(19)

SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10) **FI 945876 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 945876

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
F41H 3/02

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **13.04.1994**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **14.12.1994**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **14.12.1994**

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

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **13.04.1994 PCT/SE1994/000325**

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

15.04.1993 SE 9301235

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •**Barracuda Technologies AB,** Box 160 594 00 Gamleby, Sverige, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •**Eng, Kjell,** Sverige, SVERIGE, (SE)
2 •**Wallin, Erik,** Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Loimineulottu naamiointimateriaali
Varpstickat kamouflagematerial

Loimineulottu naamiointimateriaali

Esillä olevan keksinnön kohteena on naamiointimateriaali, jolla on tutkasuojausvaikutus ja joka käsittää loimineulotun kudoksen, jonka lankamateriaalista ainakin osa sisältää metallikuituja.

US-patenttijulkaisussa 3 733 606 selostetaan naamiointivälineet, jotka pyrkivät estämään tutkatunnistuksen, sekä näiden välineiden sopiva ominaispintavastus. Tässä yhteydessä on myös tunnettua sisällyttää tällaiseen naamiointivälineeseen joskus metalli- tai tekstiililankoja, kuten ohuesta metallijohtimesta tai -langasta leikattuja palasia, jotka kudotaan yhteen muiden kuitujen, joko luonnollisten tai tekokuitujen kanssa langan muodostamiseksi, jota käytetään myöhemmin loimi- ja kudelankana kudontaprosessien yhteydessä. Hyvä naamiointivaikutus saavutetaan, kun pintavastus on sopivalla tavalla tasapainotettu, mikä merkitsee käytännössä 300 ohmin arvoa/100 neliöjalkaa. Joissakin tapauksissa kuitenkin halutaan käyttää kevyempää ja ilmavampaa kudosta, jota ei voida valmistaa kutomalla, mikä antaa vaihtoehtoisen valintamahdollisuuden neulottujen kudosten suhteen. Vaihtoehtoinen mahdollisuus laajemman verkon kutomisen suhteen ei ole sovelias, koska langat liukuvat ja luiskahtelevat, ellei niitä ole liimattu yhteen. Lisäksi kudottua kudosta ei voida verhota yhtä hyvin tai se ei putoa laskoksille niin tehokkaasti kuin neulottu kudos.

US-patenttijulkaisussa 4 064 305 selostetaan neulottu naamiointimateriaali. Tämä materiaali on kuitenkin tarkoitettu sisältämään parannetut käyttö- ja vakavuusominaisuudet kudottuihin kudoksiin verrattuna materiaalin tutkasuojausominaisuuksien suhteen sen ollessa taitettuna tai laskoksilla. Tämän patenttiselityksen mukaisesti käyttökelpoiset tutkasuojausominaisuudet saavutetaan venytysprosessin avulla, jota seuraa tukilevyn kiinnitys.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on saada aikaan kevyt neulottu kudosmateriaali, jota voidaan käyttää naamiointitarkoituksiin joko sellaisenaan tai lehtileikattuna ensin mainitussa US-patenttijulkaisussa selostetulla tavalla. Keksinnön eräänä toisena tarkoituksena on tarjota käyttöön loimineulottu kudosmateriaali, joka antaa alusta alkaen yhtenäisen tutkaheijastuksen ja vastaavasti -siirron sekä polarisaatiosuunnan.

Keksinnön erään erityisen ominaispiirteen mukaisesti sen tarkoituksena on saada aikaan valmiiksi neulottu kudos, jolla on hyvät tutkasuojausominaisuudet ja joka toimii tehokkaasti infrapuna-alueella, neulomalla yhteen tai yhdistämällä neulonnan avulla levy tai kerros, joka antaa heijastuksen infrapuna-alueella.

Keksinnön nämä tarkoitukset ja niiden antamat edut saavutetaan siten, että edellä määritetyn naamiointimateriaalin sisään asetetaan metallikuidut sisältävä metallilanka sellaisella asetustekniikalla, että tämän langan jatkeiden summa on olennaisesti sama kummassakin suunnassa tekstiilikankaan tasossa.

Kaavamaisesti ilmaistuna tämä merkitsee sitä, että pyritään saamaan aikaan suhteellisen pitkät juoksupistokset metallikuituja sisältävää lankaa käyttäen. Pyrkimyksenä on myös saada aikaan neulottu rakenne, jolla on vain vähäinen joustavuus.

