



FI 000104661B



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 104661 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.03.2000

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

H01P 1/205 // H04B 1/50

(21) Patentihakemus - Patentansökning

895660

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

27.11.1989

(24) Alkupäivä - Löpdag

01.03.1989

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

27.11.1989

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan

PCT/US89/00790

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

01.04.1988 US 176541 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Motorola, Inc., 1303 E. Algonquin Road, Schaumburg, IL 60193, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Demuro, David Mark, 923 Brunswick Circle, Schaumburg, IL 60193, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 •Stillemank, John Gerard, 1320 E. Algonquin Road, Schaumburg, IL 60173, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

3 •Rabe, Duane Carl, 2702 Millstone, Rolling, Meadows, IL 60008, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Seppo Laine Oy
Itämerenkatu 3 B, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

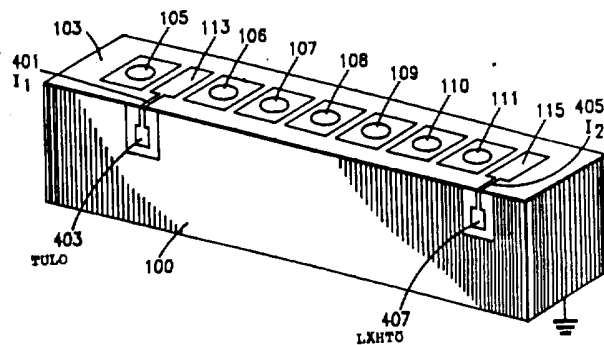
Pinta-asennussuodatin, jossa on kiinteä siirtolinjakytkentä
Ytmonterfilter med fast transmissionslinjekoppling

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI A 890243 (H 01P 1/205), FI C 78797 (H 01P 1/20), US A 4431977 (H 01P 1/202), US A 4673902 (H 01P 1/202),
US A 4692726 (H 01P 1/202), US A 4703291 (H 01P 1/202),
Patent Abstracts of Japan JP A 6065601, 15.4.1985, JP A 6223204, 31.1.1987

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on dielektrinen pinta-asennussuodatin (100), jossa on kiinteä siirtolinjakytkentä (403, 407) ulkoiseen piiriin. Dielektrisen lohkon pinnalle metalloidun tulo/lähtö -kondensaattorin (113, 115) kytkemiseksi substraattiin (601), jolle dielektrinen lohko suoraan asennetaan, karakteristiselta impedanssiltaan sopiva, dielektrisen lohkon pinnalle sijoitettu siirtolinja (401, 405) kytketään metalloidun kondensaattorin (113, 115) yhden levyn ja tulo/lähtö -liittimen (403, 407) väliin. Kaksi tällaista dielektristä lohkosuodatinta (100 kuviossa 8) voidaan kytkeä yhteen muodostamaan radio lähetin-vastaanottimen duplekseri.



Uppfinningen avser ett dielektriskt ytmonterbart blockfilter (100), som har en fast koppling (403, 407) för en överföringsledning till en yttre krets. För anslutning av en ingångs/utgångskondensator (113, 115) metalliserad på ytan av det dielektriska blocket på ett substrat (601), på vilket det dielektriska blocket är direkt monterat, är en överföringsledning (401, 405) med lämplig karakteristisk impedans, anordnad på ytan av det dielektriska blocket, ansluten mellan en platta av den metalliserade kondensatorn (113, 115) och en ingångs/utgångsterminal (403, 407). Två dylika dielektriska blockfilter (100 i fig. 8) kan sammankopplas för att bilda en radiosändarmottagarduplexer.

Pinta-asennussuodatin, jossa on kiinteä siirtolinjakytkentä

Keksinnön taustaa

5 Tämä keksintö liittyy yleisesti pinta-asennussuodattimiin ja tarkemmin pinta-asennussuodattimeen, joka käyttää dielektrisen suodattimen pinnalle sijoitettua siirtolinjaa parantuneen sovituksen ja ulkoisen liitännän aikaansaamiseksi.

10 Liikkuvien ja kannettavien radiolähetin-vastaanottimien pienentynyt koko on asettunut lisääntyneitä vaatimuksia suodattimille, jotka suorittavat radiotaajuus (RF)-suodatuksen lähetin-vastaanottimissa. Tällaisten suodatintien koon edelleen pienentämiseksi (joita suodattimia
15 voidaan käyttää vastaanottimen esivalintatoiminnoissa, lähettimen harmonisissa suodattimissa, dupleksereissa ja asteiden välisissä kytkennöissä) suodattimen kytkeminen ulkoiseen piiriin on suoritettu kytkemällä yksi kiinteän kytkentäkondensaattorien levyistä suoraan asennussubstraattiin, kuten esitetty US-patentissa nro 4 673 902
20 (Takeda et al.). Joissain kriittisissä sovelluksissa kytkentäkondensaattorin levyn sijoittaminen suodattimen reunan lähelle kuitenkin luo vaihtelevuutta kapasitanssin arvoon vaihtelevuutta kapasitanssin arvoon substraatin läheisyyden vuoksi (jonka dielektrisyysvakio on suurempi
25 kuin vapaan tilan) ja kondensaattorin levyn juottamisesta substraattiin aiheutuvien ilmiöiden vuoksi. Tämän lisäksi, jos kondensaattorin levy on pitkänomainen jollain kiinnostavien taajuuksien aallonpituuden merkittävällä osalla,
30 levy kehittää ei-toivottavaa kapasitanssia maahan nähden, mikä vaikuttaa haitallisesti kytkeytymistä resonaattoriin.

Keksinnön yhteenveto

Näin ollen esillä olevan keksinnön yhtenä päämääränä on mahdollistaa dielektrisen suodattimen suora pinta-
35 asennus alustasubstraatille ilman kytkentäkondensaattorin

levyn suoraa kytkemistä substraattiin.

Esillä olevan keksinnön toisena päämääränä on käyttää hyväksi tunnetun karakteristisen impedanssin omaavaa kiinteää siirtolinjaa kytkemään kytkentäkondensaattori ulkoiseen piiriin.

Edelleen esillä olevan keksinnön päämääränä on käyttää yhtä tai useampaa dielektristä suodatinta duplekserikytkennässä, jossa kiinteää siirtolinjaa käytetään pienentämään ulkoisten duplekserisiirtolinjojen pituutta.

Nämä ja muut päämäärät ovat siis toteutettu esillä olevassa keksinnössä, joka käsittää pinta-asennettavan dielektrisen pintasuodattimen, jossa on ainakin kaksi resonaattoria, jotka ulottuvat dielektrisen lohkon ensimmäiseltä pinnalta dielektrisen lohkon toiselle pinnalle. Ensimmäistä pintaa lukuunottamatta dielektrinen lohko on oleellisesti peitetty johtavalla materiaalilla. Ensimmäiselle pinnalle on sijoitettu elektrodi yhteen resonaattoreista kytkemistä varten. Dielektrisen lohkon pinnalle sijoitettu siirtolinja kytkee elektrodin dielektrisen lohkon pinnalle sijoitettuun liittimeen, joka suoraan kytkeytyy alustasubstraatin johtavaan pintaan. Tämän lisäksi kahden dielektrisen lohkosuodattimen liittimet voidaan kytkeä siirtolinjan lähetinhaaraan ja siirtolinjan vastaanotinhaaraan, jotka ovat sijoitettu substraatille antenniin kytkemistä varten.

Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle pinta-asennettavalle dielektriselle lohkosuodattimelle on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimusten 1 ja 10 tunnusmerkkiosissa ja keksinnön mukaiselle radiolähetinvastaanottimen duplekserille on puolestaan tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 15 tunnusmerkkiosassa.

Piirrosten lyhyt kuvaus

Kuvio 1 on tavanomaisen dielektrisen lohkosuodattimen perspektiivikuva.

Kuvio 2 on kuvion 1 dielektrisen suodattimen poikkileikkaus.

Kuvio 3 on kuvion 1 dielektrisen lohkosuodattimen kaavamainen esitys.

Kuviot 4A, 4B ja 4C ovat esillä olevaa keksintöä käyttävien dielektristen lohkosuodattimien perspektiivikuvia.

Kuvio 5 on kaavamainen esitys kuvioitten 4A ja 4B dielektrisistä lohkosuodattimista.

5 Kuviot 6A ja 6B ovat perspektiivikuvia esillä olevaa keksintöä käyttävästä dielektrisestä lohkosuodattimesta ja havainnollistavat suodattimen ensisijaista asennusta.

Kuvio 7 on kaavio tavanomaisesta radioduplekserista.

10 Kuvio 8 on, osittain, perspektiivikuva kahdesta esillä olevaa keksintöä käyttävästä dielektrisestä lohkosuodattimesta kytkettynä radioduplekseriksi.

Kuvio 9 on kaavamainen esitys kuvion 8 duplekserista.

15 Kuvio 10 on kaavamainen esitys kuvion 4C dielektrisestä lohkosuodattimesta.

Ensisijaisen toteutuksen kuvaus

20 Kuvio 1 esittää tavanomaista dielektristä lohkosuodatinta 100, jossa on joukko kiinteitä resonaattoreita. Jotta voitaisiin toteuttaa koon pienennys, joka voidaan toteuttaa käyttämällä suurta määrää dielektristä materiaalia, jolla on suuri dielektrisyyssvakio ja alhainen häviö- ja lämpötilakerroin, tällaisen dielektrisen lohkosuodattimen 100 dielektrinen materiaali tyypillisesti käsittää keraamista yhdistettä, kuten bariumoksidia, titaanioksidia ja/tai zirkoniumoksidia sisältävä keraami. Tällainen dielektrinen lohko 100 on aikaisemmin kuvattu US-patentissa nro 4 431 977 (Sokola et al.).

