

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 923628 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **923628**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H04B 1/64
H04M 1/00

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **06.02.1991**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **13.08.1992**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **13.08.1992**

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

(86) Kansainvälinen hakemus - **06.02.1991** **PCT/EP1991/000224**
Internationell ansökan - International
application

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

14.02.1990 DE 4004576

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1•Thomson Consumer Electronics Sales GmbH, Göttinger Chaussee 76, 3000 Hannover 91, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1•Einsel, Robert, Germany, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Menetelmä ajallisesti muuttuvan ohjaussignaalin yleisradiolähetystä va rten ja sellaisen ohjaussignaalin vastaanottamista varten

Förfarande för rundradiosändning av en med tiden varierande styrsignal samt för mottagning av en sådan styrsignal

Menetelmä ajallisesti muuttuvan ohjaussignaalin yleisradiolähetystä varten ja sellaisen ohjaussignaalin vastaanottamista varten - Förfarande för rundradiosändning av en med tiden
 5 varierande styrsignal samt för mottagning av en sådan styrsignal

Keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 johdannon mukaista lähetysmenetelmää sekä patenttivaatimuksen 5 johdannon mukaista
 10 vastaanottomenetelmää.

Ääniradion ohjelmasignaalien yleisradiolähetyksessä on kaven-
 nettava signaalin dynamiikkaa, ts. heikoimpien ja voimakkaimpien
 äänien välistä tasoeroa, jotta toisaalta voitaisiin nostaa
 15 alempi tasoraja siirtoyhteyden kohinatason yläpuolelle ja
 toisaalta pitää ylempi tasoraja yleisradiokanavan modulointira-
 jan alapuolella, joka riippuu taajuuden maksimaalisesta vaihte-
 luvälistä, esim. ULA:lla 50 kHz. Esimerkiksi lähetystä varten
 järjestetyn CD-levyn (Compact Disc) signaalin alkuperäinen
 20 dynamiikka 70 dB kavennetaan arvoon 35...40 dB.

Lähetysstudiossa äänitarkkailija toteuttaa tämän kaventamisen
 ennen kuin ohjelmasignaali siirretään lähettimelle stere-
 ofonisena vasemmanpuoleisena (L) ja oikeanpuoleisena (R) sig-
 25 naalina, jolloin tähänastisen ULA-lähetysten tapauksessa (L+R)-
 ja (L-R)-matrisoinnin sekä (L-R)-signaalin FM-moduloinnin ja 38
 kHz kantoaallon vaimennuksen avulla muodostetaan multiplek-
 sisignaali, joka moduloi rf-kantoaaltoa (lähetystaajuus) taa-
 juusmoduloinnilla.

30 Koska dynamiikan kaventaminen johtaa äänen vääristymisiin, on
 ehdotettu modulointisuureen siirtämistä ohjaussignaalina ohjel-
 masignaalin mukana, joka ohjaussignaali edustaa dynamiikan
 kavennusta ja jota voidaan käyttää ääniradiovastaanottimessa
 35 alkuperäisen dynamiikan ainakin osittaista palauttamista varten.
 Tämän ns. "muuttuvan dynamiikan" ajallisesti muuttuvan ohjaussig-
 naalin on korreloitava ajallisesti täsmällisesti ohjelmasignaalin

kanssa, koska sen dynamiikka ja siten sen modulointi muuttuu jatkuvasti.

Tämän korreloinnin takaamiseksi tunnetaan (DE-OS 33 11 646) ohjaussignaalin lisääminen hyötysignaalin pientaajuiselle reuna-alueelle 100 Hz alapuolella, jolla ei saisi olla mahdollista kuultavaa vaikutusta hyötysignaaliin. Siirtokapasiteetti pientaajuisella reuna-alueella on kuitenkin suhteellisen pieni, joka häiritsee ohjaussignaalin erottelukykä. Lisäksi pientaajuinen reuna-alue on erityisen altis häiriöille, esimerkiksi verkkohurinalle, niin että kokonaisuudessaan ohjaussignaalin siirtäminen hyötysignaalin kaistan tällä alueella on ongelmallista.

