



SUOMI - FINLAND  
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU  
PATENTSKRIFT



F1000117224B

(10) FI 117224 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

31.07.2006

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

H01L 23/552 (2006.01)  
H05K 1/02 (2006.01)  
H05K 9/00 (2006.01)  
H05K 1/03 (2006.01)  
H05K 3/28 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

950182

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

16.01.1995

(24) Alkupaivä - Löpdag

16.01.1995

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

21.07.1995

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

20.01.1994 JP 6-4864 P

27.06.1994 JP 6-144965 P

16.08.1994 JP 6-192399 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Nec Tokin Corporation, 7-1, Koriyama 6-chome, Taihaku-ku, Sendai-shi, Miyagi, JAPAN, (JP)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Sato,Mitsuharu, c/o NEC Tokin Corporation, 7-1, Koriyama 6-chome, Taihaku-ku, Sendai-shi, Miyagi, JAPAN, (JP)  
2 •Yoshida,Shigeyoshi, c/o NEC Tokin Corporation, 7-1, Koriyama 6-chome, Taihaku-ku, Sendai-shi, Miyagi, JAPAN, (JP)  
3 •Sato,Tadakuni, c/o NEC Tokin Corporation, 7-1, Koriyama 6-chome, Taihaku-ku, Sendai-shi, Miyagi, JAPAN, (JP)  
4 •Inaba,Toshihisa, c/o NEC Tokin Corporation, 7-1, Koriyama 6-chome, Taihaku-ku, Sendai-shi, Miyagi, JAPAN, (JP)  
5 •Togawa,Hitoshi, c/o NEC Tokin Corporation, 7-1, Koriyama 6-chome, Taihaku-ku, Sendai-shi, Miyagi, JAPAN, (JP)  
6 •Hotta,Yukio, c/o NEC Tokin Corporation, 7-1, Koriyama 6-chome, Taihaku-ku, Sendai-shi, Miyagi, JAPAN, (JP)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab  
Annankatu 42 C, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Sähkömagneettinen häiriönpoistokappale, ja sitä soveltavat elektroninen laite ja hybridimikropiirilementti**  
**Elektromagnetiskt stycke för avläganande av störningar, samt elektronisk anordning och hybridmikrokretselement i vilka det används**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

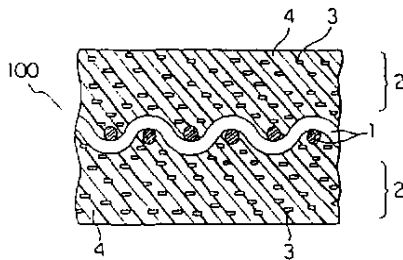
DE 3133441 A1, DE 4016953 A1, EP 0550373 A1, GB 452881 A, JP 57091599 A, JP 62018739 A, JP 2078299 A, JP 4111397 A, JP 4116995 A, JP 4360594 A, JP 5027059 A, JP 5095197 A, US 3408573 A, US 4539433 A, US 4959752 A, US 5085931 A, US 5106437 A, US 5207841 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Sähkömagneettinen häiriönpoistokappale ei-toivottujen sähkömagneettisten aaltojen aiheuttaman sähkömagneettisen häiriön poistamiseksi. Kappale käsittää johtavan tukielementin (1) ja johtamattoman pehmeän magneettisen kerroksen (2) ainakin yhdellä pinnalla. Sähkömagneettista häiriönpoistokappaleta voidaan käyttää elektronisessa laitteessa, joka käsittää piirilevyn ja piirilevylle asennetun aktiivisen elementin, ja se sijaitsee piirilevyn ja aktiivisen elementin

välissä poistaakseen aktiivisesta elementistä syntyvän induktiokohinan aiheuttaman häiriön. Sähkömagneettista häiriönpoistokappaleta voidaan myös käyttää hybridimikropiirilementissä, joka käsittää piirilevylle asennetun aktiivisen elementin ja passiivisen elementin. Hybridimikropiirilementti on peitetty ja tiivistetty johtamattomalla kerroksella ja sähkömagneettinen häiriönpoistokappale peittää johtamattoman kerroksen ulkopinnan.

Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störningar för avlägsnande av störningar orsakade av icke-önskade elektromagnetiska vågor. Stycket omfattar ett ledande stödelement (1) och ett icke-ledande mjukt magnetiskt skikt (2) anordnat på åtminstone en yta. Det elektromagnetiska stycket för avlägsnande av störningar kan användas i en elektronisk anordning som omfattar ett kretskort och ett på kretskortet anordnat aktivt element, och det är beläget mellan kretskortet och det aktiva elementet för att avlägsna störningar orsakade av induktionsbrus från det aktiva elementet. Det elektromagnetiska stycket för avlägsnande av störningar kan också användas i ett hybridmikrokretselement med ett aktivt element och ett passivt element anordnade på ett kretskort. Hybridmikrokretselementet är täckt och tätat medelst ett icke-ledande skikt och det elektromagnetiska stycket för avlägsnande av störningar täcker en yttre yta av det icke-ledande skiktet.



**Sähkömagneettinen häiriönpoistokappale, ja sitä soveltavat elektroninen laite ja hybridimikropiirielementti - Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störningar samt elektronisk anordning och hybridmikrokretselement i vilka det används**

Esillä olevan keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale, jota käytetään käyttökelvottoman tai ei-halutun sähkömagneettisen aallon tai aaltojen aiheuttaman sähkömagneettisen häiriön poistamiseksi. Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksen 14 johdanto-osan mukainen elektroninen laite. Lisäksi keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 15 johdanto-osan mukainen hybridimikropiirielementti.

Digitaalisissa ja/tai suurtaajuussähköpiirilaitteissa ovat pieni koko ja keveys haluttuja ominaisuuksia, siksi elektroniset osat asennetaan painetulle piirilevylle sekä suuren tiheyden omaavalle sähköpiirilaitteelle.

Kun elektronisia osia ja johtimia asennetaan piirilevylle syntyy sähkömagneettista häiriötä elektronisten osien ja/tai johtimien välisestä sähköstaattisesta tai -magneettisesta kytkennästä. Lisäksi, jos useita piirilevyjä sijoitetaan vierekkäin, syntyy sähkömagneettista häiriötä myös vierekkäisten piirilevyjen välille. Sähkömagneettinen häiriö on erityisen vahvaa, kun piirilevylle tai -levyille asennetaan aktiivisia elementtejä, kuten puolijohdelaitteita, koska aktiivisista elementeistä säteilee ei-toivottuja sähkömagneettisia aaltoja tai induktiivista kohinaa.

Tekniikan tasossa on yritetty poistaa sähkömagneettista häiriötä kytkemällä alipäästösuodatin tai kohinasuodatin piirilevyn jokaiseen antoliittimeen tai pitämällä kyseinen piiri välimatkan päässä. Tarvitaan kuitenkin tilaa suodat-

timen tai suodattimien sijoittamiseksi ja/tai tilaa väli-  
matkan aikaansaamiseksi. Tämän seurauksena laitteesta tu-  
lee isokokoinen ja painava.

5 Sähkömagneettisen häiriön poistamiseksi vierekkäisten pii-  
rilevyjen väliltä sijoitettiin johtava suojaosa piirilevy-  
jen väliin. Suojaosa ei kuitenkaan pysty estämään ei-toi-  
votun säteilyn heijastumista toisesta piirilevystä siten,  
että heijastus lisää magneettista kytkentää piirilevyllä  
10 olevien osien välillä.

Hybridimikropiirielementit ovat elektronisia piirielement-  
tejä, joilla on korkea tiheys ja jotka ovat pienikokoisia  
ja ne on yleensä asennettu emolevyille tai -levyille sähkö-  
15 piirilaitteessa. Tässä tilassa hybridimikropiirielementit  
kärsivät myös sähkömagneettisesta häiriöstä.

Täten esillä olevan keksinnön tarkoituksena on aikaansaada  
sähkömagneettinen poistokappale, jolla on matala sähkömag-  
20 neettinen läpäisevyys ja matala sähkömagneettinen heijas-  
tus, jonka avulla piirilevy pystytään suojaamaan sähkömag-  
neettisesti viereiseltä piirilevyllä sekä kappaleen avulla  
poistamaan ei-toivotun säteilyn heijastuminen, jolloin  
poistetaan osien välinen kytkentä samalla piirilevyllä  
25 käyttämättä alipäästösuodatinta tai kohinasuodatinta ja  
ilman, että osat tai piirilevyt täytyy sijoittaa kauas  
toisistaan.

Keksinnön mukaiselle sähkömagneettiselle häiriönpoistokap-  
30 paleelle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patentti-  
vaatimuksessa 1. Epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa 2-  
13 on esitetty keksinnön edullisia sovellutusmuotoja.

Esillä olevan keksinnön toisena tarkoituksena on aikaan-  
35 saada elektroninen laite, jossa on sähkömagneettinen häi-  
riönpoistokappale, jolla on matala sähkömagneettinen lä-

päisevyys ja sähkömagneettinen heijastus. Keksinnön mukaiselle elektroniselle laitteelle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksessa 14.

- 5 Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on lisäksi aikaan-  
saada hybridimikropiirielementti. Keksinnön mukaiselle  
hybridimikropiirielementille on tunnusomaista se, mitä on  
esitetty patenttivaatimuksessa 15. Epäitsenäisessä patent-  
tivaatimuksessa 16 on esitetty keksinnön edullinen sovel-  
10 lusmuoto.

Kuvio 1 esittää leikkauksen, jossa osittain näkyy esillä  
olevan keksinnön ensimmäisen sovellusmuodon mukainen säh-  
kömagneettinen häiriönpoistokappale;

- 15 kuvio 2 esittää leikkauksen, jossa osittain näkyy tavalli-  
sessa rakenteessa johtava tukielementti esillä olevan  
keksinnön mukaisen toisen ja kolmannen sovellusmuodon mu-  
kaisessa sähkömagneettisessa häiriönpoistokappaleessa;

- kuvio 3 esittää leikkauksen, jossa osittain näkyy johtava  
20 tukielementti esillä olevan keksinnön neljännen sovellus-  
muodon mukaisessa sähkömagneettisessa häiriönpoistokappa-  
leessa;

- kuvio 4 esittää leikkauksen, jossa osittain näkyy johtava  
tukielementti esillä olevan keksinnön viidennen sovellus-  
25 muodon mukaisessa sähkömagneettisessa häiriönpoistokappa-  
leessa;

kuvio 5 esittää leikkauksen, jossa osittain näkyy esillä  
olevan keksinnön kuudennen sovellusmuodon mukainen sähkö-  
magneettinen häiriönpoistokappale;

- 30 kuvio 6 esittää leikkauksen, jossa osittain näkyy esillä  
olevan keksinnön seitsemännen sovellusmuodon mukainen säh-  
kömagneettinen häiriönpoistokappale;

- kuvio 7 esittää leikkauksen, jossa osittain näkyy esillä  
olevan keksinnön kahdeksannen sovellusmuodon mukainen säh-  
35 kömagneettinen häiriönpoistokappale;



kuvio 8 on leikkauskuva, joka kaaviomaisesti esittää esi-  
merkin esillä olevan keksinnön mukaisen sähkömagneettisen  
häiriönpoistokappaleen sovelluksesta, kun kappale on si-  
joitettu piirilevyjen väliin;

5 kuvio 9 on kaaviokuva arviointijärjestelmästä, jota käy-  
tetään sähkömagneettisen häiriönpoistokappaleen ominaisuu-  
den arvioimiseksi ja erityisesti sähkömagneettisen läp-  
päisyntason arvioimiseksi sen läpi;

