vissa demoduleringsselement motsvarar en demoduleringsväg, vars signalstyrka är mindre än signalstyrkan för vilken demoduleringsväg som helst.

10 6. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att nämnda vissa demoduleringsselement tilldelas till en demoduleringsväg, vars signalstyrka åtminstone i viss grad är mindre än signalstyrkan för nämnda vissa kontrollväg.

15 7. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att nämnda vissa demoduleringsselement tilldelas till en demoduleringsväg, vars signalstyrka är 3 dB mindre än nämnda vissa kontrollvägs signalstyrka.

20 8. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att nämnda vissa demoduleringsselement tilldelas till en demoduleringsväg, vars sändarindex är detsamma som åtminstone ett annat kontrollvägs sändarindex.

25 9. Förfarande enligt patentkrav 8, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att nämnda vissa demoduleringsväg har den minsta signalstyrkan av alla vägar i listan över demoduleringsvägarna.

30 10. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att nämnda sändarindex representerar en basstation.

11. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att nämnda sändarindex representerar en sektor av en basstation.

35 12. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att var och en sändare sänder en spriddspektrumsignal genom att använda en pseudo-

brusmodulering; och att sändarindexet representerar den sända spriddspektrumsignalens kodförskjutning.

13. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att anpassningen av demodule-
5 ringsvägarna till listan över kontrollvägar bringar
var och en punkt i listan över demoduleringsvägarna
att svara mot en punkt i listan över kontrollvägarna.

14. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att till anpassningen av demo-
10 duleringsvägarna till listan över kontrollvägarna hör
följande skeden:

en första demoduleringsväg med en första sig-
nalstyrka anpassas till en första kontrollväg;

en andra demoduleringsväg med en andra sig-
15 nalstyrka anpassas till nämnda första kontrollväg, där
den andra signalstyrkan är större än den första sig-
nalstyrkan; och

tilldelningen gällande det första demodule-
ringselementet motsvarande den första demoduleringsvä-
20 gen avlägsnas.

15. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att vart och ett demodule-
ringselement av mängden demoduleringsselement, vilket
tilldelas till demoduleringsvägen, visar ett lyckat
25 eller äventyrat demodulerings tillstånd, omfattar yt-
terligare ett skede, vari ett visst demoduleringssele-
ments anvisning avlägsnas, ifall nämnda vissa demodu-
leringsselement anvisar en äventyrad demodulering.

16. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
30 n e t e c k n a t därav, att till mottagaren hör åtmin-
stone ett sökarelement (202); och att till bildnings-
skedet av tillbudsstående signalers kontrollerings-
och kontrollvägslista hör skedena:

från åtminstone ett sökarelement mottas en
35 lokal maximidatapunkt med en ankomsttid, signalstyrka
och ett sändarindex;

den lokala maximidatapunkten sätts till lis-

tan över kontrolleringsvägar, ifall den lokala maximidatapunktens signalstyrka överskrider en förutbestämd nivå.

5 17. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att till mottagaren hör åtminstone ett sökarelement (202); och att till steget för kontrollering av tillbudsstående signaler och skapande av en lista över kontrollvägarna hör skedena:

10 från åtminstone ett sökarelement mottas (518)
en mängd lokala maximidatapunkter med ankomsttid, signalstyrka och sändarindex, från nämnda åtminstone ena sökarelement;

ett begränsat antal lokala maximidatapunkter sätts (520) till listan över kontrollvägar, ifall signalstyrkan av vart och ett begränsade antals lokala maximidatapunkter överskrider en förutbestämd nivå.

18. Förfarande enligt patentkrav 17, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att nämnda begränsade antal lokala maximidatapunkter motsvarar antalet demodulerings-
20 ringselement i demodulerings-elementmängden.

19. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att anpassningen av listan över demoduleringsvägar till listan över kontrollvägarna omfattar skedena:

25 sökande (36) efter en demoduleringsväg, vilken ej svarar mot en enda kontrollväg i listan över kontrollvägar; och

tillsättande (52) av ett märke i listan över kontrollvägarna som motsvarar en ej anpassad demoduleringsväg.

30 20. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att vart och ett sändarindex i listan över kontrollvägar är lika som sändarindexet i listan över demoduleringsvägarna omfattande ytterligare
35 en tilldelning av ett ej tilldelat demodulerings-element, ifall det finns ett ytterligare ej tilldelat demodulerings-element, till en andra viss kontrollväg.

21. Förfarande enligt patentkrav 20, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att vid tilldelningen av ett
ej tilldelat demoduleringselement har den andra kon-
trollvägen ej samma ankomsttid och sändarindex som de-
5 moduleringsvägen i listan över demoduleringsvägarna.

22. Förfarande enligt patentkrav 21, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att den andra vissa kontroll-
vägen har en större signalstyrka.

23. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
10 n e t e c k n a t därav, att till förfarandet ytterli-
gare hör skedena:

nämnda vissa demoduleringselements tilldel-
ning avlägsnas omfattande skedena:

nämnda vissa demoduleringselements tilldel-
15 ning till en viss demoduleringsväg avlägsnas; och

nämnda vissa demoduleringselement tilldelas
till en viss andra kontrollväg.

24. Förfarande enligt patentkrav 23, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att nämnda vissa demodule-
20 ringsväg har samma sändarindex som den andra vissa
kontrollvägen.

25. Förfarande enligt patentkrav 24, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att nämnda vissa demodule-
ringsvägs signalstyrka är mindre än nämnda andra vissa
25 kontrollvägs signalstyrka.

26. Förfarande enligt patentkrav 24, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att signalstyrkan av nämnda
vissa demoduleringsväg åtminstone i en viss proportion
är mindre än nämnda andra vissa kontrollvägs signal-
30 styrka.

27. Förfarande enligt patentkrav 24, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att signalstyrkan av nämnda
vissa demoduleringsväg är 3 dB mindre än nämnda andra
vissa kontrollvägs signalstyrka.

28. Förfarande enligt patentkrav 23, k ä n -
35 n e t e c k n a t därav, att nämnda vissa demodule-
ringsväg har samma sändarindex som åtminstone en punkt

i listan över demoduleringsvägarna.

29. Förfarande enligt patentkrav 23, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att nämnda vissa demodule-
ringsväg har den minsta signalstyrkan av alla demodu-
5 leringar med samma sändarindex som nämnda vissa
demoduleringsväg.

30. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att till anpassningen av lis-
tan över demoduleringsvägarna till listan över kon-
10 trollvägarna hör ytterligare ett skede, vid vilket var
och en demoduleringsvägs ankomsttid i listan över de-
moduleringsvägarna anpassas till motsvarande ankomst-
tidpunkt av kontrollvägarna.

31. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
15 n e t e c k n a t därav, att vid anpassningen av listan
över demoduleringsvägar till listan över kontrollvägar
hör ytterligare ett skede, vid vilket inom ramen för
en på förhand bestämd tidsförskjutning var och en de-
moduleringsvägs ankomsttid i listan över demodule-
20 ringsvägarna anpassas till motsvarande ankomsttidpunkt
av kontrollvägarna.

32. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att var och en sändare sänder
en pseudobrusmodulerad signal genom att använda en
25 pseudobruskod omfattande en kodvärdessekvens; och att
ankomsttiden motsvarar pseudobruskodens kodvärdesför-
skjutning.

33. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att var och en sändare sänder
30 en pseudobrusmodulerad signal genom att använda en
pseudobruskod omfattande en kodvärdessekvens; och att
ankomsttiden motsvarar tidsfönstret omkring pseudo-
bruskodens kodvärdesförskjutning.

34. Förfarande enligt patentkrav 33, k ä n -
35 n e t e c k n a t därav, att vart och ett kodvärde av
sekvenskodvärdet har en varaktighet; och att fönstret
utgör hälften av varaktigheten.

35. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att var och en sändare sänder
en allmän pseudobrusmodulerad signal genom att använda
en allmän pseudobruskod omfattande en kodvärdesse-
5 kvens; att var och en sändare sänder med olika tids-
förskjutning än alla andra sändare; och att sändarin-
dexet motsvarar olika tidsförskjutningar.

36. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att i utföringsskedet av un-
10 dersökningen upprepas alla tillbudsstående signaler
systematiskt i förhållande till tiden.

37. Förfarande i ett mottagarsystem, till
vilket hör ett antal mottagare, för tilldelande av
mottagarna till en mängd förekommande signaler, vilka
15 härstammar från åtminstone en källa, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att

en lista över existerande signaler, vilka var
och en av listans signaler har en identifierare för
signalstyrkan, tidsidentifierare och en identifierare
20 för motsvarande källa, bildas;

listan över de existerande signalerna jämförs
med signallistan, vilken senast tilldelats till motta-
garna, vilka var och en signal har en identifierare
för signalstyrkan, en tidsidentifierare och en identi-
25 fierare för motsvarande källa; och

mottagarna tilldelas till de existerande sig-
nalerna så, att en maximimängd motsvarande olika käll-
identifierare hör till listan över de senast tilldela-
de signalerna.

30 38. Förfarande enligt patentkrav 37, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att till förfarandet ytterli-
gare hör ett skede, vari mottagarens tilldelning av-
lägsnas så, att maximimängden motsvarande olika käll-
identifierare hör till listan över de senast tilldela-
35 de signalerna, till vilket hör skedena:

en viss mottagares tilldelning avlägsnas; och
den vissa mottagaren tilldelas till en av de

existerande signalerna.

