



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen



F10000964578

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

96457

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 25 06 1996

(51) Kv.1k.6 - Int.cl.6

H 01P 1/207

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	892501
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	23.05.89
(24) Alkupäivä - Löpdag	23.05.89
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	07.12.89
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.03.96
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
06.06.88 US 202623 P	

(71) Hakija - Sökande

1. **Motorola Inc.**, Corporate Offices, 1303 East Algonquin Road, Schaumburg, IL 60196,
USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Komrusch, Richard S.**, 2128 Hitching Post Lane, Schaumburg, IL 60194, USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: **Seppo Laine Oy**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

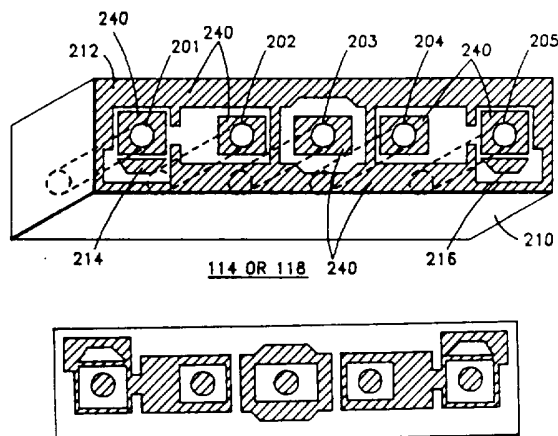
Kiinteästi viritetty yksipalainen keraaminen suodatin
Fixerat avstämt monolitiskt keramiskt filter

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI A 890243 (H 01P 1/205), US A 4692726 (H 01P 1/202), US A 4716391 (H 01P 1/205),
US A 47266206 (H 01P 1/20)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on keraaminen suodatin käyttää uudenlaista viritysmenetelmää, jossa vältetään suodattimen pinnan pinnoituksen syövyttämisen tai kuluttamisen tarpeellisuutta. Viritys saadaan määrittämällä valittu ominaistajuuskäyrä sille eristeelle, joka muodostaa keraamisen suodattimen palaosuuden (210). Palan (210) neljännesaaltoaajuus voidaan esimerkiksi mitata. Seuraavaksi suunnitellaan pinnoituskuvio (310) määritellyn, valikoidun taajuusominaiskäyrän mukaan. Kuviota (310) käytetään sitten pan- taessa johtavaa ainetta (240) valikoiden palan (210) pinnalle, jotta saataisiin muutettua määritetty, valittu taajuusominaiskäyrä halutuksi (määritellyksi) taajuusominaiskäyräksi. Suunnittelemalla asianmukaisesti kuvion (310), joka perustuu määritelyyn, valittuun taajuusominaiskäyrään, ei tarvita palan (210) pinnoituksen (240) syövyttämistä tai kuluttamista.



310

Uppfinningen avser ett keramiskt filter, för vilket används ett nytt avstämningsförfarande, vilket eliminerar behovet av etsning eller avskavning i plätering på ytan av filtret. Avstämningen utföres genom bestämning av en vald frekvensrelaterad karakteristik hos dielektrikumet som bildar blockpartiet (210) av det keramiska filtret. T.ex. kvartvågslängdsfrekvensen hos blocket (210) kan mätas. Därefter uppgärs ett pläteringsmönster (310) i enlighet med den bestämda, valda, frekvensrelaterade karakteristiken. Mönstret (310) används sedan för selektivt anbringande av ett ledande material (240) på en yta av blocket (210) för skiftande av den bestämda, valda, frekvensrelaterade karakteristiken till en önskad (specificerad) frekvenskarakteristik. Genom behörig utformning av mönstret (310), vilket baserats på den bestämda valda, frekvensrelaterade karakteristiken, behövs varken etsning eller avskavning på blockets (210) plätering (240).

Kiinteästi viritetty yksipalainen keraaminen suodatin

5 Esillä oleva keksintö liittyy yleisesti suurtaajuussignaalisuodattimiin (RF-signaalisuodattimiin) ja erityisesti keraamisten RF-signaalisuodattimien virittämiskäytäntöön.

