

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 955838 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **955838**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H04B 7/195

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **07.06.1994**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **04.12.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **07.02.1996**

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

(86) Kansainvälinen hakemus - **07.06.1994 PCT/FR1994/000669**
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority
07.06.1993 FR 9306793

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Alcatel Mobile Communication France, 10, rue de la Baume, 75008 Paris, RANSKA, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Kumar, Vinod, France, RANSKA, (FR)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

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

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

Ensisijaissatelliitin valinta

Val av primärsatellit

Ensisijaissatelliitin valinta

Esillä oleva keksintö kohdistuu ensisijaisen eli ohjaavan
5 satelliitin valintaan.

Keksinnön alana on radiotietoliikenne ja täsmällisemmin
satelliittiradioverkot, joissa päätelaite voi kytkeytyä
ohjaavaan satelliittiin radioaaltojen välityksellä verkon
10 tarjoamien palvelujen saamiseksi.

Verkkoon sisältyy joukko satelliitteja, jotka kiertävät
maata, yleensä eri ratatasoissa, siten että päätelaite
voi kullakin hetkellä saavuttaa ainakin yhden lähellä
15 olevan satelliitin. Tässä oletetaan, että radioyhteys
voitaisiin muodostaa päätelaitteen ja useiden lähellä
olevien satelliittien välille. Lisäksi oletetaan, että
pätelaite on synkronoitunut näihin satelliitteihin. Jos
pätelaite haluaa päästä verkkoon, mitä kutsutaan yhtey-
20 den muodostamiseksi, päätelaitteen on tällöin valittava
ohjaava satelliitti lähellä olevien satelliittien joukos-
ta. Toisaalta kun ohjaava satelliitti etenee radallaan,
yhteys päätelaitteeseen katkeaa ja tällöin ongelmana on,
että päätelaitteen on valittava uusi ohjaava satelliitti,
25 jota toimitusta kutsutaan satelliitin vaihdoksi.

Molemmat ongelmatyypit esiintyvät samankaltaisina maan-
päällisissä radiotietoliikennejärjestelmissä, esimerkiksi
yleiseurooppalaisessa digitaalisessa solukkomatkaviestin-
30 järjestelmässä, joka tunnetaan nimellä GSM. Tässä tapauk-
sessa päätelaitteen ja tukiaseman välinen liikenne siir-
retään radiosignaaleja siirtävien tiedonsiirtokanavien
välityksellä. Tällaisissa järjestelmissä on joukko kana-
via päätelaitteilta tukiasemille tapahtuvaa lähetystä
35 varten ja tukiasemilta päätelaitteille tapahtuvaa lähe-
tystä varten.

Jälkimmäisten kanavien joukossa on jatkuvasti lähetetty

ohjauskanava, jonka avulla päätelaite voi päästä järjestelmään tätä kanavaa lähettävän tukiaseman kautta puhelujen muodostamista varten. Päätelaitteen on tällöin tunnistettava tämä ohjauskanava saadakseen tiedot, joiden avulla se voi ilmoittautua järjestelmään. Tällaisia tietoja ovat muun muassa synkronoitumistiedot, jonka vuoksi tavallisesti puhutaan synkronoitumistoimituksesta.

Synkronoinnissa yleisesti käytetty ratkaisu, joka on esitetty myös GSM-suosituksissa 4.08 ja 5.08, on kaksivaiheinen. Päätelaite mittaa aluksi kaikkien vastaanotettavien kanavien tehon. Tämän jälkeen päätelaite yrittää synkronoitua suurimmalla teholla vastaanotettuun kanavaan ja jos tämä ei onnistu, se yrittää muita kanavia laskevan vastaanottotehon mukaisessa järjestyksessä, kunnes synkronoituminen onnistuu.

Tämä ratkaisu soveltuu hyvin maanpäällisiin järjestelmiin, koska mitä suurempi kanavan teho on sitä parempi yhteys saadaan. Lisäksi ensimmäisenä approksimaationa pätee, että mitä suurempi mainittu teho on sitä lyhyempi on päätelaitteen etäisyys tukiasemasta, minkä vaikutus pyrkii optimoimaan järjestelmän suoritusominaisuuksia.

Ratkaisu soveltuu huonosti satelliittijärjestelmiin, koska lähellä olevien eri satelliittien lähettämiin signaaleihin vaikuttaa päätelaitteesta katsottuna samaa suuruusluokkaa oleva vaimennus. Lisäksi päätelaitteen ja satelliitin välinen etäisyys ei ensisijaisesti vaikuta järjestelmän suoritusominaisuuksiin.

Toisaalta kun maanpäällisessä verkossa tukiasemaan kytkeytynyt päätelaite vastaanottaa tukiaseman lähettämät signaalit liian alhaisella teholla, päätelaitteen yhteys vaihdetaan uuteen tukiasemaan, joka menettely tunnetaan englanninkielisenä terminä "handover". Tähän käytetään valintajärjestelyä, joka valitsee uuden tukiaseman

yleensä useiden kriteerien avulla. Näiden kriteerien joukossa on tehotaso, jonka päätelaite vastaanottaa sitä ympäröiviltä naapuritukiasemilta. Usein otetaan huomioon lisäkriteeri, joka edustaa naapuritukiasemilla käytettävissä olevien lukumäärää, jotta päätelaitetta ei ohjattaisi jo ennestään ylikuormittuneelle tukiasemalle.

10 Voidaan todeta, että aikaisemmin esitetyistä syistä vastaanotetun tehon kriteeriä ei voida käyttää päätettäessä uuden ohjaavan satelliitin osoittamisesta verkkoon kytkeytyneelle päätelaitteelle, josta menettelystä käytetään englanninkielistä termiä "changeover".

15 Esillä olevan keksinnön päämääränä on siten esittää välineet, joiden avulla ohjaava satelliitti voidaan valita päätelaitteen kytkeytyessä satelliittiradioverkkoon ja joiden avulla päätelaitteelle voidaan osoittaa uusi ohjaava satelliitti, kun yhteyttä vanhaan satelliittiin ei voida säilyttää.

20 Tämä päämäärä saavutetaan käyttämällä kriteerinä satelliitin signaalin vastaanottotehon sijasta satelliitin näkyvyyssajan pituutta eli aikaa, joka kuluu ennen kuin mahdollinen olemassa oleva päätelaitteen ja satelliitin välinen yhteys katkeaa.

30 Siten saadaan laite ohjaavan satelliitin valitsemiseksi ohikulkevia satelliitteja sisältävän radiotietoliikennejärjestelmän päätelaitteelle. Laitteeseen sisältyy mitausvälineet, jotka muodostavat paikantamistiedon, joka riippuu päätelaitteen asemasta kunkin lähellä olevan satelliitin suhteen, joihin päätelaite on synkronoitunut, arviointivälineet, jotka arvioivat kunkin satelliitin näkyvyyssajan pituuden paikantamistiedon perusteella, ja
35 valintavälineet, jotka valitsevat näistä satelliiteista sen, jonka arvioitu näkyvyyssajan pituus on suurin.

Lisäksi aikaansaadaan paikantamislaitte ohikulkevia satelliitteja sisältävän radiotietoliikennejärjestelmän päätelaitetta varten ja osoituslaitte ohjaavan satelliitin osoittamiseksi päätelaitteelle. Päätelaitteen ollessa synkronoitunut lähellä oleviin satelliitteihin, laitteeseen sisältyy mittausvälineet, jotka muodostavat paikantamistiedon, joka riippuu päätelaitteen asemasta kunkin lähellä olevan satelliitin suhteen, arviointivälineet, jotka arvioivat kunkin satelliitin näkyvyysajan pituuden paikantamistiedon perusteella, ja siirtovälineet, jotka siirtävät osoituslaitteelle ainakin kahden sellaisen lähellä olevan satelliitin näkyvyysajan pituuden, joilla tämä pituus on suurin.

Lisäksi aikaansaadaan osoituslaitte radiotietoliikennejärjestelmää varten, jossa on joukko ohikulkevia satelliitteja, joka osoituslaitte on järjestetty osoittamaan päätelaitteelle ohjaavan satelliitin lähellä olevista satelliiteista, joihin päätelaitte on synkronoitunut. Osoituslaitteen ensimmäisessä suoritusmuodossa, jossa päätelaitteeseen sisältyy mittausvälineet, jotka muodostavat paikantamistiedon, joka riippuu päätelaitteen asemasta kunkin lähellä olevan satelliitin suhteen, arviointivälineet, jotka arvioivat kunkin satelliitin näkyvyysajan pituuden paikantamistiedon perusteella, ja siirtovälineet, jotka siirtävät osoituslaitteelle ainakin kahden lähellä olevan satelliitin näkyvyysajan pituuden, osoituslaitte valitsee ohjaavan satelliitin muun muassa päätelaitteen siirtämistä arvioiduista näkyvyysaikaisten pituuksista riippuen. Osoituslaitteen toisessa suoritusmuodossa, jossa päätelaitteeseen sisältyy mittausvälineet, jotka muodostavat paikantamistiedon, joka riippuu päätelaitteen asemasta kunkin lähellä olevan satelliitin suhteen, ja siirtovälineet, jotka siirtävät osoituslaitteelle ainakin kahden lähellä olevan satelliitin paikantamistiedon, osoituslaitteeseen sisältyy arviointivälineet, jotka arvioivat lähellä olevien satelliittien näkyvyysajan kes-

ton päätelaitteen siirtämän paikantamistiedon perusteella ohjaavan satelliitin valitsemiseksi muun muassa arvioituista näkyvyysaikaisten pituuksista riippuen.