39. Förfarande enligt patentkrav 37, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att mängden på nytt tilldel-
nings skeden är begränsad i förhållande till tiden.

5 40. Förfarande enligt patentkrav 37, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att endast en på förhand be-
stämd mängd på nytt tilldelningar förekommer i vart
och ett bildningsskede av de existerande signalerna.

10 41. Förfarande enligt patentkrav 37, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att bildningsskedet av de exi-
sterande signalerna upprepas systematiskt i förhållan-
de till tiden.

15 42. Förfarande enligt patentkrav 37, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att bildningsskedet av de exi-
sterande signalerna upprepas systematiskt i förhållan-
de till tiden.

20 43. Förfarande enligt patentkrav 37, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att till systemet ytterligare
hör ett skede, vari en första mottagare förbereds för
att tilldelas till en första signal, där identifiera-
ren för den första signalens styrka ligger under en
förutbestämd nivå.

25 44. Förfarande enligt patentkrav 43, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att den tillbudsstående motta-
garen blir ledig.

45. Förfarande enligt patentkrav 43, k ä n -
n e t e c k n a t därav, den tillbudsstående mottagaren
fortsätter att ta emot den första signalen.

30 46. Förfarande enligt patentkrav 43, k ä n -
n e t e c k n a t därav, den tillbudsstående mottagaren
kan tilldelas till en viss förekommande signal i mott-
agarens anvisningsskede.

35 47. Förfarande enligt patentkrav 37, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att till förfarandet ytterli-
gare hör ett skede, vari en första mottagare görs
tilldelningsbar till en första signal, vari den första
signalens styrkas identifierare är under en förutbe-

stämd nivå under en förutbestämd tid.

48. Förfarande enligt patentkrav 47, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att den tillbudsstående motta-
gare är ledig.

5 49. Förfarande enligt patentkrav 47, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att den tillbudsstående motta-
garen fortsätter att ta emot den första signalen.

10 50. Förfarande enligt patentkrav 47, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att den tillbudsstående motta-
garen kan tilldelas till en viss existerande signal i
mottagarens tilldelningsskede.

15 51. Förfarande enligt patentkrav 37, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att de till mottagaren tillde-
lade signalernas styrkas identifierare genereras i
sändarnas RSSI-utgång.

52. Förfarande enligt patentkrav 51, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att mottagarnas RSSI-utgång
mäts upprepade gånger.

20 53. Förfarande enligt patentkrav 37, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att till förfarandet ytterli-
gare hör ett skede, vari en första mottagare görs
tilldelningsbar till en första signal, där den första
signalens styrkas identifierare är under en förutbe-
stämd nivå under ett på förhand bestämt antal mätning-
25 ar.