10 kuvio 10 on kaaviokuva arviointijärjestelmästä, jota käy-  
tetään sähkömagneettisen häiriönpoistokappaleen ominaisuu-  
den arvioimiseksi ja erityisesti sähkömagneettisen kytken-  
tätason arvioimiseksi;

kuvio 11 esittää kaavion, joka esittää sähkömagneettisten  
läpäisyntasojen taajuusominaisuuden, joka on saavutettu  
15 mittaamalla vertailunäytteitä käyttämällä kuviossa 9 esi-  
tettyä arviointijärjestelmää;

kuvio 12 esittää kaavion, joka esittää sähkömagneettisten  
kytkentätasojen taajuusominaisuuden, joka on saavutettu  
mittaamalla vertailunäytteitä käyttämällä kuviossa 10 esi-  
20 tettyä arviointijärjestelmää;

kuvio 13 esittää kaavion, joka esittää sähkömagneettisten  
läpäisyntasojen taajuusominaisuuden, joka on saavutettu  
mittaamalla näytteitä esillä olevasta keksinnöstä käyttä-  
mällä kuviossa 9 esitettyä arviointijärjestelmää;

25 kuvio 14 esittää kaavion, joka esittää sähkömagneettisten  
kytkentätasojen taajuusominaisuuden, joka on saavutettu  
mittaamalla näytteitä esillä olevasta keksinnöstä käyttä-  
mällä kuviossa 10 esitettyä arviointijärjestelmää;

30 kuvio 15 esittää kaavion, jossa esitetään vertailunäyttei-  
den ja esillä olevan keksinnön näytteiden läpäisyntasoa ja  
kytkentätasoa 800 MHz:in taajuudella;

kuvio 16 esittää leikkauksen elektronisesta laitteesta,  
jossa käytetään sähkömagneettista häiriönpoistokappaletta;

35 kuvio 17 esittää kaavion, joka esittää läpäisyntasojen taa-  
juusominaisuuden, joka on saavutettu mittaamalla vertai-

lunäytteitä käyttämällä kuviossa 9 esitettyä arviointijärjestelmää;

kuvio 18 esittää kaavion, joka esittää kytkentätasojen taajuusominaisuuden, joka on saavutettu mittaamalla näyt-  
5 teitä käyttämällä kuviossa 10 esitettyä arviointijärjes-  
telmää;

kuvio 19 esittää kaavion, joka esittää läpäisytasojen taa-  
juusominaisuuden, joka on saavutettu mittaamalla näytteitä  
esillä olevasta keksinnöstä käyttämällä kuviossa 9 esitet-  
10 tyä arviointijärjestelmää;

kuvio 20 esittää kaavion, joka esittää kytkentätasojen taajuusominaisuuden, joka on saavutettu mittaamalla näyt-  
teitä esillä olevasta keksinnöstä käyttämällä kuviossa 10  
esitettyä arviointijärjestelmää;

15 kuvio 21 esittää leikkauksen hybridimikropiiristä, joka käyttää sähkömagneettista häiriönpoistokappaletta;

kuvio 22 esittää kaavion, jossa esitetään läpäisytasojen taajuusominaisuus, joka on saavutettu mittaamalla vertai-  
lunäytettä ja näytettä esillä olevasta keksinnöstä käyttä-  
20 mällä kuviossa 9 esitettyä arviointijärjestelmää; ja

kuvio 23 esittää kaavion, jossa esitetään kytkentätasojen taajuusominaisuus, joka on saavutettu mittaamalla vertai-  
lunäytettä ja näytettä esillä olevasta keksinnöstä käyttä-  
mällä kuviossa 10 esitettyä arviointijärjestelmää.

25 Viitaten kuvioon selitetään seuraavassa esillä olevan keksinnön ensimmäisen sovellusmuodon mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale. Sähkömagneettinen häiriönpoistokappale 100 käsittää johtavan tukielementin 1 ja johtamattoman pehmeän magneettisen kerroksen 2, joka on asennettu ainakin yhdelle pinnalle tai peittää sen (kuviossa 1 esitetään kaksi kerrosta 2 kummallakin pinnalla). Johtamaton pehmeä magneettinen kerros 2 käsittää hiukkasista, jotka ovat kaikki muodoltaan litteitä tai neulamaisia, koostuvan  
30 pehmeän magneettisen jauheen 3, ja orgaanisen sideaineen 4, johon pehmeä magneettinen jauhe 3 hajoaa yhtenäisesti.

Johtavana tukielementtinä 1 käytetään elementtiä, joka on joko johtava levy, johtava verkkolevy tai johtavista kuituista koostuva tekstiili. Johtava tukielementti 1 voi olla pehmeä ja magneettinen. Johtavana tukielementtinä 1, jolla on pehmeä magneettinen ominaisuus, käytetään elementtiä, joka on joko pehmeä magneettinen metallilevy, pehmeä magneettinen metalliverkkolevy tai pehmeästä magneettisesta metallikuidusta valmistettu tekstiili.

10

Kuviossa 2 esitetyssä esillä olevan keksinnön toisen sovellusmuodon mukaisessa sähkömagneettisessa häiriönpoistokappaleessa 100 pehmeällä magneettisella ominaisuudella varustettu tai sitä ilman oleva johtava tukielementti 1 käsittää johtamattoman tai eristävän kantaosan 5 ja johtavan ohuen kerroksen 6, jonka on muodostanut haihdunta johtamattoman kantaosan 5 ainakin yhdelle pinnalle. Joskin kuviossa 2 kummallakin pinnalla esitetään kaksi johtamattonta ohutta kerrosta 6 voi yksi johtava ohut kerros 6 olla muodostettu johtamattoman kantaosan 5 yhdelle pinnalle. Kuviossa 1 esitettyä kerrosta 2 vastaava johtamaton pehmeä magneettinen kerros 2 peittää johtavan ohuen kerroksen 6.

Esillä olevan keksinnön kolmannen sovellusmuodon mukaisessa sähkömagneettisessa häiriönpoistokappaleessa 100 voidaan pehmeätä magneettista ohutta metallikerrosta 7 käyttää kuvion 2 mukaisten kahden johtavan kerroksen 6 sijasta. Vaikka pehmeä magneettinen ohut metallikerros 7 muodostuu johtamattoman kantaosan 5 kummallekin pinnalle tapahtuvan haihdunnan kautta voidaan yksi pehmeä magneettinen ohut metallikerros 7 muodostaa yhdelle sen pinnoista.

Esillä olevan keksinnön kuviossa 3 esitetyn neljännen sovellusmuodon mukaisessa sähkömagneettisessa häiriönpoistokappaleessa 100 käsittää johtava tukielementti 1 or-





gaanisen sideaineen 4 ja siihen dispergoituneen johtavan jauheen 8. Kuviossa 1 esitettyä kerrosta 2 vastaava johtamaton pehmeä magneettinen kerros 2 peittää johtavan tukikappaleen 1 ainakin yhden pinnan.

5

Kuviossa 4 esitetyn esillä olevan keksinnön mukaisen viidennen sovellusmuodon mukaisessa sähkömagneettisessa häiriönpoistokappaleessa 100 johtava tukielementti 1 käsittää johtamattoman kantaosan 5 ja johtavan kerroksen 9, joka peittää johtavan kerroksen 9 ainakin yhden pinnan. Johtamaton pehmeä magneettinen kerros, joka vastaa kuviossa 1 esitettyä kerrosta 2, muodostetaan peittämään johtavan tukikappaleen 1 ainakin yksi pinta.

15 Viitaten kuvioon 5 käsittää esillä olevan keksinnön kuudennen ja seitsemännen sovellusmuodon mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale 100 johtavan tukielementin 1, johtamattoman pehmeän magneettisen kerroksen 2, joka peittää johtavan tukikappaleen 1 ainakin yhden pinnan, ja dielektrisen kerroksen 10, joka peittää johtamattoman pehmeän magneettisen kerroksen 2 yhden pinnan. Johtamaton pehmeä magneettinen kerros 2 käsittää pehmeän magneettisen jauheen 3, joka koostuu joko litteistä tai neulamaisista hiukkasista, ja orgaanisen sideaineen 4. Dielektrinen kerros 10 käsittää dielektrisen jauheen 11 ja orgaanisen sideaineen 4.

Kuviossa 6 seitsemäntenä sovellusmuotona esitetty sähkömagneettinen häiriönpoistokappale 100 vastaa kuvion 5 mukaista kuudetta sovellusmuotoa, mutta eroaa siitä siltä osin, että dielektrinen kerros 10 on sijoitettu johtavan tukikappaleen 1 ja johtamattoman pehmeän magneettisen kerroksen 2 väliin.

35 Viitaten kuvioon 7 käsittää kahdeksantena sovellusmuotona esitetty sähkömagneettinen häiriönpoistokappale 100 johta-

van tukielementin 1 ja johtamattoman pehmeän magneettisen kerroksen 2, joka peittää johtavan tukikappaleen 1 ainakin yhden pinnan. Johtamaton pehmeä magneettinen kerros 2 käsittää pehmeän magneettisen jauheen 3, joka koostuu joko  
5 litteistä tai neulamaisista hiukkasista, dielektrisen jauheen 11 ja orgaanisen sideaineen 4.

Edellä mainituissa sovellusmuodoissa johtava tukielementti 1 on joko johtava levy, johtava verkkolevy tai johtavaa  
10 kuitua oleva tekstiili. Lisäksi johtava tukielementti 1 voi olla pehmeä ja magneettinen ja se voi olla pehmeä magneettinen metallilevy, pehmeä magneettinen metalliverkkolevy tai pehmeästä magneettisesta metallikuidusta valmistettu tekstiili.

15

Esimerkkeinä johtavasta tukikappaleesta 1 voidaan mainita ohut metallilevy, esim. ohut kuparilevy, ohut ruostumaton terästä oleva levy ja ohut alumiinilevy, nk. laajennettu metallilevy, joka on tehty ohuista metallilevyistä,  
20 joiden läpi on muodostettu raot ja sen jälkeen laajennettu ja metalliritilä tai -verkko, joka koostuu ritiläksi tai verkoksi kootuista kuitujohtimista.

Johtava tukielementti voi olla pehmeästi magneettinen ja se on valmistettu esim. kestolejeeringistä tai rautasilikoniteräksestä tai vastaavasta edellä kuvatuunlaisiin muotoihin. Käyttämällä johtavaa tukielementtiä 1 oletetaan saavutettavan korkea sähkömagneettisen häiriönpoisto suhteellisen pienillä taajuuksilla.

30

Pehmeä magneettinen jauhe 3 voi tyypillisesti olla rauta-alumiinisilikonilejeerinki, jonka tuotenimi on SENDUST, joka on hyvin läpäisevä suurilla taajuuksilla, sekä rautanikkelilejeerinki (kestolejeerinki). Pehmeää magneettista jauhetta 3 käytetään hienoksi jauheeksi pelkistettynä ja pinnalta hapetettuna. Lisäksi on toivottavaa, että peh-

35

meän magneettisen jauheen 3 sivusuhte on riittävän korkea, esim. yli 5:1.

5 Johtava tukielementti 1 on myös valmistettu levystä, joka on tehty metallijauheesta, esim. hopeajauheesta ja kuparijauheesta, johtavasta hiilimustasta tai johtavasta titaanioksidista sekoitettuna ja hajotettuna orgaaniseen sideaineeseen.

10 Lisäksi on mahdollista käyttää johtavaa tukielementtiä, joka käsittää johtamattoman kantaosan 5, joka on esim. valmistettu polyimidikantaosasta ja johtavasta kalvosta, joka on esim. metallia, magneettista metallia, johtavaa hiiltä, orgaanista johtavaa materiaalia ja muita, ja joka  
15 on muodostettu haihduttamalla ainakin yhdelle pinnalle.

Johtava tukielementti 1 on myös valmistettu levystä, joka on muodostettu päällystämällä polyimidikantaosa 5 seoksella, joka koostuu metallijauheesta, johtavasta hiilimustasta, tai johtavasta titaanioksidista ja orgaanisesta sideaineesta 4, käyttämällä kaavinmenetelmää, gravyyripäällystysmenetelmää, käänteistä päällystysmenetelmää tai vastaavaa.