10 Perinteiset keraamiset moniresonaattorisuodattimet käsittävät useita resonaattoreita, jotka ovat tyypillisiä esilyhennettyjä koaksiaalisia tai kierteisiä oikosuljettuja neljännesaaltosiirtojohtoja. Resonaattorit on järjestetty johtavaan koteloon ja ne voidaan kytkeä toisiinsa niiden yhteisissä seinissä olevien aukkojen kautta. Kukin resonaattori viritetään yleensä haluttuihin ominaiskäyriin yhdellä kahdesta mahdollisesta tavasta.

15 Toinen tapa virittää tällaiset resonaattorit on käyttää viritysruuvia, joka pistetään resonaattorin keskikohdan läpi ulottuvaan reikään. Valitettavasti viritysruuvi on tilaa vievä ja se vaatii mekaanisia lukituselementtejä, jotka voivat irrottaa halutun, resonaattorien välisen kytkennän, ja koska ruuvia voi säätää ennen sen lukitsemista, se voi tehdä nämä suodattimet alttiiksi sivuun virittymiselle.

25 Toinen tapa virittää resonaattorit on se, että jokaisen resonaattorin keraamisen suodattimen yksi pinta pinnoitetaan johtavalla pinnoitusaineella. Pinta pinnoitetaan luonnollisesti resonaattorin keskellä olevan reiän ja johtavaan koteloon kytketyn sivuseinän väliltä. Tätä pinnoitusta syövytetään (kulutetaan) sitten pois jokaisesta suodattimen resonaattorista, kunnes saavutetaan halutut ominaiskäyrät. Tämä lähestymistapa on huono, koska se on äärimmäisen työläs. Jokaisen resonaattorin pinnoitusta täytyy toistuvasti syövyttää ja testata haluttuja ominaiskäyriä varten. Jos poistetaan liian paljon pinnoitusta, suodatin täytyy pinnoittaa uudelleen tai poistaa käytöstä.

35 Lisäksi pinnoituksen syövyttäminen johtaa usein resonaat-

torin keraamisen materiaalin syöpymiseen, mikä alentaa resonaattorien välisen kytkennän konsistenssia.

Näistä syistä tarvitaan keraamisen suodattimen viritystekniikka, joka poistaa edellä mainitut puutteet.

5 Esillä olevan keksinnön yleinen tarkoitus on toimittaa sellainen keraamisen suodattimen viritystekniikka, joka poistaa edellä mainitut puutteet.

10 Esillä oleva keksintö kohdistuu erityisesti sellaisen esiviritetyn keraamisen suodattimen toimittamiseen, jossa käytetään ennalta muotoiltua kuviota pinnoitettaessa suodattimen yläpintaa tällaista viritystä varten.

Esillä olevan keksinnön toinen tarkoitus on varustaa lähetys-vastaanottohaaroitin tällaisella keraamisella suodattimella.

15 Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

20 Keksinnön mukaiselle suodattimelle on puolestaan tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 7 tunnusmerkkiosassa.

Keskin­nön mukaiselle RF-lähetin-vastaanottimelle puolestaan on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 8 tunnusmerkkiosassa.

25 Keksintöä ja sen lisätarkoituksia ja -etuja voi parhaiten ymmärtää katsomalla seuraavaa selitystä sekä oheisia piirustuksia, joissa viitenumerot viittaavat perusosiin ja joissa:

30 ku­vio 1 on kaavio RF-radiolähetin-vastaanottimesta, joka käyttää kahta suodatinta esillä olevan keksinnön mukaisesti;

ku­vio 2 on suurennettu kaavio toisesta, kuviossa 1 olevista esillä olevan keksinnön mukaisista suodattimista 114 tai 118; ja

35 ku­vio 3 on kaavio esillä olevan keksinnön mukaisesta kuviomaskista.