Mainitun ohjaussignaalin siirtäminen radiodatajärjestelmässä "RDS" (ks. eurooppalaisen yleisradioliiton julkaisua Doc. Tech. Nr. 3244-E) raukeaa ilmeisesti RDS-järjestelmän erikoisuuksiin. RDS-järjestelmän lisäinformaation osalta kyseessä ovat tilastolliset tiedot, jotka talletetaan lähettimen puolella ja jotka luetaan ulos studiosta annetulla kauko-ohjauskäskyllä ilman ajallisesti kriittistä yhteyttä ohjelmasignaaliin. Luetut RDS-tiedot yhdistetään normin mukaiseen datamuotoon ja moduloidaan 57 kHz apukantoaallolle 2-PSK-moduloinnilla. Moduloitu apukantoaalto lisätään multipleksisignaaliin (joka kehitetään vasta lähettimessä), joka on syynä siihen, että RDS-kooderi datamuisteineen on järjestetty lähettimen yhteyteen eikä studioon. Näin laajennettu multipleksisignaali moduloidaan sitten rf-kantoaallolle taajuusmoduloinnilla. Koska RDS-tietojen ulos lukeminen ja formatointi eivät ajallisesti ehdottoman tarkasti korreloi ohjelmasignaalin kanssa (jota ei myöskään tarvita, tietojen tilastollisesti luonteesta johtuen), nykyisin käytetty RDS-järjestelmä ei sovellu mainitun muuttuvan dynamiikan ohjaussignaalin siirtoon.

Keksinnön tehtävänä on osoittaa toimenpiteet lähettimen ja vastaanottimen puolella muuttuvan dynamiikan ajallisesti kriittisen ohjaussignaalin lähettämistä ja vastaanottamista varten.

Tämä tehtävä ratkaistaan lähettimen puolella patenttivaatimuksessa 1 ja vastaanottimen puolella patenttivaatimuksessa 5 osoitettujen tunnusmerkkien avulla.

5 Keksintö perustuu ajatukseen, että RDS-järjestelmää käytettäessä muuttuvan dynamiikan ohjaussignaalin siirtämiseksi RDS-datavirta mukaan lukien siihen liitetty ohjaussignaali data muodostetaan täydellisesti lähetyssstudioissa, siis siellä, jossa voidaan taata ajallisesti täsmällinen korrelaatio hyötysignaalin, ts. ääniradio-ohjelmasignaalin kanssa. RDS-datavirta lähetetään ajallisesti samalla hetkellä kuin (mahdollisesti L- ja R-signaalina oleva stereofoninen) ääniradio-ohjelmasignaali jakelualueen (esim. Norddeutsche Rundfunk) peruslähettimille, joissa RDS-datavirta moduloidaan apukantaaallolle (esimerkiksi 15 57 kHz) ja liitetään ääniradio-ohjelmasignaalin L- ja R-signaaleista saatuun multipleksisignaaliin. Tällä tavalla vältetään nykyisin käytetyssä RDS-järjestelmässä RDS-tietojen lukemisen ja formatoimisen johdosta peruslähettimellä syntyvät viiveet.

20 Seurauksena siitä, että siten mahdollistetaan RDS-järjestelmän hyödyntäminen muuttuvan dynamiikan ohjaussignaalin siirtämistä varten, voidaan ohjaussignaali lähettää oleellisesti suuremmalla siirtokapasiteetilla ja siten suuremmalla erottelukyvylä kuin hyötysignaalin kaistan pientaajuisessa päässä tapahtuvan tunnetun siirron yhteydessä. Lisäksi 57 kHz:n apukantaaallolle moduloitunut RDS-datavirran häiriöherkkyys on huomattavasti pienempi kuin kaistan pientaajuiseen päähän lisätyllä ohjaussignaaliilla, jolloin kokonaisuuten saadaan oleellisesti parannettu siirto muuttuvan dynamiikan ohjaussignaalia varten.