25 Orgaaniseksi sideaineeksi suositellaan seuraavia aineita: kestopuoveja kuten polyesterihartsia, polyvinyylikloridihartsia, polyvinyylibutyraalihartsia, polyuretaanihartsia, selluloosahartseja, nitriilibutadieenikautsuja, styreenibutadieenikautsuja ja vastaavia, näiden kestopuovien kopolymeerejä tai kertamuoveja kuten esim. epoksihartsia, fenolihartsia, amidihartseja, imidihartseja ja vastaavia.

35 Johtamaton kantaosa 5, joka on valmistettu esim. polyimidikantaosasta, jonka toinen tai molemmat puolet ovat metallia, magneettista metallia, johtavaa hiiltä, orgaanista

johtavaa ainetta tai vastaavaa, on saostettu muodostamaan ohut kerros käyttämällä saostusmenetelmänä metallin ruis-  
kutusta, tyhjösaostusta tai kemiallista höyrystystä  
(CVD).

5

Edelleen on toivottavaa, että dielektrisellä kerroksella  
10, joka on esillä olevan keksinnön toinen elementti ja  
kuvattu kuudentena sovellusmuotona tai dielektrisellä jau-  
heella 11, jota käytetään johtamattomaan pehmeään mag-  
10 neettiseen kerrokseen 2, on korkea dielektrinen kerroin  
suurella taajuusalueella ja että sillä on suhteellisen  
lattea taajuuden ominaiskäyrä. Esimerkiksi bariumtitaanaat-  
tisarjan keramiikat, titaanioksidizirkoniumoksidisarjan  
keramiikat, lyijyperovskiittisarjan keramiikat ja vastaa-  
15 vat ovat suositeltavia.

Seuraavassa selitetään koetta, jolla arvioitiin esillä  
olevan keksinnön mukaisen sähkömagneettisen häiriönpoisto-  
kappaleen 100 ominaisuuksia.

20

Viitaten kuvioon 8 esitetään sähkömagneettisen häiriön-  
poistokappaleen 100 sovellusmuoto kokeen kohteena. Olete-  
tussa sovelluksessa on kaksi piirilevyä 21 ja 22 sijoitet-  
tu samansuuntaisesti toistensa kanssa välimatkan päähän  
25 toisistaan ja sähkömagneettinen häiriönpoistokappale 100  
on sijoitettu niiden välillä olevaan tilaan ennaltamäärä-  
tyn välimatkan päähän kummastakin piirilevystä 21 ja 22.

Kaksi piirilevyä 21 ja 22 on kumpikin varustettu lukuisil-  
30 la elektronisilla osilla viitenumeroilla 24, 25 26 esite-  
tyllä tavalla, jotka on asennettu piirilevyjen asennuspinn-  
noille ja sijoitettu siten, että asennuspinnat ovat vas-  
takkain. Välimatka vastakkaisilla piirilevyillä sijaitse-  
vien elektronisten osien 24, 25 tai 26 välillä on hieman  
35 alle 2 mm.

Kuvioissa 9 ja 10 esitetään erilaisia järjestelmiä esillä olevan keksinnön mukaisen sähkömagneettisen häiriönpoistokappaleen ominaisuuksien arvioimiseksi oletetussa sovel-  
lusmuodossa kuviossa 8 esitetyllä tavalla. Kuviossa 9 esi-  
5 tetään arviointijärjestelmä sähkömagneettisen häiriönpois-  
tokappaleen 100 sähkömagneettisen läpäisyta-son [dB] mit-  
taamiseksi, ja kuviossa 10 esitetään toinen arviointijär-  
jestelmä sähkömagneettisen häiriönpoistokappaleen 100 säh-  
kömagneettisen kytkentätason [dB] mittaamiseksi. Jokainen  
10 järjestelmä on varustettu sähkömagneettisella aaltogene-  
raattorilla 28 ja sähkömagneettista kenttää mittaavalla  
instrumentilla (vastaanotin) 29, joka käyttää erikseen  
pientä silmukka-antennia sähkömagneettisen kentän säteit-  
tämiseksi, jonka silmukan halkaisija on pienempi kuin  
15 2 mm, ja pientä silmukka-antennia sähkömagneettisen kentän  
vastaanottamiseksi. Spektrianalysaattoria (ei esitetä)  
käytetään läpäisy- ja kytkentätasojen arvojen mittaamiseksi.

20 Seuraavassa kuvataan yksityiskohtaisesti näytteitä esillä  
olevan keksinnön mukaisesta sähkömagneettista häiriötä es-  
tävistä kappaleista 100 arviointitestissä.

(Näyte 1).

25 Kuvion 1 mukaisen rakenteen omaava ensimmäinen näyte ai-  
kaansaatiin käyttämällä 24 silmukkakoon ruostumattomasta  
teräksestä valmistettua verkkoa johtavana tukielementtinä  
1, päällystämällä kaavinta käyttämällä metalliverkon kum-  
matkin puolet pehmeällä magneettisella tahnalla, jonka  
30 koostumus selitetään seuraavassa, jolloin sen kuiva ja ko-  
vettunut kokonaispaksuus on 1,2 mm ja kuivatus suoritetaan  
24 tuntia 85°C:ssa. Ensimmäinen tällä tavalla aikaansaatu  
näyte analysoitiin käyttämällä värähtelevää magnetometriä  
ja pyyhkäisyelektronimikroskooppia, jolloin vahvistettiin,  
35 että magnetoinnin loivan akselin ja magneettisten hiuk-  
kasten kohdistussuunnat ovat näytteen pinnassa.

<1. koostumus>

Litteä pehmeä magneettinen jauhe 90 paino-osaa

Koostumus: Fe-Al-Si lejeerinki

Hiukkasten keskihalkaisija: 10  $\mu\text{m}$

5 Sivusuhte: >5

Orgaaninen sideaine

Polyuretaanihartsi: 8 paino-osaa

Kovetusaine (isosyanaattiyhdiste)

2 paino-osaa

10 Liuotin (Sykloheksaania ja tolueenia käsittävä seos)

40 paino-osaa

(Näyte 2)

15 Kuvion 1 mukaisen rakenteen omaava toinen näyte saavutettiin vastaavalla tavalla kuin ensimmäinen sillä erolla, että 24 silmukkakoon kestolejeerinkiä (52Ni-Fe) olevaa vanunkiverkkoa, joka on pehmeästi magneettinen, käytettiin johtavana kappaleena 1 ensimmäisen näytteen ruostumatonta terästä olevan vanunkiverkon sijasta.

20

(Näyte 3)

25 Kolmas näyte, jonka rakenne on kuvion 1 mukainen, aikaansaatettiin samalla tavalla kuin ensimmäinen näyte sillä erolla, että käytettiin johtavaa tukielementtiä 1, joka käsitti 75  $\mu\text{m}$  paksun polyimidikalvon ja 3  $\mu\text{m}$  paksut alumiinikerrokset, jotka on muodostettu kalvon kummallekin pinnalle ruiskuttamalla.

30 (Näyte 4)

35 Neljäs näyte, jonka rakenne on kuvion 2 mukainen, aikaansaatettiin samalla tavalla kuin ensimmäinen näyte sillä erolla, että käytettiin johtavaa tukielementtiä 1, joka käsitti 75  $\mu\text{m}$  paksun polyimidikalvon ja hopeakalvoja, jotka oli muodostettu päällystämällä kaavinmenetelmällä polyimidikalvon kummatkin pinnat hopeatahnalla, jonka toinen koos-

tumus esitetään myöhemmin, jolloin lopullinen paksuus kuivana ja kovettuneena on 6 µm.

<Toinen koostumus>

- 5 Hopeajauhe 95 paino-osaa  
 Hiukkasten keskihalkaisija: 3 µm  
 Orgaaninen sideaine  
 Polyvinylibutyraalihartsit: 4 paino-osaa  
 Kovetusaine (Isosyanaattiseos)
- 10 1 paino-osa  
 Liuotin (Etyylisellosolvi) 35 paino-osaa

(Näyte 5)

- 15 Ruostumattomasta teräksestä valmistettua vanunkiverkkoa, jonka silmukkakoko on 24, käytettiin johtavana tukielementtinä 1. Ruostumatonta terästä olevan vanunkiverkon kummallakin puolen oli pehmeä magneettinen tahna, jonka kolmas koostumus selitetään myöhemmin, joka kaapimella levitettiin siten, että päällyksen kokonaispaksuus kuivana ja kovettuneena oli 1,0 mm. Tämän jälkeen sitä kovetettiin 20 24 tuntia 85°C:ssa. Pehmeän magneettisen kerroksen päälle levitettiin kaapimella dielektrinen tahna, jonka neljäs koostumus selitetään myöhemmin, siten, että sen paksuus kuivuneena ja kovetettuna oli 100 µm, Täten aikaansaatiin 25 viides näyte, jonka rakenne oli kuvion 5 mukainen.

- 30 Analysoitaessa viidettä näytettä värähtelevällä magneto-  
 metrillä ja pyyhkäisyelektronimikroskoopilla todettiin, että magnetoinnin loiva akseli ja magneettisten hiukkasten kohdistussuunnat ovat näytteen pinnassa.

<Kolmas koostumus>

- 35 Litteä pehmeä magneettinen jauhe 90 paino-osaa  
 Koostumus: Fe-Al-Si lejeerinki  
 Hiukkasten keskihalkaisija: 10 µm  
 Sivusuhte: >5

Orgaaninen sideaine

Polyuretaanihartsi:8 paino-osaa

Kovetusaine (Isosyanaattiseos)

2 paino-osaa

- 5 Liuotin (Sykloheksaania ja tolueenia käsittävä seos)  
40 paino-osaa

<Neljäs koostumus>

Bariumtitanaattijauhe90 paino-osaa

- 10 Hiukkasten keskihalkaisija: 7  $\mu\text{m}$

Orgaaninen sideaine

Polyuretaanihartsi:8 paino-osaa

Kovetusaine (Isosyanaattiseos)

2 paino-osaa

- 15 Liuotin (Sykloheksaania ja tolueenia käsittävä seos)  
45 paino-osaa

(Näyte 6)

- 20 Kuudes näyte, jonka rakenne on kuvion 7 mukainen, aikaan-  
saatiin käyttämällä ruostumattomasta teräksestä valmistet-  
tua vanunkiverkkoa, jonka silmukkakoko on 24, johtavana  
tukielementtinä 1, vanunkiverkon kummatkin sivupinnat  
päälystettiin pehmeällä magneettisella tahnalla, jonka  
viides koostumus selitetään myöhemmin, joka kaapimella le-  
vitettiin siten, että päällyksen kokonaispaksuus kuivana  
25 ja kovettuneena oli 1,2 mm ja kuivatus tapahtui 24 tuntia  
85°C:ssa.

<Viides koostumus>

- 30 Litteä pehmeä magneettinen jauhe70 paino-osaa

Koostumus: Fe-Al-Si lejeerinki

Hiukkasten keskihalkaisija: 10  $\mu\text{m}$

Sivusuhte: >5

Bariumtitanaattijauhe20 paino-osaa

- 35 Hiukkasten keskihalkaisija: 7  $\mu\text{m}$

Orgaaninen sideaine



Polyuretaanihartsi:8 paino-osaa

Kovetusaine (Isosyanaattiseos)

2 paino-osaa

Liutin (Sykloheksaania ja tolueenia käsittävä seos)

5 45 paino-osaa

(Ensimmäinen vertailunäyte)

100  $\mu\text{m}$  paksua kuparilevyä käytettiin ensimmäisenä vertailunäytteenä.