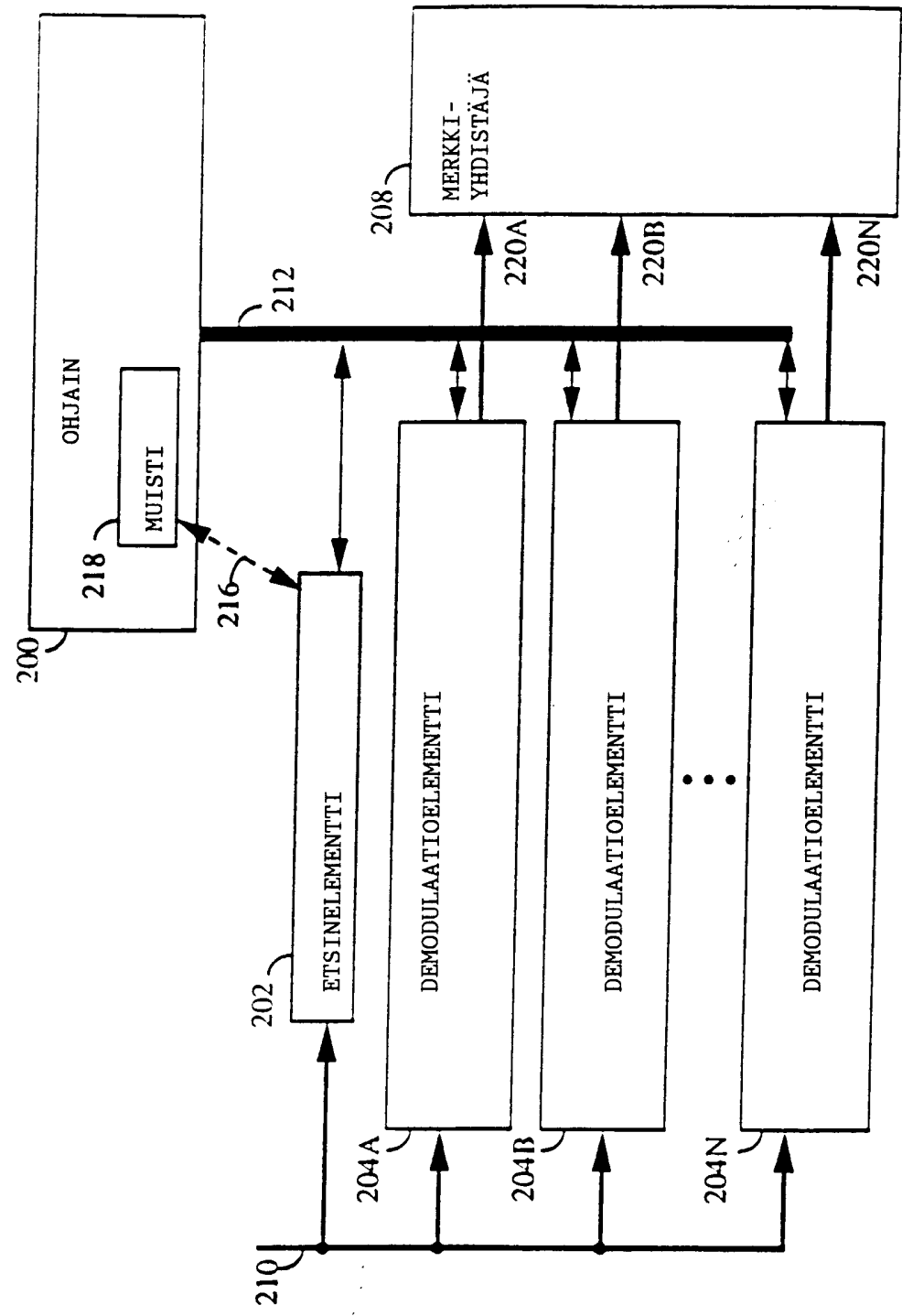


FIG. 1

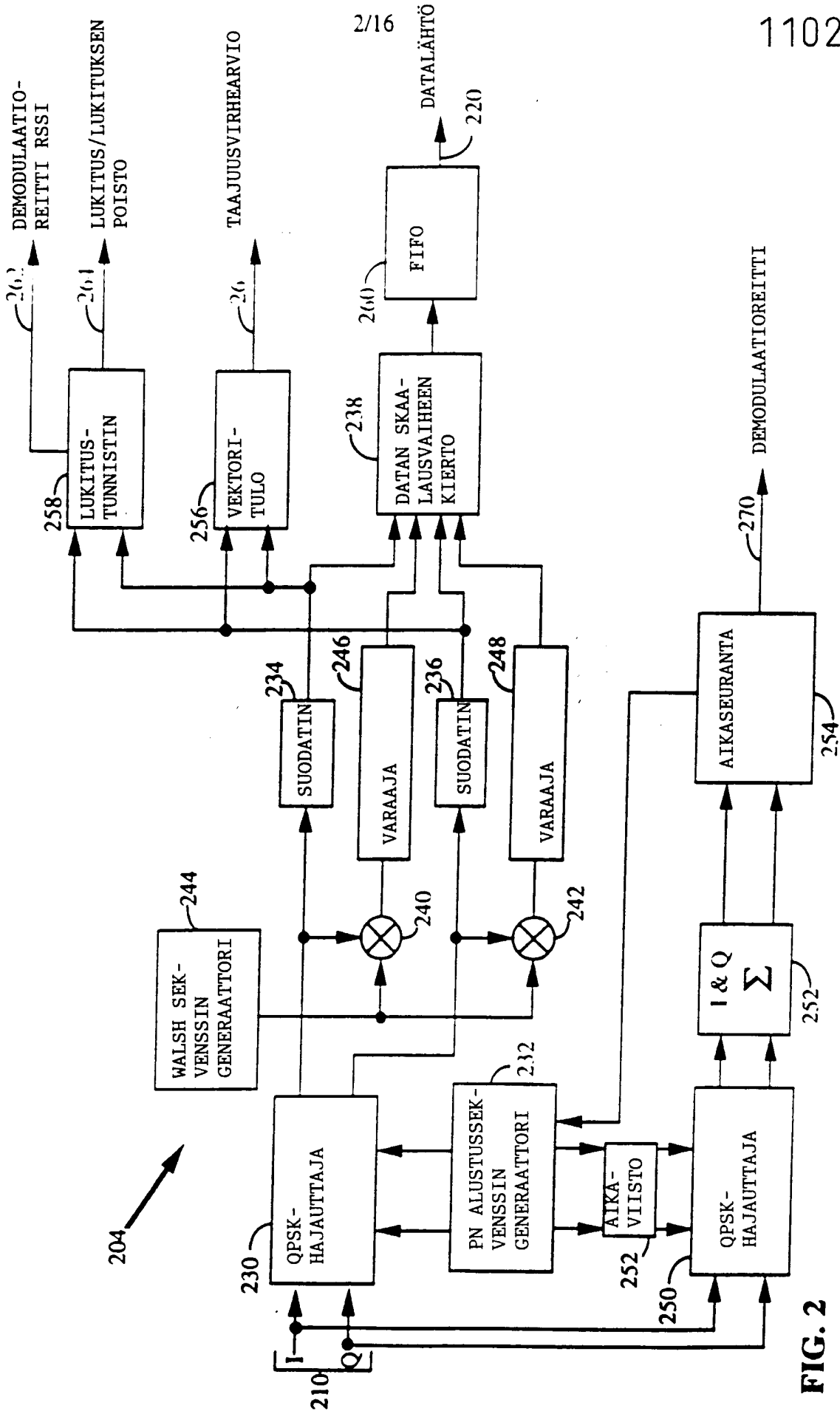


FIG. 2

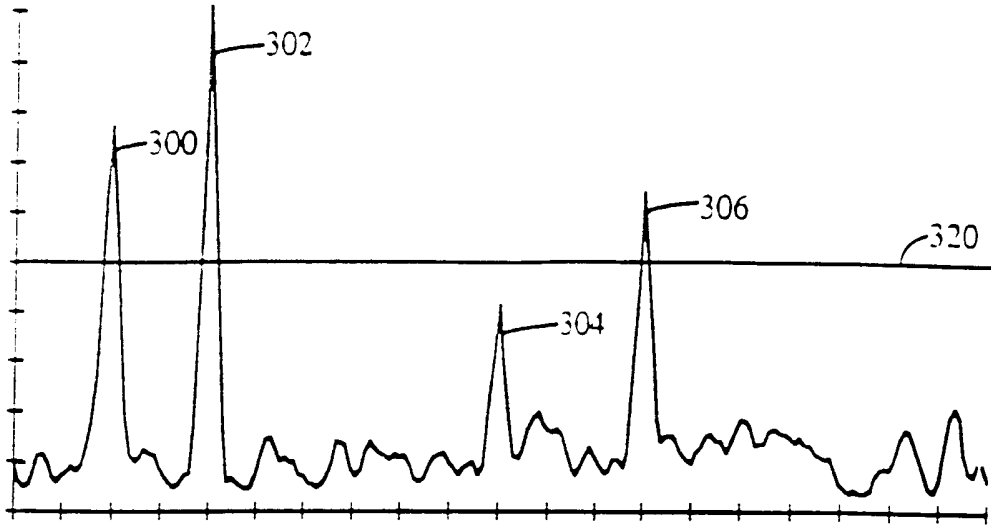