Lanka, johon on kudottu sähköä johtavaa materiaalia, on valmistukseltaan sangen kallis ja siten on suotavaa sitoa tämä lanka jonkinlaiseen kudokseen käyttäen tavanomaista lankaa kantavana lankana, tai vaihtoehtoisesti yhden muunnelman mukaisesti neuloa se kerrokseen, joka voi olla metallikerroksen muodostama harsokangaskerros (huovikekerros), esimerkiksi höyrysaostettu alumiinikerros. Tulokseksi saadaan tällöin myös vähemmän joustava kudosmateriaali.

Visuaalisen naamiointivaikutuksen saavuttamiseksi on suotavaa värittää neulottua materiaalia tilkkukohtaisesti. Tämä voidaan saada edullisesti aikaan suorittamalla kuviosuihkutus vesipohjaisen maalidispersion avulla, joka kuivatettuna ja kuumennettuna esimerkiksi 180 °C:n lämpötilaan 30 - 40 sekunnin ajaksi muodostaa kemiallisen sidoksen kuitujen kanssa.

Jos materiaali on määrä liittää verkkoon, niin on suotavaa lehtileikata se US-patenttijulkaisussa 3 069 796 selostetulla tavalla ja kiinnittää tämä materiaali tukiverkkorakenteeseen tunnetulla tavalla. Tikkaustekniikka on suotavaa tässä yhteydessä.

Keksintöä selostetaan seuraavassa sen esimerkkisovellutusten avulla ja myös oheisiin piiristuksiin viitaten, joissa:

Kuvio 1A esittää kaavamaista kuvantoa keksinnön mukaisesta kudoksesta kuvion 1B esittäessä taas suurennettua valokopiota itse kuviosta tavanomaisella toimistokopiokoneella otettuna. Kuvio 2 esittää erästä toista keksinnön mukaisesti valmistettua kudosta. Kuvio 3 esittää aikaisemmin tunnettua neulottua kudosta. Kuviot 4A ja 4B esittävät tutkasiirtoa ja vastaavasti tutkaheijastusta erilaisissa polarisaatiosuunnissa kuvioiden 1A ja 1B esittämää kudosta varten. Kuviot 5A ja 5B esittävät vastaavaa siirtoa ja heijastusta kuviossa 3 näkyvää tunnettua kudosta varten.

Esimerkki 1

Kuvioissa 1A ja 1B esitetty kudos käsittää loimineulotun kudoksen, joka voidaan valmistaa Raschelin kutomakoneen avulla, joka sisältää kaksi tai kolme tankoa. Tässä tapauksessa käytetty kone sisälsi 22 neulaa tuumaa kohti. Kolme lankajärjestelmää oli käytössä:

I. Yksi lankajärjestelmä, joka käsitti heijastamattoman langan tehtynä 50 deteksin polyesteristä lay-out-

lankakuviolla 10/34, kaikkien lankaohjainten ollessa kierteistettyjä (takatanko);

II. Yksi lankajärjestelmä, joka käsitti tutkassa heijastavan langan Nm 68/1 (polyesterilanka 5 % terässeostusaineella), lay-out-lankakuviolla 10/12/23/12/, joka toisen lankaohjaimen ollessa kierteistetty (keskitanko); ja

III. Yhden lankajärjestelmän samalla langalla kuin järjestelmä II, joka toisen (välissä olevan) lankaohjaimen ollessa kuitenkin kierteistetty, lay-out-lankakuviolla 23/21/10/12.

Teräskuituseostusaine käsitti 8 µm:n vedetyn teräskuidun leikattuna 5 - 6 cm:n pituisiin kappaleisiin.

Lankajärjestelmä I on esitetty pistemäisenä rakenteena 1 kaavamaisesti kuviossa 1A lankajärjestelmien II ja III ollessa taas esitettyinä kokoviivoilla 2. Kuvio 1B esittää käytännössä vain lankajärjestelmät II ja III.