10

(Näyte 7)

Seitsemäs näyte, jonka rakenne on kuvion 1 mukainen, aikaansaatiin käyttämällä 35  $\mu\text{m}$  paksua kuparilevyä johtavana tukielementtinä 1, kuparilevyn kummatkin sivupinnat päällystettiin pehmeällä magneettisella tahnalla, jolla oli ensimmäinen koostumus, joka kaapimella levitettiin siten, että päällyksen kokonaispaksuus oli 1 mm ja kuivatus tapahtui 24 tuntia 85°C:ssa. Analysoitaessa seitsemättä näytettä värähtelevällä magnetometrillä ja pyyhkäisyelektronimikroskoopilla todettiin, että magneetoinnin loiva akseli ja magneettisten hiukkasten kohdistussuunnat olivat näytteen pinnassa.

20

(Näyte 8)

25 Kahdeksas näyte, jolla on kuvion 1 mukainen rakenne, aikaansaatiin samalla tavalla kuin ensimmäinen näyte sillä erolla, että johtavana tukielementtinä 1 käytettiin 120 silmukkakoon ruostumatonta terästä olevaa vanunkiverkkoa ensimmäisen näytteen 24 silmukkakoon ruostumatonta terästä olevan vanunkiverkon sijasta.

30

(Toinen vertailuesimerkki)

Toinen vertailuesimerkki aikaansaatiin sekoittamalla 80 paino-osaa rautajauhetta, jossa on pallomaiset hiukkaset, joiden keskihalkaisija on 30  $\mu\text{m}$ , 20 osaan nitriilikautsua

35

ja vaivaamalla ja muotoilemalla seos levyksi, jonka pak-  
suus on 1,2 mm.

Näytteiden 1-8 ja ensimmäisen ja toisen vertailunäytteen  
5 sähkömagneettiset läpäisyta- ja sähkömagneettiset kyt-  
kentätasot mitattiin kuvioissa 9 ja 10 esitettyjen arvi-  
ointimenetelmien avulla. Mittaustulokset esitetään kuvi-  
oissa 11, 12, 13 ja 14. Kuviossa 11 esitetään ensimmäisen  
ja toisen vertailunäytteen sähkömagneettisten läpäisy-  
10 tasojen taajuusominaisuudet. Tässä tapauksessa läpäisyta-  
son standardiksi valitaan sähkömagneettisen kentän voimak-  
kuus kuvion 9 kohdassa 29, kun sähkömagneettista häi-  
riönpoistokappaletta 100 ei käytetä kuviossa 9. Kuviossa  
12 esitetään ensimmäisen ja toisen vertailunäytteen kyt-  
15 kentätasojen taajuusominaisuudet. Tässä tapauksessa kyt-  
kentätason standardiksi valitaan sähkömagneettisen kentän  
voimakkuus kuvion 10 kohdassa 29, kun sähkömagneettista  
häiriönpoistokappaletta 100 ei käytetä kuviossa 10.

20 Kuviossa 13 esitetään näytteiden 1-8 sähkömagneettisten  
läpäisyta- ja sähkömagneettisten kyt-  
kentätasojen taajuusominaisuuksia. Tässä tapauksessa lä-  
päisyta- ja sähkömagneettisen kentän  
voimakkuus kuvion 9 kohdassa 29, kun sähkömagneettista  
häiriönpoistokappaletta 100 ei käytetä kuviossa 9. Kuvios-  
25 sa 14 esitetään näytteiden 1-8 kyt- ja sähkömagneettisten  
kentätasojen taajuusominaisuudet. Tässä tapauksessa kyt-  
kentätason standardiksi valitaan sähkömagneettisen kentän  
voimakkuus kuvion 10  
kohdassa 29, kun sähkömagneettista häiriönpoistokappaletta  
100 ei ole olemassa kuviossa 10.

30 Kuviossa 15 esitetään näytteiden 1-8 ja vertailunäytteen  
1-2 läpäisy- ja kyt- ja sähkömagneettisten kyt-  
kentätasot 800 MHz taajuudella. Kuten  
kuvioista 11, 12 ja 15 käy ilmi nostaa ensimmäisen vertai-  
lunäytteen johdin (kuparilevy) kyt- ja sähkömagneettisten kyt-  
35 läpäisyta- ja sähkömagneettisten kyt-  
kentätasoa. Toinen vertailunäyte tuskin vaimentaa sitä  
läpäisevää sähkömagneettista aaltoa, joskin sillä on tai-

pumusta laskea kytkentätasoa. Toisin sanoin toisen vertailunäytteen sähkömagneettinen häiriönpoistokyky on erittäin alhainen.

5 Sitä vastoin näytteiden 1-8 esillä olevan keksinnön mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale 100 on riittävän alhainen sekä läpäisy- että kytkentätasolla, kuten kuvioista 13, 14 ja 15 nähdään. Kuvioista 8 voidaan nähdä, että piirilevyt 21 ja 23, joille on asennettu lukuisia  
10 elektronisia osia 24, 25 ja 26, on suojattu toistensa aiheuttamalta ja yksittäisten levyjen sähkömagneettiselta häiriöltä sähkömagneettisen häiriönpoistokappaleen 100 avulla, joka sijaitsee kahden piirilevyn 21 ja 23 välisessä tilassa.

15

On syytä huomauttaa, että sähkömagneettinen häiriönpoistokappale 100 pystyy poistamaan sähkömagneettisen häiriön useissa elektronisissa suurtaajuuslaitteissa mukaan lukien kannettavat kommunikaatiolaitteet, koska se vaimentaa paljon sen läpäisevää sähkömagneettista säteilyä lisäämättä  
20 ei-toivotun säteilyn heijastumista.

Lisäksi sovellusmuodoissa kuvattu sähkömagneettinen häiriönpoistokappale 100 voidaan rakenteeltaan tehdä joustavaksi siten, että se täyttää vaativatkin muodolle, värähtelyn poistolle tai iskunvaimennukselle asetettavat vaatimukset.

Kuviossa 16 esitetään toisen sovellusmuodon mukainen elektroninen laite, joka käyttää sähkömagneettista häiriönpoistokappaletta 100. Elektronisessa laitteessa on aktiivisen elementin LSI 42 asennettu piirilevylle 41 ja kytkentäjohdin 43 printattuna levyn 41 toiselle puolelle. Kytkentäjohdin 43 ulottuu LSI 42 ohi. Sähkömagneettinen  
30 häiriönpoistokappale 100, joka on saman kokoinen ja suun-  
35

nilleen puolet ohuempi kuin LSI 42 on asennettu LSI:n 42 ja piirilevyn 41 väliin.

Sähkömagneettinen häiriönpoistokappale 100 on kiinnitetty  
 5 yhteen LSI 42 ja LSI 42 edeltävä piirilevy 41 on asennettu  
 levyille 41. Sähkömagneettinen häiriönpoistokappale 100 te-  
 hokkaasti estää kytkentäjohtimessa 43 syntynyttä kohinaa  
 vähentämällä LSI 42 ja piirijohtimen 43 välistä in-  
 duktiokytkentää, koska sähkömagneettinen häiriönpoisto-  
 10 kappale 100 absorboi LSI 42 kehittämän suurtaajuussähkö-  
 magneettisen säteilyn magneettivuon.

Käyttämällä oletuksena kuviossa 16 esitettyä elektronista  
 laitetta arvioitiin sähkömagneettisen häiriönpoistokappa-  
 15 leen 100 ominaisuuksia kuvioissa 9 ja 10 esitettyjen jär-  
 jestelmien avulla.

Näytteet 9-11 arvioitiin ja ne kuvataan seuraavassa.

20 (Näyte 9)

Yhdeksännen näytteen rakenne on sama kuin kuvioissa 1 esi-  
 tetty ja se aikaansaatiiin käyttämällä 120 silmukkakoon  
 ruostumatonta terästä olevaa vanunkiverkkoa johtavana tu-  
 kielelementtinä 1, päällystämällä kaapimen avulla verkon  
 25 kummatkin puolet pehmeällä magneettisella tahnalla, jolla  
 on ensimmäisen seoksen kaltainen seos, jolloin saatiin 0,5  
 mm kokonaispaksuus kuivana ja kovettuneena ja kovetus suo-  
 ritettiin 24 tunnin ajan 85°C:ssa. Yhdeksäs näyte ana-  
 lysoitiin käyttämällä värähtelevää magnetometriä ja pyyh-  
 30 käisyelektronimikroskooppia. Tällöin vahvistettiin, että  
 magnetoinnin loivan akselin ja magneettisten hiukkasten  
 kohdistussuunnat ovat näytteen pinnassa.

(Näyte 10)

35 Kymmenes näyte, jonka rakenne on kuvion 2 mukainen, ai-  
 kaansaatiiin vastaavalla tavalla kuin yhdeksäs näyte sillä

erolla, että johtavana tukielementtinä 1 käytettiin 75  $\mu\text{m}$  paksua polyimidikalvoa, jonka kummallekin pinnalle on ruiskuttamalla muodostettu 3  $\mu\text{m}$  paksut alumiinikerrokset.

5 (Näyte 11)

Yhdestoista näyte, jonka rakenne on kuvion 2 mukainen, aikaansaatiin vastaavalla tavalla kuin yhdeksäs näyte sillä erolla, että johtavana tukielementtinä 1 käytettiin 75  $\mu\text{m}$  paksua polyimidikalvoa, jonka kumpikin pinta oli kaapimella  
10 la päällystetty toisen koostumuksen omaavalla hopeatahnalla siten, että paksuus kuivattuna ja kovetettuna oli 6  $\mu\text{m}$ .

Ensimmäinen ja toinen vertailunäyte arvioitiin myös.

15 Näytteiden 9-11 ja ensimmäisen ja toisen vertailunäytteen sähkömagneettiset läpäisyta-  
sot ja sähkömagneettiset kytkentätasot mitattiin kuvioissa 9 ja 10 esitettyjen arviointijärjestelmien avulla. Mittaustulokset esitetään kuvioissa 17-20. Kuviossa 17 esitetään ensimmäisen ja toisen  
20 vertailunäytteen sähkömagneettisten läpäisyta-  
suusominaisuudet. Tässä tapauksessa läpäisyta-  
sotiksi valitaan sähkömagneettisen kentän voimakkuus kuvion 9 kohdassa 29, kun sähkömagneettista häiriönpoistokappaletta 100 ei käytetä kuviossa 9. Kuviossa 18 esitetään ensimmäisen ja toisen vertailunäytteen kytkentätasojen taajuusominaisuudet. Tässä tapauksessa kytkentätason standardiksi valitaan sähkömagneettisen kentän voimakkuus kuvion 10 kohdassa 29, kun sähkömagneettista häiriönpoistokappaletta 100 ei käytetä kuviossa 10.

30

Kuviossa 19 esitetään näytteiden 9-11 sähkömagneettisten läpäisyta-  
suusominaisuuksia. Tässä tapauksessa läpäisyta-  
sotiksi valitaan sähkömagneettisen kentän voimakkuus kuvion 9 kohdassa 29, kun sähkömagneettista  
35 häiriönpoistokappaletta 100 ei käytetä kuviossa 9. Kuvios-

sa 20 esitetään näytteiden 9-11 kytkentätasojen taajuus-  
 ominaisuudet. Tässä tapauksessa kytkentätason standardiksi  
 valitaan sähkömagneettisen kentän voimakkuus kuvion 10  
 kohdassa 29, kun sähkömagneettista häiriönpoistokappaletta  
 5 100 ei ole olemassa kuviossa 10.

Kuten kuvioista 17 ja 18 voidaan nähdä lisää ensimmäisen  
 vertailunäytteen johdin (kuparilevy) kytkentätason +7dB:n  
 arvoon, mutta laskee -50dB läpäisyta-  
 10 lunäytteen läpäisyta-  
 vaimentaa sen läpäisevää sähkömagneettista aaltoa, joskin  
 sillä on taipumusta laskea 0dB kytkentätasoa.