FIG. 3A

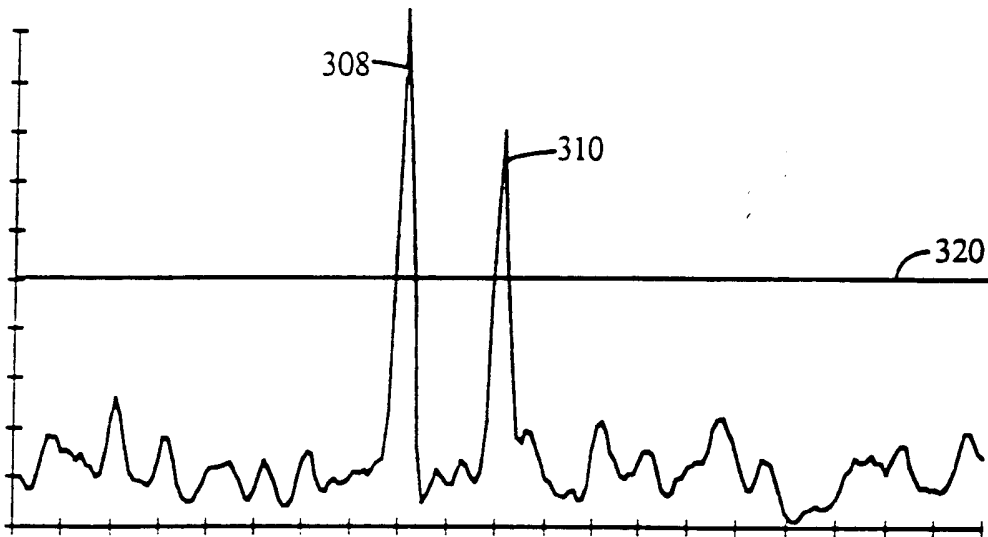


FIG. 3B

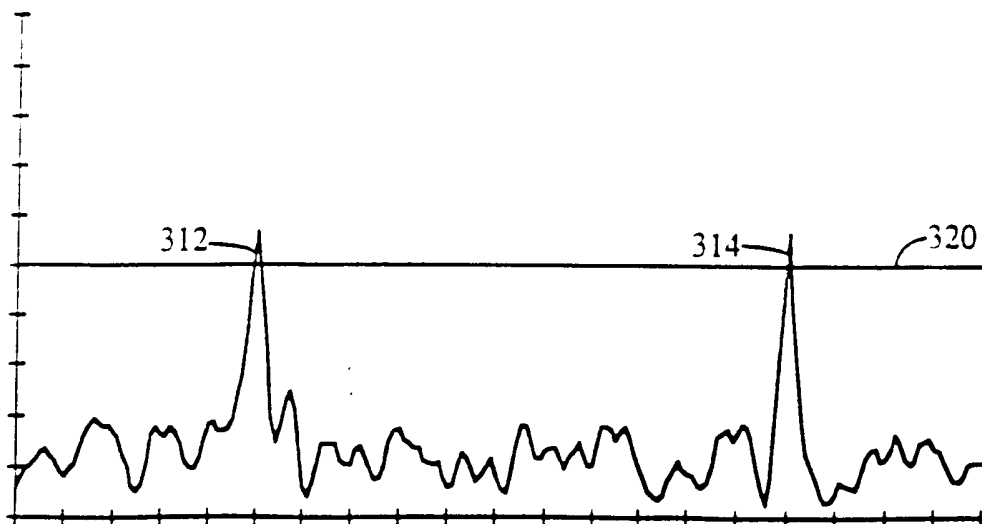
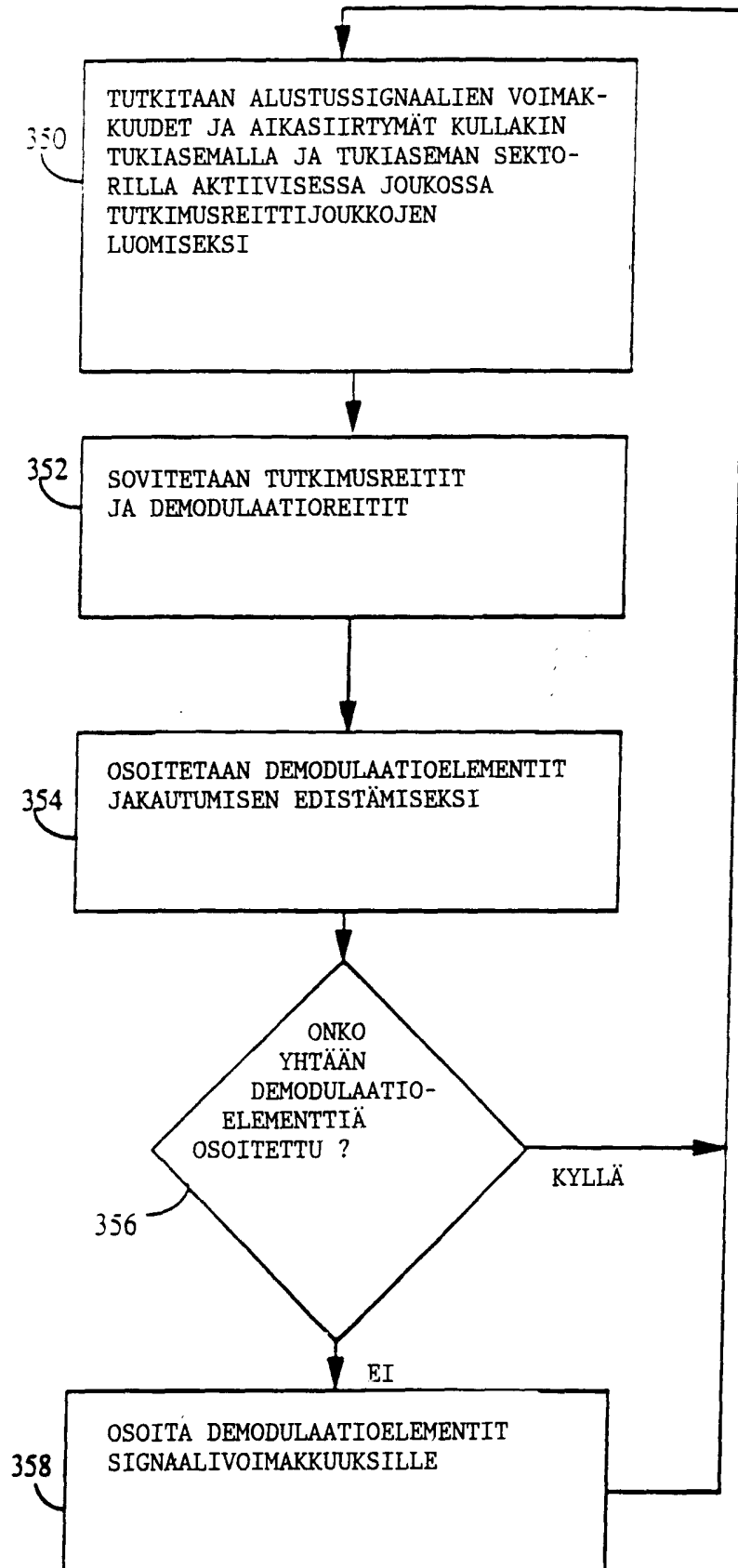


