

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 913550 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 913550

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -  
International patent classification (IPC<sup>5</sup>)  
H05K 9/00  
G12B 17/02

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 24.07.1991

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 24.07.1991

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 25.01.1992

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

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

24.07.1990 DE 4023509

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **Siemens Aktiengesellschaft**, Wittelsbacherplatz 2, 80333 München, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Waeger, Johann**, Germany, SAKSA, (DE)

2 • **Haas, Hans**, Germany, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

**Kolster Oy Ab**, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

**Sähkömagneettisesti suojaava laite, erityisesti kotelo, kaappi tai koppi, levymäisestä, korroosionkestävästä yhdistelmämaterialista; ja tällaisen yhdistelmämaterialin käyttö sähkömagneettisesti suojaavaa laitetta varten**

**Elektromagnetiskt skyddande anordning, i synnerhet ett fodral, skåp eller en kabin, av skivformigt, korrosionsbeständigt kombinationsmaterial; och användning av ett dylikt kombinationsmaterial för en elektromagnetiskt skyddande anordning**

Sähkömagneettisesti suojaava laite, erityisesti kotelo, kaappi tai koppi, levymäisestä, korroosionkestävästä yhdistelmäateriaalista; ja tällaisen yhdistelmäateriaalin käyttö sähkömagneettisesti suojaavaa laitetta varten

5

Keksintö kohdistuu sähkömagneettisesti suojaavaan laitteeseen, sekä levymäisen, korroosionkestävän yhdistelmäateriaalin käyttämiseen tällaisen laitteen rakentamisessa.

10

15

20

25

30

Monilla laitteilla täytyy olla ensiksikin riittävä suojausvaikutus ulkopuolelta tulevaa sähkömagneettista säteilyä vastaan. Toiseksi laitteiden, jotka puolestaan itse synnyttävät voimakasta, häiritsevää sähkömagneettista säteilyä, täytyy olla suojattu ulospäin sopivan koteloinnin avulla. Tällaisina tulevaa tai lähtevää sähkömagneettista säteilyä suojaavina laitteina on pidettävä esimerkiksi sähkölaitteita kuten kuvaruutuja, lähettimiä ja vastaavia vastaanottavaa koteloa. Lisäksi usein täytyy suojata sähkömagneettisesti kaappeja, jotka esimerkiksi energianhuoltotekniikassa ns. kytkentäkaappien muodossa vastaanottavat lukuisia sähköisiä rakenneosia, joissa kulkee mahdollisesti hyvin korkeita jännitteitä. Muina sähkömagneettisesti suojaavina laitteina mainittakoon esimerkiksi kopit, joihin mahtuu ihminen ja jotka puolestaan synnyttävät voimakasta sähkömagneettista häiriösäteilyä. Esimerkkinä mainittakoon kopit, jotka esimerkiksi ajoneuvoon lisätyn rakenteen muodossa toimivat radioteknisten lähetys- ja vastaanottolaitteiden vastaanottamiseen ja kuljettamiseen. Lisäksi tällaisiin koppeihin voidaan sijoittaa tutkimuslaitteita, joiden avulla ihmisen kehoa voidaan tutkia ns. ydinmagneettisen resonanssin periaatteen mukaisesti.

35

Lisäksi on olemassa suuri määrä sähkömagneettisesti suojaavia rakenneosia, joita käytetään mm. yllämainittujen sähkömagneettisesti suojaavien laitteiden rakentamiseen. Niinpä esimerkiksi hyvin suurten, sähkömagneettisesti suo-

