



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGNINGSSKRIFT

87405

0 (11)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(51) Kv.1k.5 - Int.c1.5

H 01P 1/20, 7/00, H 03H 7/01

| | |
|---|----------|
| (21) Patentihakemus - Patentansökning | 900612 |
| (22) Hakemispäivä - Ansökningsdag | 07.02.90 |
| (24) Alkuperäpäivä - Löpdag | 07.02.90 |
| (41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig | 08.08.91 |
| (44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad | 15.09.92 |

(71) Hakija - Sökande

1. LK-Products Oy, Takatie 6, 90440 Kempele, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Puurunen, Pertti, Pursutie 7 as. 2, 90600 Oulu, (FI)
2. Lehmus, Kai, Karvarinaukio 14 B 25, 90650 Oulu, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

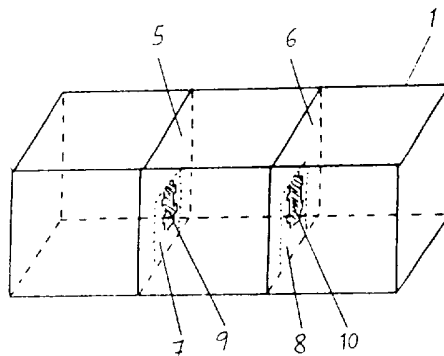
Suurtaajuussuodatin
Högfrekvensfilter

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

GB B 654126 (XXXV), US A 3624515 (H 04B 1/16), US A 3820045 (H 03H 9/00),
US A 3836881 (H 01F 21/10), US A 4251787 (H 01P 1/20), US A 4682131 (H 01P 1/20)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee helix-resonaattoreita käyttävää suurtaajuussuodatinta, joka käsittää metallisen tai metalloidun kotelon (1), jossa kotelossa on vähintään kaksi spiraalinmuotoista resonaattorikelaa, jotka on erotettu toisistaan metallisella tai metalloidulla väliseinällä (5, 6), jossa on aukko (7, 8), jonka kohdalla on liuska (9, 10), jonka kokoa pienentämällä voidaan suurentaa aukon (7, 8) kokoa ja siten säätää resonaattoriin välistä sähköistä kytkentää.



Uppfinningen avser ett högfrekvensfilter bestående av helix-resonatorer, vilket omfattar ett metalliskt eller metalliserat hölje (1) som omsluter åtminstone två spiralformiga resonatorspolar skilda från varandra av en metallisk eller metalliserad skiljevägg (5, 6) som uppvisar i en öppning (7, 8) en tunga (9, 10), vars storlek kan reduceras och sålunda förstora öppningens (7, 8) storlek och på detta sätt kan den elektriska kopplingen mellan resonatorerna regleras.

Suurtaajuussuodatin - Högfrekvensfilter

5 Esillä oleva keksintö koskee helix-resonaattoreita käyttävää suurtaajuussuodatinta ja tarkemmin sanottuna tällaisen suodattimen kytkentäaukon tai -aukkojen säätöä.

10 Helix-resonaattorin käyttö virityselementtinä on hyvin tunnettua ja sitä käytetään laajasti suurtaajuusalueen, etenkin 100-1000 MHz, suodattimissa. Tällaiset resonaattorit käsittävät induktiiviset elementit, jotka ovat lieriökelaksi kierretty johdin ja sitä etäisyyden päässä ympäröivä metallinen kotelo. Eräässä resonaattorityypissä kelan matalaimpedanssinen (maadoitettu) pää voi olla yhdistetty suoraan
15 metalliseen koteloon. Tämä tapahtuu käytännössä niin, että lieriökelaksi kierrettävä johdin on tässä päässä jonkin matkaa suora ja suunnilleen kohtisuorassa resonaattorin kotelon pääty pintaa vastaan, jolloin ensimmäinen lieriökelan kierros on siis tämän suoran jalan määrämällä etäisyydellä
20 kotelon pääty pinnasta. Kelan vastakkainen, korkeaimpedanssinen pää on erillään kotelosta kytkeytyen siihen kapasitiivisesti. Resonaattori voidaan liittää sähköisesti muuhun suodatinpiiriin joko siten, että matalaimpedanssista päätä ei yhdistetä koteloon, vaan siihen liittyy kotelosta
25 eristetty liitäntäjohdin tai että tiettyyn kohtaan helix-resonaattoria juotetaan liitäntäjohdin, joka viedään kotelosta eristettynä kotelon ulkopuolelle. Helix-resonaattorin resonanssitaajuus on funktio kelan fysikaalisista dimensioista, kapasitiivisesta rakenteesta ja korkeaimpedanssisen
30 pään ja kotelon välisestä etäisyydestä. Tämän takia määrätyn taajuusalueen resonaattorin aikaansaamiseksi sen valmistuksessa vaaditaan tarkka ja täsmällinen rakenne.