FIG. 3C

FIG. 4



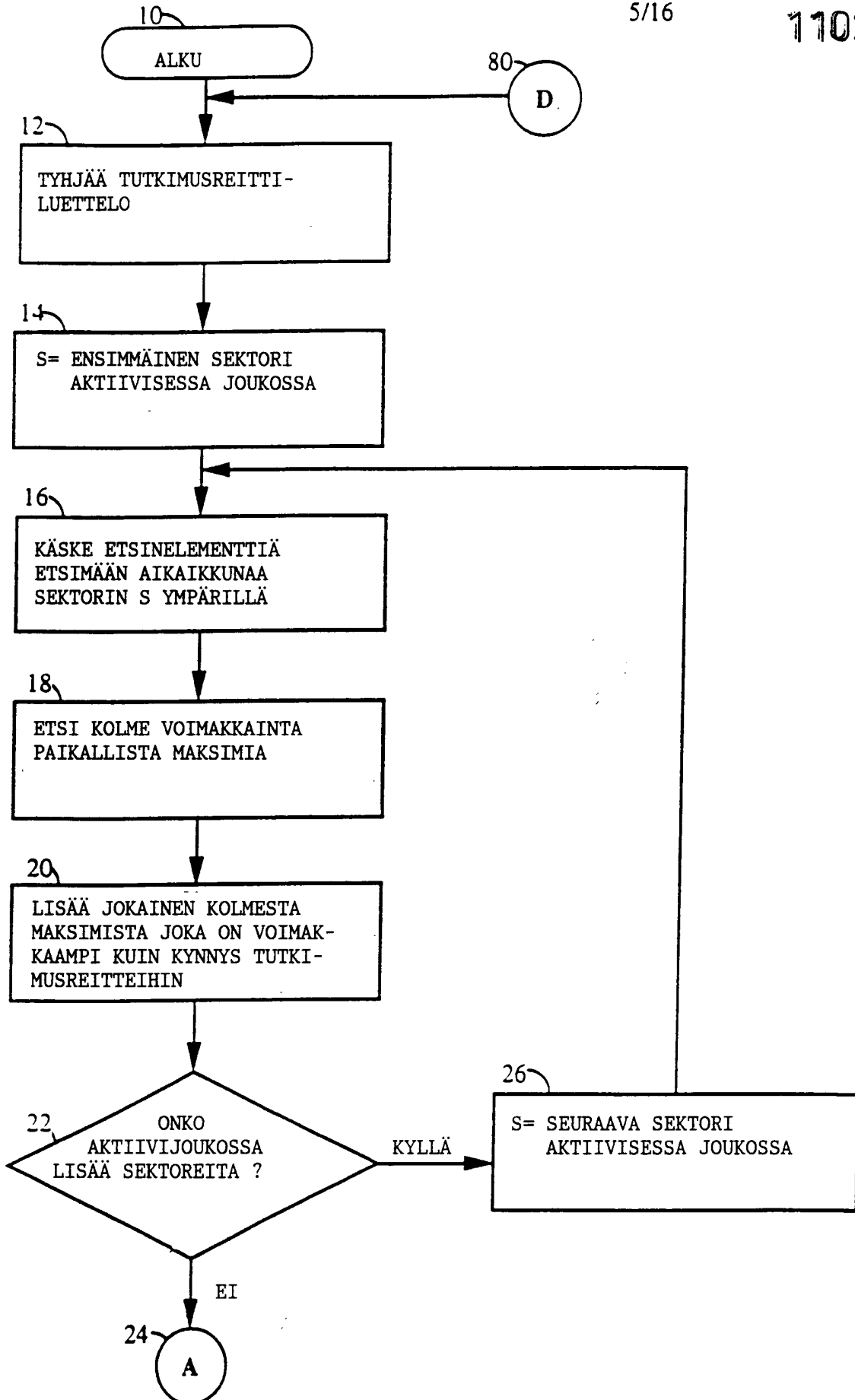


FIG. 5A

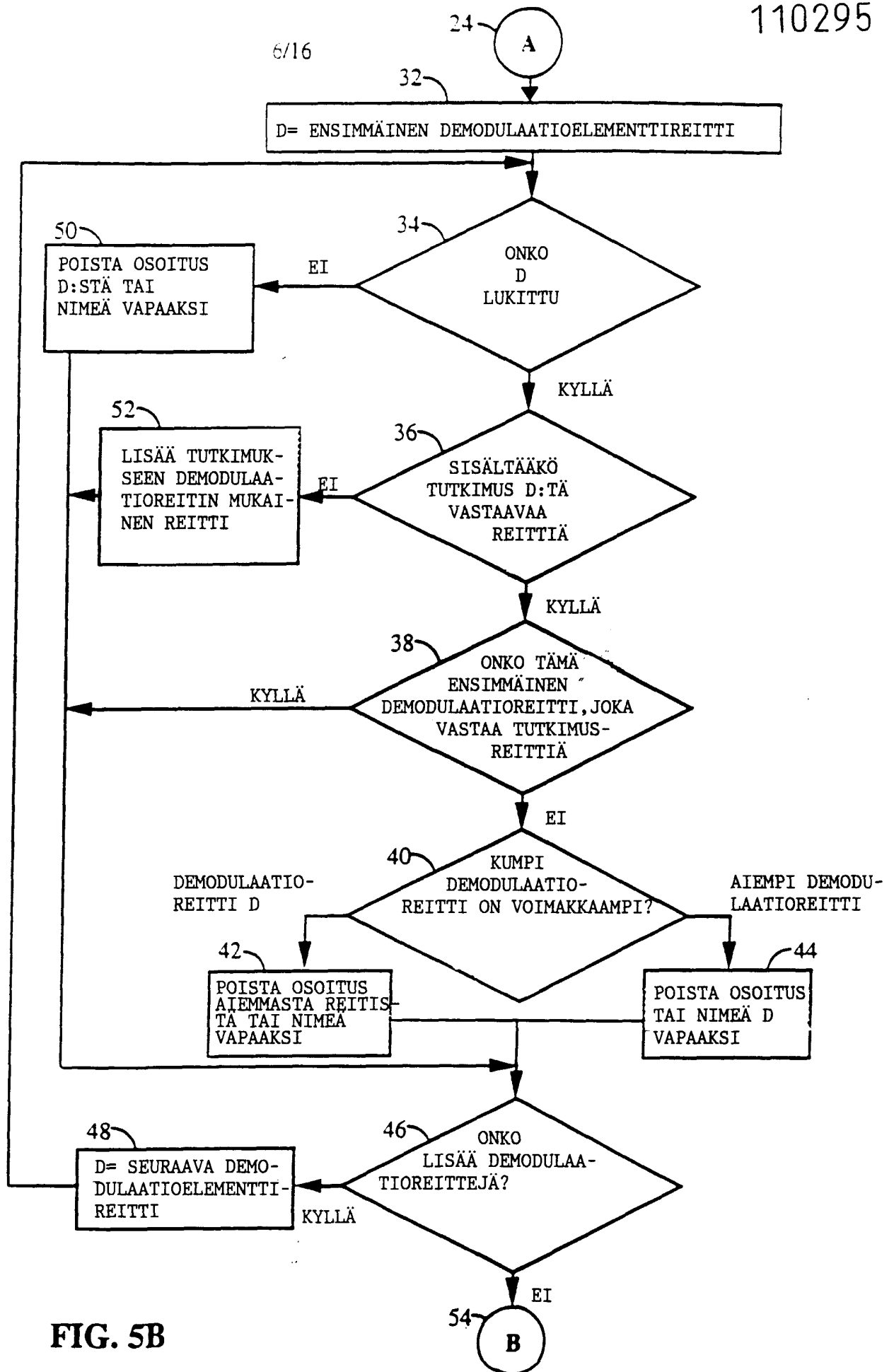


FIG. 5B

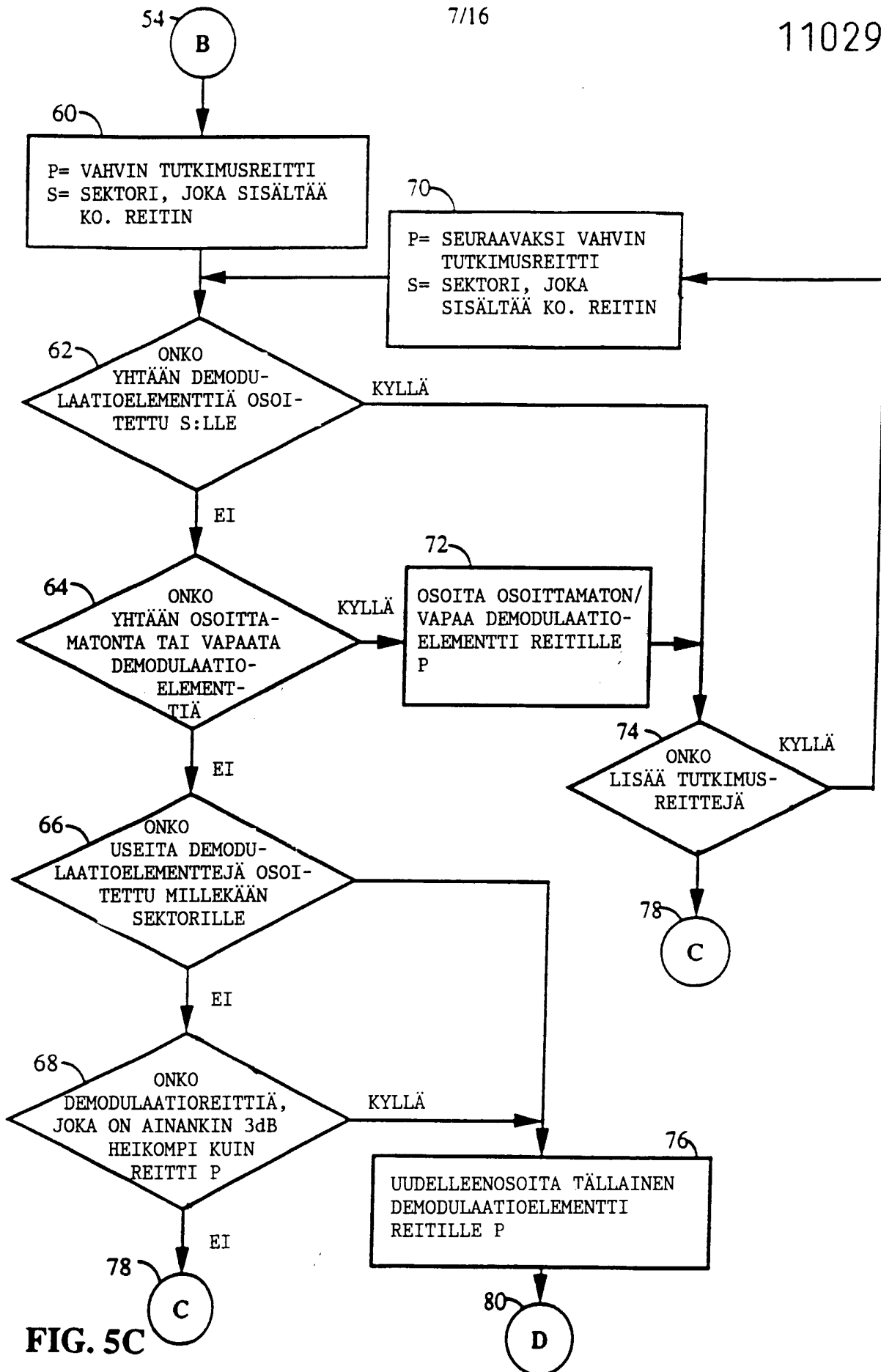


FIG. 5C

78 (C)