30 Kuvion 1 dielektrinen lohkosuodatin 100 on tyypillisesti peitetty tai verhottu suurimmalta osilta pintojaan sähköisesti johtavalla materiaalilla, kuten kupari tai hopea. Yläpinta 103 on poikkeus ja se kuvataan myöhemmin. Dielektrisessä materiaalissa olevat yksi tai useammat reiät (105, 106, 107, 108, 109, 110, 111 kuviossa 1) ulottuvat oleellisesti samansuuntaisina toisiinsa nähden
35 dielektrisen lohkosuodattimen 100 yläpinnalta 103 alapin-

nalle. Yhden reiän poikkileikkaus on esitetty kuviossa 2.

Kuviossa 2 keskellä resonoiva rakenne 201 luodaan
jatkamalla sähköisesti johtavaa materiaalia 203, jolla
dielektrinen lohko 100 on peitetty, dielektrisessä lohkos-
5 sa 100 olevan reiän sisäpinnalle. Lisää koon pientymistä
ja kapasitiivista kytkeytymistä resonaattorista toiseen
saadaan jatkamalla metalliverhousta reiän sisältä osalle
yläpintaa 103, esitetty resonaattorin yläpinnan verhouk-
sena 205.

10 Tarkastellaan jälleen kuviota 1, voidaan havaita,
että seitsemän metalloitua reikää (105-111) muodostavat
dielektrisen lohkosuodattimen 100 lyhennetyt resonaatto-
rit. Metalloitujen reikien (resonaattorien) lukumäärä voi
vaihdelta suodattimelta haluttavan suorituskyvyn mukaan.
15 Esillä olevassa esimerkissä käytettävää resonaattorien
absoluuttista lukumäärää ei pidä käsittää esillä olevaa
keksintöä rajoittavana. Kuten esitetty, kapasitiivinen
kytkentä kunkin resonaattorin välillä saadaan kutakin re-
sonaattorireikää ympäröivässä yläpinnan verhouksessa ole-
20 van raon ylitse, mutta muitakin resonaattorien välisiä
kytkentämenetelmiä voidaan käyttää ilman että se vaikuttaa
esillä olevan keksinnön suoja-alueeseen. Virityssäätöjä
voidaan suorittaa tavanomaisella tavalla virittämällä re-
sonaattorin metaalloidun pintaverhouksen sopivia osia tai
25 resonaattorin yläpinnan verhouksen ja dielektrisen lohkon
100 sivuilla ja pohjalla olevan sähköisesti johtavan ma-
teriaalin välillä. On huomattava, että dielektrisen 100
sivu- ja pohjapinnoilla oleva sähköisesti johtava materi-
aali (tästä lähtien kutsutaan maaverhoukseksi) voi ulottua
30 osittain yläpinnalle, kuten esitetty edellä mainitussa US-
patentissa nro 4 431 977 tai voi ulottua rajoitetussa mää-
rin resonaattorin yläpinnan verhouksen väliin resonaatto-
ri - resonaattori -kytkennän ohjaamiksi, kuten esitetty
US-patentissa nro 4 692 726 (Green et al.).

35 RF-energian kytkeminen kuvion 1 dielektriseen loh-

kosuodattimeen ja siitä ulos suoritetaan tyypillisesti elektrodilla, joka on kapasitiivisesti kytketty päätyresonaattorin resonaattorin yläpinnan verhoukseen. Tämä suoritetaan kapasitiivisella elektrodilla 113 tuloa varten ja kapasitiivisella elektrodilla 115 lähtöä varten, kummankin ollessa sijoitettuna esillä olevan esimerkin dielektrisen lohkosuodattimen 100 yläpinnalle 103. Jotta toiminta olisi radiotaajuuksilla kunnollista, tulo- ja lähtökytkennät on yleensä tehty käyttämällä koaksiaalisia siirtolinjoja, kuten esitetty.

Kuten esitetty kuviossa 1, kapasitiivinen tuloelektrodi 113 on sijoitettu resonaattorireiän 105 ja resonaattorireiän 106 sekä niihin liittyvien yläpinnan verhouksen väliin. Tämä sijoittelu mahdollistaa resonaattorin 105 virittämisen siirtonollaan, toisin sanoen, ekvivalentiksi oikosuluksi taajuuksilla, jotka ovat taajuuden, jolla resonaattori 105 on resonoiva, ympärillä. Resonaattoreita 106 - 111 käytetään siirtonapoina, toisin sanoen, ne muodostavat päästökaistan taajuuksille taajuuden ympärillä, jolle kukin resonaattoreista 106-111 on viritetty. Näin ollen on mahdollista saavuttaa parantunut kaistanestosuorituskyky valitulla taajuudella, joka on suodattimen resonaattorien enemmistön päästökaistan ulkopuolella. Tällaista kytkentää ei esillä olevan keksinnön kuitenkaan tarvitse käyttää ja kaikki resonaattorit voidaan virittää siirtonavoiksi.

Kuvion 1 dielektrisen lohkosuodattimen ekvivalentti piiri on esitetty kuviossa 3. Kukin resonaattori on esitetty siirtolinjapätkällä ($Z_{105} - Z_{111}$) ja ohituskondensaattorilla ($C_{105} - C_{111}$), joka vastaa vastaavan yläpinnan verhouksen ja maaverhouksen välistä kapasitanssia. Yläpinnan verhouksen - yläpinnan verhouksen -kytkentää aproksimoidaan kytkentäkondensaattoreilla C ja resonaattorien välistä magneettikenttäkytkentää aproksimoidaan siirtolinjoilla Z . Tuloelektrodi 113 efektiivisesti kytkeytyy kaistanpääs-

töresonaattoreihin kondensaattorin C_x kautta, kytkeytyy lähetysnollaresonaattoriin ($Z_{1,05}$) kondensaattorin C_x kautta ja sillä on jäännöskapasitanssi maahan C_z . Lähtöelektrodi 115 kytketty resonaattoriin $Z_{1,11}$ kondensaattorin C_x kautta ja sillä on jäännöskapasitanssi maahan C_z .

Koska on erittäin toivottavaa, että dielektrinen lohkosuodatin asennetaan suoraan painetulle piirilevyille tai muulle substraatille, esillä olevan keksinnön piirteinä on, että kapasitiiviset tulo- ja lähtöelektrodit 113 ja 115 kytketään substraattiin kiinteällä siirtolinjalla, jolla on määrätty karakteristinen impedanssi ja sähköinen pituus. Tällainen pinta-asennettava dielektrinen suodatin, jossa on tulo- ja lähtökytkentöjä varten kiinteä siirtolinja, on esitetty kuvion 4A perspektiivipiirroksessa. Esillä olevan keksinnön ensisijaisessa toteutuksessa kapasitiivinen tuloelektrodi 113 on kytketty ulkoiseen piiriin siirtolinjalla 401, joka on muodostettu dielektrisen lohkosuodattimen yläpinnalle 103 ja joka jatkuu sivupinnalle, jolle yhdysliitin 403 on sijoitettu. Samalla tavoin, siirtolinja 405 kytkee lähtöelektrodin 115 lähtöyhdysliittimeen 407 dielektrisen lohkosuodattimen 100 sivulla.

Esillä olevan keksinnön vaihtoehtoinen toteutus on esitetty kuviossa 4B. Tässä vaihtoehdossa tuloyhdysliitin 403' ja siirtolinja 401' sekä lähtöyhdysliitin 407' ja vastaava siirtolinja 405' ovat sijoitettu dielektrisen lohkosuodattimen 100 yläpinnalle 103. Sekä tuloliitin 403' että lähtöliitin 407' on tuotu dielektrisen lohkosuodattimen 100 reunalle niin, että voidaan tehdä suora kytkentä tulo/lähtö -liittimien ja substraatin välillä kun dielektrinen lohkosuodatin 100 laitetaan substraatin sivulle. Sopiva määrä maaverhouksen johtavaa materiaalia poistetaan alueilta, jotka ovat reunan vieressä lähellä tuloliitintä 403' ja lähtöliitintä 407'. Tällä tavoin kapasitanssi maahan minimoituu ja oikosulkeutuminen estyy.

Esillä olevan keksinnön toinen vaihtoehtoinen toteutus on esitetty kuviossa 4C. Jos halutaan, että tulo-
siirtolinjan karakteristinen impedanssi pysyy tiiviimmin
dielektrisen lohkosuodattimen 100 yläpinnalla 103, maaver-
5 hous voidaan ulottaa siirtolinjan 401 kummallekin puolel-
le yläpinnan metalloinneilla 411 ja 413. Samanlaisia ylä-
pinnan metallointeja voidaan käyttää lähtösiirtolinjalle,
mutta niitä ei ole esitetty kuviossa 4C. Pikemminkin on
esitetty induktiivinen lähtökytkentä resonaattorin 111
10 magneettikenttään. Tässä toteutuksessa yhdysliitin 415 on
sijoitettu dielektrisen lohkosuodattimen 100 sivupinnalle
ja kytketty sopivaan kohtaan (riippuen halutusta lähtöim-
pedanssista) siirtolinjalla 417, joka on avoin piiri yh-
dessä päässä ja maadoitettu maaverhoukseen toisessa pääs-
15 sä. Siirtolinjan 417 paikka ja pituus ovat sovitettu si-
ten, että saadaan optimaalinen kytkentä resonaattorin Z111
magneettikenttään. Samanlaista kytkentää voidaan käyttää
suodattimen tulossa.