35 Patentista FI-78198 on tunnettu helix-resonaattori, jossa resonaattorikelä on tuettu eristelevyllä, jolloin osaan eristelevyä on sijoitettu liuskajohdoista muodostettu sähköinen piiri, johon resonaattori on kytketty sähköisesti. Tapa valmistaa tapituskohdaltaan tarkka ja toistettavissa

oleva helix-resonaattori on esitetty patenttihakemuksessa FI-884953. Siinä rakenne on osin sama kuin patentin FI-78198 mukaisessa resonaattorissa, mutta eristelevyn pinnalla on mikroliuska johdin tietyllä kohdalla, jolloin liitettäessä kela eristelevyyn se kytkeytyy aina samalla kohdalla mikroliuskaan. Mikroliuska johdin voidaan viedä ulos resonaattorista suoraan tai se voi liittyä patentin FI-78198 mukaiseen tukena toimivan eristelevyn sähköiseen piiriin.

10 Tunnetaan ennestään helix-resonaattoreita käytettäviä suurtaajuussuodattimia, jotka käsittävät metallisen tai metalloidun kotelon, jossa on useita spiraalinmuotoisia resonaattorikeloja, jotka on erotettu toisistaan metallisilla tai metalloiduilla väliseinillä, joihin on tehty kytkentäaukkoja erillisten resonaattoreiden välisen sähköisen kytkennän säätämiseksi. Kytkentäaukko on yksinkertaisesti resonaattoreiden väliseen väliseinään meistetty määrätyn kokoinen aukko. Eri suodatinversioissa on eri resonanssitaajuuksilla aukon koko erilainen, eli kullakin versiolla on oma aukkokoko. Aukkojen koon on oltava erittäin tarkka, käytännössä toleranssi leveydelle ja korkeudelle on $\pm 0,01$ mm. Niinpä aikaisemmin on tietyn kokoista aukkoa varten tehty oma loveustyökalu, eli jokaisella aukkokolla on loveustyökalu. Tämän tekniikan epäkohtana on mm., että tarvitaan suuri määrä työkaluja, eli yhtä monta kuin on erilaista aukkokokoja, ja huomioonottaen työkalujen kalleus, tällä tekniikalla on kustannuksia nostava vaikutus. Eräänä toisena epäkohtana on, että aukkojen mittaerot joskus ovat hyvin pieniä, jolloin on olemassa vaara, että samannäköisiä kotelaita, joissa on hieman erilaiset aukot, sekoitetaan keskenään. Vielä eräänä kustannuksiin vaikuttavana epäkohtana on suuret välivarastot suursarjatuotannossa.

35 Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada suurtaajuussuodatin, jolla vältetään edellä esitetyt epäkohdat, ja jolla helposti ja suurella tarkkuudella voidaan säätää resonaattoripiirien välistä sähköistä kytkentää.

Keksinnölle tunnusomaiset piirteet ilmenevät oheisista patenttivaatimuksista.

5 Keksintö koskee näin ollen ensisijaisesti helix-resonaattoreita käyttävää suurtaajuussuodatinta, joka käsittää metallisen tai metalloidun kotelon, jossa on vähintään kaksi spiraalinmuotoista resonaattorikelaa, jotka on erotettu toisistaan metallisella tai metalloidulla väliseinällä, jossa on aukko, jonka koolla vaikutetaan resonaattoreiden väliseen
10 kytkentään. Tunnusomaista on se, että siinä on liuskamainen säätöelin, joka ulottuu aukon yhdestä reunasta väliseinän tasossa aukkoon ja jonka pituus on lyhyempi kuin aukon säätöelimen suuntaisen sivun pituus, jolloin säätöelimen kokoa pienentämällä voidaan suurentaa aukon kokoa ja siten säätää
15 resonaattoripiirien välistä sähköistä kytkentää.

Keksinnön mukaisesti väliseinä ja liuska on edullisesti muodostettu yhtenäisestä metallilevystä.