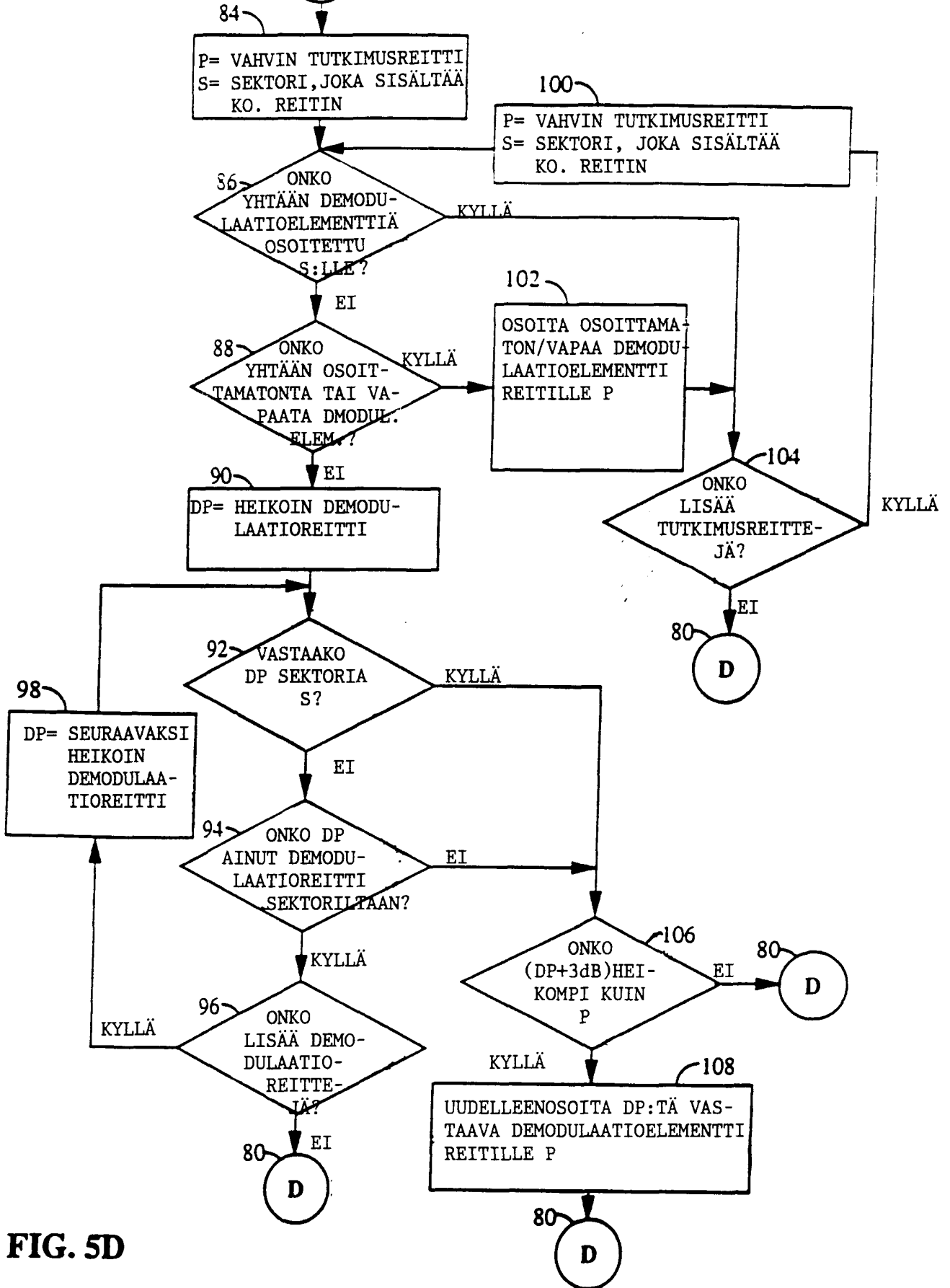


FIG. 5D

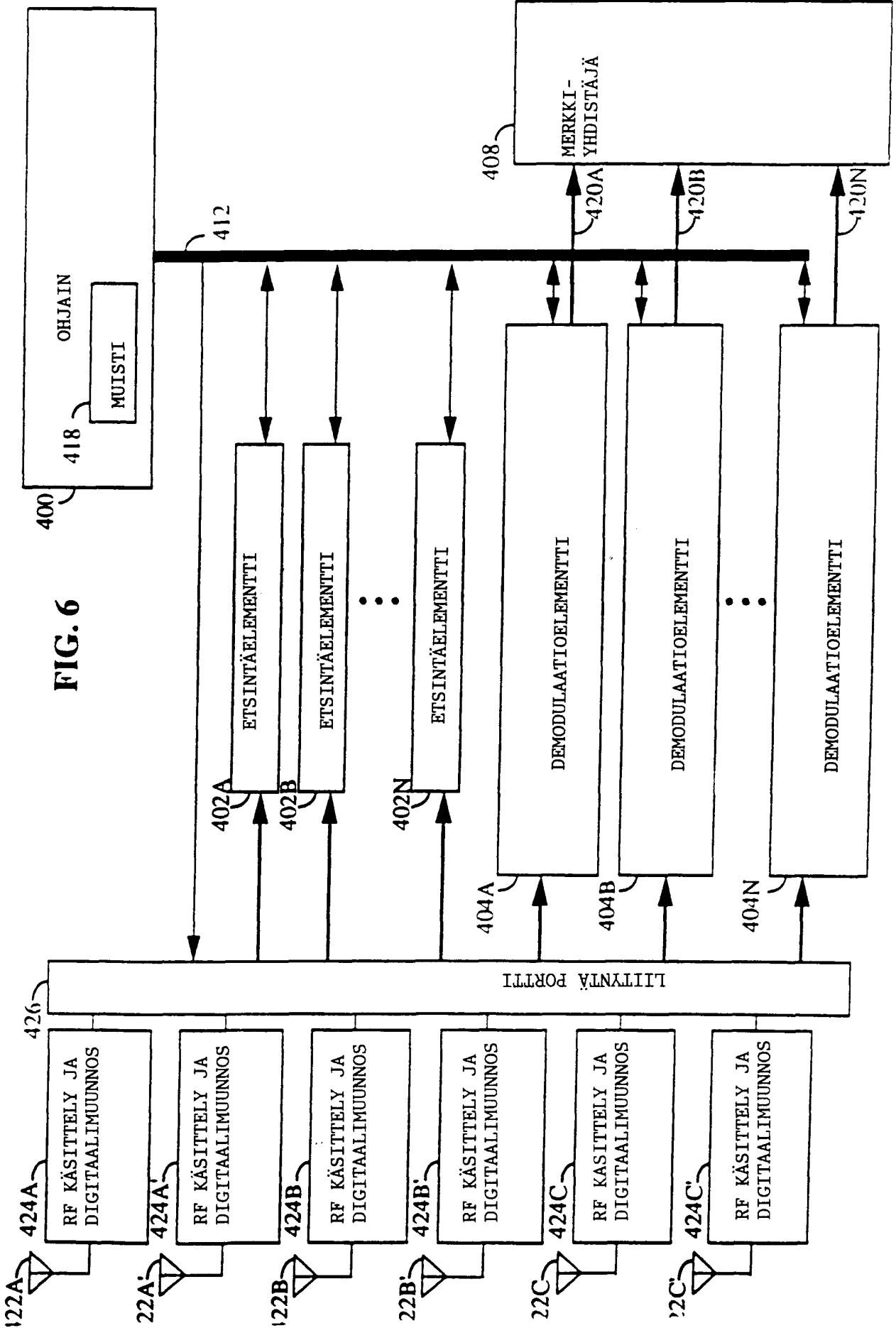


FIG. 6

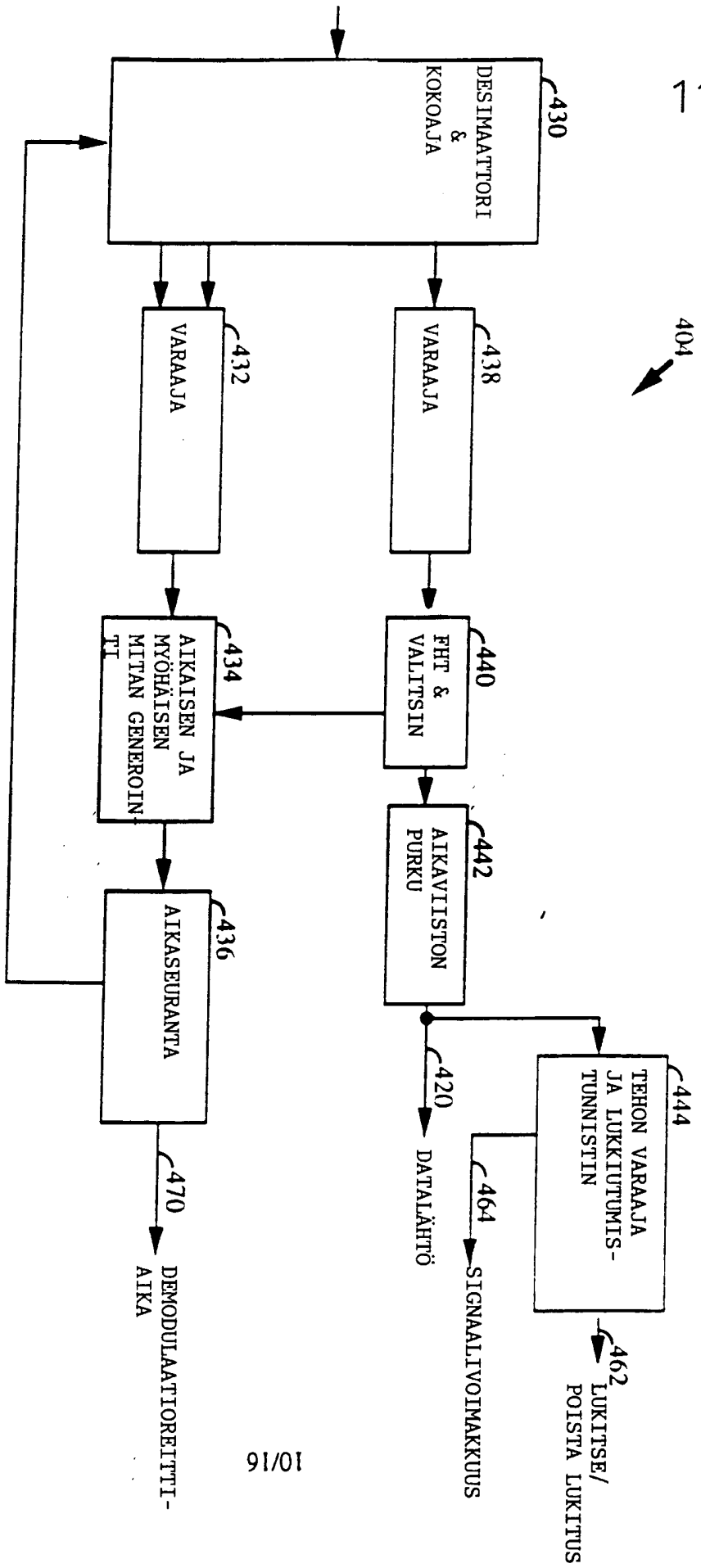
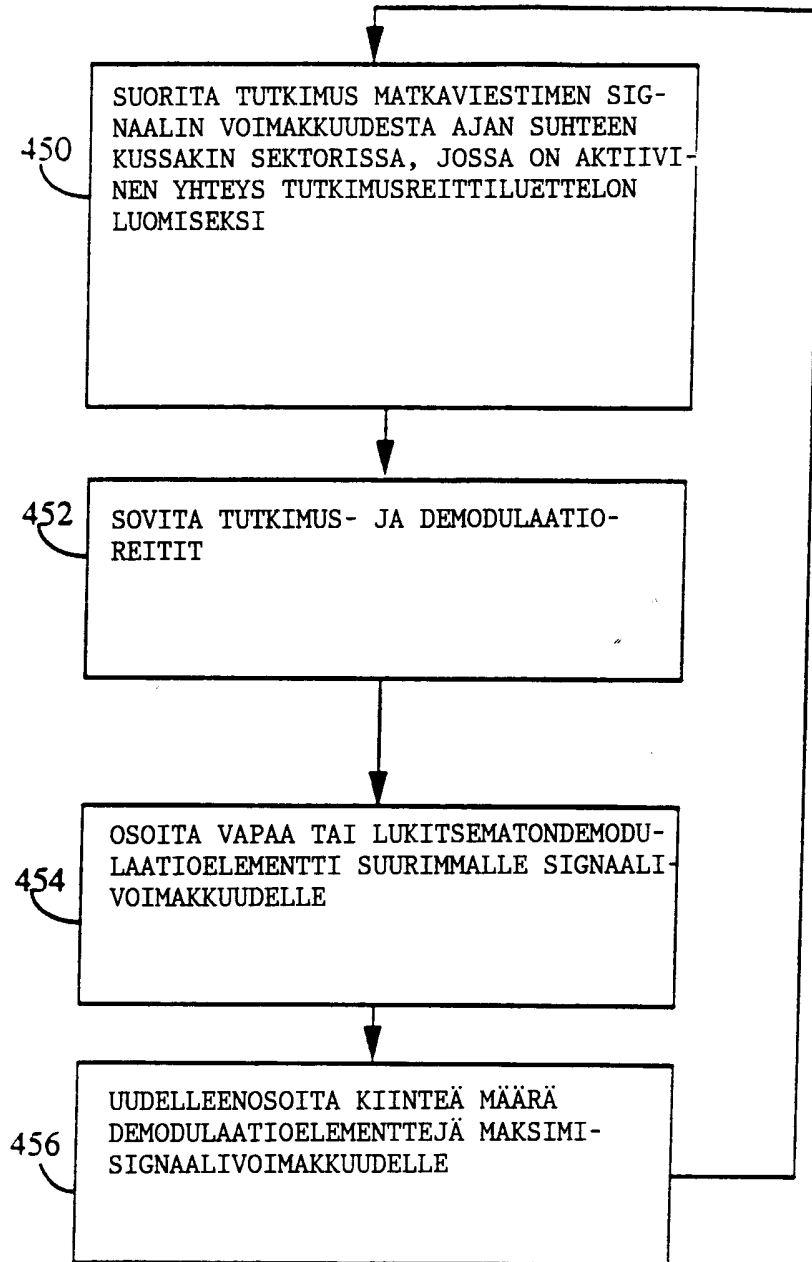