Edellä esitety lay-out-lankajärjestelyt ovat tavanomaisia järjestelyjä, mikä merkitsee sitä, että kuka tahansa loimikudontaan perehtynyt henkilö kykenee valmistamaan tällaisen kudoksen edellä selostetulta pohjalta. Lankajärjestelmä I pitkine juoksupistoineen ja kahden muun järjestelmän stabiloimana antaa hyvän jäykkyyden leveyssuunnassa kahden muun järjestelmän antaessa taas hyvän jäykkyyden pituussuunnassa/loimisuunnassa.

Tästä kudoksesta otettu näyte tutkittiin tutkaheijastuksen ja -siirron suhteen kahdessa polarisointisuunnassa kuvioiden 4A ja vastaavasti 4B mukaisesti. Kuviosta 4A voidaan havaita, että arvolla 9 GHz poikkeama keskiarvosta on ± 8 % ja arvolla 10 GHz nämä arvot käytännössä yhtyvät. Heijastusarvot eivät myöskään ole suuremmassa määrin erilaisia niitä verrattaessa metallilevyyn.

Esimerkki 2

Kuviossa 2 esitetyllä kudoksella on samanlaiset tutkaominaisuudet kuin kuvion 1 mukaisella kudoksella ja

peruskudos on korvattu pintakäsitellyllä polyetyleenihuovikemateriaalilla (Tyvek (TM) 80 g/m^2, yksi puoli päällystetty alumiinilla). Tämä huovikemateriaali lävistetään neuloilla loimikutomakoneessa neulatangon kunkin "iskun" yhteydessä.

Tässä esimerkissä lanka Nm 80/2, polyamidi/5 painoprosenttia terästä, asetettiin lay-outia 00/11/22/11 vastaavaan kuvioon käyttäen asetustankoa ja täydellistä neulakierteistystä. Tyypiltään samanlainen lanka asetettiin käyttäen toista asetustankoa lay-out-kuvioon 23/21/10/12. Kuten alaan perehtynyt henkilö voi ymmärtää, ensin mainittu asetus suoritetaan ilman silmukoita ollen sen sijaan toisen lankajärjestelmän lujasti pidättämänä, jolloin kulutetaan minimimäärä lankaa ja saavutetaan maksimaalinen tutkavaikutus.

Tällä kudoksella oli samanlaiset tutkaominaisuudet kuin esimerkin 1 mukaisella kudoksella.

Esimerkki 3

Kuviossa 3 esitetty kudos sisältää kaksi lankajärjestelmää, joista ensimmäinen sisältää lanka-asetuskuvion 12/10/12/23/24. Toinen lankajärjestelmä sisältää asetuskuvion 23/24/32/12/10. Kudos oli fyysisesti erittäin joustava molemmissa suunnissa ja sitä voitiin venyttää lähes 100 %. Tämä kudos on US-patenttijulkaisussa 4 064 305 selostetun kudoksen kaltainen ja todellisuudessa tarkoitettu käytettäväksi venytetyssä tilassa kahden kalvolevyn väliin liimattuna. Kaikki langat sisältävät metallikuituja.

Tämän kudoksen tutkaominaisuudet testattiin samalla tavoin kuin esimerkin 1 mukaisen kudoksen yhteydessä. Tulokset on esitetty kuviossa 5A ja vastaavasti 5B. Voidaan heti havaita, että kahdessa polarisointisuunnassa olevat käyrät käytössä olevaa säteilyä varten eroavat huomattavasti toisistaan. Esimerkiksi poikkeama heijastuksessa arvolla 9 GHz keskiarvon suhteen on suunnilleen ± 40 %. Tässä tapauksessa kudoksen on katsottava olevan sopimaton

käytettäväksi tutkanaamiointimateriaalina. On myös vaikeaa saada aikaan yhtenäisyyttä venytetyssä tilassa, koska venymisprosenttia ei ole saatu yhtenäisenä arvona koko leveydellä.

Esimerkkien 1 ja 2 mukaiset kudokset ovat vain esimerkkejä kudosmateriaaleista, joita voidaan valmistaa keksinnön mukaisesti. Lanka voidaan esimerkiksi asettaa atlas-kuvioon, kuten asetusta (12/23/24/32/21/19) + (32/21/10/12/23/24) vastaavaan lay-out-kuvioon. Riittävän vakavuuden aikaansaamiseksi on suotavaa käyttää vakautuslevyä, joko esimerkin 1 tavoin peruskudosta, joka tehdään samanaikaisesti ja joka saa aikaan keskinäisen vakautuksen, tai esimerkin 2 tavoin liitäntäneulontaa lopullisen kudoksen läpiompelun yhteydessä, tämän kudoksen käsittäessä yleensä, mutta ei välttämättä, huovikekudoksen.