Ekvivalentti piiri kuvioitten 4A ja 4B dielektri-
20 selle lohkosuodattimelle on esitetty kuviossa 5. Kuviossa
5 esitetty kaavamainen esitys on oleellisesti samanlainen
kuin kuviossa 3 oleva paitsi, että siirtolinjat 401 ja 405
ovat vastaavasti lisätty tulo- ja lähtöpiireihin. Tästä
kekseliäästä elelektristen suodattimien parannuksesta ai-
25 heutuu useita etuja. Ensiksikin, siirtolinjojen 401 ja 405
pituuden yhden tai useamman kaakteristisen impedanssin
käytöllä voidaan lisäksi sovittaa dielektrisen suodattimen
tulo- ja lähtöimpedanssit piiriin, joka on kytketty suo-
dattimen tuloon tai lähtöön. Toiseksi, sovelluksissa, jot-
30 ka edellyttävät tiettyjä siirtolinjan pituuksia signaalin
kumoutumisen aikaan saamiseksi, oleellinen osa siirtolin-
jasta voidaan sisällyttää dielektrisen suodattimen pinnal-
le. Kolmanneksi, tulo/lähtö- kondensaattorielektrodien
välillä voidaan ylläpitää kytkentäkapasitanssi toteuttaen
35 samalla alhainen ohituskapasitanssi maahan.

Kaavamainen esitys, joka näyttää kuvion 4C dielektrisen lohkosuodattimen 100 tulo- ja lähtökytkennän, on kuviossa 10. Tulopiiri on mallitettu samaksi kuin kuviossa 5. Induktiivinen lähtökytkentä on mallitettu siirtolinjaksi Z_x ja jakoinduktoriksi (L_x, L_y) impedanssin muuntamiseen.

Yhdessä ensisijaisen suoritusmuodon toteutuksessa suunniteltiin kaistanpäästösuodatin, jonka keskikohta oli 888,5 MHz ja kaistanleveys 33 MHz. Tulo- ja lähtöimpedanssi tälle suodattimelle oli 85 ohmia, joka vaati sovittamista 50 ohmin lähteeseen ja 50 ohmin kuormaan. Impedanssimuunnoksen suorittamiseksi, neljännesaallosiirtolinja taajuudella 888,5 MHz, jolla oli karakteristinen impedanssi 65 ohmia [$(Z_0)^2 = (50)^2 + (85)^2$], metalloitiin kuviossa 4A esitetyn kaltaisen suodattimen ylä- ja sivupinnalle. Dielektrinen suodatinlohko 100 käytti keraamista materiaalia, jonka dielektrisyysvakio oli ollut 36 ja kokeellisesti määrätty efektiivinen dielektrisyysvakio 9,4. Välttämättömän impedanssimuunnoksen aikaansaamiseksi suunniteltiin siirtolinja, jonka pituus oli 2,0 mm ja linjan leveys 0,25 mm.

Toteutuksessa, jossa käytetään 50 ohmin siirtolinjan karakteristista impedanssia pienentämään lohkosuodattimen ulkopuolella olevan siirtolinjan pituutta, leveydeltään 0,56 mm ja pituudeltaan 2,0 mm oleva siirtolinja voidaan helposti toteuttaa kuviossa 4A esitetyn kaltaiselle dielektriselle lohkosuodattimelle. Tässä tapauksessa havaittiin erityinen ongelma konstruoitaessa siirtolinjoja 401 ja 405. Tyypillisesti liuskajohdon eli liuskasiirtolinjan karakteristinen impedanssi voidaan laskea helposti johtavan liuskan ja siihen liittyvän maatasen geometrinen suhteitten ansiosta. Tällaista symmetriaa ei ole esillä olevan keksinnön siirtolinjassa. Efektiivinen maataso täytyy määrittää kokeellisesti. Lisäongelmana oli, että osa siirtolinjoista 401 ja 405 olivat sijoitettu dielektrisen

lohkosuodattimen 100 yläpinnalle 103 ja osa siirtolinjoista 401 ja 405 oli sijoitettu alustasubstraatin läheisyyteen. Täten yläpinnan osissa muodostui jonkin verran sähkömagneettista kenttää ilmadielektrissä kun taas sivupintaosissa muodostui jonkin verran sähkömagneettista kenttää alustasubstraatin dielektrissä. Kuitenkin ensimmäisenä aproksimaationa, kun dielektrisen lohkosuodattimen 100 dielektrisyysvakio on 36, substraatin dielektrisyysvakio on 4,5 ja ilman dielektrisyysvakio on 1, ilman ja alustasubstraatin dielektrisyysvakioiden ero on mitätön verrattuna lohkon dielektrisyysvakioon. Ensisijaisen toteutuksen dielektrisen lohkosuodattimen 100 siirtolinjille käytetään efektiivistä dielektrisyysvakiota 9,4 koko siirtolinjan pituudelle.

Dielektrisen lohkosuodattimen 100 asennus substraatille on esitetty kuvioissa 6A ja 6B. Kuviossa 6A dielektrinen lohkosuodatin 100 on kuvattu kohotettuna alustasubstraatin 601 päälle. Alustasubstraatilla 601 on johtava pinta 603, jolle dielektrisen lohkosuodattimen 100 maaverhous saadaan asettumaan sähköisessä kytkennässä. Alustalla 601 säilytetään eristävän materiaalin alue 605, mikä mahdollistaa tuloasennuskoskettimen 607 ja lähtöasennuskoskettimen 609 olla sähköisesti erillään johtavasta maa-alueesta 603. Tulokoskettimeen 607 kytkettynä, mutta substraatin 601 alapuolelle sijoitettuna, on siirtolinjajohdin 611. Siirtolinjajohdin 611 on kytketty ulkoiseen piiriin, joka voi olla kytketty suodattimen tuloon. Samalla lailla, lähtökytkentäkosketin 609 on kytketty siirtolinjajohtimeen 613, joka vuorostaan on kytketty piiriin suodattimen lähdössä. Täten dielektrinen lohkosuodatin 100 on asennettu substraatille 601 kuvion 6B esittämällä tavalla.

Kuten aikaisemmin mainittu, eräät dielektrisen lohkosuodattimen sovellukset asettavat tiukkoja vaatimuksia tulo- tai lähtökytkentäsuorituskyvyille. Eräs tällainen

sovellus on radiolähetin-vastaanottimen duplekseri, kuvio 7. Tavanomaisesti toimiva duplekserisuodatin 700 on kytketty tavanomaiseen lähettimeen 701 itsenäisen tuloportin lähetinsuodattimeen 703 kautta, joka vuorostaan on kytketty antenniin 705 siirtolinjan 707 kautta, jolla on pituus L ja yhteinen portti 708. Tavanomainen radiovastaanotin 709 vastaanottaa signaaleja antennista 705 yhteisen portin 708 ja siirtolinjan 711 kautta, jonka pituus on L' ja joka on kytketty vastaanotinsuodattimeen 713. Vastaanotinsuodattimen 713 lähtö on kytketty vastaanottimeen 709 itsenäisen lähtöportin 714 kautta. Koska lähettimen 701 ja vastaanottimen 709 sovelluksissa kuten liikkuva ja kannettava radiopuhelinlaite, täytyy toimia samanaikaisesti, on välttämätöntä että suuritehoinen signaali lähettimestä 701 on kytketty irti yleensä heikosta vastaanottimen 709 vastaanottamasta signaalista. Tyypillisesti lähetin 701 ja vastaanotin 709 toimivat taajuuksilla, joita erottaa toisistaan verrattain pieni taajuusero. Sen tähden on mahdollista rakentaa lähetinsuodatin 703 ja vastaanotinsuodatin 713, joiden ominaisuudet ovat sellaiset, että lähetinsuodatin 703 päästää taajuudet, joita lähetin 703 saattaa synnyttää samalla torjuen taajuudet, joita vastaanotin 709 on viritetty vastaanottamaan. Samalla tavoin, vastaanotinsuodatin 713 voidaan virittää päästämään taajuudet, joita vastaanottimen 709 tulee vastaanottaa, samalla torjuen taajuudet, joita lähetin 701 lähettää. Edelleen, lähetinsuodatin 703 voidaan suunnitella torjumaan eli estämään lähettimen 701 synnyttämien taajuuksien harmoniset taajuudet jolloin antenni 105 ei säteile näitä harmonisia taajuuksia. Myös vastaanotinsuodatin 713 voidaan suunnitella estämään taajuuksia, jotka välitaajuusvastaanotin saattaa muuttaa kanavataajuuksiksi (peilitaajuudet) ja myös estämään taajuuksien, joille vastaanotin normaalisti on viritetty, harmonisia taajuuksia.