jaavien koppien kohdalla on välttämätöntä, että niihin kuuluvia seinä-, lattia- ja kattoelementtejä ei rakenneta yksiosaisiksi, vaan toisiinsa mekaanisesti kiinteästi ja sähköisesti johtavasti liitettäväksi moduleiksi tai osaelementeiksi. Lisäksi tällaisissa kopeissa tarvitaan muita sähkömagneettisesti suojaavia rakenneosia, kuten esimerkiksi ovia ja ikkunan kehyksiä. Tällaisina rakenneosina voidaan pitää myös ns. kennohormi-rakenneosia suojattujen tilojen, kaappien tai koppien sähkömagneettisesti suojattua tuuletusta ja ilmanpoistoa, valaistusta ja akustista säteilytystä varten. Saksalaisesta käyttömallihakemuksesta G 88 10 813.9 tunnetaan esimerkiksi tällainen kennohormi-rakenneosa sylinterimäisenä rakennemuotona.

Yllämainittujen laitteiden ja rakenneosien sähkömagneettisen suojauksen lisäksi käytännössä myös niiden korroosiosuojalla on tärkeä merkitys. Tämä ei koske pelkästään ulkoisten, yleensä näkyvien pintojen korroosiosuojasta. Se on kylläkin ulkonäön kannalta välttämätöntä ja esimerkiksi ylimääräisen lakkaamalla tapahtuvan pintakäsittelyn vuoksi yksinkertaisella tavalla toteutettavissa. Laitteen sähkömagneettisen suojausvaikutuksen säilyttämisen suhteen ei tällainen ulkopuolisten pintojen korroosiosuojaus ole kuitenkaan etualalla. Välttämätöntä on pikemminkin varmistaa pitkällä tähtäyksellä riittävä korroosiosuoja ns. kosketuspinnolla. Erityisesti sähkömagneettisesti suojaavien laitteiden kohdalla, jotka koostuvat useista yksittäisistä rakenneosista, esimerkiksi seinä-, lattia-, katto-, ovi- ja ikkunaelementeistä, täytyy varmistaa riittävä korroosiosuoja laitteen yksittäisten rakenneosien sähköä johtavien kosketuspintojen välillä.

Seuraava taulukko 1 sisältää materiaaleja, joista sähkömagneettisesti suojaavat ja samalla korroosiosuojatut laitteet tai rakenneosat yleensä valmistetaan.

Taulukko 11a muokattavat alumiiniseokset:

esim. AlMg3, DIN 1 784

1b kromi-nikkeli-levyteräs:

esim. X5CrNi1 810, DIN 17 440

2a kuumasinkitty levyteräs:

esim. St 02 Z 275 NA/SB, DIN 17 162

2b kromi-levyteräs:

esim. X6Cr17, DIN 17 440

10

Kohdissa 1a ja 1b mainittuja materiaaleja käytetään kuitenkin vain harvoin, koska muovattavilla alumiiniseoksilla ja kromi-nikkeli-levyteräksellä ei ole riittävää suhteellista permeabiliteettiä, minkä vuoksi ne soveltuvat suojausmateriaaliksi sähkömagneettisesti suojaavia laitteita rakennettaessa vain hyvin harvoin. Lisäksi näissä materiaaleissa ilmenee myös mekaanisen työstön aikana haittoja, koska esimerkiksi niiden suuren lämpölaajenemisen johdosta hitsauksen yhteydessä seurauksena saattaa olla voimakas kieroutuminen.

20

Siten taulukon 1 kohdissa 2a ja 2b mainittuja materiaaleja, ts. kuumasinkittyä teräslevyä tai kromi-teräslevyä käytetään edullisesti sähkömagneettisesti suojaavien laitteiden tai rakenneosien valmistukseen. Kuitenkin myös näihin materiaaleihin liittyy haluttujen ominaisuuksien hyvän sähkömagneettisen suojauksen ja samanaikaisesti hyvän korroosiosuojan - suhteen erityisesti ns. kosketuspintojen alueella lukuisia häirtatekijöitä.