Patenttivaatimukset:

1. Naamiointimateriaali, jolla on tutkasuojausvaikutus, käsittäen loimineulotun kudoksen, jonka lankamateriaalista ainakin osa sisältää metallikuituja, t u n n e t t u siitä, että metallikuituja sisältävä lanka on asetettu asetustekniikan avulla siten, että tämän langan jatkeiden summa on olennaisesti sama kudostason kummassakin suunnassa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen materiaali, t u n n e t t u siitä, että metallikuituja sisältävä lanka (2) on neulottu yhteen muotoa vakauttavan kudoskerroksen (1) kanssa.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen materiaali, t u n n e t t u siitä, että muotoa vakauttava kudoskerros sisältää samanaikaisesti valmistetun peruskudoksen.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen materiaali, t u n n e t t u siitä, että samanaikaisesti valmistettu peruskudos sisältää lanka-asetuksen pitkillä juoksupistoilla varustettuna.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen materiaali, t u n n e t t u siitä, että pitkät juoksupistot on muodostettu ainakin kolmen neulan alapuolella olevien layout-asetusten avulla peräkkäisten silmukoiden välissä.

6. Patenttivaatimuksen 2 mukainen materiaali, t u n n e t t u siitä, että muotoa vakauttava kudos käsittää levyn, jonka läpi on ommeltu metallikuituja sisältävä lanka.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen materiaali, t u n n e t t u siitä, että läpineulottu levy on päällystetty valoa heijastavalla metallikerroksella.

8. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen materiaali, t u n n e t t u siitä, että tämä materiaali on lehtileikattu ja kiinnitetty laajennetussa tilassa tukiverkkoon tikatulla tavalla.

Patentkrav:

1. Kamouflagematerial med radarskyddsegenskaper, omfattande en varpstickad väv, av vars garnmaterial åtminstone en del innehåller metallfibrer, k ä n n e t e c k n a t av, att det metallfibrer innehållande garnet medelst utläggsteknik har inställts så, att summan av garnets utsträckningar är väsentligen lika i varje riktning i vävens plan.

2. Material enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av, att garnet (2) innehållande metallfibrerna har stickats samman med ett formstabiliserande vävskikt (1).

3. Material enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t av, att det formstabiliserande skiktet består av en samtidigt produceras basväv.

4. Material enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t av, att den samtidigt producerade basväven har ett garnutlägg med långa flotteringsmaskor.

5. Material enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a t av, att de långa flotteringsmaskorna formats av utlägg under åtminstone tre nålar mellan successiva maskor.

6. Material enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t av, att den formstabiliserande väven består av ett ark, som genomstickats med garn innehållande metallfibrer.

7. Material enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a t av, att det genomstickade arket är belagt med ett ljusreflekterande metallskikt.

8. Material enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av, att materialet är bladskuret och i utvidgat tillstånd fäst på ett bärande nät på kviltat vis.