Tässä selityksessä näytetyllä järjestelyllä on käyttöä erityisesti suodatettaessa signaaleja suurtaajuus-viestintäjärjestelmässä (RF-viestintäjärjestelmässä). Tässä esitetty järjestely on erityisesti suunnattu keraamisten suodattimien valmistamiseen, niiden käyttämiseen lähetin-vastaanottohaaroittimina radiolähetin-vastaanottimessa.

Kuvio 1 kuvaa tällaista lähetin-vastaanotinta. Lähetin-vastaanotin käsittää perinteisen RF-lähettimen 110 sekä perinteisen RF-vastaanottimen 112. Esillä olevan keksinnön mukaista uudenlaista keraamista suodatinta 114 käytetään kytkemään RF-lähettimestä 110 tuleva lähetyssignaali antenniin 116. Samanlaista uudenlaista keraamista suodatinta 118 käytetään antennin 116 ja RF-vastaanottimen 112 välillä kytkemään vastaanotettu RF-signaali antennista 116 RF-vastaanottoon 112. Suodattimet 114 ja 118 toimivat yhdessä lähetys-vastaanottohaaroittimena, joka kytkee antennin 116 lähetin-vastaanottoon. Siirtojohdot 120 ja 122 on asetettu vastaavasti keraamisten suodattimien 114 ja 118 sekä antennin 116 väliin sopivaa sähkökytkentää varten.

Suodattimen 114 päästökaista keskitetään suunnilleen RF-lähettimestä 110 tulevan lähetyssignaalin taajuuteen, kun samalla vaimennetaan voimakkaasti vastaanotetun RF-signaalin taajuutta. Lisäksi siirtojohdon 120 pituus valitaan niin, että sen impedanssi vastaanotetun signaalin taajuudella olisi mahdollisimman suuri.

Suodattimen 118 päästökaista keskitetään suunnilleen vastaanotetun RF-signaalin taajuuteen, kun samalla vaimennetaan voimakkaasti lähetyssignaalia. Siirtojohdon 122 pituus valitaan siten, että sen impedanssi lähetyssignaalin taajuudella olisi mahdollisimman suuri.

Vaihtoehtoisesti voidaan suodattimet 114 ja 118 ja osat 120 ja 122 yhdistää yhdeksi eristäväksi palaksi.

Kuviossa 2 esitetään suodatin 114 tai 118 yksityis-

kohtaisesti esillä olevan keksinnön mukaan. Suodatin 114 tai 118 käsittää palan 210, joka muodostuu eristävästä materiaalista, joka on pinnoitettu valikoiden johtavalla materiaaalilla. Pala 210 käsittää tulo- ja lähtöelektrodit 214 ja 216, jotka on pinnoitettu niin, että ne vastaavasti vastaanottavat RF-ottosignaalin ja päästävät suodatetun RF-signaalin. RF-signaalit voidaan kytkeä suodattimien 114 tai 118 elektrodeihin 214 ja 216 perinteisten virtapiirien avulla, esim. sellaisten, joita on käsitelty US-patentissa nro 4 431 977, Sokola ja muut, joka patentti on siirretty samalle siirron saajalle ja josta tähän on liitetty viittauksia. Palan 210 pinnoitus on sähköä johtavaa ainetta, mieluummin kuparia, hopeaa tai niiden seosta. On parasta, että tällainen pinnoitus peittää palan 210 kaikki pinnat, lukuun ottamatta yläpintaa 212, jonka pinnoitusta käsitellään tuonnempana. Muita johtavia pinnoitusjärjestelyjä voidaan tietenkin myös käyttää. Katso esim. pinnoitusjärjestelmiä, joita on käsitelty US-patentissa nro 4 431 977, "Keraaminen päästökaistasuodatin", Sokola ja muut, nykyisen siirron saajan siirron saaja, tästä patentista on oheen liitetty viittauksia.