Sitä vastoin näytteiden 9-11 mukainen esillä olevan kek-  
 15 sinnön mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale 100  
 on riittävän alhainen sekä läpäisyta-  
 salla n. -39dB että  
 kytkentätasolla +1dB, kuten kuvioista 19 ja 20 nähdään.

On syytä huomauttaa, että sähkömagneettinen häiriönpoisto-  
 20 kappale 100 pystyy poistamaan sähkömagneettisen häiriön  
 ilman, että siihen vaikuttaa ei-toivotun säteilyn heijas-  
 tuminen eri elektronisissa laitteissa, joissa elektroniset  
 osat asennetaan painetulle piirilevylle kuviossa 16 esite-  
 tyllä tavalla. Lisäksi, koska sähkömagneettinen häiriön-  
 25 poistokappale 100 valmistetaan ohuesta levystä, voidaan  
 elektroniset laitteet tehdä pienemmiksi, kevyemmiksi ja  
 halvemmiksi, vaikka niissä on sähkömagneettinen häiriön-  
 poisto.

30 Kuviossa 21 esitetään hybridimikropiirielementin sovellus-  
 muoto, jossa käytetään sähkömagneettista häiriönpoistokap-  
 palletta 100. Hybridimikropiirielementti käsittää piirile-  
 vyn 51, piirilevylle 51 asennettuja osia 52, kuten esim.  
 aktiivisen elementin, passiivisen elementin tai vastaavan,  
 35 ja liitännäjohtimia 53 mainittujen osien 52 liittämiseksi  
 oheislaitteisiin. Hybridimikropiirielementin ulkopinta on

peitetty dielektrisellä päällyksellä 54, kuten esim. hart-  
silla tai vastaavalla. Hybridimikropiirielementissä die-  
lektrisen päällyksen 54 ulkopinta on päällystetty kuviossa  
3 esitetyllä sähkömagneettisella häiriönpoistokappaleella  
5 100 ilman kosketusta liitântäjohtimeen 53. Sähkömagneetti-  
nen häiriönpoistokappale 100 käsittää johtavan tukielemen-  
tin 1, joka on kummaltakin puolelta päällystetty ensimmäi-  
sellä johtamattomalla pehmeällä magneettisella kerroksella  
2a ja toisella johtamattomalla pehmeällä magneettisella  
10 kerroksella 2b.

Ensimmäinen dielektrinen pehmeä magneettinen kerros 2a,  
johtava tukielementti 1 ja toinen johtamaton pehmeä mag-  
neettinen kerros 2b on muodostettu nk. suspensioimpregnaa-  
15 tiomenetelmällä, jossa hybridimikropiirielementti vuoro-  
tellen lasketaan pehmeään magneettiseen suspensioon ja  
johtavaan suspensioon. Pehmeä magneettinen suspensio ja  
johtava suspensio on valmistettu sekoittamalla pehmeä mag-  
neettinen jauhe 3 ja johtava jauhe 8 orgaaniseen side-  
20 aineeseen seokseksi ja sekoittamalla seoksia kummankin  
jauheen hajottamiseksi sideaineeseen. Tässä yhteydessä  
voidaan ensimmäiseen ja toiseen johtamattomaan pehmeään  
magneettiseen kerrokseen 2a ja 2b sisältyvänä pehmeänä  
magneettisena jauheena 3 käyttää rauta-aluminiini-sili-  
25 konilejeerinkiä nimeltä "Sendust" (tuotenimi) sekä rauta-  
nikkelilejeerinkiä (kestolejeerinki). Pehmeätä magneet-  
tista jauhetta 3 käytetään edelleen, kun se on jauhettu  
hienoksi jauheeksi ja hapetettu pinnalta. Näiden jauheiden  
sivusuhte on edullisesti riittävän suuri (suurempi kuin  
30 5:1). Lisäksi voidaan johtavaan tukielementtiin 1 sisälty-  
vänä johtavana jauheena 8 käyttää hienoa metallijauhetta,  
kuten esim. kuparijauhetta ja hopeajauhetta, johtavaa hii-  
limustajauhetta tai johtavaa titaanioksidia.

35 Lisäksi johtamattomien pehmeiden magneettisten kerrosten  
2a ja 2b ja johtavan tukielementin 1 ja olennaisten aines-

ten paksuus määritetään toteuttamaan optimaalinen sähkö-  
magneettinen tila ottaen huomioon hybridimikropiirielemen-  
tin piirin tila, asennettavien elektronisten osien sovitus  
ja ei-toivotun sähkömagneettisen kentän voimakkuus ja vas-  
5 taavat tekijät.

Kuvion 21 hybridimikropiirielementin kohdalla arvioitiin  
sähkömagneettisen häiriönpoistokappaleen 100 ominaisuuksia  
kuvioissa 9 ja 10 esitettyjen järjestelmien avulla. Seu-  
10 raava näyte 12 ja kolmas vertailunäyte arvioitiin.

(Näyte 12)

Ensimmäinen ja toinen johtamaton pehmeä magneettinen ker-  
ros 2a ja 2b, joilla on myöhemmin esitettävä kuudes koos-  
15 tumus, muodostettiin johtavan tukielementin 1, jolla on  
seitsemäs koostumus, kummallekin sivupinnalle upottamalla  
ne suspensioon, jolloin aikaansaatiin näyte 12, jonka ra-  
kenne on kuvion 3 mukainen.

<Koostumus 6>

20 Litteä pehmeä magneettinen jauhe 90 paino-osaa

Koostumus: Fe-Al-Si-lejeerinki

Hiukkasten keskihalkaisija: 10  $\mu\text{m}$

Sivusuhte: >5

Orgaaninen sideaine

25 Polyuretaanihartsit: 8 paino-osaa

Kovetusaine (Isosyanaattiseos)

2 paino-osaa

Liuotin (Sykloheksaania ja tolueenia käsittävä seos)

40 paino-osaa

30 Etyylisellosolvi 45 paino-osaa

<Koostumus 7>

Hopeajauhe 95 paino-osaa

Hiukkasten keskihalkaisija: 3  $\mu\text{m}$

35 Orgaaninen sideaine

Polyvinyylibutyaalihartsit: 4 paino-osaa



Kovetusaine (Isosyanaattiseos)

1 paino-osa

Liuotin (Etyylisellosolvi)75 paino-osaa

5 [Vertailunäyte 3]

Kolmas vertailunäyte, jonka paksuus oli 100 µm, aikaansaat-  
tiin päällystämällä 75 µm paksun polyvinyylikalvon kummat-  
kin puolet hopeatahnalla, jolla oli koostumus 7, upotta-  
malla se suspensioon ja kuivattamalla ja kovettamalla tah-  
na.

Kuvioissa 22 ja 23 esitetään sähkömagneettisen läpäisy-  
tason ja sähkömagneettisen kytkentätason mittaustulokset.

15 Kuvioista 22 ja 23 ilmenee, että kolmannen vertailunäyt-  
teen läpäisytaaso on riittävän alhainen mutta kytkentätaso  
korkea. Sitä vastoin näytteessä 12 läpäisytaaso on riittä-  
vän alhainen eikä kytkentätaso nouse vaan pysyy alhaisena.  
Tämä tarkoittaa sitä, että sovellusmuodon mukaisella hyb-  
ridimikropiirielementillä on riittävä suojateho sähkömag-  
neettisia aaltoja vastaan samoin kuin tavanomaisella ele-  
mentillä hopeatahnalla päällystettynä eikä se heijasta  
sähkömagneettisia aaltoja kuten tavanomainen elementti on  
tehnyt.

25 Seuraavassa selitetään koetta hybridimikropiirin sähkömag-  
neettisten häiriönpoisto-ominaisuuksien arvioimiseksi käy-  
tössä. Koetta varten päällystettiin hybridimikropiir-  
iementin hartsilla tiivistetty ulkopinta ensimmäisellä  
30 johtamattomalla pehmeällä magneettisella kerroksella 2a,  
johtava tukikappale 1 ja toinen johtamaton pehmeä magneet-  
tinen kerros 2b laminoitiin päällekkäin mainitussa järjes-  
tyksessä upottamalla ne suspensioon. Kun kolme kerrosta  
oli kovetettu niiden paksuus mitattiin 0,7 mm:iksi. Nämä  
35 ensimmäiset ja toiset johtamattomat pehmeät magneettiset  
kerrokset 2a ja 2b analysoitiin värähtelevällä magnetomet-

rillä ja pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Magnetoinnin loivan akselin ja magneettisten hiukkasten kohdistukset kumpaankin suuntaan ovat näytteen pinnassa.

- 5 Edelleen hybridimikropiirielementti asennettiin emolevylle ja sähköpiirin toimintaa tarkkailtiin. Mitään haitallista seurausta ei havaittu.

10 Kuten edellä on selitetty ei dielektrisellä pehmeällä magneettisella kerroksella päällystettyyn hybridimikropiirielementtiin eikä johtavaan tukielementtiin vaikuta ei-toivottu säteily, niissä ei sähkömagneettinen kytkentä myöskään lisääny heijastuksen kautta, kun elementti asennetaan emolevylle.

15

Esillä olevan keksinnön mukaisesti, jossa hybridimikropiirielementin hartsilla tiivistetty ulkopinta varustetaan ensimmäisellä johtamattomalla pehmeällä magneettisella kerroksella, aikaansaadaan hybridimikropiirielementti, 20 jolla on riittävä suojateho emolevystä tai muista emolevylle asennetuista osista säteileviä sähkömagneettisia aaltoja vastaan lisäämättä sähkömagneettista kytkentää sisäosien tai emolevylle asennettujen osien välillä, ja haittaamatta sen omaa toimintaa. On erityisen edullista 25 yhdistää johtamattomat pehmeät magneettiset kerrokset 2a, 2b ja johtava tukielementti 1.

Vaikka esillä olevaa keksintöä selitetään viitaten useaan sovellusmuotoon on selvää, että esillä oleva keksintö ei 30 rajoitu edellä oleviin sovellusmuotoihin ja sitä voidaan muunnella monella tavalla poikkeamatta keksinnön ajatuksesta.

**Patenttivaatimukset**

1. Sähkömagneettinen häiriönpoistokappale ei-toivottujen sähkömagneettisten aaltojen aiheuttaman sähkömagneettisen häiriön poistamiseksi, joka kappale käsittää johtavan tukielementin (1) ja johtamattoman pehmeän magneettisen kerroksen (2), joka peittää mainitun johtavan tukielementin (1) ainakin yhden pinnan ja joka lisäksi käsittää pehmeän magneettisen jauheen (3) ja sideaineen (4), mainitun jauheen ollessa hajotettu mainittuun sideaineeseen, joka sideaine on orgaaninen sideaine, **tunnettu** yhdistelmästä, että mainittu pehmeä magneettinen jauhe käsittää pehmeitä magneettisia hiukkasia, joilla jokaisella on litteä ja/tai neulamainen muoto, ja että mainitut pehmeät magneettiset hiukkaset ovat järjestäytyneet mainitun johtamattoman pehmeän magneettiseen kerroksen sisällä ja kukin pehmeä magneettinen hiukkanen on pinnaltaan hapetettu.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale, **tunnettu** siitä, että se edelleen käsittää dielektrisen kerroksen (10), joka peittää mainitun johtamattoman pehmeän magneettisen kerroksen.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale, **tunnettu** siitä, että se edelleen käsittää dielektrisen kerroksen (10), joka sijaitsee mainitun johtavan tukielementin (1) ja mainitun johtamattoman pehmeän magneettisen kerroksen (2) välissä, jolloin dielektrinen kerros käsittää dielektrisen jauheen (11) ja orgaanisen sideaineen (4).

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale, **tunnettu** siitä, että johtamaton pehmeä magneettinen kerros käsittää pehmeän magneettisen jauheen (3), dielektrisen jauheen (11) ja orgaanisen sideaineen (4).