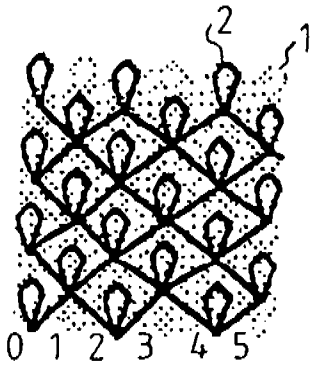


FIG.1A

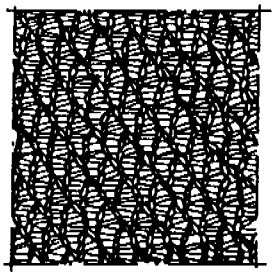


FIG.1B

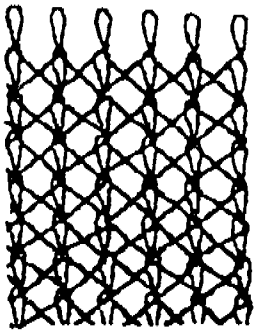


FIG.2

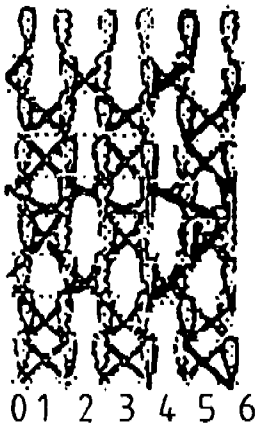


FIG.3

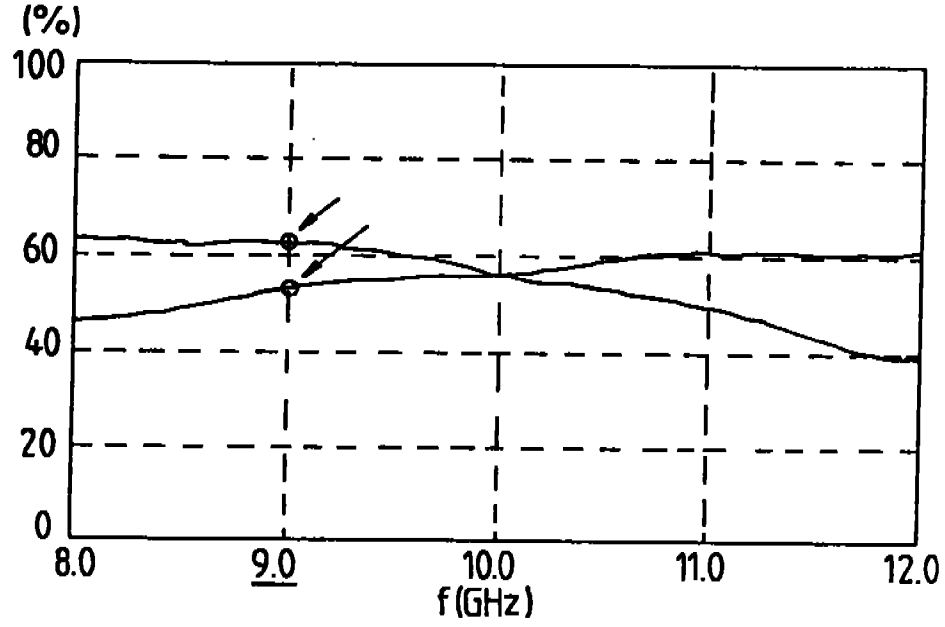

(%)
100
80
60
40
20
0
8.0
9.0
10.0
11.0
12.0
f(GHz)

FIG.4A

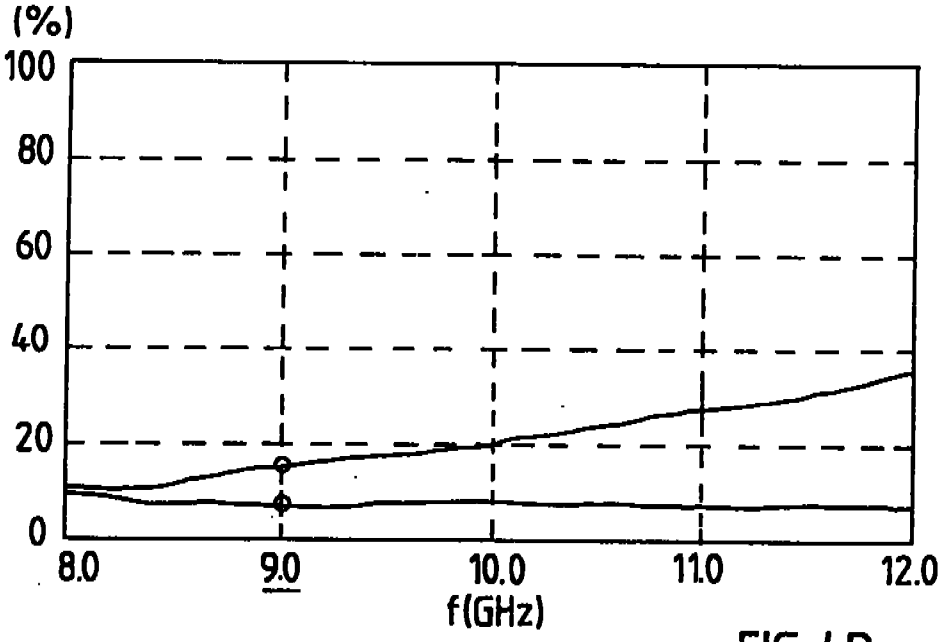

(%)
100
80
60
40
20
0
8.0
9.0
10.0
11.0
12.0
f(GHz)