- 5 Eräessä edullisessa ratkaisussa, jossa jokainen satelliitti lähettää eri kantaaltoa, mittausvälineet on toteutettu siten, että ne antavat paikantamistietona tämän kantaallon Doppler-siirtymän ensimmäisellä ajanhetkellä.
- 10 Siten saadaan käytännöllinen keino paikantamistiedon muodostamiseksi.

Kaikissa tarkastelluissa laitteissa on ensimmäisenä vaihtoehtona valita arvioitu näkyvyysajan pituus Doppler-siirtymän ensimmäisellä hetkellä saaman arvon kasvavaksi funktioksi.

Toisena vaihtoehtona on menetellä siten, että mittausvälineet kehittävät lisäksi Doppler-siirtymän arvon toisella hetkellä, joka on mittausjakson päässä ensimmäisestä hetkestä, ja muotokerroin määritellään Doppler-siirtymän ensimmäisellä ja toisella hetkellä saamien arvojen erotuksen ja mittausjakson suhteeksi, jonka etumerkkinä on Doppler-siirtymän etumerkki ensimmäisellä hetkellä, jolloin arvoitu näkyvyysajan pituus on muotokertoimen käänteisluvun nouseva funktio.

Kolmantena vaihtoehtona on menetellä siten, että mittausvälineet kehittävät lisäksi Doppler-siirtymän arvon toisella hetkellä ja muotokerroin määritellään ensimmäisellä ja toisella hetkellä saatujen Doppler-siirtymien summan ja erotuksen suhteeksi, jolloin arvioitu näkyvyysajan pituus on muotokertoimen nouseva funktio.

35 Neljäntenä vaihtoehtona on menetellä siten, että mittausvälineet kehittävät lisäksi Doppler-siirtymän arvon toisella hetkellä, joka on mittausjakson päässä ensimmäises-

tä hetkestä, jolloin Doppler-siirtymän arvo ensimmäisellä ja toisella hetkellä määrää funktion, joka esittää Doppler-siirtymän muun muassa katoamishetkellä, jolloin arvioitu näkyvyysajan pituus on katoamishetken ja toisen hetken välinen erotus.

Lisäksi paikantamislaitteen eräässä muunnoksessa, jossa päätelaite on synkronoitunut lähellä oleviin satelliitteihin, laitteeseen sisältyy mittausvälineet, jotka muodostavat paikantamistiedon, joka riippuu päätelaitteen asemasta kunkin lähellä olevan satelliitin suhteen, ja siirtovälineet, jotka siirtävät paikantamistiedon osoituslaitteelle.

Lisäksi kun jokainen satelliiteista lähettää eri kantoaaltoa, paikantamistietona on tämän kantoaallon Doppler-siirtymä.

Esillä oleva keksintö ilmenee täsmällisemmin seuraavasta selityksestä, jossa on viitattu oheisiin piirustuksiin, joissa:

kuvio 1 esittää erästä esimerkkiä keksinnössä käytettäväksi soveltuvien mittausvälineiden käyttämästä vertailusignaalista,

kuvio 2 on kaavio, joka esittää mittausvälineiden toteuttamiseksi tarvittavia elementtejä,

kuvio 3 esittää mittausvälineiden eräässä suoritusmuodossa käytetyn sovitetun suotimen tulosignaalin ja lähtösignaalin muotoa,

kuvio 4 esittää konfiguraatiota, jossa on esitetty päätelaite ja lähellä olevat satelliitit,

kuvio 5 esittää käyriä, jotka esittävät Doppler-siirtymän

vaihtelua ajan funktiona,

5 kuvio 6 esittää päätelaitteeseen liittyvää avaruuskoor-
dinaatistoa, jossa on esitetty lähellä olevat satelliitit,

kuvio 7 esittää tämän koordinaatiston erästä tasoa, joka vastaa lähellä olevien satelliittien minimikorkeuskulmaa.

10 Tässä tarkastellaan havainnollistavana esimerkkinä järjestelmiä, joissa käytetään matalalla kiertoradalla (LEO) ohikulkevia satelliitteja, siten kuin esimerkiksi Globalstar-järjestelmässä.

15 Tällainen järjestelmä perustuu satelliitin, joka kulkee esimerkiksi noin 1390 km korkeudella ja esimerkiksi suuruusluokkaa 7,2 km/s olevalla nopeudella, käyttämiseen toistimena päätelaitteen ja tukiaseman välillä.

20 Satelliitti vastaanottaa tällöin tukiasemalta tulevan radiosignaalin ja lähettää sen uudelleen kantoaallolla päätelaitteelle. Satelliitti toimii yksinkertaisena "peilinä": sen lähettää tukiasemalta vastaanottamansa signaalin suorittaen korkeintaan taajuusmuunnoksen.

25 Kuten edellä on mainittu, on tärkeää arvioida satelliitin näkyvyysajan pituus eli aika, jona päätelaite voi käyttää kyseistä satelliittia. Käyttöaikaa rajoittaa esimerkiksi satelliitin katoaminen horisonttiin tai se, että satelliitin korkeuskulma saavuttaa ennalta määrätyn arvon.

Eräänä edullisena keinona on mitata päätelaitteessa satelliitin lähettämän kantoaallon Doppler-siirtymä.

35 Seuraavassa esitetään eräs menetelmä tämän siirtymän mittaamiseksi.

Kuvion 1 mukaisesti kantoaalto siirtää signalointipaketin. Paketti voidaan määritellä jaksoksi, joka tukee signaalia määrätyn ajan T . Tässä tapauksessa signaalin, jona on vertailusignaali, taajuus muuttuu lineaarisesti ajan funktiona. Jos aika-akselin t origo on paketin alku, signaalin hetkellinen taajuus f voidaan tällöin esittää seuraavalla lausekkeella:

$$f = \left(\frac{f_2 - f_1}{T} \right) \cdot t + f_1$$

Signaali oletetaan vakioamplitudiseksi ja signaali voi tietenkin olla joko analogisessa tai digitaalisessa muodossa.

Kuviossa 2 on esitetty vastaanottimen elementit, jotka tarvitaan eräässä suoritusmuodossa, joka on yksi useista mahdollisista. Vastaanotin sisältää tunnetulla tavalla antennin A kantoaallon vastaanottamiseksi. Antennia seuraa vahvistin LNA, joka on yleensä pienikohinainen vahvistin.

Vastaanottimessa on lisäksi sekoitin M, joka vastaanottaa toisaalta vahvistimen LNA lähtösignaalin ja toisaalta paikallisoskillaattorin VCO, esimerkiksi jännitteellä ohjatun oskillaattorin, lähtösignaalin. Tätä oskillaattoria ohjaa ohjauspiiri CC, jonka toiminta selitetään myöhemmin. Sekoittimen lähtö on kytketty kaistanpäästösuotimelle BP, joka kehittää lähtösignaalina välitaajuisen signaalin IF. Tämä kaistanpäästösuodin on toteutettu siten, että se täyttää tavanomaiset sivukaistojen vaimennusta ja vaihevääristymää koskevat kriteerit. Sen keski-
taajuus ja päästökaista määritellään seuraavassa.

Vastaanotin on sovitettu toimimaan tarkasti määritellyllä välitaajuudella, jota seuraavassa kutsutaan teoreettiseksi taajuudeksi f_T ja joka vastaa tapausta, jossa Doppler-

siirtymää ei esiinny.

Jos seuraavaksi tarkastellaan tilannetta, jossa kantoaaltoon vaikuttaa Doppler-ilmiö, välitaajuisen signaalin taajuus vaihtelee $f_T - \Delta f$ ja $f_T + \Delta f$ välillä, missä Δf edustaa Doppler-siirtymän amplitudia, kun paikallisoskillaattorilla VCO on sellainen ohjausarvo, jonka tulisi kehittää taajuus f_T . Tämän vuoksi kaistanpäästösuotimen BP keskitaajuudeksi valitaan f_T ja päästökaistaksi signaalin kaistanleveys lisättynä arvolla $2 \cdot \Delta f$.

Keksinnön mukaan vastaanottimessa on kolme vertailusignaaliin sovitettua suodinta:

- ensimmäinen MF1, joka on keskitetty teoreettisen taajuuden f_T kohdalle,
- toinen MF2, joka on keskitetty teoreettisen taajuuden f_T ja Doppler-siirtymän erotuksen $f_T - \Delta f$ kohdalle,
- kolmas MF3, joka on keskitetty teoreettisen taajuuden f_T ja Doppler-siirtymän summan $f_T + \Delta f$ kohdalle.

Nämä sovitetut suotimet voivat olla esimerkiksi pinta-aaltosuotimia.