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale, **tunnettu** siitä, että johtava tukielementti on joko johtava levy, johtava vanunkiverkko-  
5 levy tai johtavasta kuidusta valmistettu tekstiili.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale, **tunnettu** siitä, että johtava tukielementti (1) käsittää johtamattoman kantaosan (5) ja  
10 johtavan kerroksen (6, 7, 9), joka peittää johtamattoman kantaosan (5) ainakin yhden pinnan.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-6 mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale, **tunnettu** siitä, että johtava  
15 tukielementti (1) käsittää johtamattoman kantaosan (5) ja pehmeän magneettisen ohuen metallikerroksen (7), joka peittää johtamattoman kantaosan (5) ainakin yhden pinnan.

8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen sähkömagneettinen  
20 häiriönpoistokappale, **tunnettu** siitä, että johtamaton kantaosa muodostuu jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukaisesta johtamattomasta pehmeästä magneettisesta kerroksesta ja jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukaisesta dielektrisestä kerroksesta.

25 9. Jonkin patenttivaatimuksen 1-8 mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale, **tunnettu** siitä, että johtava tukielementti käsittää johtavaa hienoa jauhetta ja orgaanista sideainetta.

30 10. Jonkin patenttivaatimuksen 1-9 mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale, **tunnettu** siitä, että johtava tukielementti käsittää johtamattoman kantaosan ja johtavan kerroksen, joka peittää johtamattoman kantaosan ainakin  
35 yhden pinnan, jolloin johtava kerros käsittää johtavaa hienoa jauhetta ja orgaanista sideainetta.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 1-10 mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale, **tunnettu** siitä, että johtava tukielementti on johtava pehmeä magneettinen tukielementti, joka on pehmeästi magneettinen.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale, **tunnettu** siitä, että johtava pehmeä magneettinen tukielementti on joko magneettinen metallilevy, vanunkiverkkometallilevy tai pehmeästä magneettisesta metallikuidusta valmistettu tekstiili.

13. Jonkin patenttivaatimuksen 2-12 mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale, **tunnettu** siitä, että dielektrinen kerros (10) tai dielektrinen jauhe (11) omaa korkean dielektrisen kertoimen korkeataajuuksalueella.

14. Elektroninen laite, joka käsittää piirilevyn (41), jonka päällä on aktiivinen elementti (42), joka aktiivinen elementti (42) kehittää induktiivista kohinaa, **tunnettu** siitä, että jonkin patenttivaatimuksen 1-13 mukainen sähkömagneettinen häiriönpoistokappale on sijoitettu piirilevyn ja aktiivisen elementin väliin.

15. Hybridimikropiirielementti, joka käsittää piirilevyn ja piirilevylle asennetun aktiivisen elementin ja passiivisen elementin, **tunnettu** siitä, että aktiivinen elementti, passiivinen elementti ja piirilevy on yhdessä peitetty ja tiivistetty eristyskerroksella, jolloin eristyskerros on patenttivaatimuksen 1 mukainen magneettista häiriötä poistavan kappaleen peittäjä.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen hybridimikropiirielementti, **tunnettu** siitä, että johtamaton pehmeä magneettinen kerros (2) käsittää ensimmäisen ja toisen johtamattoman pehmeän magneettisen kerroksen (2a, 2b) sekä näiden

välissä olevan johtavan elementin (1), jolloin johtava elementti muodostuu johtavasta jauheesta ja orgaanisesta sideaineesta.

## 5 Patentkrav

1. Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störningar förorsakade av icke-önskvärda elektromagnetiska vågor, vilket stycke omfattar ett ledande stödelement (1) och  
10 ett icke-ledande mjukt magnetiskt skikt (2), som täcker åtminstone en yta på nämnda ledande stödelement (1) och som dessutom innefattar ett mjukt magnetiskt pulver (3) och ett bindemedel (4), varvid nämnda pulver är utstrött i nämnda bindemedel, vilket bindemedel är ett organiskt  
15 bindemedel, **kännetecknat** av en kombination i vilken nämnda mjuka magnetiska pulver innefattar mjuka magnetiska partiklar, av vilka var och en har en platt och/eller nålformig form, och att nämnda mjuka magnetiska partiklar är inriktade innanför nämnda icke-ledande mjuka magnetiska  
20 skikt och varje mjuka magnetiska partikel har en oxiderad yta.

2. Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störningar enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att det vidare  
25 innefattar ett dielektriskt skikt (10), som täcker nämnda icke-ledande mjuka magnetiska skikt.

3. Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störningar enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att det vidare  
30 innefattar ett dielektriskt skikt (10), beläget mellan nämnda ledande stödelement (1) och nämnda icke-ledande mjuka magnetiska skikt (2), varvid det dielektriska skiktet innefattar ett dielektriskt pulver (11) och ett organiskt bindemedel (4).

35

4. Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störning-  
ar enligt något av patentkraven 1-3, **kännetecknat** av att  
det icke-ledande mjuka magnetiska skiktet innefattar ett  
mjukt magnetiskt pulver (3), ett dielektriskt pulver (11)  
5 och ett organiskt bindemedel (4).

5. Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störning-  
ar enligt något av patentkraven 1-4, **kännetecknat** av att  
det ledande stödelementet är antingen en ledande skiva,  
10 en metalltrådnätsskiva eller textil tillverkad av ledande  
fiber.

6. Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störning-  
ar enligt något av patentkraven 1-5, **kännetecknat** av att  
15 det ledande stödelementet (1) innefattar en icke-ledande  
basdel (5) och ett ledande skikt (6, 7, 9), som täcker  
åtminstone en yta på den icke-ledande basdelen (5).

7. Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störning-  
20 ar enligt något av patentkraven 1-6, **kännetecknat** av att  
det ledande stödelementet (1) innefattar en icke-ledande  
basdel (5) och ett mjukt tunt magnetiskt metallskikt (7),  
som täcker åtminstone en yta på den icke-ledande basdelen  
(5).

25 8. Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störning-  
ar enligt patentkrav 6 eller 7, **kännetecknat** av att den  
icke-ledande basdelen består av ett icke-ledande mjukt  
magnetiskt skikt enligt något av föregående patentkrav  
30 och av ett dielektriskt skikt enligt något av föregående  
patentkrav.

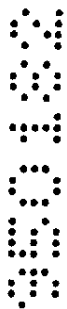
35 9. Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störning-  
ar enligt något av patentkraven 1-8, **kännetecknat** av att  
det ledande stödelementet innefattar ledande finfördelat  
pulver och ett organiskt bindemedel.

10. Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störningar enligt något av patentkraven 1-9, **kännetecknat** av att det ledande stödelementet innefattar en icke-ledande basdel och ett ledande skikt, som täcker åtminstone en yta på den icke-ledande basdelen, varvid det ledande skiktet innefattar ett ledande finfördelat pulver och ett organiskt bindemedel.
11. Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störningar enligt något av patentkraven 1-10, **kännetecknat** av att det ledande stödelementet är ett ledande mjukt magnetiskt stödelement, som är mjukt magnetiskt.
12. Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störningar enligt patentkrav 11, **kännetecknat** av att det ledande mjuka magnetiska stödelementet är antingen en magnetisk metallskiva, en metalltrådnätsskiva eller en textil framställd av ett mjukt magnetiskt metallfiber.
13. Elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störningar enligt något av patentkraven 2-12, **kännetecknat** av att det dielektriska skiktet (10) eller det dielektriska pulvret (11) har en hög dielektrisk koefficient inom högfrekvensområdet.
14. Elektronisk anordning, innefattande ett kretskort (41), på vilket har anordnats ett aktivt element (42), vilket aktiva element (42) alstrar induktivt brus, **kännetecknad** av att ett elektromagnetiskt stycke för avlägsnande av störningar enligt något av patentkraven 1-13 har anordnats mellan kretskortet och det aktiva elementet.
15. Hybridmikrokretselement, innefattande ett kretskort och ett aktivt och ett passivt element monterade på kretskortet, **kännetecknat** av att det aktiva elementet, det passiva elementet och kretskortet är tillsammans



täckta och tätade med ett isoleringsskikt, varvid isoleringsskiktet är täckt av det elektromagnetiska stycket för avlägsnande av störningar enligt patentkrav 1.

- 5 16. Hybridmikrokretselement enligt patentkrav 15, **kän-**  
**tecknat** av att det icke-ledande mjuka magnetiska skiktet  
(2) innefattar ett första och ett andra icke-ledande  
mjukt magnetiskt skikt (2a, 2b) samt mellan dem ett le-  
dande element (1), varvid det ledande elementet består av  
10 ledande pulver och ett organiskt bindemedel.