FIG.4B

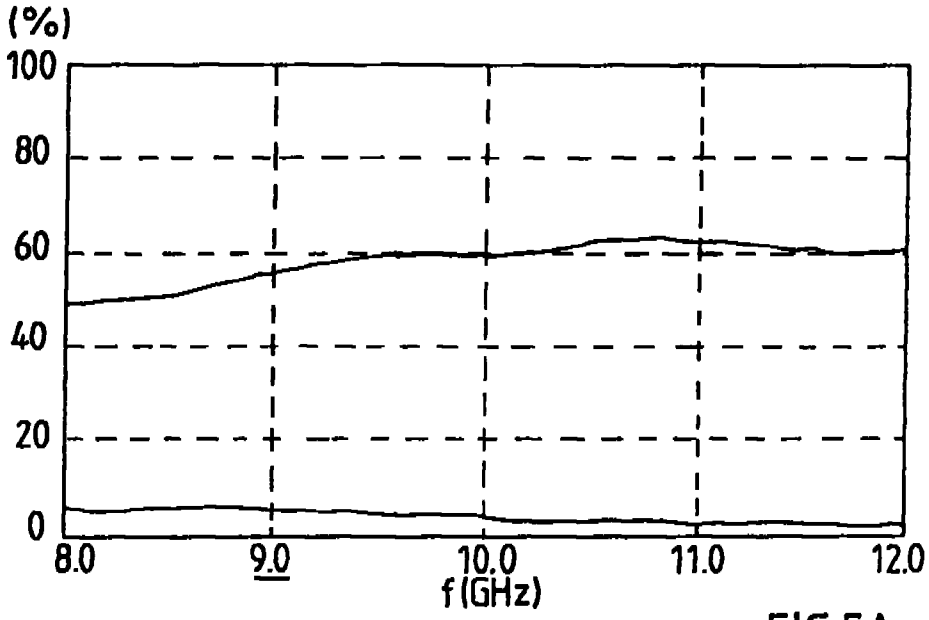

(%)
100
80
60
40
20
0
8.0
9.0
10.0
11.0
12.0
f(GHz)

FIG.5A

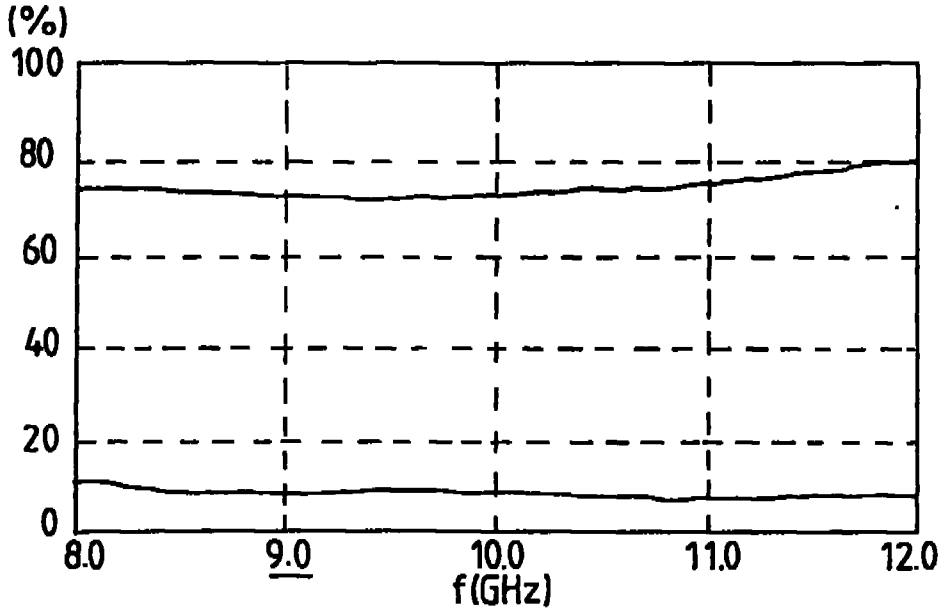

(%)
100
80
60
40
20
0
8.0
9.0
10.0
11.0
12.0
f(GHz)

FIG.5B