Lähetinsuodattimen 703 ja vastaanotinsuodattimen

713 hyvä rakennesuunnittelu tuottaa suodattimia, joilla on heijastuskerroin (Γ), joka on niin alhainen kuin mahdollista taajuudella, jolle asinaomainen suodatin on vi-
5 ritetty (ilmaisee impedanssisovitusta vastaaviin siirtolinjoihin 707 ja 711). Täten lähetinsuodattimen 703 Γ_r on suunniteltu olemaan lähellä nollaa lähetystaajuudella ja jossain toisessa, nol-
10 lasta poikkeavassa arvossa muilla taajuuksilla, kuten vastaanottotaajuus. Samalla tavoin, vastaanotinsuodattimen Γ_r on suunniteltu olemaan lähellä
15 nollaa vastaanotintaajuuksilla ja jossain toisessa, nol-
lasta poikkeavassa arvossa muilla taajuuksilla, kuten lä-
hetystaajuudet.

Jotta nollasta poikkeavaa heijastuskerrointa käytettäisiin edullisesti, siirtolinjan 707 pituus L on suunniteltu olemaan neljännesaallonpituuden mittainen vastaan-
15 ottotaajuuksilla ja siirtolinjan 711 pituus L' on suunniteltu neljännesaallonpituuden mittaiseksi lähetystaajuuksilla. Neljännesaaltosiirtolinjat 707 ja 711 muuntavat
vastaavat heijastuskertoimet (jotka yleensä ovat oikosul-
20 kuja vastaanotto- ja lähetystaajuuksilla) lähes avoimiksi piireiksi (vastaavilla vastaanotto- ja lähetystaajuuksilla) duplekserin 700 dupleksiliitoskohdassa 715. Tällä ta-
voin antennista 705 tuleva vastaanottotaajuuden energia, joka etenee siirtolinjaa 707 pitkin, heijastuu lähetinsuo-
dattimesta 703 ja yhdistyy vaiheessa vastaanotintaajuus-
25 energiaan, joka etenee siirtolinjassa 711, millä tavoin saadaan pienin mahdollinen väliinkytkentähäviö dupleksikohdan 715 ja vastaanottimen 709 välillä. Samalla tavoin,
lähetinenergian heijastuma, joka etenee siirtolinjaa 711
30 pitkin vastaanotinsuodattimesta 713 yhdistyy vaiheessa dupleksikohdassa 715 suoraan lähetinsuodattimesta 703 tu-
levan energian kanssa ja antaa väliinkytkentähäviön mini-
min lähetinsuodattimen 703 tulon ja dupleksikohdan 715 välillä.

35 Voidaan näin ollen havaita, että jos osa tai suurin

osa siirtolinjoista 707 ja 711 voidaan sijoittaa dielektrisen suodatinlohkon, joka muodostaa lähetinsuodattimen 703, pinnalle ja dielektrisen suodatinlohkon, joka muodostaa vastaanotinsuodattimen 713 pinnalle, vain pieni osa
5 siirtolinjasta tarvitsee sijoittaa substraatille, jolle suodatinlohko asennetaan. Pienessä lähetin-vastaanottimesa koko on ensisijainen ja duplekserisiirtolinjan fyysisen koon pienentyminen tarjoaa mahdollisuuden pienempään koon. Siirtolinjojen toteuttaminen suodatinlohkolle antaa
10 piirilevysubstraatilla enemmän alaa muilla komponenteille. Koska lohkolle asennetun siirtolinjan efektiivinen dielektrisyysvakio on suurempi kuin piirilevyn substraatille asennetun siirtolinjan, lohkolle asennettu siirtolinja on sekä lyhyempi että kapeampi kuin saman sähköisen pituuden,
15 substraatille asennettu siirtolinja.

Kahden dielektrisen suodatinlohkon asennus yhdelle substraatille 601 on esitetty kuviossa 8. Ensisijaisessa toteutuksessa vastaanotin 709 voidaan kytkeä kapasitiiviseen tuloelektrodiin 803 siirtolinjalla 805, joka on sijoitettu substraatin 801 alapuolelle ja kytketty siirtolinjaan 807, joka sijoitettu dielektrisen lohkosuodattimen 713 yläpinnan yhdelle sivulle. Dielektrisen lohkosuodattimen 713 lähtö on kytketty kapasitiivisen elektrodin 809, kiinteän siirtolinjan 811 ja substraatin 801 alapuolelle
20 sijoitetun siirtolinjan 815 kautta antenniin 705. Samalla tavoin lähetin 701 on kytketty lähetinsuodatinlohkoon 703 substraatin 801 alapuolelle sijoitetun siirtolinjan 817 kiinteän siirtolinjan 819 ja kapasitiivisen tuloelektrodin 821 kautta. Lähtö lähetinsuodatinlohkosta 703 on kytketty
25 kapasitiivisen elektrodin 823, kiinteän siirtolinjan 825 ja substraatin 801 alapinnalle sijoitetun siirtolinjan 827 kautta kytkeytymään antenniin 705.

Kuviossa 9 on kaavamainen esitys kuvion 8 duplekserisuodattimesta. Vastaanotinsuodattimen 813 antenniin
35 kytkevä siirtolinja on siirtolinjojen 811 ja 815 (I_{R2} ja

N') yhdistetty sähköinen pituus. Lähetinsuodattimen 703 antenniin 705 kytkevä siirtolinja on siirtolinjojen 825 ja 827 (I_{T2} ja N) yhdistetty pituus. Eräässä ensisijaisen suoritusmuodon toteutuksessa duplekserin vastaanotinosan pituudet (L') ovat $I_{R2} = 2$ mm ja $N' = 37,4$ mm. Duplekserin lähetinosan pituudet ovat $I_{T2} = 2$ mm ja $N = 65,3$ mm.

Yhteenvetona, pinnalle asennettava dielektrinen suodatinlohko, joka käyttää kiinteitä tulo- ja lähtösiirtolinjoja, on esitetty ja kuvattu. Jotta hajakapasitanssi metalloidun tulo/lähtö -kytkentäkondensaattorin ja maan välillä saataisiin pienennettyä ja saavuttaa parempi sovitus, metalloitu siirtolinja on sijoitettu tulo/lähtökytkentäkondensaattorin ja lähtöliittimen väliin. Kun dielektristä suodatinlohkoa käytetään duplekserin osana, tulo/lähtö -metalloitu siirtolinja muodostaa merkittävän osan dupleksikytkentälinjosta. Täten, kun on esitetty ja kuvattu keksinnön tietty toteutus, on ymmärrettävä, että keksintö ei rajoitu siihen, koska keksinnön todelliseen henkeen ja suoja-alueeseen liittymättömiä modifikaatioita voivat alaa tuntevat tehdä. Näin ollen esillä olevan keksinnön vaatimusten ajatellaan kattavan esillä oleva keksintö ja minkä tahansa ja kaikki modifikaatiot.

Patenttivaatimukset

5 1. Pinta-asennettava dielektrinen lohkosuodatin, joka voidaan suoraan asentaa substraatin johtavalle pinnalle ja joka käsittää

tilavuuden dielektristä materiaalia, jossa on ainakin kaksi johtavaa resonaattoria dielektrisen materiaalin tilavuuden sisällä ulottuen dielektrisen materiaalin tilavuuden ensimmäiseltä pinnalta dielektrisen materiaalin tilavuuden toiselle pinnalle, dielektrisen materiaalin tilavuuden toisen pinnan ja ainakin osan kolmannelta pinnasta ollessa oleellisesti johtavan materiaalin peittämä; ensimmäisen elektrodin sijoitettuna dielektrisen materiaalin tilavuuden ensimmäiselle pinnalle ensimmäiseen resonaattoriin ainakin kahdesta resonaattorista kytkemistä varten; ja ensimmäisen liittimen sijoitettuna dielektrisen materiaalin tilavuuden kolmannelle pinnalle substraatin johtavalle pinnalle suoraan kytkemistä varten; pinta-asennettavan dielektrisen lohkosuodattimen ollessa t u n n e t t u ;

20 ensimmäisestä siirtolinjasta sijoitettuna ainakin yhdelle dielektrisen materiaalin tilavuuden pinnalle, kun ensimmäisellä siirtolinjalla on ensimmäinen ja toinen pää, kytkettynä ensimmäisestä päästä ensimmäiseen elektrodiin ja kytkettynä toisesta päästä ensimmäiseen liitimeen.

25 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pinta-asennettava dielektrinen lohkosuodatin, t u n n e t t u lisäksi siitä, että kumpikin ainakin kahdesta johtavasta resonaattorista lisäksi sisältää johtavaa materiaalia, joka oleellisesti peittää pinnan reiästä, joka ulottuu dielektrisen materiaalin tilavuuden ensimmäiseltä pinnalta materiaalin tilavuuden toiselle pinnalle.

30 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pinta-asennettava dielektrinen lohkosuodatin, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen ainakin kahdesta resonaattorista lisäksi si-

sältää toisen elektrodin, joka on sijoitettu dielektrisen materiaalin tilavuuden ensimmäiselle pinnalle.

5 4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen pinta-asennettava dielektrinen lohkosuodatin, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen elektrodi ja toinen elektrodi sisältävät lisäksi kondensaattorin.

10 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pinta-asennettava dielektrinen lohkosuodatin, t u n n e t t u lisäksi kolmannesta elektrodista sijoitettuna dielektrisen materiaalin tilavuuden ensimmäiselle pinnalle toiseen ainakin kahdesta resonaattorista kytkemistä varten.