FIG. 7

FIG. 8



12/16

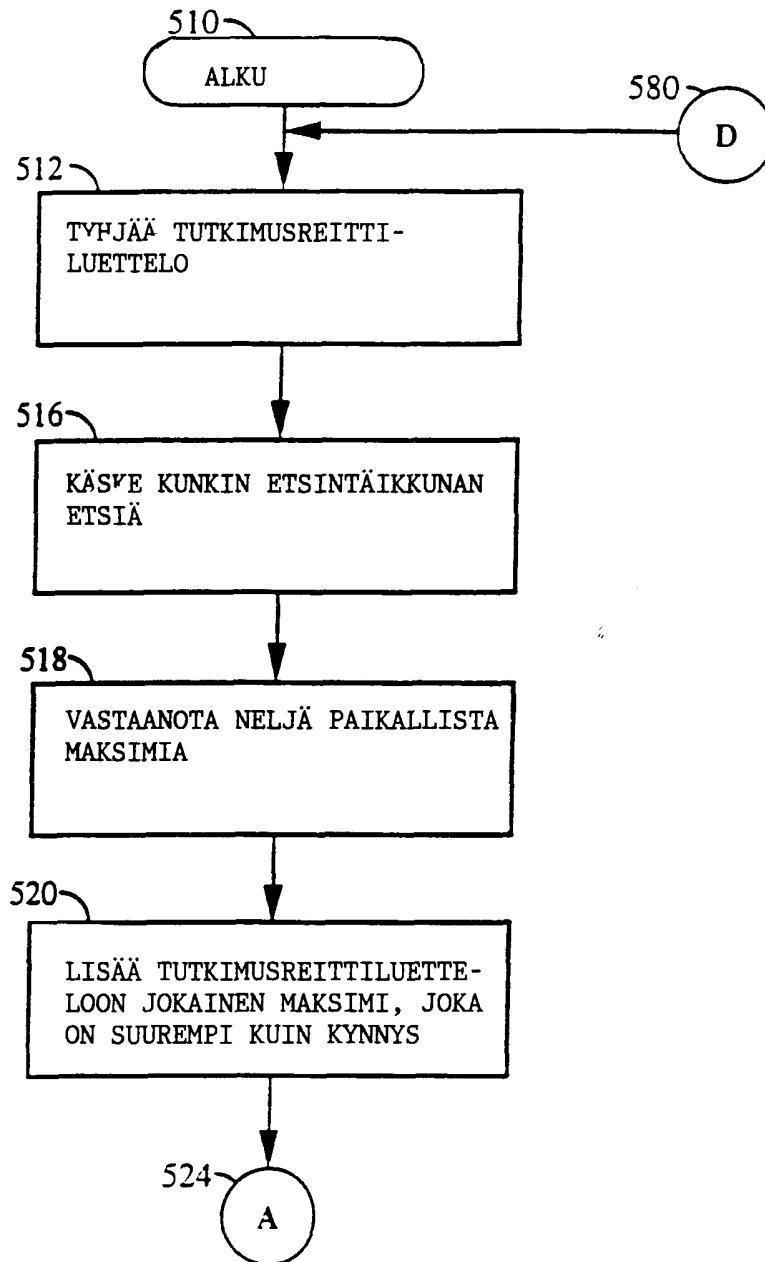


FIG. 9A

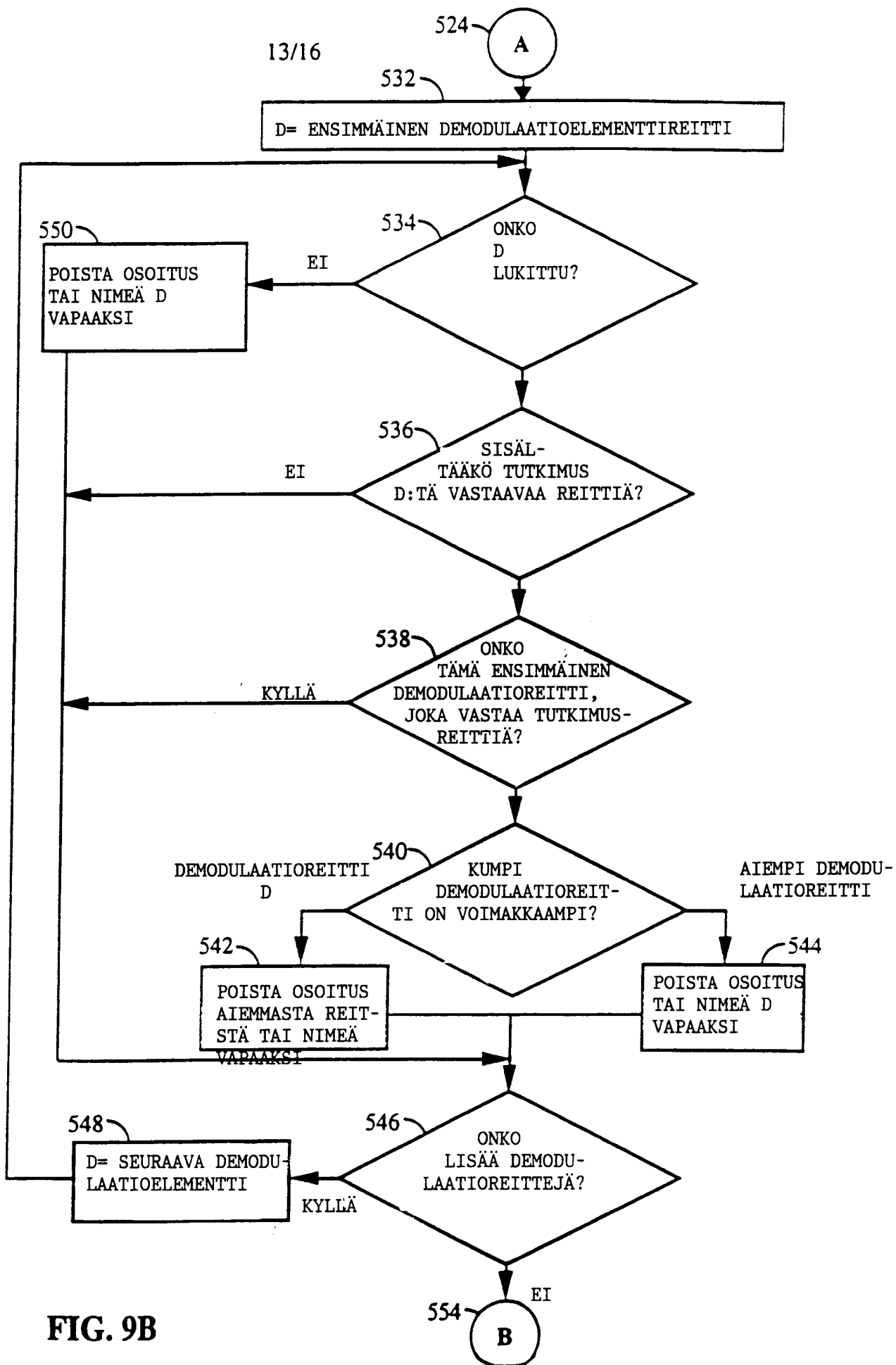


FIG. 9B

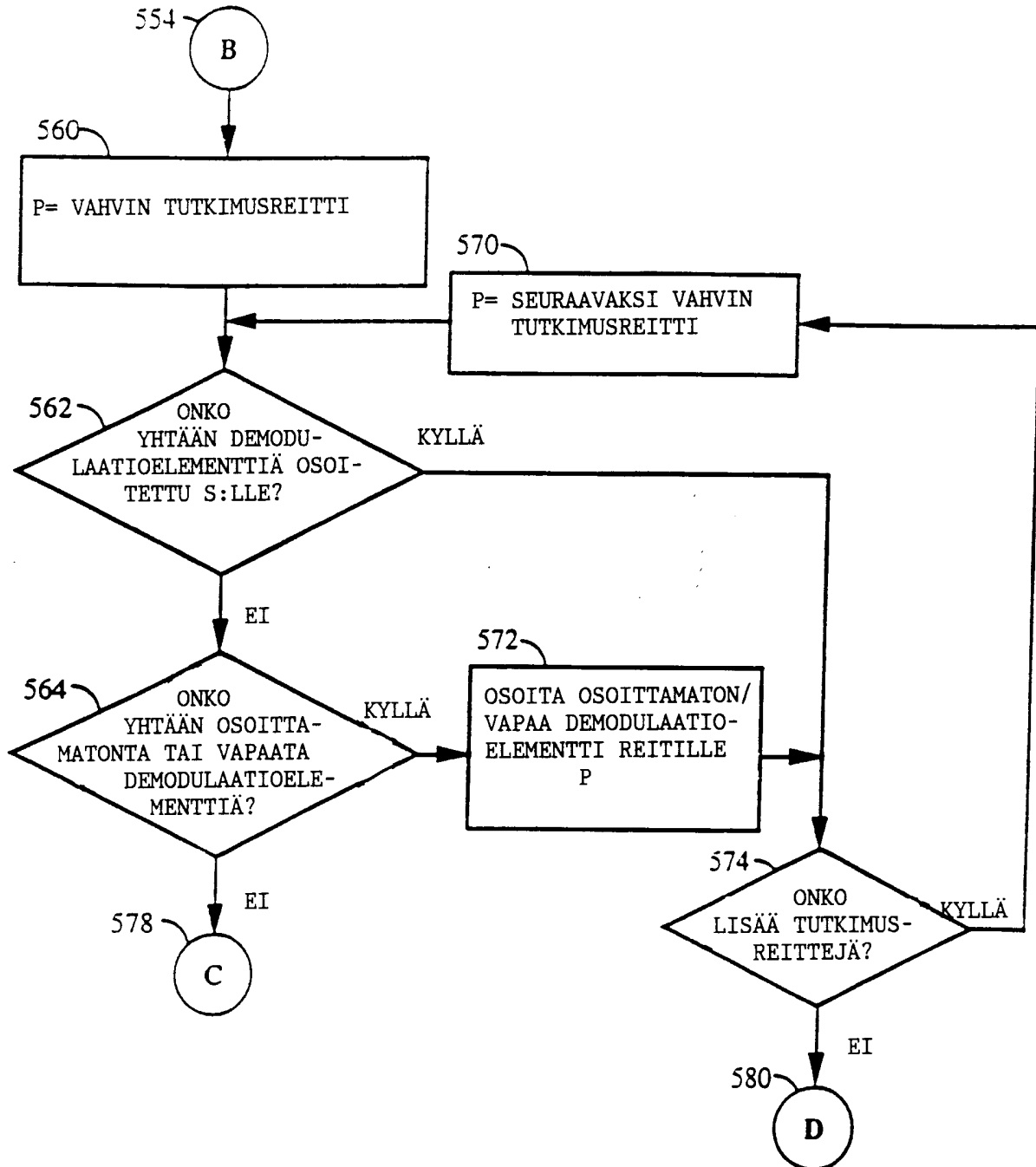