30 Vastaavasti parannetuksi osoittautuu myös lähetetyn ohjaussignaalin vastaanotto ja vastaanottopuolella tapahtuva käsittely. Tällöin lisäksi RDS-järjestelmää ja siihen lisättyä ohjaussignaalia varten ovat jo käytettävissä vastaanottimen puolella 35 olevat komponentit demodulointia ja dekodauksia varten, niin että vastaanottimen lisävarustus voidaan rajoittaa komponenttiin, jolla käsitellään RDS-komponentilla demoduloitua ja

dekoodattua ohjaussignaalia.

Keksinnön muita tunnusmerkkejä, etuja ja yksityiskohtia selitetään seuraavassa lähemmin kahden piirustuksessa esitetyn suoritusesimerkin avulla. Tällöin

kuvio 1 esittää kaaviollisesti kahdesta osa-alueesta muodostuvan lähetysalueen yleisradiolähetysten jakelun keksinnön mukaisen lähetysmenetelmän mukaisesti;

10 kuvio 2 esittää kuvion 1 lähetysmenetelmään sovitettun peruslähettimen lohkokaaavion; ja

kuvio 3 esittää keksinnön mukaisen ääniradiovastaanottimen lohkokaaavion kuvion 1 lähetysmenetelmän mukaisesti lähetetyn muuttuvan dynamiikan ohjaussignaalin vastaanottoa

15 ja käsittelyä varten.

Kuvion 1 esityksen perustana olevalla, esim. Norddeutsche Rundfunk:in ensimmäisen ääniradio-ohjelman, NDR 1, ULA-lähetysten yleisradiojakelualueella on ensimmäinen osa-alue GI (esim.

20 Schleswig-Holstein) ja toinen osa-alue GII (esim. Hampuri). Ääniradio-ohjelma, tässä NDR 1, muodostetaan määrättyinä aikoina "alueelliseksi", ts. niin että kummallakin osa-alueella GI, GII lähetetään määrättyinä aikoina samaa ohjelmaa ja määrättyinä aikoina erilaista ohjelmaa. Koska sellaisen "alueellistamisen"

25 aikana RDS-tiedot esimerkiksi ohjelmanimen (PS), ohjelman tunnistusnumeron (PI) ja vaihtoehtoisten taajuuksien (AF) osalta ovat erilaisia, tämä erikoinen tilanne on otettava huomioon myöhemmin selitettävällä tavalla.

30 Jakelualueella on päälähetysstudio S, joka tuottaa yllämainittua sekä alueellista ohjelmaa toista osa-aluetta GII varten. Siitä paikan suhteen etäällä oleva paikallisstudio RS tuottaa vain alueellista ohjelmaa osa-aluetta GI varten. Kumminkin studiot S ja RS on liitetty puhelinlaitoksen kaapeliosuudella

35 PS2 ja vastaavasti PS3 päälähettimeen B (toisen osa-alueen GII osalta) ja vastaavasti A (ensimmäisen osa-alueen GI osalta). Lisäksi päälähetysstudio S on puhelinlaitoksen osuuden PS1

kautta liitetty päälähettimeen A. Ylialueellisen ohjelman tapauksessa päälähetysstudio S syöttää kumpaakin päälähetintä A ja B ääniradio-ohjelmasygnaalilla, joka siirretään vasemman puoleisena (L) ja oikean puoleisena (R) sygnaalina puhelinlaitoksen kaapeliosuuksilla PS1 ja PS2. Toisen osa-alueen GII paikallislähetysten tapauksessa päälähetysstudio S lähettää vain päälähettimeille B "GII"-ohjelmasygnaalia, kun taas studio RS lähettää vain päälähettimeille A "GI"-ohjelmasygnaalia.