Kuviossa 3 on esitetty tätä tapausta vastaavasti tällaisen suotimen tulosignaali X ja lähtösignaalin verhoikäyrä Y samalla aika-asteikolla.

Suotimen kulku-aika on T_p ja suodin kehittää lähtösignaalin, joka on alan ammattimiehen hyvin tuntemalla tavalla muodoltaan vaimennettu $\sin x/x$ ja jolla on siten päähaara, jonka huippuarvo on A_c ja jonka leveys mitattuna amplitudin kohdalta, joka vastaa huippuarvoa A_c vähennettynä ennalta määrättyllä määrällä A_d (esimerkiksi 20 dB), on T_c .

Tällöin määritellään muotokerroin W , joka kuvaa päähaaran muotoa. Tätä varten voitaisiin valita huippuarvo A_c tai haaran energia tai myös haaran leveys T_c . Tässä on valittu

esimerkiksi huippuarvon A_c ja leveyden T_c suhde:

$$W = A_c/T_c$$

5 Kullakin kolmella sovitetulla suotimella MF1, MF2, MF3 on sellainen päästökaista, että tulosaali, joka vastaa vertailusignaalia mutta jonka taajuus on siirtynyt määrän Δf suotimen viritystaajuuden suhteen, antaa muotokertoimen W , jonka arvo ylittää ilmaisukynnyksen S_d siten, että
10 vastaava päähaara voidaan havaita.

Vastaanotin sisältää lisäksi korjauspiirin CORR, joka on esitetty kuviossa 2. Tämä piiri vastaanottaa ensimmäisen MF1, toisen MF2 ja kolmannen MF3 sovitetun suotimen läh-
15 tösignaalit ensimmäisen W_1 , toisen W_2 ja kolmannen W_3 muotokertoimen laskemista varten. Muotokerroin, jonka arvo on ilmaisukynnystä S_d pienempi asetetaan nolaksi. Korjauspiiri CORR kehittää samoin ohjauspiirille seuraavan siirtymäsignaalin SH:

$$SH = \frac{W_2 - W_3}{W_1 + W_2 + W_3} \cdot \Delta f$$

20

Tämä on itse asiassa vastaavilla muotokertoimilla painotettujen sovitettujen suotimien keskitaajuuksien painopisteen vastaluku. Voidaan myös käyttää tähän painopisteeseen verrannollista arvoa tai mitä tahansa muuta arvoa, joka edustaa teoreettisen taajuuden f_T ja välitaajuussignaalin taajuuden välistä poikkeamaa.
25

Kuten muistetaan tavoitteena on kantoaallon C , jolla signaalointipaketti oletuksen mukaan on, Doppler-siirtymän mittausta ja korjausta.
30

Lisäksi on muistettava, että signaalointipaketti, jonka

kesto on T , lähetetään jaksollisesti toistojaksolla T_r .

Siten ohjauspiiri CC ohjaa paikallisoskillaattoria VCO niin, että välitaajuussignaalin IF taajuudeksi tulee f_T ,
 5 kun kantaaltoon ei vaikuta Doppler-ilmiötä. Ensimmäisen odotusjakson, jonka pituus on ainakin $T + T_r$, lopussa ohjauspiiri CC saa siirtymäsignaalin SH, jonka arvo on tässä D_1 . Se ohjaa tällöin paikallisoskillaattoria VCO siten, että kehittää taajuuden, jota on suurennettu määrällä D_1 .

10

Ohjauspiiri odottaa tällöin toisen odotusjakson lukeakseen siirtymäsignaalin SH uuden arvon D_2 ja korjatakseen uudelleen paikallisoskillaattoria VCO siten, että tämä kehittää taajuuden, jota on suurennettu määrällä D_2 . Tämä
 15 toistetaan n :nteen odotusjaksoon asti, jolloin siirtymäsignaali SH on D_n .

Kun D_n on pienempi kuin korjauskynnys S_c , joka on arvioitu kyseisessä sovelluksessa riittäväksi, esimerkiksi 100 Hz,
 20 Doppler-siirtymä on korjattu ja sen arvo D on:

$$D = \sum_{i=1}^n D_i$$

Edellä on käytetty kolmea sovitettua suodinta. Monissa tapauksissa Doppler-siirtymän Δf amplitudi mahdollistaa yhden ainoan sovitetun suotimen käyttämisen, joka on kes-
 25 kitetty teoreettisen taajuuden f_T kohdalle ja jonka päästökaista on laskettu siten, että sen muotokerroin on suurempi kuin ilmaisukynnys S_d , jos tulosa signaali vastaa vertailusignaalia, joka on siirtynyt $\pm \Delta f$.

30 Tässä tapauksessa ohjauspiiri CC ohjaa paikallisoskillaattoria VCO siten, että välitaajuussignaalin IF taajuus on f_T , kun kantaaltoon ei vaikuta Doppler-ilmiötä.

Korjauspiiri CORR antaa tällöin siirtymäsignaalina SH ainoan sovitetun suotimen antaman muotokertoimen.

5 Ensimmäisen odotusjakson lopussa muotokerroin on W_{T0} . Ohjauspiiri CC ohjaa tällöin paikallisoskillaattoria VCO siten, että se pienentää välitaajuutta määrällä $\Delta f/2$, ja tallentaa muistiin toisen odotusjakson lopussa muotokertoimen W_{m0} arvon. Ohjauspiiri CC ohjaa tämän jälkeen paikallisoskillaattoria VCO siten, että se suurentaa välitaajuutta määrällä $\Delta f/2$, ja tallentaa kolmannen odotusjakson lopussa arvon W_{M0} .

Ohjauspiiri määrää tämän jälkeen mikä kolmesta arvosta W_{T0} , W_{m0} , W_{M0} on suurin. Sitä merkitään W_{T1} ja on selvää, 15 että tämän arvon kehittänyt taajuus F_1 on lähinnä viritystaajuutta.

Ohjauspiiri CC ohjaa tämän jälkeen paikallisoskillaattoria VCO siten, että se kehittää välitaajuuden $F_1 - \Delta f/4$. 20 Neljännen odotusjakson jälkeen ohjauspiiri tallentaa siirtymäsignaalin arvon W_{m1} . Ohjauspiiri määrää tämän jälkeen mikä kolmesta arvosta W_{T1} , W_{m1} , W_{M1} on suurin. Sitä merkitään W_{T2} ja on selvää, että tämän arvon kehittänyt taajuus F_2 on lähinnä viritystaajuutta.

25 Tämän jälkeen jatketaan samalla tavalla ohjaamalla paikallisoskillaattoria siten, että saadaan välitaajuudet $F_2 \pm \Delta f/8$. Etsintää jatketaan peräkkäisillä approksimaatioilla puolittamalla joka kerralla taajuuspoikkeama, kunnes 30 saavutetaan sellainen välitaajuus F_n , että $\Delta f/2^n$ on pienempi kuin korjauskynnys S_c , joka on arvioitu kyseisessä sovelluksessa riittäväksi, esimerkiksi 100 Hz.

Doppler-siirtymä on tällöin korjattu ja sen arvo on:

35

$$D = F_n - f_T.$$

Edellä on kuvattu Doppler-siirtymän korjauslaite, jossa käytetään yhtä tai kolmea sovitettua suodinta, jotka on toteutettu pinta-aaltotekniikalla. Tämä esimerkki on valittu sen vuoksi, että se on alan ammattimiehen yleisesti tuntema, erikoisesti silloin, kun välitaajuuden suuruusluokka on kymmenestä muutamaan kymmeneen MHz.

Alan ammattimiehelle on myös selvää, että suotimet voidaan toteuttaa digitaalisella tekniikalla digitaalisen signaaliprosessorin avulla. Tämä toteutus soveltuu erityyisen hyvin niin sanottujen kapeakaistaisten järjestelmien tapauksessa, joissa kanavaväli on esimerkiksi 30 kHz suuruusluokkaa. Välitaajuudeksi voidaan tällöin valita nolla signaalin käsittelemiseksi suoraan kantataajuuskaistalla.

Lisäksi voidaan todeta, että sovitettujen suotimien ja korjauspiirin muodostama yhdistelmä voi muodostaa kokonaisuuden, jota kutsutaan analysointipiiriksi.

Lisäksi vertailusignaali on esitetty signaalina, jonka taajuus muuttuu lineaarisesti ajan funktiona. Kyseessä on luonnollisesti vain yksinkertainen esimerkki ja myös muita muutoslakeja voidaan käyttää, erityisen helposti silloin, kun signaalin käsittely tapahtuu digitaalisesti.

Lisäksi analysointipiiri, jolla Doppler-siirtymä voidaan estimoida, on toteutettu yhden tai useamman suotimen avulla. Tähän on olemassa myös muita ratkaisuja, muun muassa spektrianalyysi esimerkiksi nopean Fourier-muunnoksen avulla, joita ratkaisuja ei tässä selitetä yksityiskohtaisesti, koska ne ovat alan ammattimiehelle tunnettuja.