Pala 210 käsittää viisi reikää 201 - 205, joista kukin ulottuu yläpinnasta pohjapintaan. Pinnat, jotka määrittävät reiät 201 - 205, on samoin pinnoitettu sähköä johtavalla materiaaalilla. Jokainen pinnoitettu reikä 201-205 on varsinaisesti siirtojohtoresonaattori, joka muodostuu koaksiaalisesta oikosuljetusta siirtojohdosta, jonka pituus on valittu haluttuja suodattimen ominaiskäyriä varten. Vaikka palassa 210 esitetään viisi pinnoitettua reikää 201 - 207, voidaan käyttää kuinka montaa pinnoitettua reikää tahansa, riippuen siitä, millaisia suodattimen ominaiskäyriä halutaan. Lisäselvityksiä rei'istä 201 - 205 voi katsoa US-patentista nro 4 431 977, Sokola ja muut, supra.

Tällaiset reiät eivät tietenkään ole suodattimen

toiminnan kannalta välttämättömiä keraamisissa suodattimissa. Keraamiset aaltoputkisuodattimet käsittävät joskus esimerkiksi resonoivan osan tai osia, ilman eristävän palan läpi meneviä reikiä. Katso esimerkiksi US-patentti nro 4 691 179, Blum ja muut, joka patentti on siirretty samalle siirron saajalle ja josta on liitetty viitteitä tähän patenttihakemukseen.

Siirtojohtoresonaattorien välinen kytkentä, kun resonaattorit ovat pinnoitettuja reikiä 201 - 205, kuvio 2, suoritetaan eristävän materiaalin avulla ja sitä säädetään asteittain vaihtelemalla eristävän materiaalin tehollista leveyttä sekä vierekkäisten siirtojohtoresonaattorien välistä etäisyyttä. Vierekkäisten reikien 201 - 205 välisen eristävän materiaalin tehollista leveyttä voi säätää jollain sopivalla säännöllisellä tai epäsäännöllisellä tavalla; käyttämällä esimerkiksi lovia, lieriömäisiä reikiä, nelikulmaisia tai suorakulmaisia reikiä tai epäsäännöllisen muotoisia reikiä.

Hienosäädöt tehdään ennalta muotoillun kuviopinnoituksen mukaan, jota käsitellään tuonnempana.

Lisäksi kytkennän säätämiseen voidaan käyttää myös pinnoitettuja tai pinnoittamattomia reikiä, jotka sijaitsevat siirtojohtoresonaattoreiden (reiät 201 - 205) välissä. Esillä olevan keksinnön mukaan palan 210 yläpinta 212 on pinnoitettu valikoiden samanlaisella sähköä johtavalla materiaalilla (pinnoitteella) 240, joka esitetään varjostetuina alueina. Yläpinnan 212 pinnoittamattomat alueet, eli pinnoitettujen alueiden välit, esitetään varjostamattomina alueina. Palan 210 yläpinnan pinnoite 240, kuvio 2, pannaan palaan 210 käyttämällä ennalta muotoiltua kuviomaskia 310 (kuvio 3) esillä olevan keksinnön mukaisesti.

Maskin erikoinen rakenne perustuu valikoituun peruseristävän palan taajuusominaiskäyrään. Viittaus termiin "peruseristävä pala", osoittaa esimerkiksi kuviossa 2, että pala 210 on perusmuodossa siten, että sen yläpinnalla

212 ei ole pinnoitetta. On parasta, että valikoitu taajuuteen liittyvä käyrä käsittää peruseristävän palan neljännesaaltotaajuuden. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää peruseristävän palan korkeutta ja dielektrisyysvakiota.

5 Peruseristävä pala voidaan rakentaa sopivasta eristävästä materiaalista, jolla on pieni häviö, suuri dielektrisyysvakio ja pieni dielektrisyysvakion lämpötilakerroin. Ensisijaisessa suoritusmuodossa palan 210 peruseristävä pala muodostuu keraamisesta yhdisteestä, joka
10 sisältää bariumoksidia, titaanioksidia ja sirkoniumoksidia, joiden sähköisiä ominaisuuksia selitetään yksityiskohtaisemmin G.H. Jonkerin ja W. Kwestroon artikkelissa "Kolmen komponentin systeemit $BzO-TiO_2-SnO_2$ ja $BaO-TiO_2-ZrO_2$ ", joka on julkaistu lehdessä Journal of the American
15 Ceramic Society, osa 41, numero 10, sivut 390 - 394 lokakuussa 1958. Tässä artikkelissa kuvatuista keraamisista yhdisteistä taulukossa VI esitetty yhdiste, jonka kemiallinen rakenne on 18,5 mooli-% BaO , 77,0 mooli-% TiO_2 ja 4,5 mooli-% ZrO_2 , ja jonka dielektrisyysvakio on 40, sopii
20 hyvin käytettäväksi esillä olevan keksinnön keraamisessa suodattimessa.