10 Päälähetin A on johtojen tai relevastaanottoyhteyksien kautta liitetty alalähettimiin A1 - A4, kun taas päälähetin B on samalla tavalla liitetty alalähettimiin B1 - B4.

15 Puhelinlaitoksen kaapeliosuuksien PS1 ja PS3 kautta toteutettujen yhteyksien lisäksi tai tai niiden sijasta studiot S ja RS voidaan liittää digitaalisten yhteyksien N/RDS1/RDS2 tai N/RDS1 kautta satelliittivälitysyhteyden maa-asemaan C. Tämä johtaa maa-asemalta C yleisradiosatelliitin D kautta satelliittivastaanottolaitteistojen parabolisiin vastaanottoantenneihin EA ja
20 vastaavasti EB päälähettimien A ja vastaavasti B sijaintipaikoilla.

Koska - kuten jo mainittiin - ohjelman, tässä NDR 1, "alueellistamisessa" on lähetettävä erilaisia RDS-tietoja kummallakin
25 osa-alueella GI, GII, satelliittivälitysyhteyksillä on yksi ainoa digitaalinen hyötysygnaalikanava N ja kaksi erillistä lisäsygnaalikanavaa, joita merkitään RDS1 ja RDS2. Päälähetin A vastaanottaa digitaalisen hyötysygnaalikanavan N lisäksi vain toista lisäsygnaalikanavaa RDS1, kun sitä vastoin päälähetin B
30 vastaanottaa digitaalisen hyötysygnaalikanavan N lisäksi vain toista lisäsygnaalikanavaa RDS2. Ylialueellisen lähetysten tapauksessa (joka lähetetään vain päälähetysstudiosta S) ovat RDS-tiedot lisäsygnaalikanavia RDS1 ja RDS2 varten identtiset.

35 Keksinnölle on oleellista, että RDS-tiedot muodostetaan ja formatoidaan jo päälähetysstudiossa S ja mahdollisesti paikallisstudiossa RS, jolloin muuttuvan dynamiikan ajallisesti

kriittiset ohjaussignaalit ajallisesti tarkasti hyötysignaaliin (analoginen tai digitaalinen) korreloituina liitetään erityisellä tunnuksella RDS-datavirtaan ja lähetetään päälähettimille A, B.

5

Päälähettimet A, B vastaanottavat myöhemmin selitettävällä tavalla kulloisenkin, muuttuvan dynamiikan ohjaussignaaliilla varustetun RDS-datavirran ja liittävät vastaanotetun RDS-datavirran ajallisesti korreloituna multipleksisignaaliin, joka muodostetaan päälähettimillä A, B vastaanotetun hyötysignaalin L- ja R-signaaleista matrisoinnin ja fm-moduloinnin avulla 38 kHz kantoaallon vaimennuksella.

Kuviossa 2 lohkokaaavion avulla kaaviollisesti esitetyllä päälähettimellä A on sama rakenne kuin päälähettimellä B. Parabolisen vastaanottoantennin EA kautta päälähetin A vastaanottaa yleisradiosatelliitin D lähettämät hyötysignaali- ja lisäsignaalikanavat N ja RDS1. Muuntimessa 10 (Outdoor-Unit) tapahtuu 12 GHz rf-taajuuden muuntaminen noin 800 kHz:ksi, jonka jälkeen tapahtuu jako hyötysignaalikanavaan ja lisäsignaalikanavaan suuntasuodattimella 20.