Lisäksi signaalintipakettien toistotaajuus, joka on toistoajakson T , käänteisluku, on tavallisesti verrannollinen kanta-aallon taajuuteen, mutta on hyvin paljon pienempi,

joten Doppler-ilmiö vaikuttaa siihen paljon vähemmän. Tämän vuoksi voidaan aluksi määrätä toistotaajuus mittamalla kahden peräkkäisen päähaaran välinen aikaväli sovitetun suotimen lähdössä siten kuin edellä on esitetty.

- 5 Tämä antaa hyvän approksimaation tukiaseman aikareferenssille ja paikallisoskillaattoria VCO korjataan ohjauspiirin CC avulla tämän referenssin mukaiseksi.

10 Seuraavaksi voidaan suorittaa Doppler-siirtymän arviointi edellä esitetyllä tavalla, jolloin tässä estimaatissa ei ole käytännöllisesti katsoen lainkaan tukiaseman ja päätelaitteen aikareferenssien välisestä poikkeamasta johtuvaa virhettä.

- 15 Päätelaitteeseen sijoitettujen Doppler-siirtymän mittausvälineiden tultua selitetyksi, seuraavaksi esitellään järjestelmän eräs tietty konfiguraatio kuvioon 4 liittyen. Tässä havainnollistamista varten tarkoitettussa esimerkissä on esitetty kaaviollisesti maapallo ja sen pohjois-etelä-akseli, päätelaite T ja kaksi kiertorataa O1, 20 O2. Lisäksi on esitetty kolme lähellä olevaa satelliittia, joista jokin voidaan valita ohjaavaksi satelliitiksi. Ensimmäinen S1 ja toinen satelliitti S2 ovat ensimmäisellä kiertoradalla O1 ja kolmas satelliitti S3 on 25 toisella kiertoradalla O2.

Doppler-siirtymä riippuu satelliitin korkeuskulmasta päätelaitteen suhteen eli päätelaitteen kautta kulkevan maata sivuavan tason ja päätelaitteen ja satelliitin välisen 30 suoran muodostamasta kulmasta. Tällöin käytetään yleensä sellaista satelliittia, jonka korkeuskulma on suurempi kuin katoamishetkeä vastaava minimikorkeuskulma.

Doppler-siirtymän aikafunktion muoto tietyssä maan päällä 35 olevassa pisteessä riippuu satelliitin korkeuskulmasta. Muuttamalla tämän korkeuskulman arvoa saadaan alan ammattimiehen tuntema joukko käyriä, jotka kulkevat kahden,

tiettyä minimikorkeuskulmaa, joksi voi olla asetettu esimerkiksi 20° , vastaavan ääripään välillä toisaalta maksimitaajuuden f_M ja minimiajan T_m ja toisaalta minimitaajuuden f_m ja maksimiajan T_M välillä, jossa mainittu maksimika-
 5 aika vastaa katoamishetkeä. Lisäksi tiedetään, että taajuuksilla f_m ja f_M on sama itseisarvo ja vastakkaiset etumerkit.

Käyrillä on yksi yhteinen piste, jonka koordinaatit ovat
 10 $(T_m + T_M)/2$ ja $(f_m + f_M)/2$. Tästä ominaisuudesta seuraa suoraan, että jos Doppler-siirtymä tunnetaan kahdella ajanhetkellä, jotka ovat tunnetun etäisyyden päässä toisistaan, tällöin tiedetään millä käyrällä satelliitti sijaitsee.

15

Kuvioon 5 on piirretty kaksi tällaista käyrää, jotka esittävät Doppler-siirtymän arvon D ajan funktiona. Ensimmäinen käyrä C_1 vastaa ensimmäistä kiertorataa O_1 ja kulkee pisteiden (T_{m1}, f_{m1}) ja (T_{M1}, f_{M1}) välillä ja toinen
 20 käyrä C_2 vastaa toista kiertorataa O_2 ja kulkee pisteiden (T_{m2}, f_{m2}) ja (T_{M2}, f_{M2}) välillä.

Välittömästi voidaan havaita, että ensimmäisellä kiertoradalla olevan satelliitin mahdollinen käyttöaika $(T_{M1} - T_{m1})$ on suurempi kuin toisella kiertoradalla olevan satelliitin käyttöaika $(T_{M2} - T_{m2})$.
 25

Näkyvyysajan pituus on sitä suurempi mitä pidemmällä käyrän vasemmassa osassa ollaan eli mitä suuremmat siirtymän arvot ovat. Siten ensimmäisenä approksimaationa voidaan
 30 todeta, että mitä suurempi siirtymä on sitä suurempi on näkyvyysajan pituus. Tällöin voidaan käyttää arviointivälineitä, jotka määräävät arvioidun näkyvyysajan pituuden Doppler-siirtymän arvon mukana kasvavana funktiona, esimerkiksi identtisyysfunktiona.
 35

Käyristä havaitaan myös, että siirtymän positiivisilla

arvoilla käyrien jyrkkyys on sitä pienempi mitä suurempi siirtymä on. Siten voidaan ottaa käyttöön toinen approksimointi, jonka mukaan jos muotokerroin määritellään jyrkkyuden, jolle on annettu siirtymän etumerkki, vastaluvuksi, näkyvyysajan pituus kasvaa tämän muotokertoimen käänteisluvun mukana. Jyrkkyys lasketaan ekstrapoloimalla Doppler-siirtymän mittauksista, jotka on suoritettu kahdella ajanhetkellä, jotka ovat tunnetun mittausjakson päässä toisistaan.

10

Yhdistämällä molemmat edellä mainitut approksimaatiot havaitaan, että näkyvyysajan pituus voidaan arvoida kolmannella tavalla laskemalla siirtymän mittausjakson aikana saaman keskiarvon ja vastaavan jyrkkyuden suhde.

15

Havaitaan, että kaikissa tapauksissa tulee valituksi satelliitti S₂, mikä on edullista, koska se sijaitsee kiertoradalla, joka on suhteellisen lähellä päätelaitteen kautta kulkevaa vertikaalista suoraa, ja koska satelliitti on suhteellisen etäällä ja lähestyvä.

20

Seuraavaksi esitetään täsmällisempi mutta monimutkaisempi arviointimenetelmä.

25

Jonkin kiertoradan jossakin pisteessä olevan satelliitin korkeuskulma $\epsilon(t)$ voidaan, jos korkeuskulma on minimikorkeuskulmaa E_0 suurempi, ilmaista kuvioista 6 ja 7 ilmenevällä tavalla. Kuviossa 6 on esitetty avaruuskoordinaatisto Txyz, jonka keskipiste on päätelaitteen T tai pystysuorana esitetyn akselin Tz kohdalla, ja kuviossa 7 on esitetty tähän pystysuoraan nähden kohtisuora taso korkeudella H.

30

35

Kaikki satelliitit kulkevat korkeudella H. Tästä seuraa, että mahdollisten kiertoratojen joukko muodostaa pallon, jonka keskipisteenä on maan keskipiste. Päätelaitteen osalta tämä joukko rajoittuu tällöin pallokalottiin, jon-

ka rajana on tämän pallon ja kartion, jonka huippukulma on $\pi/2 - E_0$, leikkausviiva, jos E_0 edustaa minimikorkeuskulmaa.

5 Tarkasteltaessa tiettyä kiertorataa, esimerkiksi ensimmäistä kiertorataa O_1 , otetaan käyttöön seuraavat merkin-

nät:

- γ : tämän kiertoradan maksimikorkeuskulma,
 H_i : päätelaitteen T etäisyys jännteestä, joka kulkee
 10 kiertoradan kahden minimikorkeuskulmaa E_0 vastaavalla pallokalotilla olevan pisteen kautta,
 ω : kahden suoran, jotka kulkevat origon ja kiertoradan kahden minimikorkeuskulmaa E_0 vastaavalla pallokalotilla olevan pisteen kautta, välinen kulma,
 15 d : mainitun jänteen etäisyys akselista Oz ,
 l : jänteen pituuden puolikas,
 R : minimikorkeuskulmaa E_0 vastaavan pallokalotin säde eli etäisyyden d maksimiarvo,
 Ω : satelliitin kulmanopeus,
 20 v : satelliitin lineaarinen nopeus,
 c : radioaaltojen etenemisnopeus,
 p : kantoaallon taajuus,
 D : Doppler-siirtymän arvo.