15 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen pinta-asennettava dielektrinen lohkosuodatin, t u n n e t t u lisäksi toisesta liittimestä sijoitettuna dielektrisen materiaalin tilavuuden kolmannelle pinnalle substraatin johtavalle pinnalle suoraan kytkemistä varten.

20 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen pinta-asennettava dielektrinen lohkosuodatin, t u n n e t t u lisäksi toisesta siirtolinjasta sijoitettuna ainakin yhdelle dielektrisen materiaalin tilavuuden pinnalle, kun toisella siirtolinjalla on ensimmäinen ja toinen pää, kytkettynä ensimmäisestä päästä kolmanteen elektrodiin ja kytkettynä toisesta päästä toiseen liittimeen.

30 8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pinta-asennettava dielektrinen lohkosuodatin, t u n n e t t u siitä, että substraatin johtava pinta lisäksi sisältää kuvion, joka tuottaa substraattisiirtolinjan, johon ensimmäinen liitin kytketään suoraan.

35 9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pinta-asennettava dielektrinen lohkosuodatin, t u n n e t t u siitä, että

johtava materiaali, joka peittää ainakin osan dielektrisen materiaalin tilavuuden kolmannelle pinnasta, on suoraan kytketty substraatin johtavaan pintaan.

5 10. Pinta-asennettava dielektrinen lohkosuodatin, joka voidaan suoraan asentaa substraatin johtavalle pinnalle, käsittää

 suuntaissärmiölohkon dielektristä materiaalia, jossa on ainakin kaksi johtavaa resonaattoria dielektrisen materiaalin tilavuuden sisällä ulottuen dielektrisen materiaalin suuntaissärmiölohkon yläpinnalta dielektrisen materiaalin suuntaissärmiölohkon alapinnalle, dielektrisen materiaalin suuntaissärmiölohkon alapinnan ja ainakin ensimmäisen, toisen ja kolmannen sivupinnan ollessa oleellisesti johtavan materiaalin peittämiä; ensimmäisen liittimen sijoitettuna dielektrisen materiaalin suuntaissärmiölohkon neljännelle sivupinnalle substraatin johtavalle pinnalle suoraan kytkemistä varten; pinta-asennettavan dielektrisen lohkosuodattimen ollessa t u n n e t t u :

20 siirtolinjasta sijoitettuna dielektrisen materiaalin suuntaissärmiölohkon neljännelle sivupinnalle, kun siirtolinja on kytketty yhteen ainakin kahdesta resonaattorista ja kun sillä on ensimmäinen ja toinen pää, siirtolinjan lisäksi ollessa kytketty ensimmäisestä päästä johtavaan materiaaliin ja kytketty ainakin ensimmäisen pään ja toisen pään välistä ensimmäiseen liittimeen.

 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen pinta-asennettava dielektrinen lohkosuodatin, t u n n e t t u siitä, että, kumpikin ainakin kahdesta johtavasta resonaattorista lisäksi sisältää johtavaa materiaalia, joka oleellisesti peittää pinnan reiästä, joka ulottuu dielektrisen materiaalin suuntaissärmiölohkon ensimmäiseltä pinnalta dielektrisen materiaalin suuntaissärmiölohkon toiselle pinnalle.

35

 12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen pinta-asennet-

tava dielektrinen lohkosuodatin, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen ainakin kahdesa resonaattorista lisäksi sisältää toisen elektrodin, joka on sijoitettu dielektrisen materiaalin suuntaissärmiölohkon yläpinnalle.

5

13. Patenttivaatimuksen 10 mukainen pinta-asennettava dielektrinen lohkosuodatin, t u n n e t t u siitä, että substraatin johtava pinta lisäksi sisältää kuvion, joka tuottaa substraattisiirtolinjan, johon ensimmäinen liitin kytketään suoraan.

10

14. Patenttivaatimuksen 10 mukainen pinta-asennettava dielektrinen lohkosuodatin, t u n n e t t u siitä, että johtava materiaali, joka peittää ainakin osan dielektrisen materiaalin suuntaissärmiölohkon pinnoista, on suoraan kytketty substraatin johtavaan pintaan.

15

15. Radiolähetin-vastaanottimen duplekseri, joka käsittää:

20

substraatin, jossa on lähetinpuolen siirtolinja ja vastaanotinpuolen siirtolinja sijoitettuna substraatille lähetinsuodattimen ja vastaanotinsuodattimen kytkemiseksi antenniin;

25

ensimmäisen dielektrisen materiaalin tilavuuden, sisältäen:

30

(a) ainakin kaksi johtavaa resonaattoria viritettynä lähetinsuodattimeksi ja sijoitettuna ensimmäisen dielektrisen materiaalin tilavuuden sisään ja ulottuen ensimmäisen dielektrisen materiaalin tilavuuden ensimmäiseltä pinnalta ensimmäisen dielektrisen materiaalin tilavuuden toiselle pinnalle, ensimmäisen dielektrisen materiaalin tilavuuden toisen pinnan ja ainakin osan kolmannelta pinnasta ollessa oleellisesti johtavan materiaalin peittämä,

35

(b) ensimmäisen elektrodin sijoitettuna ensimmäisen dielektrisen materiaalin tilavuuden ensimmäiselle pinnalle ensimmäiseen kahdesta resonaattorista kytkemistä varten,

toisen dielektrisen materiaalin tilavuuden, sisältäen:

5 (a) ainakin kaksi johtavaa resonaattoria viritettynä vastaanotinsuodattimeksi ja sijoitettuna toisen dielektrisen materiaalin tilavuuden sisään ja ulottuen toisen dielektrisen materiaalin tilavuuden ensimmäiseltä pinnalta toisen dielektrisen materiaalin tilavuuden toiselle pinnalle, toisen dielektrisen materiaalin toisen pinnan ja ainakin osan kolmannesta pinnasta ollessa oleellisesti johtavan materiaalin peittävä,

10 (b) ensimmäisen elektrodin sijoitettuna toisen dielektrisen materiaalin tilavuuden ensimmäiselle pinnalle ensimmäiseen ainakin kahdesta resonaattorista kytkemistä varten, joka radiolähetin-vastaanottimen duplekseri on t u n n e t t u siitä, että:

15 dielektrisen materiaalin ensimmäinen tilavuus käsittää lisäksi:

20 (a) ensimmäisen liittimen sijoitettuna ensimmäisen dielektrisen materiaalin tilavuuden kolmannelle pinnalle lähetinpuolen siirtolinjaan suoraan kytkemistä varten, ja

25 (b) ensimmäisen siirtolinjan sijoitettuna ainakin yhdelle ensimmäisen tilavuuden pinnalle, kun ensimmäisellä siirtolinjalla on ensimmäinen pää ja toinen pää, kytkettynä ensimmäisestä päästä ensimmäiseen elektrodiin ja kytkettynä toisesta päästä ensimmäiseen liitimeen;

toisen dielektrisen materiaalin tilavuuden lisäksi käsittäessä:

30 (c) ensimmäisen liittimen sijoitettuna toisen dielektrisen materiaalin tilavuuden ensimmäiselle pinnalle vastaanotinpuolen siirtolinjaan suoraan kytkemistä varten, ja

35 (d) toisen siirtolinjan sijoitettuna ainakin yhdelle toisen tilavuuden pinnalle, kun toisella siirtolinjalla on ensimmäinen pää ja toinen pää, kytkettynä ensimmäisestä päästä ensimmäiseen elektrodiin ja kytkettynä toisesta

päästä ensimmäiseen liittimeen.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen radiolähetinvas-
taanottimen duplekseri, t u n n e t t u siitä, että
5 kumpikin ainakin kahdesta johtavasta resonaattorista kum-
massakin dielektrisen materiaalin tilavuudessa lisäksi
sisältää johtavaa materiaalia, joka oleellisesti peittää
pinnan reiästä, joka ulottuu kummankin dielektrisen mate-
riaalin tilavuuden ensimmäiseltä pinnalta kummankin di-
10 elektrisen materiaalin tilavuuden toiselle pinnalle.

17. Patenttivaatimuksen 15 mukainen radiolähetin-
vastaanottimen duplekseri, t u n n e t t u siitä, että
15 ainakin yksi ensimmäisestä ja toisesta dielektrisen mate-
riaalin tilavuudesta lisäksi sisältää ensimmäisessä ainakin
kahdesta resonaattorista toisen elektrodin, joka on sijoi-
tettu ainakin yhden dielektrisen materiaalin tilavuuden
ensimmäiselle pinnalle.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen radiolähetin-
vastaanottimen duplekseri, t u n n e t t u siitä, että
20 ensimmäinen elektrodi ja toinen elektrodi sisältävät li-
säksi kondensaattorin.

Patentkrav

5 1. Ytmonterbart dielektriskt blockfilter, som kan monteras direkt på den ledande ytan av ett substrat, omfattande

en volym av dielektriskt material med åtminstone två ledande resonatorer inom nämnda volym av dielektriskt material och gående från en första yta av nämnda volym dielektriskt material till en andra yta av nämnda volym dielektriskt material, varvid nämnda andra yta och åtminstone en del av en tredje yta av nämnda volym dielektriskt material är väsentligen täckt med ett ledande material: en första elektrod anordnad på nämnda första yta av nämnda volym dielektriskt material för anslutning till en första av nämnda åtminstone två resonatorer; och en första terminal anordnad på nämnda tredje yta av nämnda volym dielektriskt material för direkt anslutning till substratets ledande yta; varvid nämnda ytmonterbara dielektriska blockfilter är k ä n n e t e c k n a t av;

20 en första överföringsledning anordnad på åtminstone en yta av nämnda volym dielektriskt material, varvid nämnda första överföringsledning har en första och en andra ända, vid nämnda första ända kopplad till nämnda första elektrod och vid nämnda andra ända kopplad till nämnda första terminal.