Hyötysignaalikanava N demoduloidaan ensin demodulaattorilla 30. Näin saatu kantataajuinen signaali muunnetaan digitaali/analogia-muuntimella 40 takaisin analogiseksi signaaliksi, jonka jälkeen tuloksena olevat L- ja R-signaalit johdetaan stereomatriisiin 50, matrisointien L+R ja L-R saamiseksi ULA-normin mukaisesti. Matrisoidut signaalit muunnetaan multiplekserilla 60 multipleksisignaaliksi, jossa (L+R)-signaali sovitetaan taajuusalueelle 0...15 kHz ja (L-R)-signaali taajuusalueelle 23...53 kHz. Tätä varten (L-R)-signaali taajuusmoduloidaan 38 kHz kantoaallolle, joka sen jälkeen vaimennetaan. Lisäksi lisätään 19 kHz pilotti (L+R)- ja (L-R)-kaistojen väliseen taajuusaukkoon. 19 kHz pilotti saadaan 19 kHz oskillaattorista 70, kun taas 38 kHz kantoaalto saadaan kahdentamalla 19 kHz pilotti kahdennusportaassa 80.

Multiplekserin 60 lähdössä oleva multipleksisignaali johdetaan summausportaaseen 120, jonka toinen tulo liittyy 57 kHz modulaattoriin 100. Modulaattorille 100 syötetään 57 kHz apukantoaalto, joka muodostetaan kertomalla 19 kHz pilotti

5 kolmella kertojaportaassa 90. Tälle apukantoaallolle lisäsignaalikanavassa vastaanotettu ja demodulaattorilla 110 kantataajuiseksi demoduloitu RDS-datavirta moduloidaan suoraan (2PSK-modulaatiolla). Demoduloidun RDS-datavirran uudelleen koodausta ei tarvita.

10

Summausporras 120 liittää sille modulaattorin 100 kautta johdetun moduloidun 57 kHz apukantoaallon multiplekserista 60 tulevaan multipleksisignaaliin, joka tämän lisäyksen jälkeen taajuusmoduloidaan modulaattorilla 130 päälähettimen A rf-kantoaallolle ja lähetetään yleisradiosignaalinä lähetysantennin

15 140 kautta. Muuttuvan dynamiikan ohjaussignaalinä varustetun RDS-datavirran oleellisesti viiveettömän vastaanoton johdosta voidaan taata moduloidun RDS-datavirran ajallisesti tarkasti korreloitu liittäminen multipleksisignaaliin. Sopivin laittein,

20 kuten kulkuaika-elimillä, viivejohdoilla tai vastaavilla voidaan korjata hyötysignaali- ja lisäsignaalikanavan välinen mahdollinen aikaero, joka voi aiheutua esimerkiksi signaalinkäsittelyhaarojen piirien erilaisesta rakenteesta tai erilaisista siirtoyhteyksistä - esimerkiksi hyötysignaalikanava puhelinlaitoksen kaapeliyhteydellä 1, lisäsignaalikanava satelliittisiirtoyhteyden kautta.

25

Myös siinä tapauksessa, että hyötysignaali syötetään yksinomaan tai lisäksi puhelinlaitoksen kaapeliyhteyden kautta (tässä PS1 ja PS3), RDS-datavirta välitetään päälähettimille A, B satelliittisiirtoyhteyden kautta. Stereomatriisissa 50 on lisätulot puhelinlaitoksen kaapeliyhteyksien liitännöjää varten. Lisänä olevalla hyötysignaalin syöttämisellä puhelinlaitoksen kaapelin kautta on varalla sitä tapausta varten että hyötysignaalin

35 satelliittisiirtoyhteyteen tulee häiriö.

Kuviossa 3 esitetty ääniradiovastaanotin vastaanottoantennilla

210 olevan antennisignaalin tulo- ja viritinportaaseen 220, jossa toivottu yleisradiosignaali otetaan talteen antennisignaalistista ja johdetaan demodulointi- ja dematrisointiportaaseen 230. Portaassa 230 saadaan rf-kantaaalta fm-demoduloimalla
 5 multipleksisignaali, josta erotetaan (L+R)-signaali ja vaimennetun 38 kHz-kantaaallon fm-demoduloinnilla (L-R)-signaali. (L+R)- ja (L-R)-signaalien dematrisoinnilla saadaan portaan 230 lähdössä pientaajuisina signaaleina olevat stereofoniset vasen (L) ja oikea (R) signaali, jotka syötetään dynamiikan säätöeli-
 10 melle 240.