On parasta, että tällaista eristävää ainetta käytetään raaka-aineseoksena, joka on käyttökelpoinen kehitettäessä suurta määrää peruseristäviä paloja. Yksi seos
25 tällaista eristävää ainetta asianmukaisesti käytettynä jakaa tasaisesti ne perusaineet, joista yhdiste koostuu. Tasainen jakauma takaa melkein tarkat taajuusominaiskäyrät kaikille siitä valmistettaville peruseristäville paloille. Neljännesaallon resonanssitajuuden vaihtelu on esimerkiksi merkityksetön (mitattu yhdessä sovelluksessa pienemmäksi,
30 si, kuin 0,4 %) niiden palojen välillä, jotka on valmistettu samasta raaka-aineseoksesta. Tällainen käyrä voidaan kuitenkin mitata seoksen eri näytteistä yhdenmukaisuuden varmistamiseksi.

35 Kun peruseristävä pala on valmistettu raaka-aine-

seoksesta, mitataan valittu taajuusominaiskäyrä seoksen tai sen huomattavan osan mallिताajuuskäyrän määrittämiseksi.

5 Osittain mallिताajuuskäyrään ja osittain ulkopuolella kehitettyihin suodattimen rakennemäärittelyihin perustuen suunnitellaan pinnoituskuvio, jota voi käyttää pinnoitettaessa valikoiden palojen yläpintoja johtavalla materiaaalilla ja jota sitten käytetään peruseristävässä palassa, jotta saadaan täydellinen suodatin, jossa on mi-
10 tan mukaan tehdyt suodatinkäyrät. On parasta, että kuvio kehitetään käyttämällä perinteistä tietokoneen muotoiluohjelmaa ja muuttajia, jotka muuttavat mallista virtapiiriksi, esim. "Super-Compact"-nimistä ohjelmaa, jota saa yhtiöstä Compact Software, Inc.

15 Tapa, jolla pinnoituskuviota käytetään pantaessa pinnoitusta peruseristävään palaan, voidaan suorittaa perinteisin keinoin. Sopiva tekniikka on esimerkiksi kuiva kalvokuvansiirtojärjestelmä, esim. yhtiön E.I. Du Pont De Nemours & Co. (Inc.) tytäryhtiön Du Pont Electronics, Inc.
20 valmistama Riston^R-järjestelmä.

Raaka-aineseosten välisten taajuusominaiskäyrien vaihtelua voidaan kompensoida suunnittelemalla useita kuviomaskeja edustamaan tarvittavia muutoksia suodattimen halutusta keskitaajuudesta. Tarkastellaan esimerkiksi peruseristävän palan neljännesaallon 1 GHz:n taajuutta ja
25 haluttua suodattimen 836,5 MHz:n keskitaajuutta. Kuvio suunnitellaan siten, että se alentaa neljännesaallon taajuuden 836,5 MHz:iin. Eri raaka-aineseokset voivat antaa kuitenkin tulokseksi peruseristävän palan neljännesaaltotaajuuksia, jotka vaihtelevat 0,990 GHz:stä 1,010 GHz:iin
30 (vaihtelu 20 MHz). Suunnittelemalla seitsemän kuviomaskia voi kukin niistä muuttaa peruseristävän palan neljännesaaltotaajuutta seuraavasti:

	Kuvio	Muutos Ghz:stä	Muutos Mhz:iin
	1	1,010 Ghz	836,5 MHz
	2	1,007 Ghz	836,5 MHz
	3	1,004 GHz	836,5 MHz
5	4	1,001 GHz	836,5 MHz
	5	0,998 GHz	836,5 Mhz
	6	0,995 GHz	836,5 MHz
	7	0,992 GHz	836,5 MHz

10 Tällä tavalla voidaan raaka-aineseosten välinen MHz:n vaihtelu tasata 3 MHz:n tarkkuudelle mittaamalla neljännesaallon taajuusominaiskäyrä ja valitsemalla sitten sopiva kuviomaski, jolla palan pinnoitus levitetään.