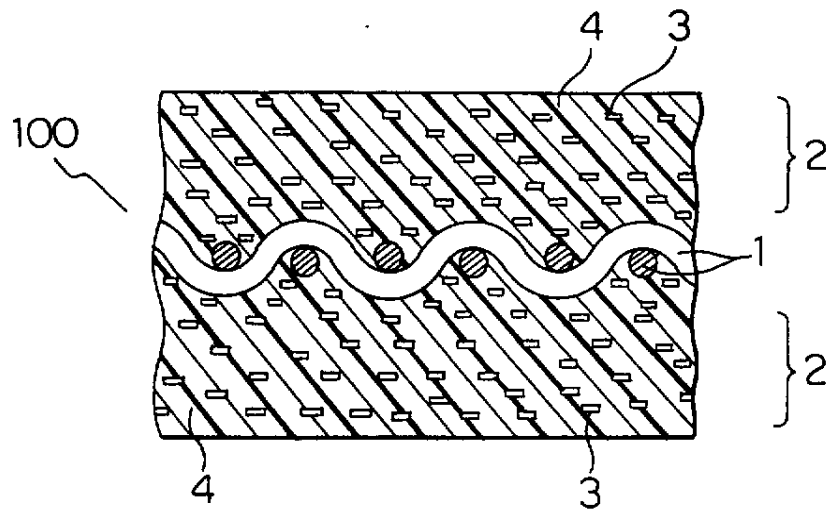


FIG. 1

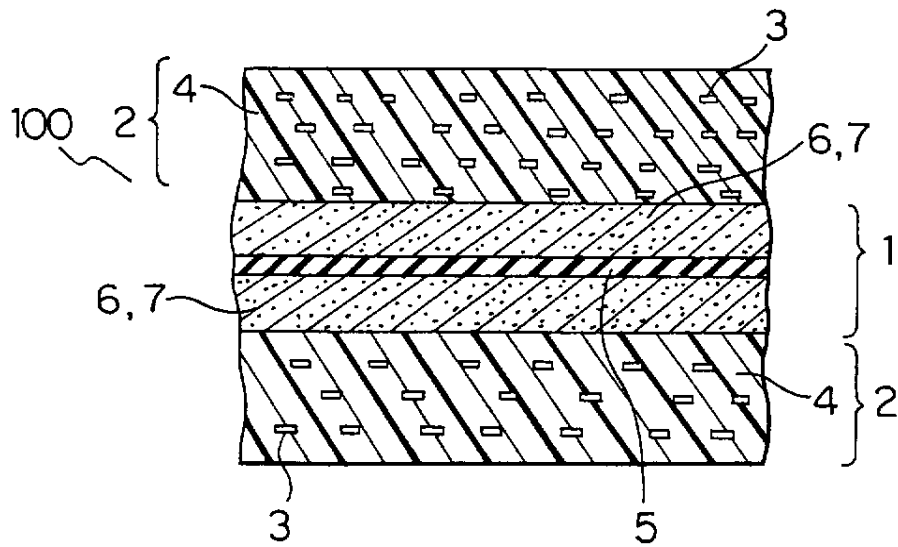


FIG. 2



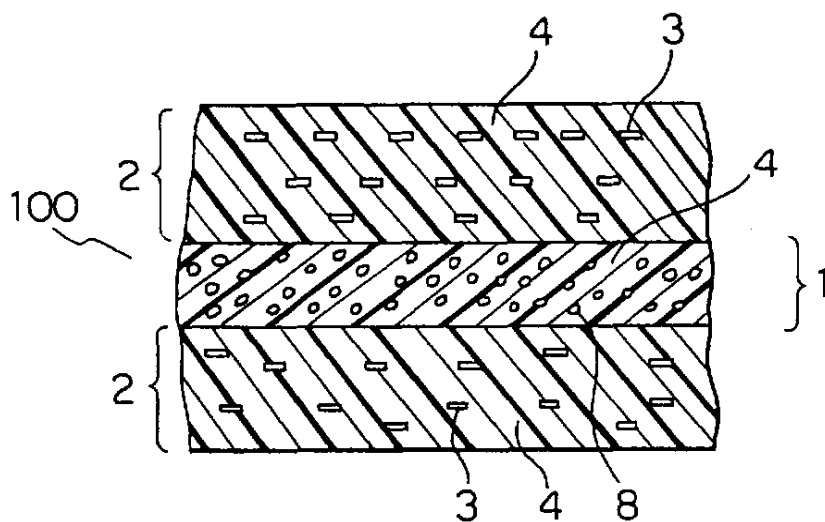


FIG. 3

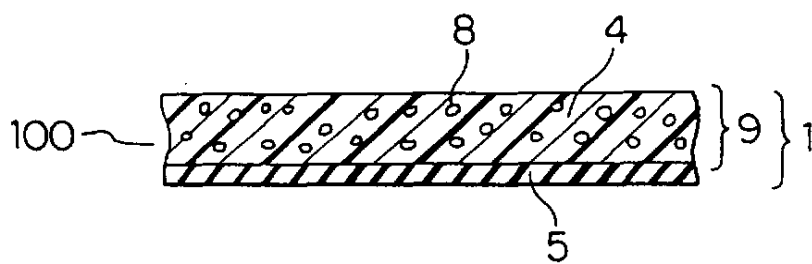


FIG. 4

100  
2  
2  
1  
3  
4  
8  
4  
5  
9  
1

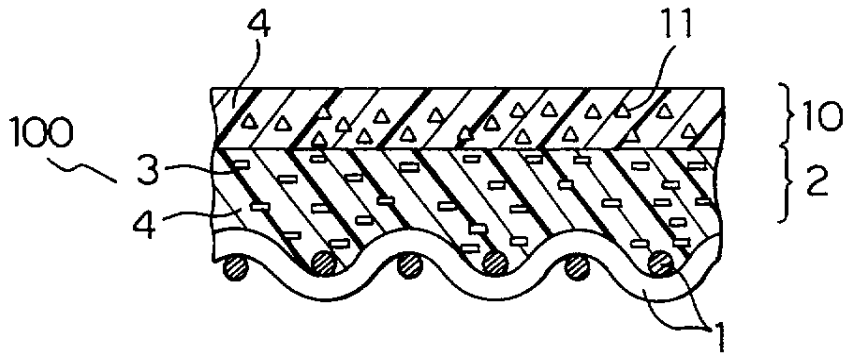


FIG. 5

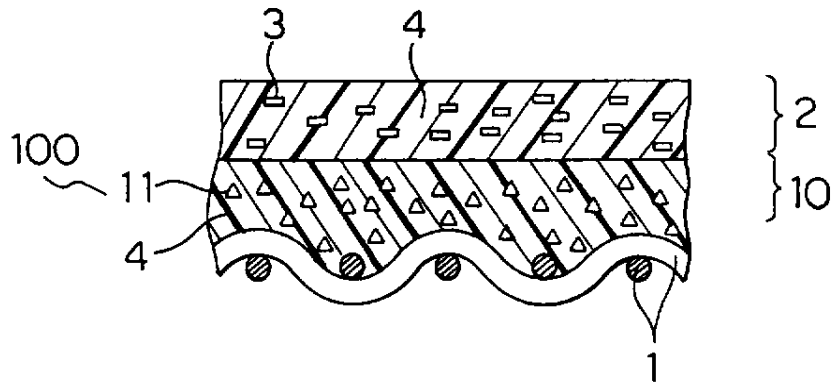


FIG. 6

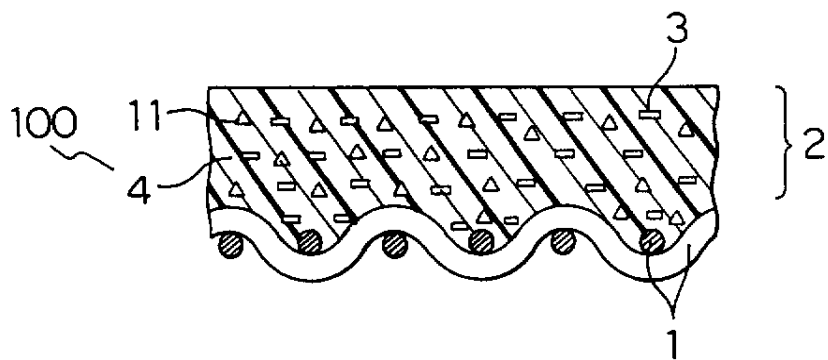


FIG. 7



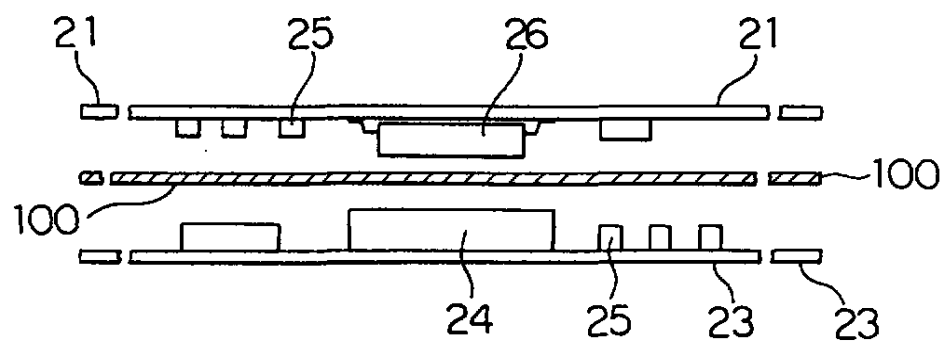


FIG. 8

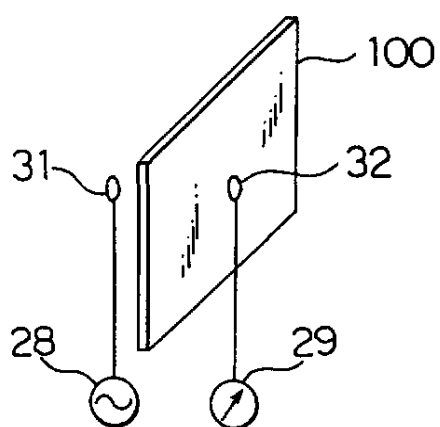


FIG. 9

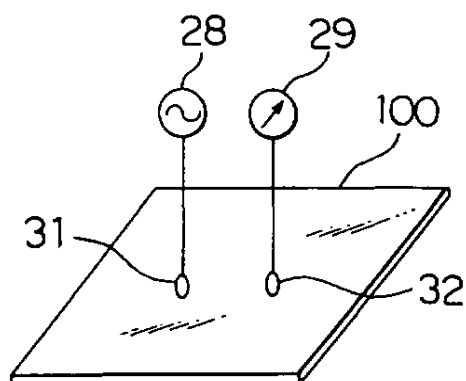
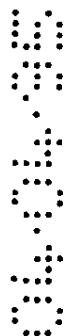
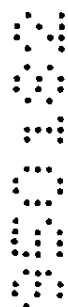


FIG. 10





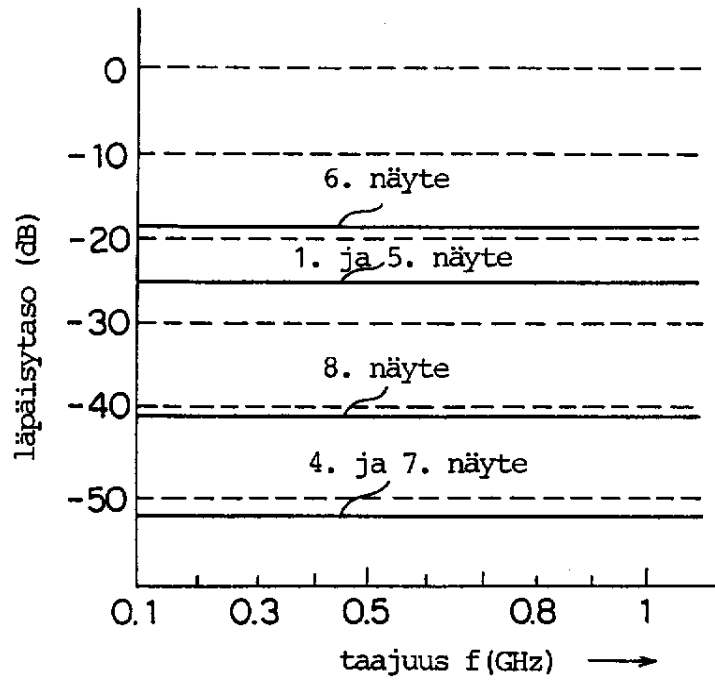


FIG. 13

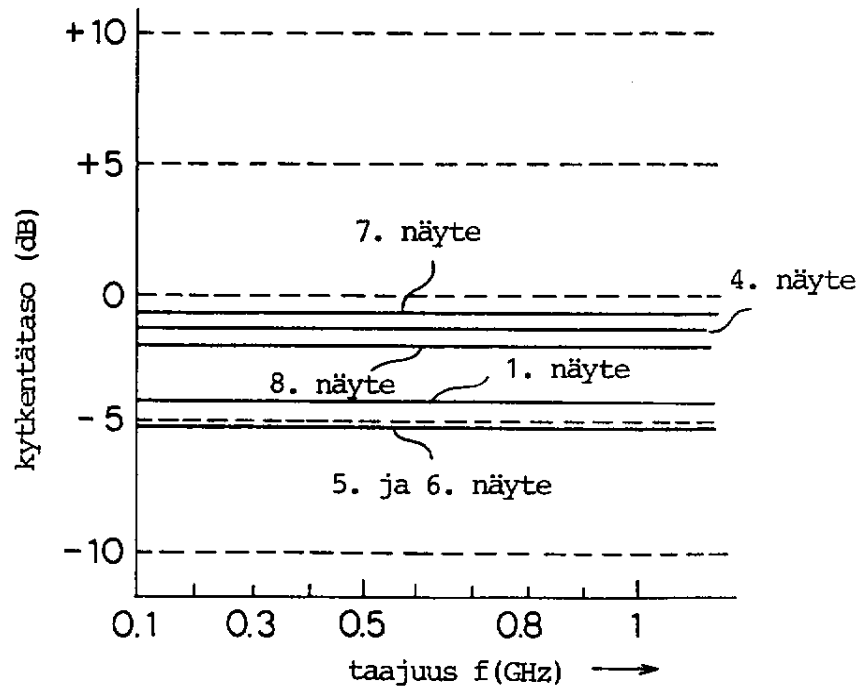


FIG. 14

0123456789  
 a b c d e f g h i  
 j k l m n o p q r  
 s t u v w x y z  
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 \* \* \* \* \*

näytteet	läpäisyaso (dB)						kytkentätaso (dB)					
	-50	-40	-30	-20	-10	0	-15	-10	-5	0	+5	+10
1. vertailunäyte	[Hatched bar from -50 to 0]						[Hatched bar from +5 to +10]					
2. vertailunäyte						[Hatched bar at 0]					[Hatched bar at 0]	
1. näyte				[Hatched bar from -20 to -10]							[Hatched bar at 0]	
2. näyte				[Hatched bar from -20 to -10]						[Hatched bar from -5 to +5]		
3. näyte				[Hatched bar from -20 to -10]						[Hatched bar from -5 to +5]		
4. näyte	[Hatched bar from -50 to 0]										[Hatched bar at 0]	
5. näyte				[Hatched bar from -20 to -10]						[Hatched bar from -5 to +5]		
6. näyte				[Hatched bar from -20 to -10]						[Hatched bar from -5 to +5]		
7. näyte	[Hatched bar from -50 to 0]										[Hatched bar at 0]	
8. näyte	[Hatched bar from -50 to 0]										[Hatched bar at 0]	