Portaassa 230 multipleksisignaalistista erotetaan ja demoduloidaan lisäksi 57 kHz kantaaalto, jolloin tästä tuloksena oleva RDS-datavirta johdetaan RDS-dekooderille 250. RDS-dekooderissa
 15 250 siihen syötetty muuttuvan dynamiikan ohjaussignaali mainitun tunnuksensa avulla erotetaan RDS-datavirran muista osista, dekodataan ja syötetään digitaali/analogia-muuntimelle 260, joka digitaalisesta ohjaussignaalistista muodostaa analogisen ohjaussignaalin. Tämä analoginen ohjaussignaali ohjaa dynamiikan säätöelintä 240 siten, että stereofonisen ääniradio-ohjelmasignaalin alkuperäinen dynamiikka palautetaan kokonaan tai ainakin osittain. Rekonstruoitu stereofoninen signaali toistetaan kaiuttimilla 270, 280. RDS-datavirran muut osat dekodataan RDS-dekooderilla 250 ja saatetaan RDS-informaation käytettäväksi
 25 vastaanottimessa muuhun käyttöön.

30

35

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä ajallisesti muuttuvan ohjaussignaalin yleisradiolähetystä ajallisesti tarkasti korreloituna stereofonisen ääniradio-ohjelman signaalin kanssa, jolloin ohjaussignaali sisältää informaatiota alkuperäisen ääniradio-ohjelman signaalin muuttuvasta moduloinnista, ja jolloin sitä käytetään vastaanotopuolella ääniradio-ohjelman signaalia toistettaessa lähetysstudion puoleisen moduloinnin ainakin osittain palauttamista varten muuttuvan dynamiikan osalta, **tunnettu** siitä, että ajallisesti muuttuva ohjaussignaali liitetään lähetysstudion puolella radiodatasignaalin (RDS-signaalin) datavirtaan oikeassa dataformaattissa olevana lisäyksenä ja datavirran muusta informaatiosta erotettavasti, että tällä tavalla laajennettu radiodatasignaali lähetetään lähetysstudiosta (S, RS) maassa oleville lähettimille (A, B), ja että lähettimillä vastaanotettu laajennettu radiodatasignaali kulloinkin moduloidaan apukantoaallolle, liitetään multipleksisignaalinä olevaan, moduloituun ääniradio-ohjelman signaaliin ajallisesti korreloituna, ja saatetaan säteilemään maan yli yhdessä multipleksisignaalin kanssa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että oikeassa dataformaattissa lisätty ohjaussignaali sisältää tunnuksen, joka erottaa ohjaussignaalin radiodatasignaalin datavirran muusta informaatiosta.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että laajennettu radiodatasignaali lähetetään lähetysstudiosta maassa oleville lähettimille satelliittivälitysyhteyden kautta.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että moduloitu ääniradio-ohjelman signaali yhdessä laajennetun radiodatasignaalin kanssa lähetetään lähetysstudiosta satelliittivälitysyhteyden kautta digitaalisesti koodattuna maassa oleville lähettimille, joissa se muunnetaan analogiseksi signaaliksi, josta multipleksisignaali muodostetaan.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1 - 4 menetelmän mukaisesti lähetetyn ohjaussignaalin vastaanottoa varten, jossa - moduloitu apukantoaalto erotetaan vastaanotetun multipleksisignaalin hyötysignaaliosuudesta,

5 - apukantoaallolle moduloitu radiodatasignaali demoduloidaan, ja

- demoduloitu radiodatasignaali dekodataan,

10 **tunnettu** siitä, että muuttuva ohjaussignaali erotetaan demoduloidun tai dekodatun radiodatasignaalin datavirrasta ja että sitä mahdollisesti suoritettun dekodauksen jälkeen käytetään multipleksisignaalin toistetun hyötysignaaliosuuden dynamiikan (tasoero heikoimpien ja voimakkaimpien äänien välillä) ohjaamiseen.