20 Keksintö perustuu siihen oivallukseen, että sen sijaan, että valmistettaisiin suuri määrä koteloita, joissa on erisuuruiset aukot väliseinissä, valmistetaan vain yksi peruskotelo, johon kotelon valmistusvaiheessa muodostetaan väliseinän aukkoon väliseinän pinnan suuntainen liuska, jota koontapisteessä voidaan lyhentää yksinkertaisella työkalulla versiokohtaisesti. Lyhentäminen säätää kytkentää karkealla tasolla. Hienosäätö voidaan suorittaa kiertämällä liuskaa ja siten muuttamalla portaattomasti aukon pinta-alaa. Näin saadaan helposti ja halvalla versiokohtainen mitoitus aukolle.

30 Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin edullisten suoritusmuotojen muodossa viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa

kuvio 1 esittää pystyleikkausta eräästä keksinnön mukaisesta suurtaajuussuodattimesta,

35 kuvio 2 esittää perspektiivikuvaa kuvion 1 mukaisen suurtaajuussuodattimen kotelorakenteesta,

- kuvio 3 esittää kuviossa 2 esitetyn rakenteen erästä yksityiskohtaa,
kuvio 4 esittää samaa rakennetta kuin kuvio 3 keksinnön mukaisesti modifioituna, ja
5 kuvio 5 esittää samaa rakennetta kuin kuvio 4 keksinnön mukaisesti modifioituna.

Kuviossa 1 on suurtaajuussuodattimen metallinen tai metallilla päällystetty kotelo merkitty viitenumerolla 1. Tässä
10 esimerkkitapauksessa on kotelo 1 jaettu kahdella väliseinällä 5 ja 6 kolmen lokeron muodostamiseksi. Jokaiseen lokeroon on sovitettu spiraalin muotoon kierretty johdin, joka muodostaa helix-resonaattorin kelan 2, 3 ja 4. Kukin kela on liitetty ns. matalaimpedanssisesta päästään kotelon 1 pohjaan kelan suoran osuuden kautta, joka muodostaa resonaattorin jalan 12, 13 ja 14. Liitäntä resonaattoreiden välillä tai muuhun ympäristöön tapahtuu keloihin 2, 3 ja 4 juotettujen johtimien 15, 16 ja 17 avulla, jotka voivat olla kelojen tukemiseen käytetyn eristelevyn (ei esitetty) sähköiseen
15 piiriin liitettyjä mikroliuskaajohtimia. Tätä järjestelyä nimitetään tapitukseksi. Yläpäästä eli korkeaimpedanssisesta päästä kelat 2, 3 ja 4 ovat avoimet ja muodostavat kapasitiivisen kytkennän resonaattorikotelon päähän. Kelat 2, 3 ja 4 voivat olla tuetut, kuten edellä on mainittu, niiden sisälle asennetulla eristelevyillä, joka puolestaan on tuettu
20 koteloon 1 tai tuenta voidaan järjestää muullakin tunnetulla tavalla. Liitettäessä resonaattorit sähköiseen kytkentään kotelo 1 maadoitetaan. Väliseiniin 5 ja 6, joiden rakenne ilmenee paremmin kuviossa 2, on tehty kytkentäaukot 7 ja 8.

30 Kuvio 2 esittää keksinnön mukaista suurtaajuussuodatinta, josta resonaattorikelat on jätetty pois. Kotelo 1 on väliseinillä 5 ja 6 jaettu kolmeen osastoon, kuten edellä on mainittu. Väliseinissä 5 ja 6 on kytkentäaukot 7 ja 8, joihin on tehty säädettävät liuskat 9 ja 10, joiden yksityiskohtaisempi rakenne ilmenee kuviossa 3.

35

Kuvio 3 esittää kuviossa 2 esitetyn väliseinän 5 rakennetta. Väliseinässä 5 on suorakaiteen muotoinen kytkentäaukko 7, johon on tehty säädettävä liuska 9, joka edullisesti on muodostettu samasta levyaihiosta kuin väliseinä ja on väliseinän suuntainen. Tässä esimerkkitapauksessa liuska on suorakaiteen muotoinen liuska 9, jonka pitkiin sivuihin on tehty loveukset. On kuitenkin selvää, että liuskan muoto samoin kuin kytkentäaukon muoto voivat keksinnön puitteissa poiketa edellä esitetyistä.