15 Sen mukaisesti käytettäessä palan resonanssineljännesaaltotaajuutta valittuna taajuusominaiskäyränä, pinnoituskuvio kehitetään siten, että se alentaa palan resonanssitaajuuden määritellyyn suodattimen rakenteen keski resonanssitaajuuteen. Tämä valmistustapa antaa tärkeitä, parempia etuja, kuin aikaisemmin käsitelty tekniikan taso.

20 Esimerkiksi kahdentoista palan filmipainettujen ja viritettyjen suodattimien tutkimus käsitti taajuuden, välin ja kytkentäkertoimen mittaukset. Nämä kaksitoista suodatinta vastasivat haluttuja väliinkytkentävaimennusvaatimuksia yhtä hyvin tai paremmin, kuin perinteiset, kuluttavat

25 viritysmenetelmät.

Tekniikan ammattilaiset ymmärtävät, että esillä olevaan keksintöön voidaan tehdä erilaisia sovituksia ja muutoksia ilman, että poiketaan sen suoja-alasta ja ideasta.

Patenttivaatimukset:

1. Suodattimen valmistusmenetelmä, joka käsittää seuraavat vaiheet:

5 eristevarusteiden valmistaminen, jotka varusteet käsittävät eristävän aineen, jossa on ylä- (212), sivu- ja alapinnat, jotka muodostavat sanotuissa eristevarusteissa ainakin kaksi reikää (201 - 205), jotka ulottuvat yläpinnasta (212) kohti alapintaa ja jotka on asetettu tilaan
10 ennalta määrätylle etäisyydelle toisistaan, mainittujen eristävien varusteiden sivu- ja pohjapinnat ja mainitut ainakin kaksi reikää peitetään valikoiden johtavalla aineella (240) toimittamaan siirtojohtoresonaattori kullekin mainituista ainakin kahdesta reiästä (210 - 2105),
15 mainittu menetelmä on t u n n e t t u vaiheistaan:

ennalta valikoidun mainittujen eristävien varusteiden taajuusominaiskäyrän mittaaminen;

useiden kuviomaskien (310) muodostaminen, jolloin kukin kuviomaski muodostetaan eri kuvioista, jotka vas-
20 taavat sarjaa ennalta valikoidun taajuusominaiskäyrän arvoja;

yhden kuviomaskin valitseminen useista kuviomaskeista (310), joka maski vastaa sarjaa arvoja, joka sarja käsittää ennalta valikoidun taajuusominaiskäyrän mitatun
25 arvon; sekä

johtavan aineen (240) paneminen mainittujen eristävien varusteiden yläpinnalle käyttämällä mainituista useista kuviomaskeista valitun kuviomaskin kuviota, jolloin lisävirittäminen, joka tapahtuu poistamalla johtavaa
30 materiaalia yläpinnalta, on tarpeetonta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ennalta valitun taajuusominaiskäyrän arvon mittaussvaihe käsittää mainitun
35 eristävän varusteen neljännesaaltotaajuuden arvon mittaussvaiheen.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetel-

mä, t u n n e t t u siitä, että mainitun eristävän varusteen valmistusvaihe käsittää vaiheen, jossa mainittujen ainakin kahden reiän pinnat pinnoitetaan johtavalla materiaaalilla.

5

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ennalta valitun taajuusominaiskäyrän arvon mittausvaihe käsittää mainitun eristävän varusteen ylä- ja alapintojen välisen etäisyyden arvon mittausvaiheen.