30 2. Ytmonterbart dielektriskt blockfilter enligt patentkravet 1, ytterligare k ä n n e t e c k n a t därav, att var och en av nämnda åtminstone två ledande resonatorer ytterligare omfattar ett ledande material väsentligen täckande ytan av ett hål gående från nämnda första yta av nämnda volym dielektriskt material till nämnda andra yta av nämnda volym dielektriskt material.

35 3. Ytmonterbart dielektriskt blockfilter enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda

första av nämnda åtminstone två resonatorer ytterligare omfattar en andra elektrod anordnad på nämnda första yta av nämnda volym dielektriskt material.

5 4. Ytmonterbart dielektriskt blockfilter enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda första elektrod och nämnda andra elektrod ytterligare omfattar en kondensator.

10 5. Ytmonterbart dielektriskt blockfilter enligt patentkravet 1, ytterligare k ä n n e t e c k n a t av en tredje elektrod anordnad på nämnda första yta av nämnda volym dielektriskt material för anslutning till en andra av nämnda åtminstone två resonatorer.

15 6. Ytmonterbart dielektriskt blockfilter enligt patentkravet 1, ytterligare k ä n n e t e c k n a t av en
∴ andra terminal anordnad på nämnda tredje yta av nämnda volym dielektriskt material för direkt anslutning till
20 substratets ledande yta.

25 7. Ytmonterbart dielektriskt blockfilter enligt patentkravet 6, ytterligare k ä n n e t e c k n a t av en andra överföringsledning anordnad på åtminstone en yta av nämnda volym dielektriskt material, varvid nämnda andra överföringsledning har en första och en andra ända, vid nämnda första ända kopplad till nämnda tredje elektrod och vid nämnda andra ända kopplad till nämnda andra terminal.

30 8. Ytmonterbart dielektriskt blockfilter enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda ledande yta på substratet ytterligare omfattar ett mönster, som ger en substratöverföringsledning, till vilken nämnda första terminal är direkt ansluten.

35 9. Ytmonterbart dielektriskt blockfilter enligt

patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda ledande material, som täcker åtminstone en del av nämnda tredje yta av nämnda volym dielektriskt material, är direkt anslutet till substratets ledande yta.

5

10. Ytmonterbart dielektriskt blockfilter, direkt monterbart på en ledande yta av ett substrat, omfattande ett parallelepipedformigt block av dielektriskt material, som har åtminstone två ledande resonatorer inom nämnda volym dielektriskt material och gående från toppytan av nämnda parallelepipedformiga block dielektrisktmaterial till bottenytan av nämnda parallelepipedformiga block dielektriskt material, varvid nämnda bottenyta och åtminstone en första, andra och tredje sidoyta av nämnda parallelepipedformiga block dielektriskt material, var och en, är väsentligen täckt med ett ledande material; en första terminal anordnad på en fjärde sidoyta av nämnda parallelepipedformiga block dielektriskt material för direkt anslutning till substratets ledande yta; varvid nämnda ytmonterbara dielektriska blockfilter är k ä n n e - t e c k n a t av:

20

en överföringsledning anordnad på en fjärde sidoyta av nämnda parallelepipedformiga block dielektriskt material, varvid nämnda överföringsledning är kopplad till en av de åtminstone två resonatorerna och har första och andra ändrar med nämnda överföringsledning ytterligare kopplad vid nämnda första ända till nämnda ledande material och vid nämnda andra ända till nämnda första terminal.

25

30

11. Ytmonterbart dielektriskt blockfilter enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k n a t därav, att vardera de nämnda åtminstone två ledande resonatorerna ytterligare omfattar ett ledande material väsentligen täckande ytan av ett hål gående från nämnda toppyta av nämnda parallelepipedformiga block dielektriskt material till nämnda bottenyta av nämnda parallelepipedformiga block

35

dielektriskt material.

5 12. Ytmonterbart dielektriskt blockfilter enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda första av nämnda åtminstone två resonatorer ytterligare omfattar en andra elektrod anordnad på nämnda toppyta av nämnda parallelepipedformiga block dielektriskt material.

10 13. Ytmonterbart dielektriskt blockfilter enligt patentkravet 10, k ä n e t e c k n a t därav, att den ledande ytan av substratet ytterligare omfattar ett mönster, som ger en substratöverföringsledning, till vilken nämnda första terminal är direkt ansluten.

15 14. Ytmonterbart dielektriskt blockfilter enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda ledande material, som täcker åtminstone en del av nämnda ytor av nämnda parallelepipedformiga block dielektriskt material, är direkt anslutet till substratets ledande yta.

20

15. Radiosändarmottagarduplexer omfattande:

ett substrat med en sändarsidig överföringsledning och en mottagarsidig överföringsledning anordnade på nämnda substrat för anslutning av ett sändarfilter och ett mottagarfilter till en antenn;

25

en första volym av dielektriskt material innehållande:

30 (a) åtminstone två ledande resonatorer avstämde som ett sändarfilter och anordnade inom nämnda första volym dielektriskt material och gående från en första yta av nämnda första volym dielektriskt material till en andra yta av nämnda första volym dielektriskt material, varvid nämnda andra yta och åtminstone en del av en tredje yta av nämnda första volym dielektriskt material är väsentligen täckt med ett ledande material,

35

(b) en första elektrod anordnad på nämnda första yta

av nämnda första volym dielektriskt material för anslutning till en första av nämnda åtminstone två resonatorer, och

en andra volym av dielektriskt material innehållande

(a) åtminstone två ledande resonatorer avstämde

5 som ett mottagarfilter och anordnade inom nämnda andra

volym dielektriskt material gående från en första yta av

nämnda andra volym dielektriskt material till en andra yta

av nämnda andra volym dielektriskt material, varvid nämnda

andra yta och åtminstone en del av en tredje yta av nämnda

10 andra volym dielektriskt material är väsentligen täckta med ett ledande material.

(b) en första elektrod anordnad på nämnda första yta av nämnda andra dielektriskt material för anslutning till

en första av nämnda åtminstone två resonatorer, varvid

15 nämnda radiosändarmottagarduplexer är k ä n n e t e c k - n a d därav, att:

nämnda första volym av dielektriskt material ytterligare omfattar:

20 (a) en första terminal anordnad på nämnda tredje yta av nämnda första volym dielektriskt material för direkt anslutning till nämnda sändarsidiga överföringsledning, och

(b) en första överföringsledning anordnad på åtminstone en sida av nämnda första volym, varvid nämndaförsta

överföringsledning har en första och en andra ända, vid

25 nämnda första ända ansluten till nämnda första elektrod och vid nämnda andra ända ansluten till nämnda första terminal:

och

nämnda andra volym dielektriskt material ytterligare innehållande:

30 (c) en första terminal anordnad på nämnda tredje yta av nämnda andra volym dielektriskt material för direkt anslutning till nämnda mottagarsidiga överföringsledning.

(d) en andra överföringsledning anordnad på åtminstone en yta av nämnda andra volym, varvid nämnda andra

35 överföringsledning har en första och en andra ända, vid

nämnda första ända ansluten till nämnda första elektrod och

vid nämnda andra ända ansluten till nämnda första terminal.

5 16. Radiosändarmottagarduplexer enligt patentkravet
15, k ä n n e t e c k n a d därav, att varje nämnda åt-
minstone två ledande resonatorer i vardera nämnda volymer
dielektriskt material ytterligare omfattar ett ledande
material väsentligen täckande ytan av ett hål gående från
nämnda första yta av vardera nämnda volymer dielektriskt
10 material till nämnda andra yta av vardera nämnda volymer
dielektriskt material.

17. Radiosändarmottagarduplexer enligt patentkravet
därav, att åtminstone den ena av nämnda första och andra
volym dielektriskt material ytterligare omfattar en andra
15 elektrod i nämnda första av nämnda åtminstone två resonato-
rer anordnad på nämnda första yta av nämnda åtminstone en
volym dielektriskt material.

20 18. Radiosändarmottagarduplexer enligt patentkravet
17, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda första
elektrod och nämnda andra elektrod ytterligare omfattar en
kondensator.