10

Kuviossa 3 esitetty säädettävä liuska 9 voidaan suodattimen koontapisteessä lyhentää yksinkertaisella työkalulla versiokohtaisesti, jolloin päädytään kuviossa 4 esitettyyn rakenteeseen, jossa lyhennetty liuska on merkitty viitenumerolla 11 väliseinän pinnan tasosta poispäin. Liuskan lyhentäminen säättää resonaattoripiirien välistä sähkökytkentää karkealla tasolla. Sähkökytkentä voidaan edelleen hienosäätää kääntämällä lyhennettyä liuskaa 11, jolloin päädytään kuviossa 5 esitettyyn rakenteeseen, jossa käännetty liuska on merkitty viitenumerolla 12. Tällä viimeksimainitulla liuskan kääntämisellä voidaan portaattomasti muuntaa kytkentäaukon kokoa.

20

Edellä on kuvattu vain yhtä keksinnön mukaista suoritusmuotoa ja on selvää, että sitä voidaan patenttivaatimusten puitteissa muunnella. Niinpä resonaattorikotelo voi sisältää kulloinkin halutun määrän toisistaan väliseinillä erotettuja resonaattorikeloja, jotka voivat olla sovitettuina yhteen riviin tai kahteen tai useampaan rinnakkaiseen riviin. Edellä esitettyjen resonaattorikelojen, joissa on suorat jalkaosat, ohella voidaan myös käyttää muita sinänsä tunnettuja kelatyyppejä.

25

30

Patenttivaatimukset

1. Helix-resonaattoreita käyttävä suurtaajuussuodatin, joka käsittää metallisen tai metalloidun kotelon (1), jossa kotelossa on vähintään kaksi spiraalinmuotoista resonaattorikelaa (2, 3, 4), jotka on erotettu toisistaan metallisella tai metalloidulla väliseinällä (5, 6), jossa voi olla aukko (7, 8), jonka koolla vaikutetaan resonaattoripiirien väliseen sähköiseen kytkentään, **tunnettu** siitä, että siinä on liuskamainen säätöelin (9, 10), joka ulottuu aukon (7, 8) yhdestä reunasta väliseinän (5, 6) tasossa aukkoon (7, 8) ja jonka pituus on lyhyempi kuin aukon (7, 8) säätöelimen (9, 10) suuntaisen sivun pituus, jolloin säätöelimen kokoa pienentämällä voidaan suurentaa aukon (7, 8) kokoa ja siten säätää resonaattoripiirien välistä sähköistä kytkentää.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen suurtaajuussuodatin, **tunnettu** siitä, että säätöelin (9, 10) ja väliseinä (5, 6) on muodostettu samasta kappaleesta.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen suurtaajuussuodatin, **tunnettu** siitä, että aukon (7, 8) koon suurentaminen tapahtuu lyhentämällä säätöelintä leikkaamalla.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen suurtaajuussuodatin, **tunnettu** siitä, että aukon (7, 8) koon suurentaminen tapahtuu taivuttamalla säätöelintä (9, 10) väliseinän (5, 6) tasosta poispäin.

Patentkrav

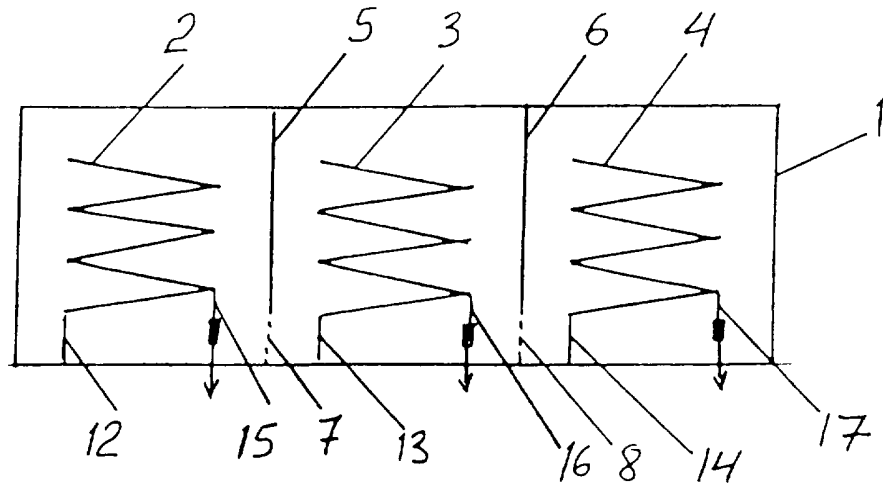
1. Högfrekvensfilter som använder helix-resonatorer, omfattande ett hölje (1) av metall eller med metallbeläggning, innehållande minst två spiralformade resonatorspolar (2, 3, 5 4) som skilts från varandra med en mellanvägg (5, 6) av metall eller med metallbeläggning, som kan ha en öppning (7, 8) med vars storlek den elektriska kopplingen mellan resonatorkretsarna påverkas, **kännetecknat** av att det har ett bandformat reglerorgan (9, 10), som sträcker sig från den 10 ena kanten av öppningen (7, 8) i mellanväggens (5, 6) plan till öppningen (7, 8) och vars längd är kortare än längden av sidan av öppningen (7, 8) i reglerorganets (9, 10) riktning, varvid man genom att minska reglerorganets storlek kan förstora öppningens (7, 8) storlek och sålunda reglera den 15 elektriska kopplingen mellan resonatorkretsarna.