FIG. 15

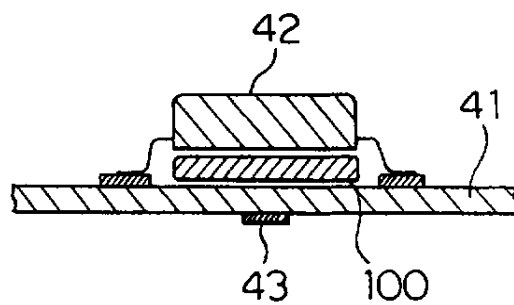
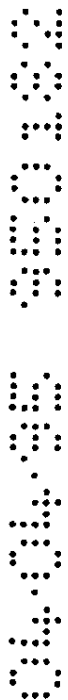


FIG. 16





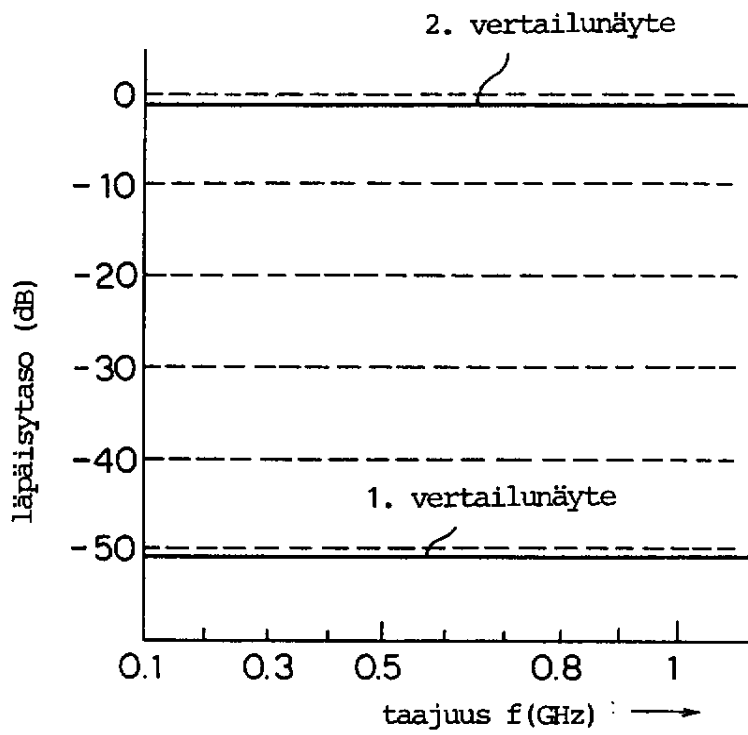


FIG. 17

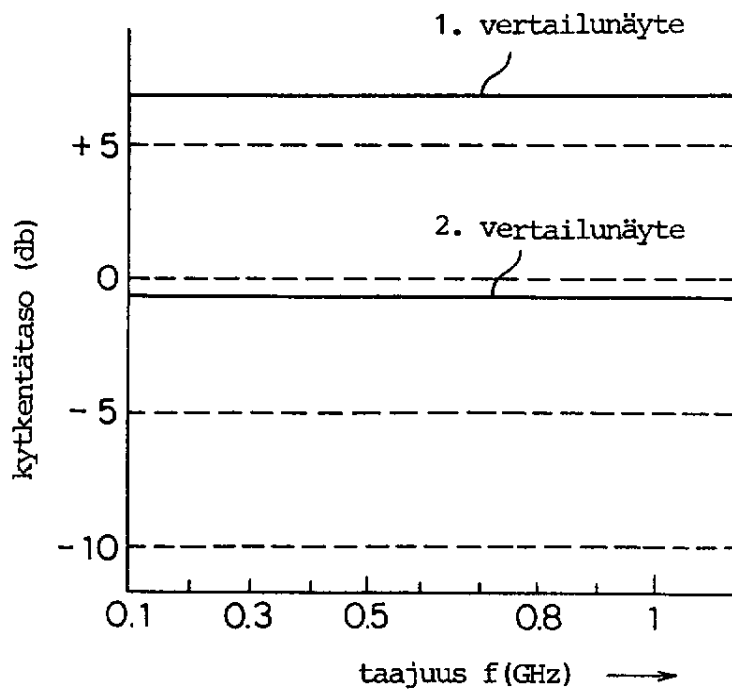
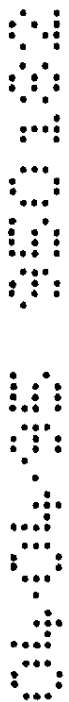


FIG. 18



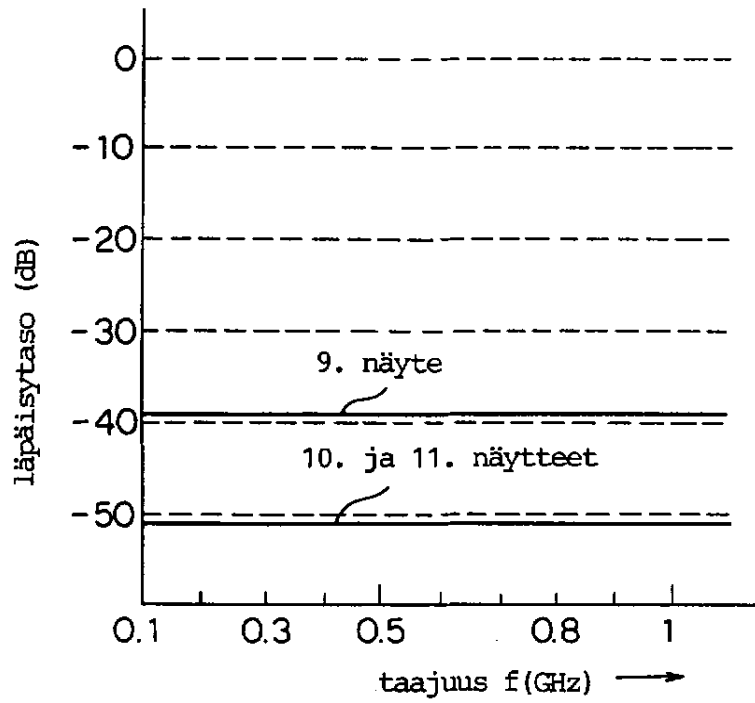


FIG. 19

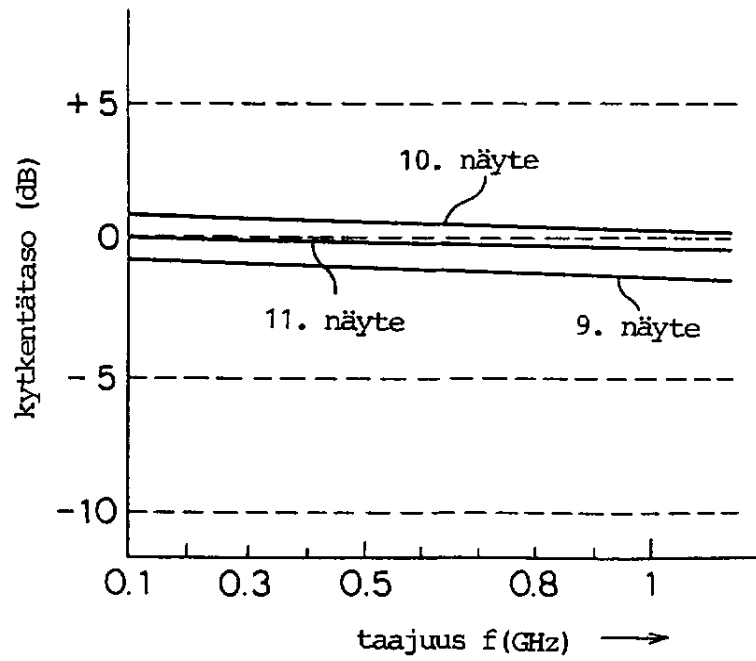


FIG. 20

Patent Office  
 of the United States  
 Department of Commerce  
 Washington, D.C. 20540

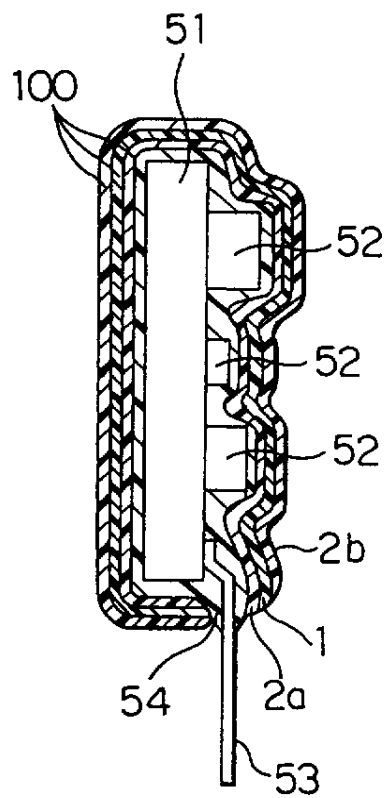


FIG. 21

FOR INFORMATION

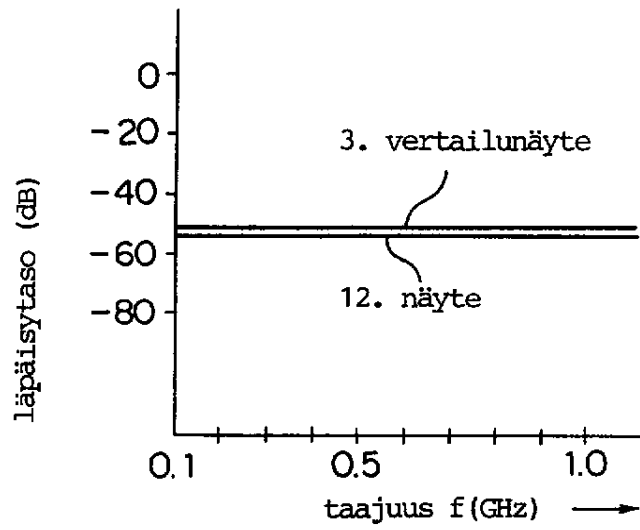


FIG. 22

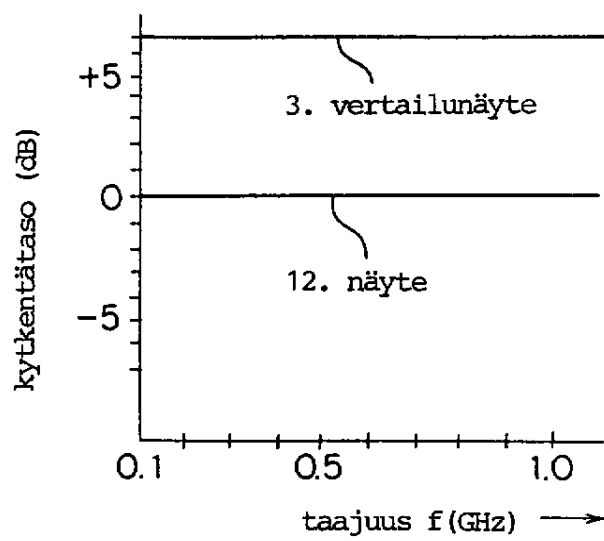


FIG. 23

010608 890323