25 Tällöin voidaan kirjoittaa:

$$d = H \tan(\pi/2 - \gamma) = H/\tan(\gamma)$$

$$R = H \tan(\pi/2 - E_0) = H/\tan(E_0)$$

$$l = \sqrt{R^2 - d^2} = H \sqrt{\frac{1}{\tan^2(E_0)} - \frac{1}{\tan^2(\gamma)}}$$

$$\cos(\pi/2 - \gamma) = H/H_i = \sin(\gamma), \text{ mistä saadaan:}$$

30

$$H_i = H/\sin(\gamma)$$

$$\tan(\omega/2) = 1/H_i = \frac{\sqrt{\frac{1}{\tan^2(E_0)} - \frac{1}{\tan^2(\gamma)}}}{\frac{1}{\sin(\gamma)}} \quad \text{mistä saadaan:}$$

$$\omega = 2 \arctan\left[\sin(\gamma) \sqrt{\frac{1}{\tan^2(E_0)} - \frac{1}{\tan^2(\gamma)}} \right]$$

Korkeuskulma $\epsilon(t)$ vaihtelee tällöin ajan funktiona välillä $[\pi/2 - \omega/2, \pi/2 + \omega/2]$

Doppler-siirtymän D arvon antaa:

$$D = \frac{v}{c} \cdot p \cdot \sin(\gamma) \cdot \cos(\epsilon(t, \gamma))$$

5

Merkitsemällä $\epsilon_0 = \pi/2 - \omega/2$ korkeuskulmaksi $\epsilon(t, \gamma)$ saadaan:

$$\epsilon(t, \gamma) = \epsilon_0 + \Omega \cdot t$$

10

Havaitaan siten, että tunnettaessa kaksi tiettyä Doppler-siirtymän arvoa, joista toinen on mitattu tunnetun mittausjakson kuluttua ensimmäisestä, voidaan saada kyseisen kiertoradan maksimikorkeuskulman γ arvo ja siten siirtymän D yleinen muoto ajan funktiona. Tällöin on helppo ratkaista katoamishetki T_M ja johtaa siitä näkyvyysajan pituus, joka on mainitun katoamishetken ja siirtymän toisen mittauksen suoritusajan välinen erotus.

15

20 Arviointivälineet voidaan siten järjestää laskemaan näkyvyysajan pituus tällä tavalla.

Lisäksi havaitaan, että näkyvyysajan pituuden saamiseksi riittää, että tunnetaan kaksi peräkkäistä siirtymän arvoa. Siten voidaan muodostaa taulukko, esimerkiksi muisti, jossa on kaksi tulosuuretta, joista ensimmäinen vas-

25

taa siirtymän ensimmäistä mittausta ja toinen tulo vastaa siirtymän toista mittausta, jolloin taulukko antaa kulloinkin vastaavan näkyvyysajan pituuden.

- 5 Taulukko voidaan täyttää käyttämällä edellä mainittuja yhtälöitä, mutta se voidaan tehdä myös kokeellisesti. Tällöin voidaan tehdä mittausretkiä maastoon erilaisissa mahdollisissa tilanteissa.
- 10 Lopuksi on selvää, että mittausvälineet sijoitetaan päätelaitteeseen. Tämä ei ole välttämätöntä arviointivälineiden osalta, jotka voivat muodostua mikroprosessorista, esimerkiksi digitaalisesta signaalinkäsittelyprosessorista.
- 15 Ensimmäisessä vaihtoehdossa myös arviointivälineet on sijoitettu päätelaitteeseen ja ne voi olla toteutettu esimerkiksi ohjauspiirin avulla. Tässä tapauksessa siirtovälineet järjestetään siirtämään näkyvyysajan pituuden
- 20 järjestelmän jossakin kohdassa olevalle osoituslaitteelle. On huomattava, että nämä siirtovälineet voidaan toteuttaa päätelaitteessa jo olemassa olevan lähetyspiirin avulla.
- 25 Toisessa vaihtoehdossa arviointivälineet voidaan sijoittaa muualle, etenkin osoituslaitteeseen. Tässä tapauksessa siirtovälineet on järjestetty siirtämään paikantamistiedon osoituslaitteelle.

1. Laite ohjaavan satelliitin valitsemiseksi ohikulkevia satelliitteja sisältävän radiotietoliikennejärjestelmän päätelaitteelle (T), t u n n e t t u siitä, että laitteeseen sisältyy mittausvälineet, jotka muodostavat paikantamistiedon (D), joka riippuu päätelaitteen asemasta kunkin lähellä olevan satelliitin (S1, S2, S3) suhteen, joihin päätelaite on synkronoitunut, arviointivälineet, jotka arvioivat kunkin satelliitin näkyvyysajan pituuden paikantamistiedon perusteella, ja valintavälineet, jotka valitsevat näistä satelliiteista sen (S2), jonka arvioitu näkyvyysajan pituus on suurin.
2. Paikantamislaitte ohikulkevia satelliitteja sisältävän radiotietoliikennejärjestelmän päätelaitetta (T) varten ja osoituslaitte ohjaavan satelliitin osoittamiseksi päätelaitteelle, t u n n e t t u siitä, että päätelaitteen (T) ollessa synkronoitunut lähellä oleviin satelliitteihin (S1, S2, S3), laitteeseen sisältyy mittausvälineet, jotka muodostavat paikantamistiedon (D), joka riippuu päätelaitteen asemasta kunkin lähellä olevan satelliitin suhteen, arviointivälineet, jotka arvioivat kunkin satelliitin näkyvyysajan pituuden paikantamistiedon perusteella, ja siirtovälineet, jotka siirtävät osoituslaitteelle ainakin kahden sellaisen lähellä olevan satelliitin näkyvyysajan pituuden, joilla tämä pituus on suurin.
3. Osoituslaitte radiotietoliikennejärjestelmää varten, jossa on joukko ohikulkevia satelliitteja, joka osoituslaitte on järjestetty osoittamaan päätelaitteelle (T) ohjaavan satelliitin lähellä olevista satelliiteista (S1, S2, S3), joihin päätelaite on synkronoitunut, t u n n e t t u siitä, että kun päätelaitteeseen sisältyy mittausvälineet, jotka muodostavat paikantamistiedon (D), joka riippuu päätelaitteen asemasta kunkin lähellä olevan satelliitin suhteen, arviointivälineet, jotka arvioivat

kunkin satelliitin näkyvyysajan pituuden paikantamistiedon perusteella, ja siirtovälineet, jotka siirtävät osoituslaitteelle ainakin kahden lähellä olevan satelliitin näkyvyysajan pituuden, laite valitsee ohjaavan satelliitin muun muassa päätelaitteen siirtämistä arvioiduista näkyvyysaikojen pituuksista riippuen.

4. Osoituslaite radiotietoliikennejärjestelmää varten, jossa on joukko ohikulkevia satelliitteja, joka osoituslaite on järjestetty osoittamaan päätelaitteelle (T) ohjaavan satelliitin lähellä olevista satelliiteista (S1, S2, S3), joihin päätelaite on synkronoitunut, t u n n e t t u siitä, että kun päätelaitteeseen sisältyy mittausvälineet, jotka muodostavat paikantamistiedon (D), joka riippuu päätelaitteen asemasta kunkin lähellä olevan satelliitin suhteen, ja siirtovälineet, jotka siirtävät osoituslaitteelle ainakin kahden lähellä olevan satelliitin paikantamistiedon, laitteeseen sisältyy arviointivälineet, jotka arvioivat lähellä olevien satelliittien näkyvyysajan keston päätelaitteen siirtämän paikantamistiedon perusteella ohjaavan satelliitin valitsemiseksi muun muassa arvioiduista näkyvyysaikojen pituuksista riippuen.

5. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 4 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kun jokainen satelliitti lähettää eri kantoaaltoa, mittausvälineet on toteutettu siten, että ne antavat paikantamistietona tämän kantoaallon Doppler-siirtymän (D) ensimmäisellä ajanhetkellä.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että arvioitu näkyvyysajan pituus on Doppler-siirtymän (D) ensimmäisellä hetkellä saaman arvon kasvava funktio.

7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kun mittausvälineet kehittävät lisäksi Dopp-

ler-siirtymän (D) arvon toisella hetkellä, joka on mittausjakson päässä ensimmäisestä hetkestä, ja muotokerroin määritellään Doppler-siirtymän ensimmäisellä ja toisella hetkellä saamien arvojen erotuksen ja mittausjakson suhteeksi, jonka etumerkkinä on Doppler-siirtymän etumerkki ensimmäisellä hetkellä, arvioitu näkyvyysajan pituus on muotokertoimen käänteisluvun nouseva funktio.

8. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kun mittausvälineet kehittävät lisäksi Doppler-siirtymän (D) arvon toisella hetkellä ja muotokerroin määritellään ensimmäisellä ja toisella hetkellä saatujen Doppler-siirtymien summan ja erotuksen suhteeksi, arvioitu näkyvyysajan pituus on muotokertoimen nouseva funktio.

9. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kun mittausvälineet kehittävät lisäksi Doppler-siirtymän (D) arvon toisella hetkellä, joka on mittausjakson päässä ensimmäisestä hetkestä, jolloin Doppler-siirtymän arvo ensimmäisellä ja toisella hetkellä määrää funktion, joka esittää Doppler-siirtymän muun muassa katoamishetkellä (T_M), arvioitu näkyvyysajan pituus on katoamishetken ja toisen hetken välinen erotus.

10. Paikantamislaitte ohikulkevia satelliitteja sisältävän radiotietoliikennejärjestelmän päätelaitetta (T) varten ja osoituslaitte ohjaavan satelliitin osoittamiseksi päätelaitteelle, t u n n e t t u siitä, että päätelaitteen ollessa synkronoitunut lähellä oleviin satelliitteihin (S_1, S_2, S_3), laitteeseen sisältyy mittausvälineet, jotka muodostavat paikantamistiedon (D), joka riippuu päätelaitteen asemasta kunkin lähellä olevan satelliitin suhteen, ja siirtovälineet, jotka siirtävät paikantamistiedon osoituslaitteelle.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kun jokainen satelliiteista (S_1, S_2, S_3)

J 12

lähettää eri kantoaaltoa, paikantamistietona on tämän kantoaallon Doppler-siirtymä (D).