2. Högfrekvensfilter enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att reglerorganet (9, 10) och mellanväggen (5,6) utformats av samma stycke.

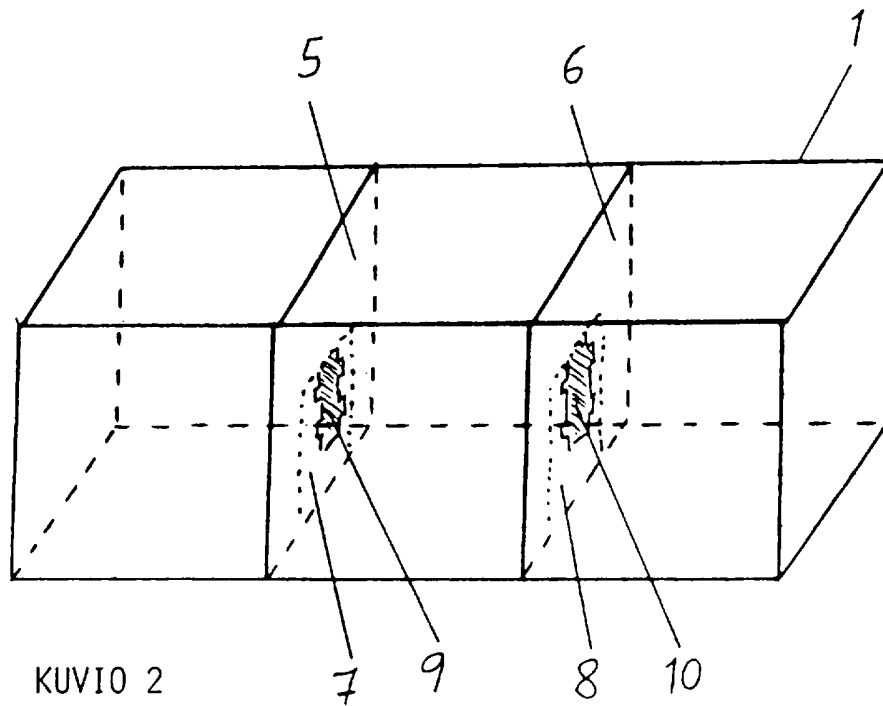
20

3. Högfrekvensfilter enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att öppningen (7, 8) förstoras genom att förkorta reglerorganet genom skärning.

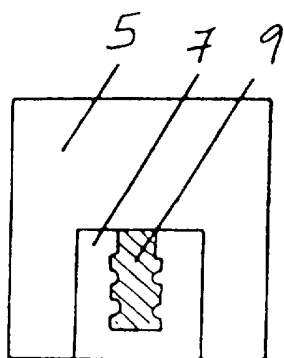
25 4. Högfrekvensfilter enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att öppningen (7, 8) förstoras genom att böja reglerorganet (9, 10) bortåt från mellanväggens (5, 6) plan.



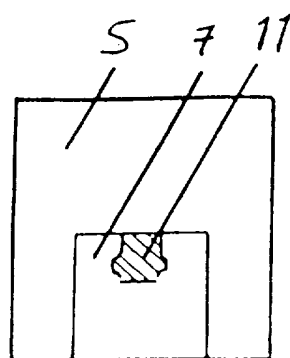
KUVIO 1.



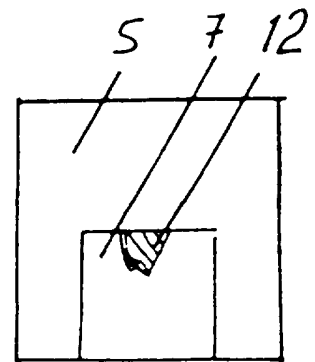
KUVIO 2



KUVIO 3



KUVIO 4



KUVIO 5