FIG. 9C

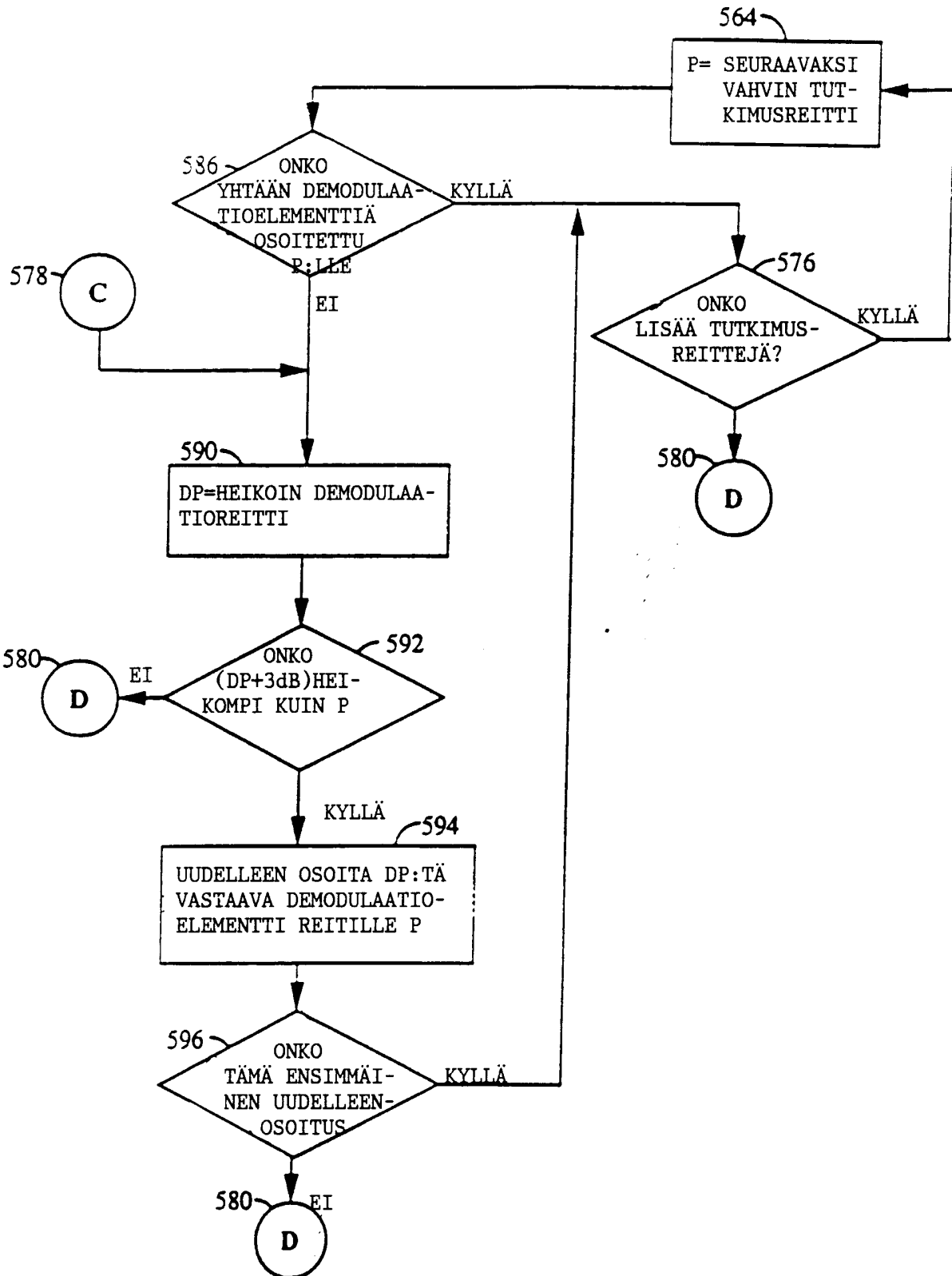


FIG. 9D

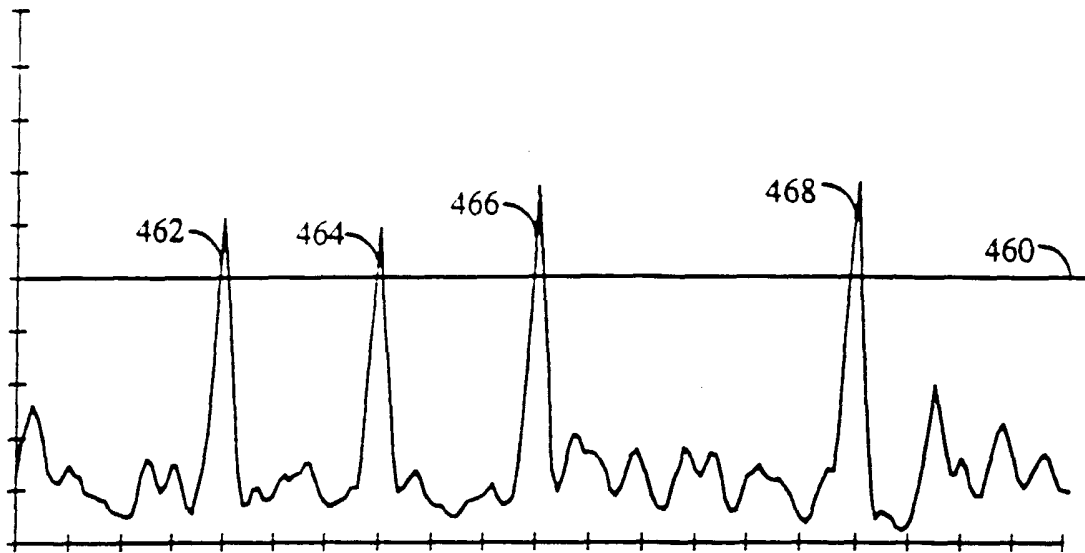


FIG. 10A

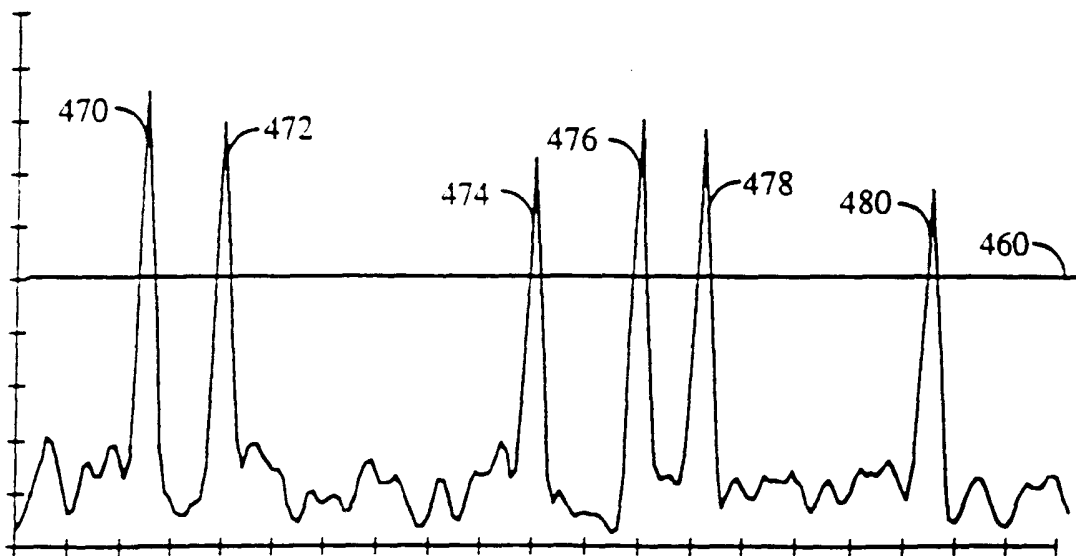


FIG. 10B