25

Tosin kuumasinkityt teräslevyt omaavat niiden suuren suhteellisen permeabiliteetin johdosta verraten hyvän suojausvaikutuksen ns. magneettisella kenttäalueella n. 10 kHz:n ja n. 1 MHz:n välillä häiriösäteilytaajuutta. Silti kuumasinkityillä teräslevyillä on olemassa ns. syöpymiskukinnan vaara. Mikäli tällainen korroosiomuoto esiintyy ns. kosketuspinnoilla sähkömagneettisesti suojaa-

30

35

van laitteen yksittäisen rakenneosien välissä, lisääntyy sähköinen siirtymävastus kosketuspinnalla, ja kaiken kaikkiaan laitteen sähkömagneettisen suojauksen vaikutus heikenee. Kuumasinkittyjen teräslevyjen haittana on lisäksi niiden heikko soveltuvuus hitsaukseen, sillä hitsattaessa syntyy ensiksi suuria sinkkipölyn ja sinkkihöyryjen päästöjä, ja toiseksi hitsatut pinnat täytyy jälkikäteen jälleen parannella esimerkiksi monimutkaisen lämpöruiskutus-sinkityksen avulla. Lisäksi täytyy ainakin kosketuspinoiksi tarkoitetut sinkitystä teräslevystä valmistetun sähkömagneettisesti suojaavan rakenneosan pinta-alueet puhdistaa ennen asennusta erityisen huolellisesti, jotta varmistetaan riittävä johtavuus kosketuspinnalla. Lopuksi sinkityillä teräslevyillä on usein myös ns. kosketuskorroosion vaara. Sitä esiintyy niillä paikoin, joilla muut materiaalit, esimerkiksi kupari-berillium-seokset tai sinkityt pinnat joutuvat kosketukseen sinkityn teräslevyn pinnan kanssa. Tällaisia muita materiaaleja käytetään sähkömagneettisesti suojaavissa laitteissa usein ns. kosketuselementteinä tai kosketusjousina. Tällaiset kosketusjouset pitävät huolta esimerkiksi oven ulkoreunojen ja karmin sisäpuolen välisellä alueella tai ikkunan kehyksen ja sitä ympäröivän ikkunan karmin alueella molempien rakenneosien riittävästä sähkömagneettisesti suojaavasta kosketuksesta. Suuren sähkömagneettisen jännite-eron johdosta sinkityn pinnan ja tällaisen kosketuselementtimateriaalin välillä vallitsee tällaisilla kosketusalueilla ylimääräinen korroosiovaara.

Sitä vastoin kromi-teräslevyt tosin soveltuvat verraten hyvin hitsaukseen, ja niillä on alhainen pintavastus ja vähäinen sähkökemiallinen jännite-ero yllämainittuihin kosketuselementtimateriaaleihin. Tästä huolimatta niillä on juuri kyseessä olevaan käyttötarkoitukseen, sähkömagneettisesti suojaavien laitteiden valmistukseen, nähden se erityinen haitta, että niiden suhteellinen permeabiliteet-

ti verrattuna sinkittyihin teräslevyihin on vähäinen. Niiden suojausvaikutus sähkömagneettista säteilyä vastaan on siten vähäisempi materiaalipaksuuden ollessa sama.

Keksinnön tehtävänä on aikaansaada sähkömagneettisesti suojaava laite tai rakenneosa sellaisesta materiaalista, jolla on sekä korkea suhteellinen permeabiliteetti ja siten suuri suojausvaikutus sähkömagneettisiä kenttiä vastaan, ja jolla on myös työstöominaisuuksien ollessa hyvät riittävä korroosionkestävyys erityisesti kosketuspinnoiltaan laitteen sisällä tai sen yksittäisten rakenneosien välillä. Sähkömagneettisesti suojaavan laitteen materiaalin tulee siten yhdistää sinkittyjen terälevyjen ja kromi-teräslevyjen tunnetut edut siten, että samanaikaisesti välttyään näiden oleellisilta haitoilta.