15 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ohjaussignaalin erottaminen RDS-datavirrasta tapahtuu sen tunnuksen perusteella.

20 7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ohjaussignaali johdetaan vastaanottimessa digitaalili/analogia-muuntimen kautta ja että sitä vasta sen jälkeen käytetään säätöelimen kautta dynamiikan ohjaamiseen.

25

30

35

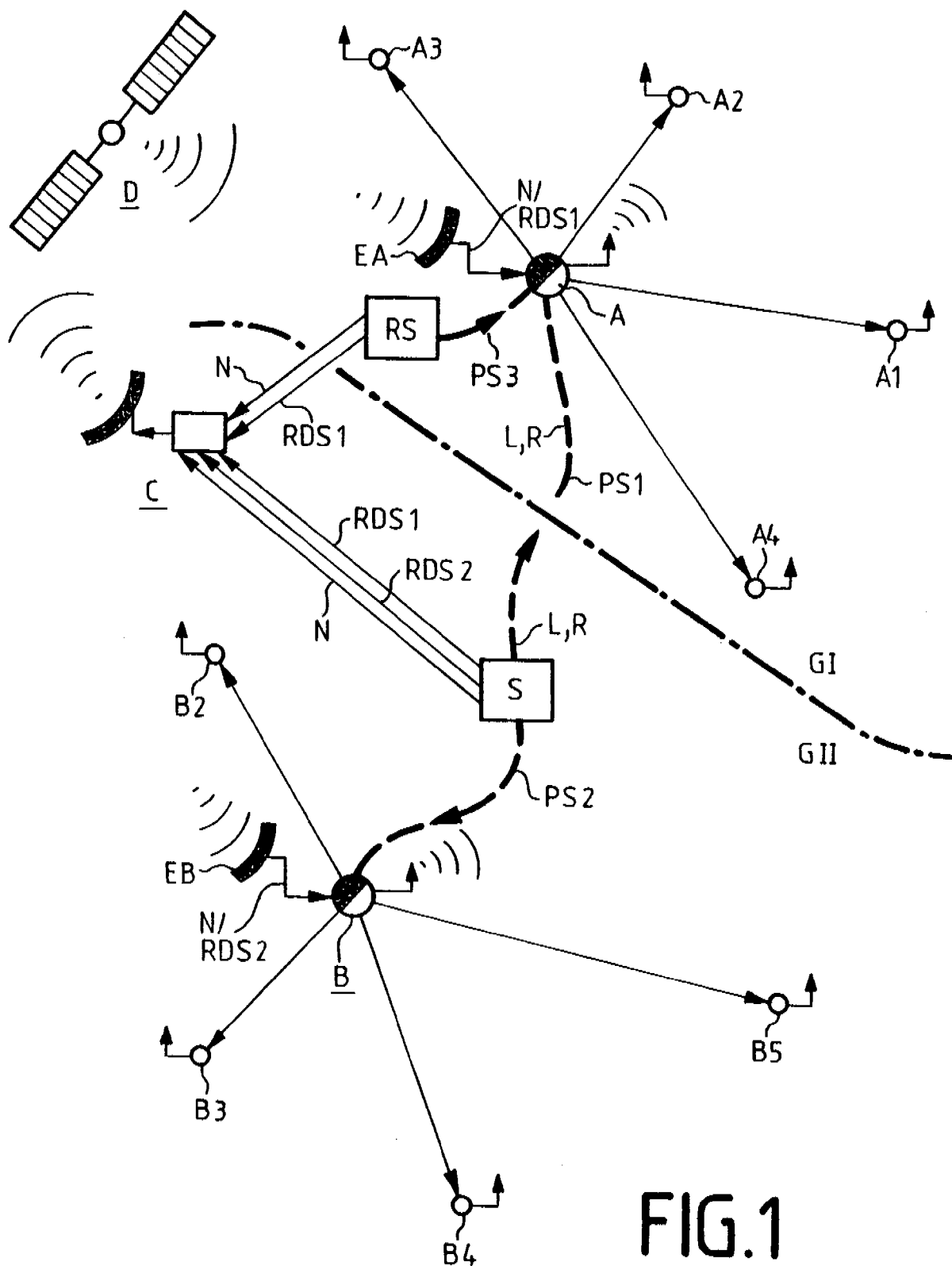


FIG.1

130032 30303

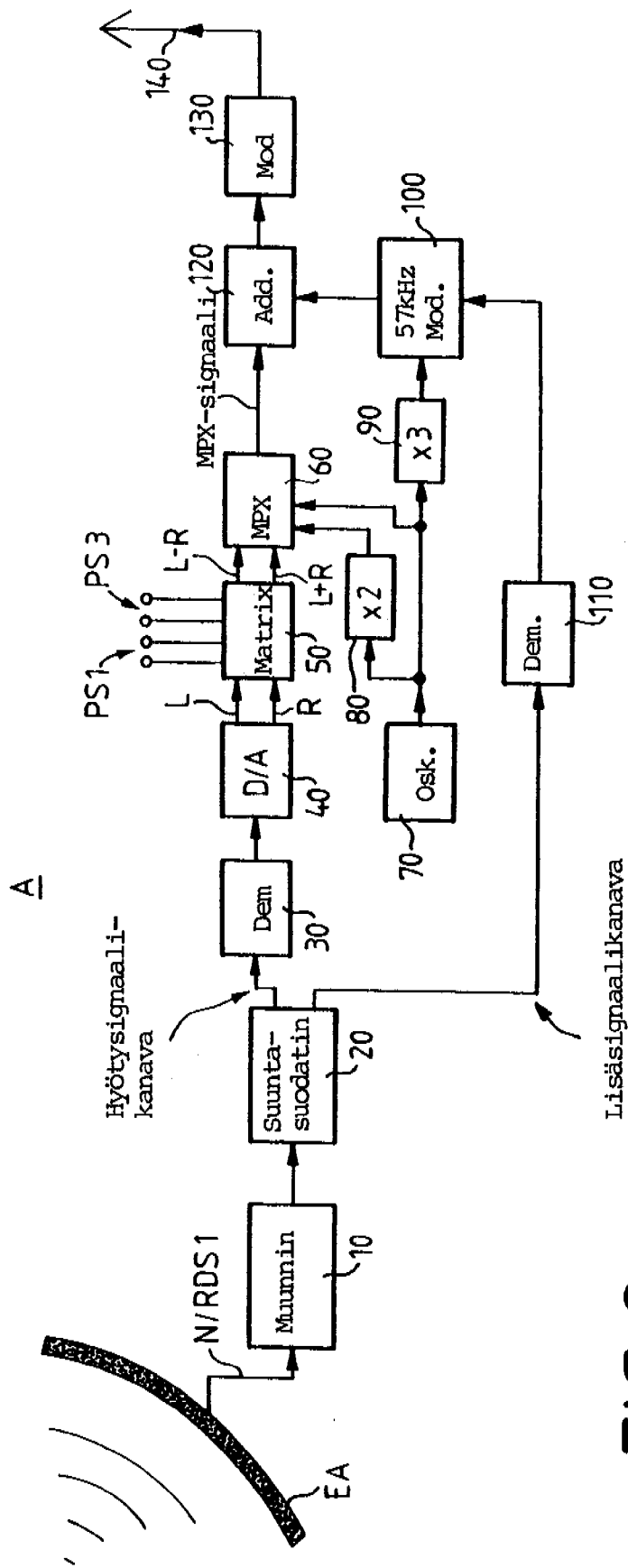


FIG.2

FIG.3