5

Patentkrav

1. Anordning för val av en anknytnings satellit för en
10 terminal (T) i ett radiokommunikationssystem innefattande
ett flertal förbipasserande satelliter, **kännetecknad** därav
att den innefattar mätorgan för att upprätta en loka-
liseringsinformation (D) som är en funktion av ter-
minalens position i förhållande till var och en av de
15 närhetssatelliter (S1, S2, S3) med vilka den har uppnått
synkroni, uppskattningsorgan för att uppskatta synlig-
hetstiden för var och en av nämnda satelliter utgående
från nämnda lokalisering information, samt väljarorgan
för att välja den av nämnda satelliter (S2) som uppvisar
20 den största uppskattade synlighetstiden.

2. Anordning för lägesbestämning av en terminal (T) i ett
radiokommunikationssystem innefattande ett flertal förbi-
passerande satelliter, samt en tilldelningsanordning för
25 att tilldela en anknytnings satellit till denna terminal,
kännetecknad därav att då terminalen (T) har uppnått
synkroni med närhetssatelliter (S1, S2, S3) och den inne-
fattar mätorgan för att upprätta en lokalisering sinforma-
tion (D) som en funktion av terminalens position i för-
30 hållande till var och en av nämnda närhetssatelliter,
uppskattningsorgan för att uppskatta synlighetstiden för
var och en av nämnda närhetssatelliter utgående från
nämnda lokalisering information, samt överföringsorgan
för att till nämnda tilldelningsanordning överföra den
35 uppskattade synlighetstiden för minst två av nämnda när-
hetssatelliter för vilka denna tid är längst.

3. Tilldelningsanordning i ett radiokommunikationssystem innefattande ett flertal förbipasserande satelliter, anordnad för att tilldela en anknytningssatellit till en terminal (T) bland närhetssatelliter (S1, S2, S3) med vilka terminalen har uppnått synkroni, **kännetecknad** därav att nämnda terminal innefattar mätorgan för att upprätta en lokaliseringsinformation (D) som en funktion av dess position i förhållande till var och en av närhetssatelliterna, uppskattningsorgan för att uppskatta synlighetstiden för nämnda närhetssatelliter utgående från nämnda lokaliseringsinformation, och överföringsorgan för att till nämnda tilldelningsanordning överföra den uppskattade synlighetstiden för minst två av nämnda närhetssatelliter, varvid den väljer nämnda anknytningssatellit särskilt beroende på nämnda uppskattade synlighetstider som överförts av nämnda terminal.

4. Tilldelningsanordning i ett radiokommunikationssystem innefattande ett flertal förbipasserande satelliter, vilken är anordnad för att tilldela en anknytningssatellit till en terminal (T) bland närhetssatelliter (S1, S2, S3) med vilka terminalen har uppnått synkroni, **kännetecknad** därav att nämnda terminal innefattar mätorgan för att upprätta en lokaliseringsinformation (D) som funktion av dess position i förhållande till var och en av närhetssatelliterna, och överföringsorgan för att till nämnda tilldelningsanordning överföra nämnda lokaliseringsinformation för minst två av nämnda närhetssatelliter, varvid den innefattar uppskattningsorgan för att uppskatta synlighetstiden för nämnda närhetssatelliter utgående från nämnda lokaliseringsinformation som överförs av nämnda terminal för att välja nämnda anknytningssatellit, särskilt allt efter nämnda uppskattade synlighetstider.

5. Anordning enligt något av patentkraven 1 - 4, **kännetecknad** därav var och en av nämnda satelliter sänder en

särskild bärvåg, och nämnda mätorgan avger som lokaliseringssinformation Doppler-förskjutningen (D) för nämnda bärvåg i ett första ögonblick.

- 5 6. Anordning enligt patentkrav 5, **kännetecknad** därav att den uppskattade synlighetstiden är en ökande funktion av värdet på Doppler-förskjutningen (D) i detta första ögonblick.
- 10 7. Anordning enligt patentkrav 5, **kännetecknad** därav att nämnda mätorgan dessutom avger värdet på Doppler-förskjutningen (D) i ett andra ögonblick som är skilt från nämnda första ögonblick genom en mätperiod, varvid en formfaktor definieras som förhållandet mellan skillnaden
15 hos Doppler-förskjutningen i nämnda första ögonblick och nämnda andra ögonblick och den mätperiod som tilldelats förtecknet för Doppler-förskjutningen i det första ögonblicket, varvid nämnda uppskattade synlighetstid är en ökande funktion av den omkastade formfaktorn.
- 20 8. Anordning enligt patentkrav 5, **kännetecknad** därav att nämnda mätorgan dessutom avger värdet på Doppler-förskjutningen (D) i ett andra ögonblick, varvid en formfaktor definieras som förhållandet mellan summan och skillnaden i Doppler-förskjutningen i nämnda första ögonblick
25 och nämnda andra ögonblick, varvid nämnda uppskattade synlighetstid är en växande funktion av nämnda formfaktor.
- 30 9. Anordning enligt patentkrav 5, **kännetecknad** därav att nämnda mätorgan dessutom avger värdet på Doppler-förskjutningen (D) i ett andra ögonblick skilt från nämnda första ögonblick genom en mätperiod, varvid funktionen som representerar Doppler-förskjutningen och särskilt
35 försvinnandeögonblicket (T_M) fastställs genom värdet på Doppler-förskjutningen i nämnda första och andra ögon-

blick, varvid nämnda uppskattade synlighetstid motsvarar skillnaden mellan nämnda försvinnandeögonblick och nämnda andra ögonblick.

5 10. Tilldelningsanordning för en terminal (T) i ett radiokommunikationssystem innefattande ett flertal förbi-
passerande satelliter och en tilldelningsanordning för
att tilldela en anknytnings satellit till denna terminal,
kännetecknad därav att terminalen som har uppnått synkro-
10 ni med närhetssatelliter (S1, S2, S3) innefattar mätorgan
för att upprätta en lokaliseringsinformation (D) som är
en funktion av terminalens position i förhållande till
var och en av nämnda närhetssatelliter, samt överföring-
sorgan för att till nämnda tilldelningsanordning överföra
15 nämnda lokaliseringsinformation.

11. Anordning enligt patentkrav 10, **kännetecknad** därav
att var och en av nämnda satelliter (S1, S2, S3) sänder
en särskild bärvåg, varvid nämnda lokaliseringsinformati-
20 on är Doppel-förskjutningen (D) för nämnda bärvåg.