10

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ennalta valitun taajuusominaiskäyrän arvon mittausvaihe käsittää mainitun eristävän varusteen dielektrisyysvakion arvon mittausvaiheen.

15

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ennalta valitun taajuusominaiskäyrän arvon mittausvaihe käsittää vaiheen, jossa mitataan dielektrisyysvakion arvo ja mainitun eristävän varusteen ylä- ja alapintojen välisen etäisyyden arvo.

20

Patentkrav

5 1. Förfarande för tillverkning av ett filter, omfattande följande steg:

tillverkning av dielektriska medel omfattande ett dielektriskt material med topp- (212), sido- och bottenytan, vilka bildar åtminstone två öppningar (201 - 205) i de dielektriska medlen, vilka öppningar sträcker sig från toppytan (212) mot bottenytan och är i rymdriktning anordnade på ett förutbestämt avstånd från varandra, sido- och bottenytorna av de dielektriska medlen och de åtminstone två öppningarna övertäcks selektivt med ett ledande material (240) för åstadkommande av en transmissionsledningsresonator för var och en av de åtminstone två öppningarna (210 - 2105), vilket förfarande är k ä n n e - t e c k n a t av följande steg:

mätning av en i förväg vald frekvensrelaterad karakteristika för de dielektriska medlen;

20 bildning av ett flertal mönstermasker (310), varvid varje mönstermask bildas av olika mönster, vilka motsvarar en serie värden av den i förväg valda frekvensrelaterade karakteristikan;

25 val av en mönstermask ur ett flertal mönstermasker (310), vilken mönstermask motsvarar en serie värden omfattande det uppmätta värdet av den i förväg valda frekvensrelaterade karakteristikan; samt

anbringande av ett ledande material (240) på överytan av de dielektriska medlen genom att använda mönstret hos en vald mönstermask ur nämnda flertal mönstermasker, varvid någon ytterligare avstämning, vid vilken ledande material avlägsnas från överytan, inte behövs.

35 2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e - t e c k n a t av att mätningsssteget för värdet av den i

förväg valda frekvensrelaterade karakteristikan omfattar ett steg för mätning av kvartvågshastigheten för sagda dielektriska medel.

5 3. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e -
t e c k n a t av att steget för tillverkning av sagda
dielektriska medel omfattar ett steg för plätering av
ytorna av de åtminstone två öppningarna med det ledande
materialiet.

10 4. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e -
t e c k n a t av att steget för mätning av värdet av den
i förväg valda frekvensrelaterade karakteristikan omfattar
ett steg för mätning av avståndet mellan topp- och bot-
15 tenytorna hos sagda dielektriska medel.

 5. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e -
t e c k n a t av att steget för mätning av värdet av den
i förväg valda frekvensrelaterade karakteristikan omfattar
20 ett steg för mätning av dielektricitetskonstanten hos
sagda dielektriska medel.

 6. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e -
t e c k n a t av att steget för mätning av värdet av den
i förväg valda frekvensrelaterade karakteristikan omfattar
25 ett steg för mätning av dielektricitetskonstanten och
avståndet mellan topp- och bottenytorna hos sagda dielekt-
risk medel.