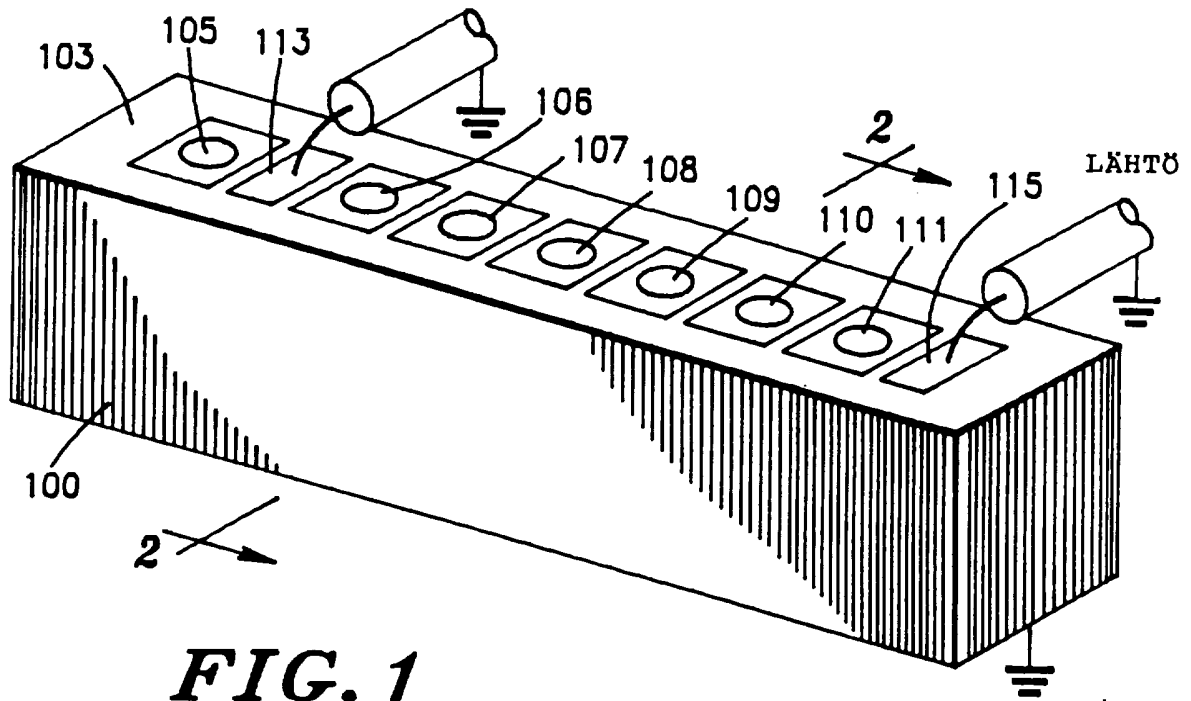


FIG. 1

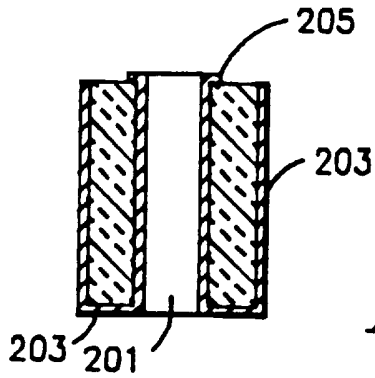


FIG. 2

FIG. 3

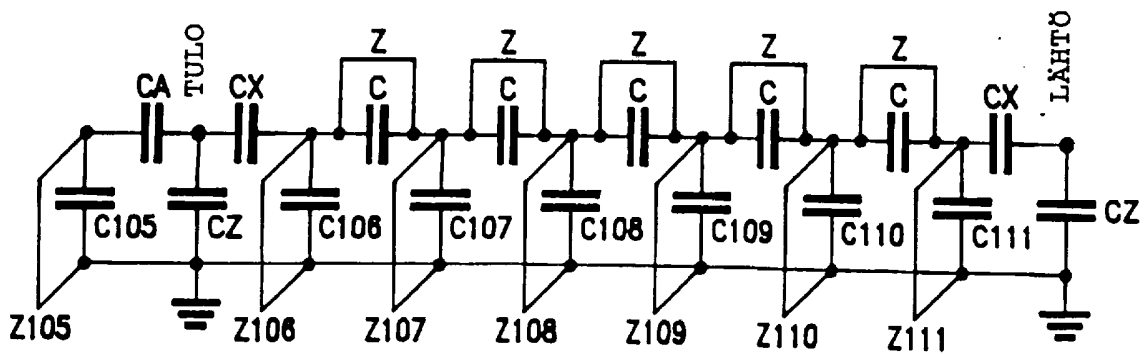


FIG. 4A

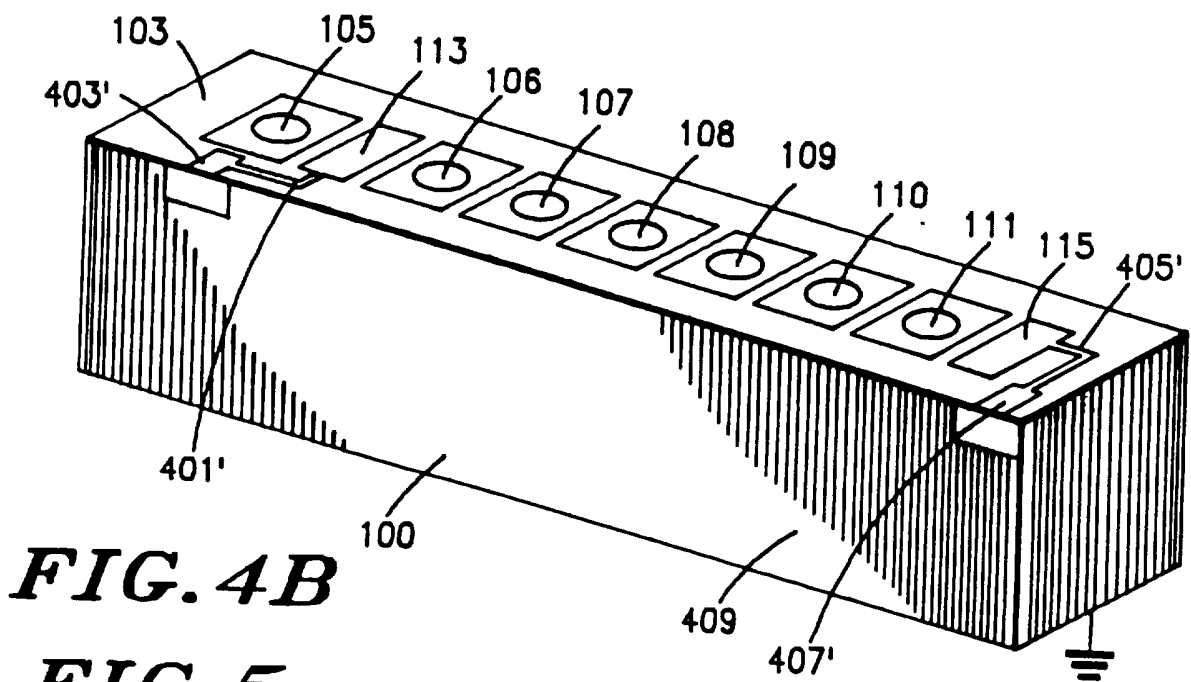
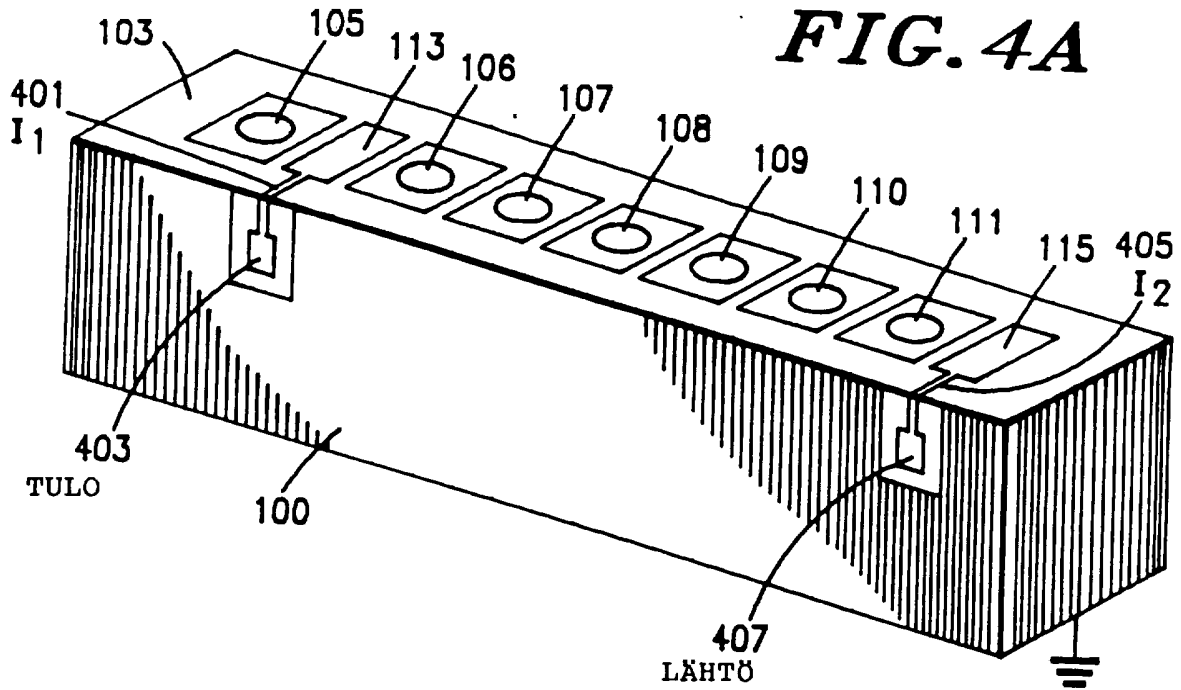
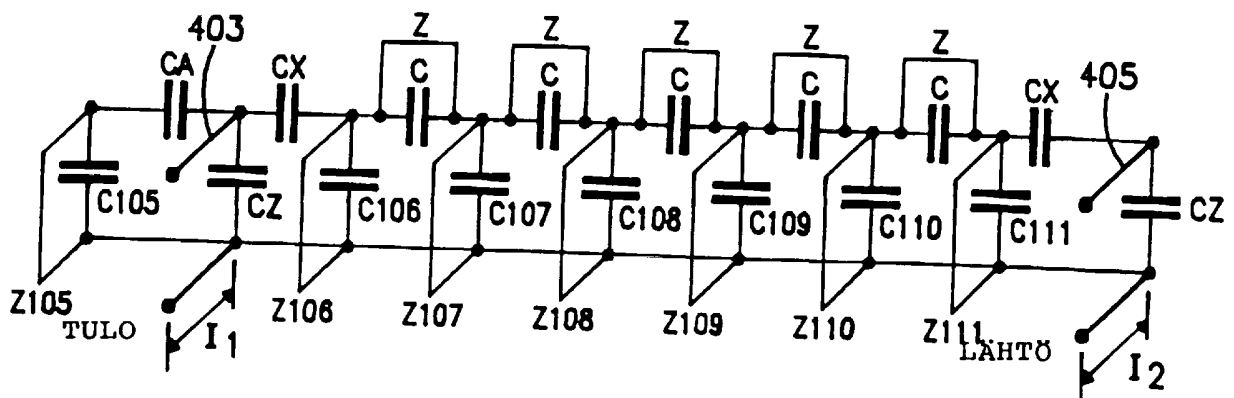