FIG.1

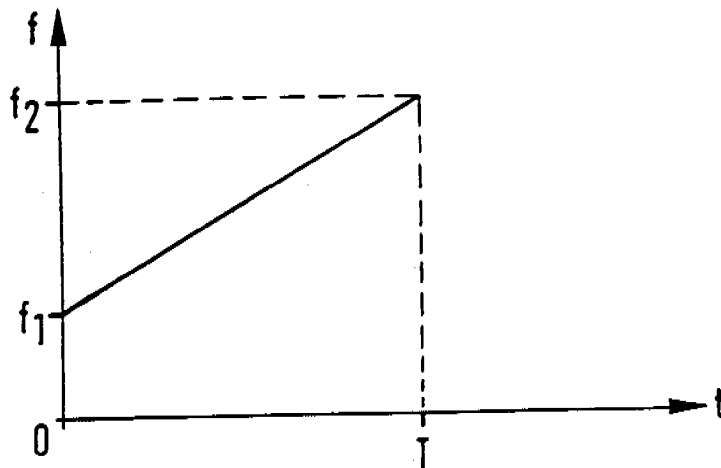


FIG.2

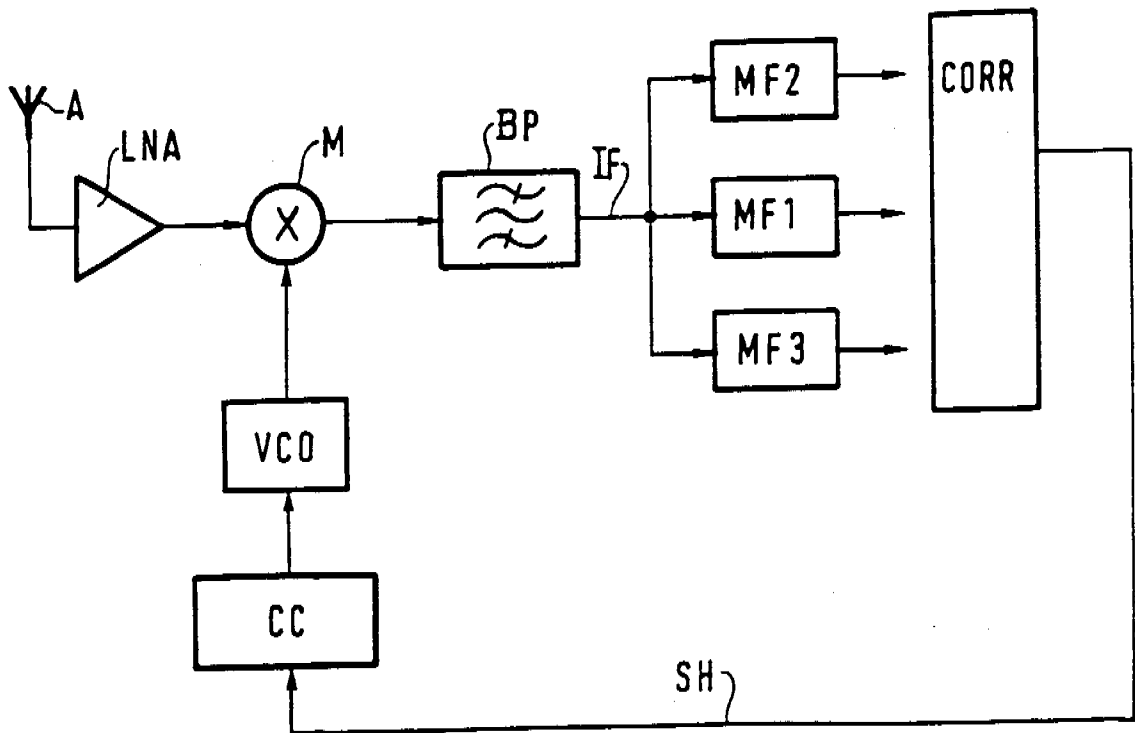


FIG. 3

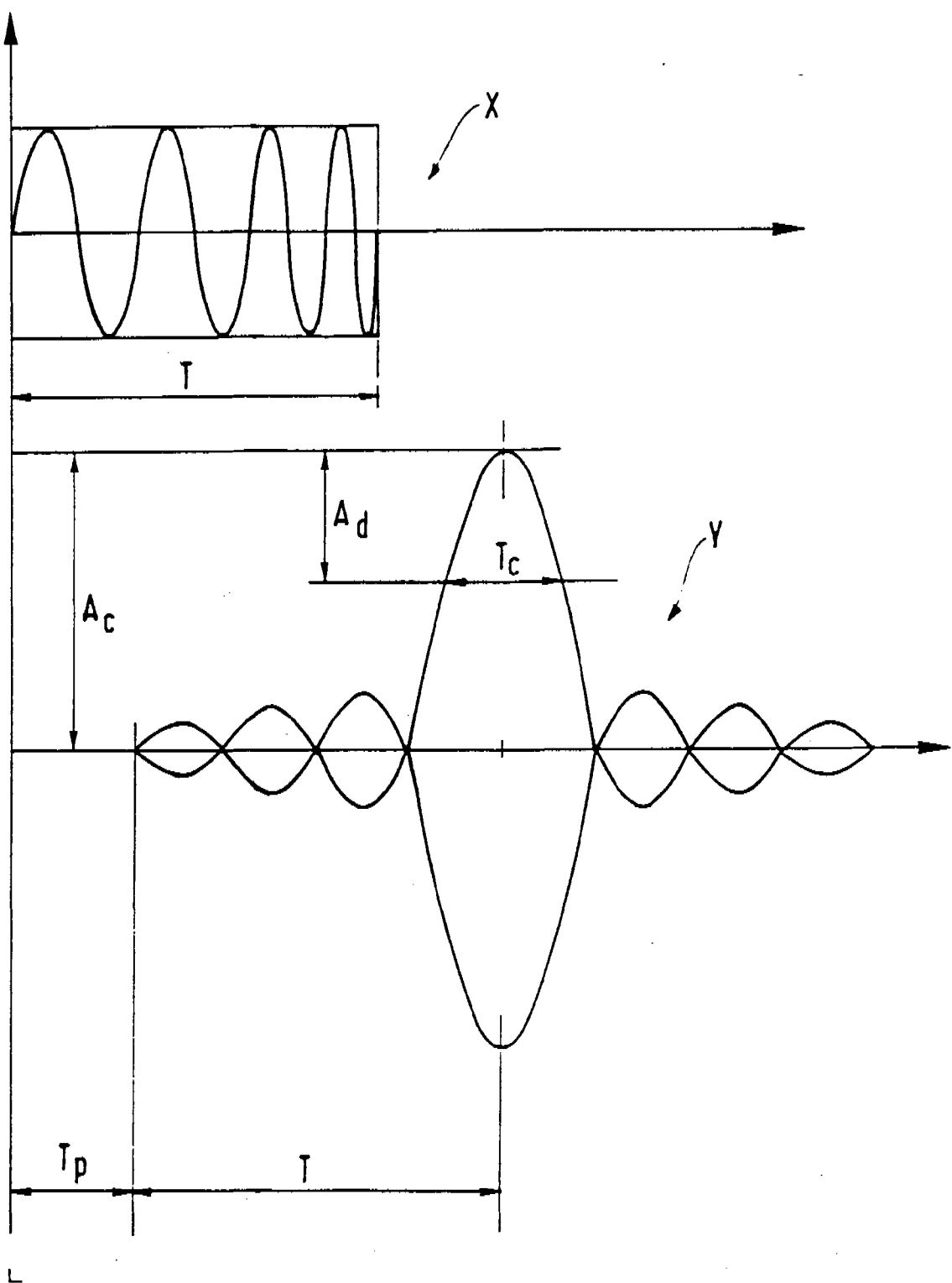


FIG.4

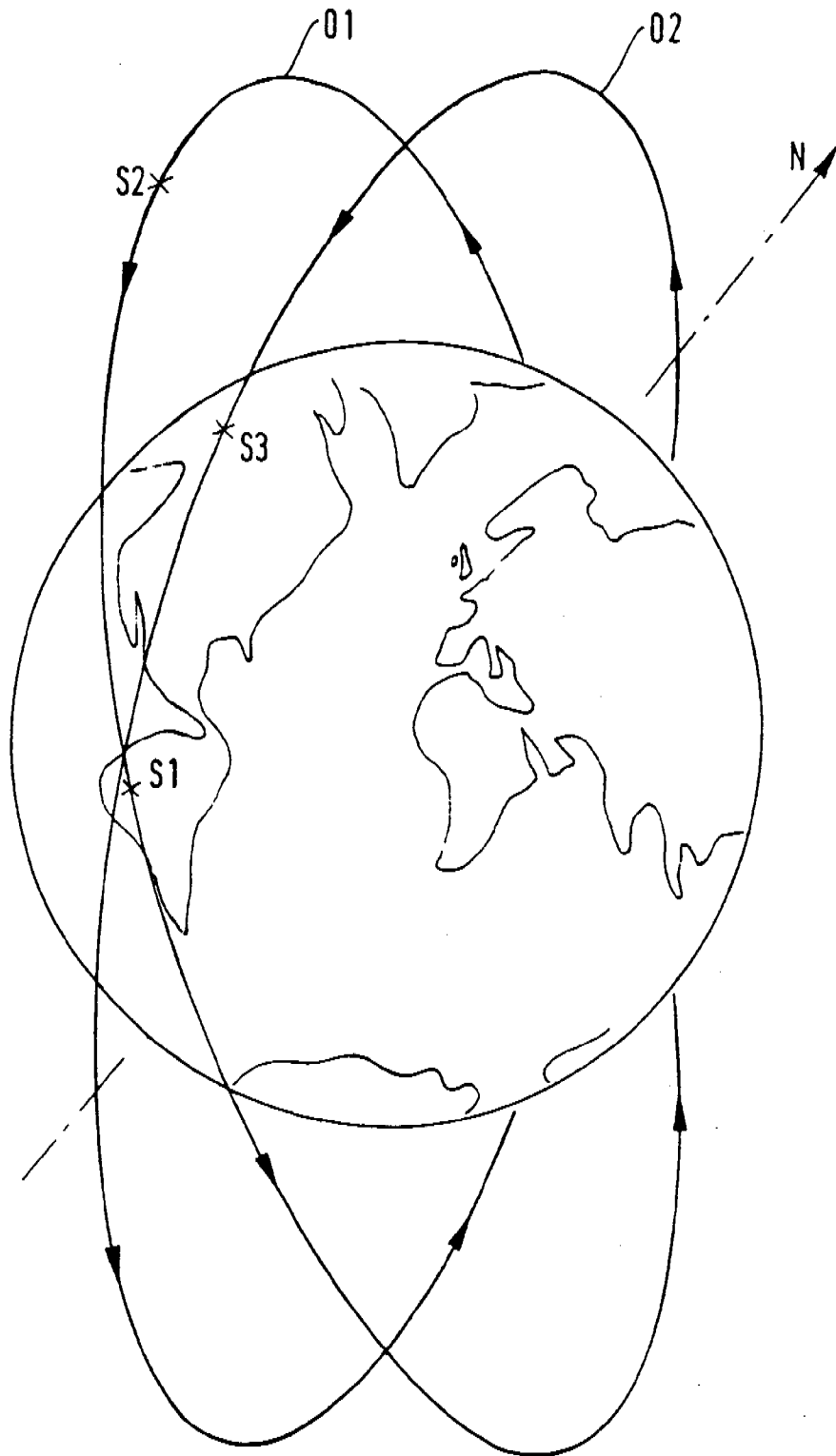


FIG. 5

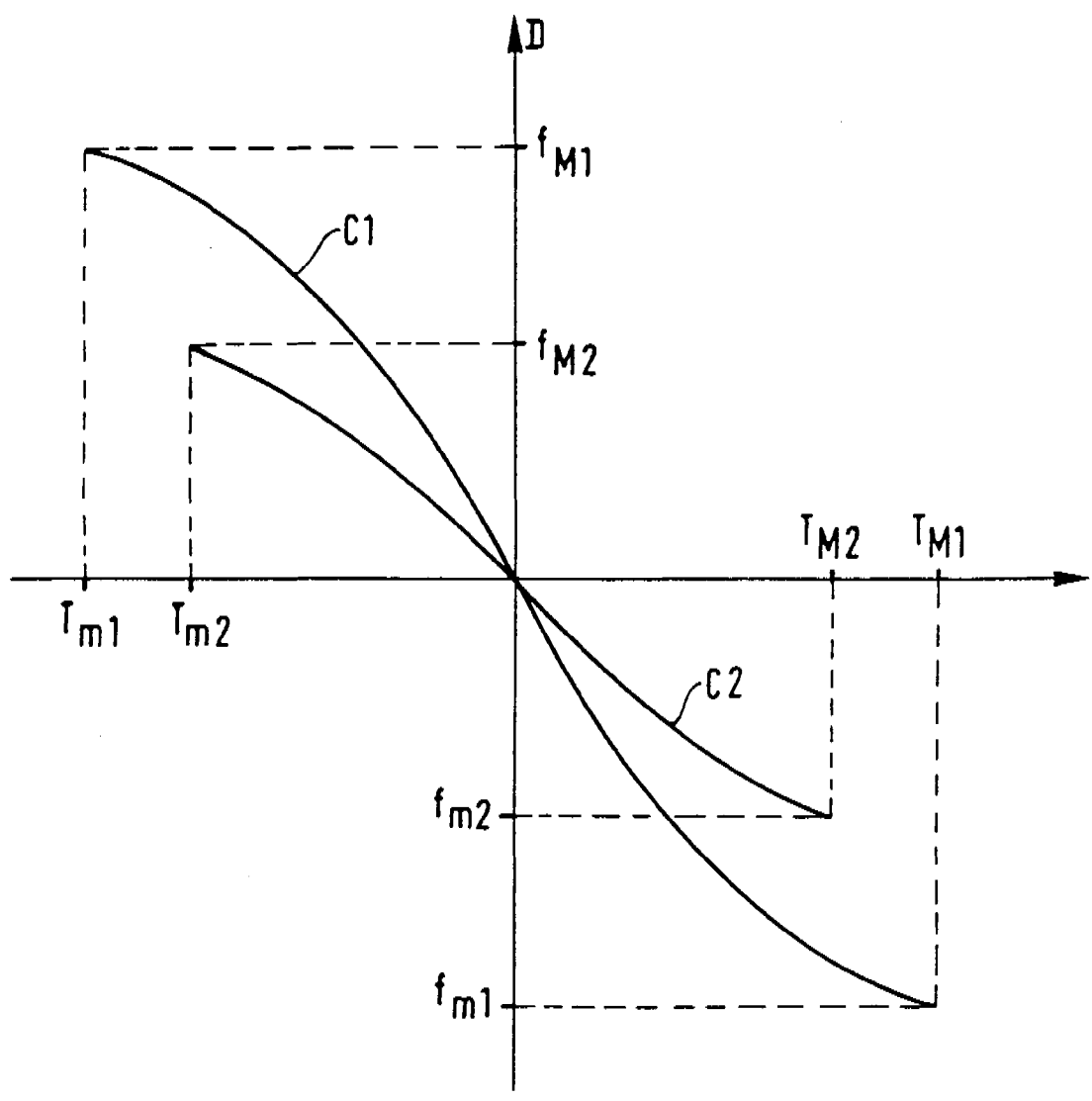


FIG. 6

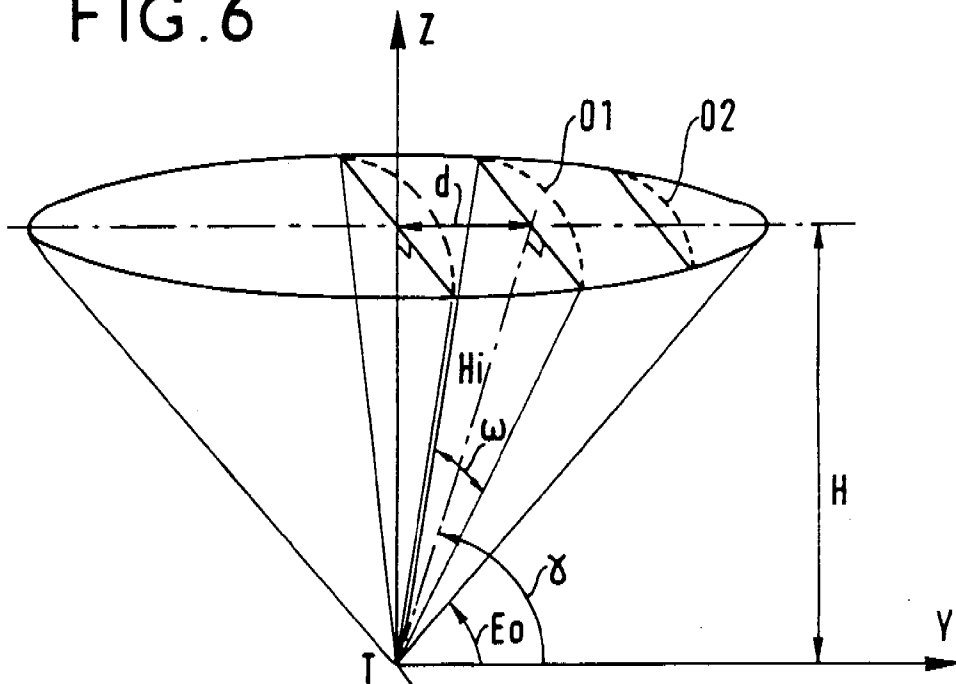
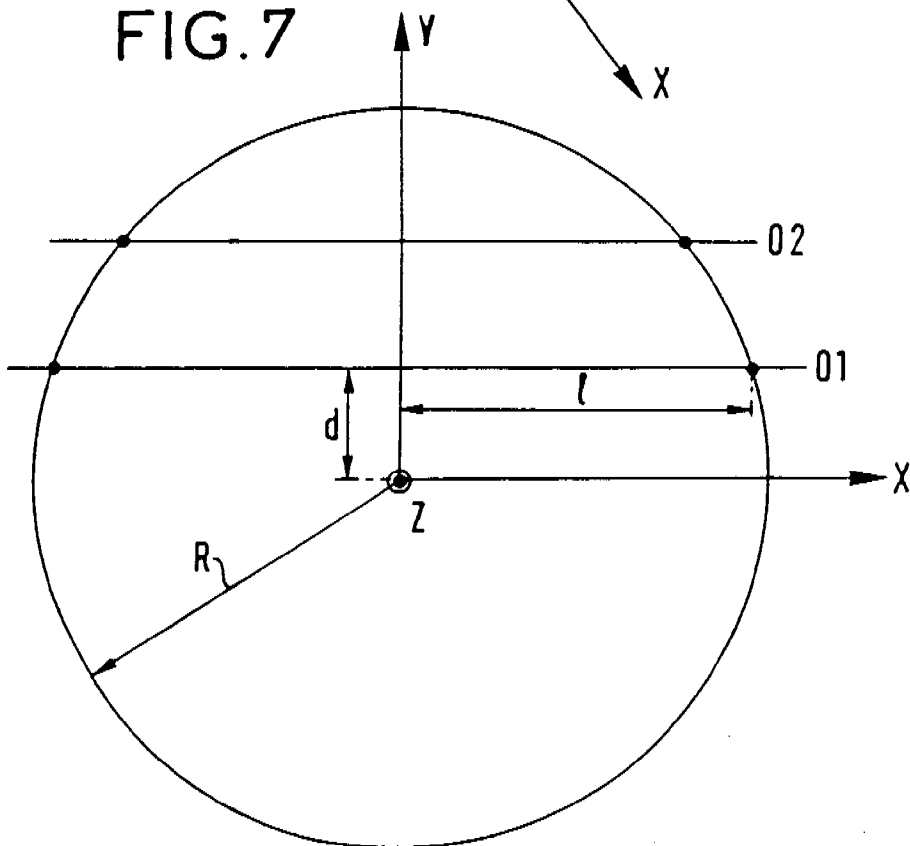


FIG. 7



PATENTTIHAKEMUS NRO 955 838	LUOKITUS
---------------------------------------	----------

TUTKITTU AINEISTO
Patenttijulkaisukokoelma (FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US), tutkitut luokat
Tiedonhaut ja muu aineisto

VIITEJULKAISUT		
Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot	Koskee vaatimuksia
A	EP 283 302	
*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este		
Päiväys	Tutkija Mikko Flykt	