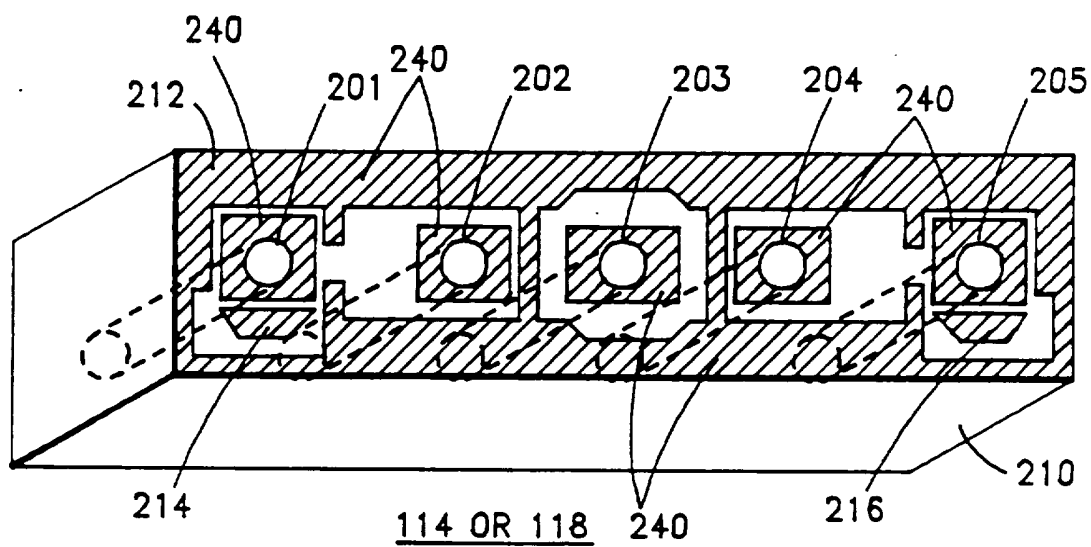
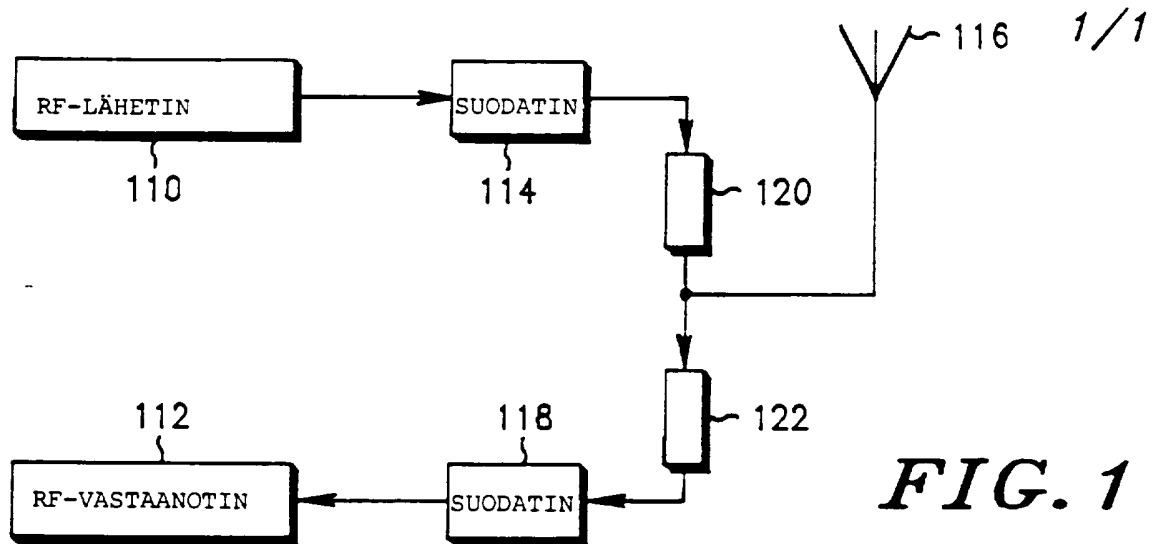


FIG. 2

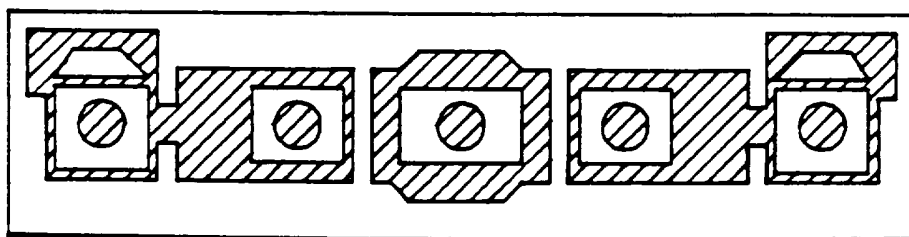


FIG. 3