FIG. 4B

FIG. 5



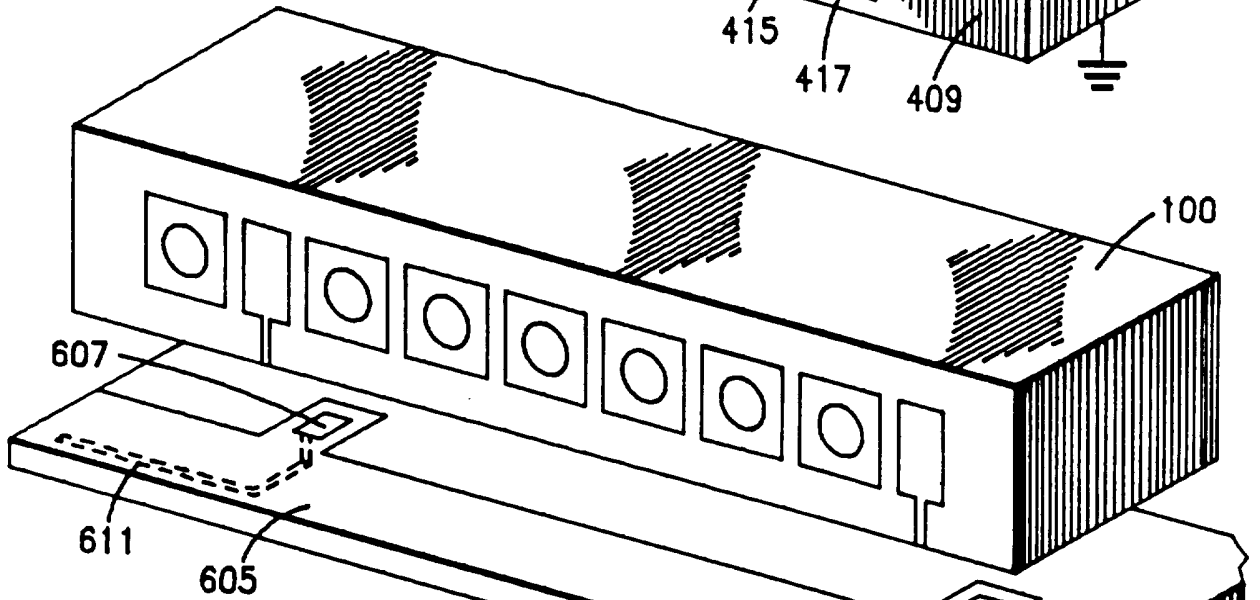
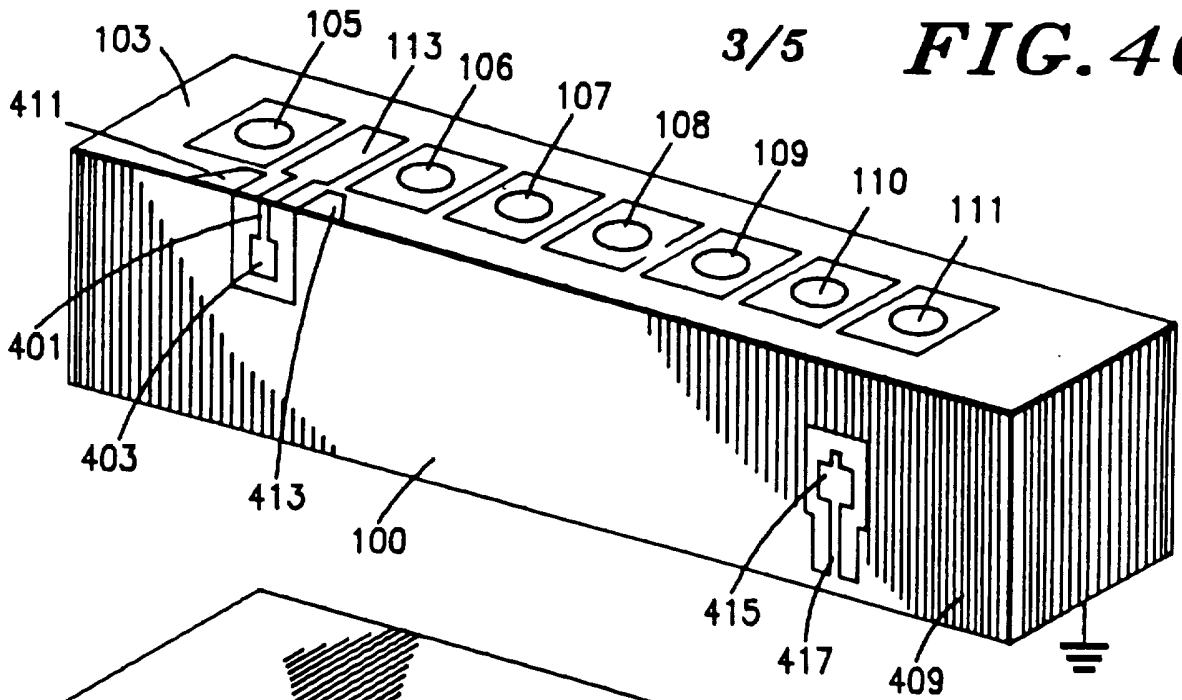


FIG. 6A

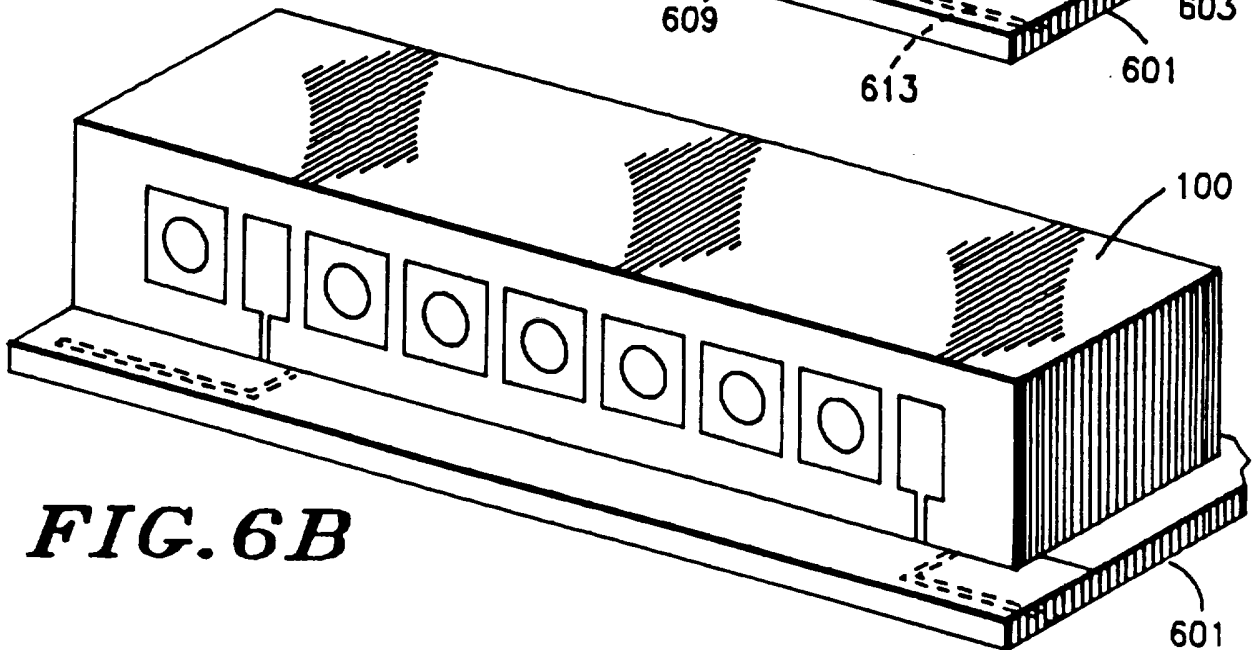


FIG. 6B

FIG. 8