Tehtävä ratkaistaan sähkömagneettisesti suojaavan laitteen tai rakenneosan avulla, jotka on rakennettu levymäisestä, korroosionkestävästä yhdistelmäateriaalista, jolloin yhdistelmäateriaalin ydinmateriaalina toimii teräslevy käsittäen verraten suuren suojausvaikutuksen sähkömagneettisia kenttiä vasteen, ja jolloin pinnoitemateriaalina yhdistelmäateriaalin ydinmateriaalin päällä toimii ruostumaton teräs. Tehtävä ratkaistaan lisäksi käyttämällä levymäistä, korroosionkestävää yhdistelmäateriaalia sähkömagneettisesti suojaavien laitteiden tai rakenneosien rakentamiseksi, jolloin yhdistelmäateriaalin ydinmateriaalina on levyteräs, jonka suojausvaikutus sähkömagneettisia kenttiä vastaan on suuri, ja jolloin yhdistelmäateriaalin ydinmateriaalin päälle tulevana pinnoitemateriaalina toimii ruostumaton teräs. Muut edulliset keksinnön suoritusmuodot on ilmoitettu alivaatimuksissa.

Keksintöä tarkastellaan edelleen kuvion avulla, jossa on kuvattu taajuudesta riippuvia vaimennuskäyriä verrattuna tulevaan sähkömagneettiseen säteilyyn erilaisia materiaaleja varten.

Keksinnön mukaisesti sähkömagneettisesti suojaavien laitteiden tai rakenneosien rakentamiseksi käytetty yhdistelmämateriaali käsittää ydinmateriaalin ja ruostumattomasta pinnoitemateriaalista muodostettuja peitekerroksia.

5 Tällaista umpinaista yhdistelmämateriaalia nimitetään myös ruostumattomaksi, pinnoitetuksi teräkseksi. Tällöin ydinmateriaalilla on suojausvaikutuksen kannalta tärkeä, korkea suhteellinen permeabiliteetti, joka vastaa suuruudeltaan sinkityn teräslevyn suhteellista permeabiliteettia.

10 Erityisen edullisesti käytetään yhdistelmämateriaalin ydinmateriaalina erikoissyvävetoterästä, esimerkiksi laatua 1.0 338, joka vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa on erityisen edullisesti seostettu lisäksi titaanilla. Ydinmateriaalina voi siten toimia teräs, jonka tyyppi on St

15 14(RR) DIN 1 623, ja ainesnumero 1.0 338Ti.

Ydinmateriaalin päälle tulevana pinnoitemateriaalina käytetään ruostumatonta terästä. Se on seostettu ainakin kromin kanssa. Vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesti voi pinnoitemateriaali olla lisäksi seostettu molybdeenillä ja/tai nikkelillä ja/tai titaanilla. Edullisina materiaaalilajeina tulevat siten kyseeseen esimerkiksi teräkset X6CrMo171, X5CrNiMo17 122 tai X6CrNiMoTi17 122, kukin DIN 17 440:n mukaan. Yhdistelmämateriaalin ydinmateriaalin päälle asetettavan pinnoitemateriaalin paksuus on aina yhtä puolta kohden n. 10 % kokonaismateriaalipaksuudesta.

20

25

Keksinnön mukaisten sähkömagneettisesti suojaavien laitteiden tai rakenneosien muodostukseen soveltuu esimerkiksi yrityksen KLÖCKNER STAHL GmbH nimellä "PLATINOX" markkinoima yhdistelmämateriaali.

30 Yleisesti levymäisen materiaalin suojausvaikutus sähkömagneettista säteilyä vastaan riippuu levypaksuuden ohella myös materiaalin johtavuuden ja sen suhteellisen permeabiliteetin tulosta. Tällöin suhteellisen permeabiliteetin osuus suojausvaikutukseen on levypaksuuden ja

35 häiriösäteilyn taajuuden funktio. Tällöin on erityisen

vaikeaa saavuttaa korkeita suojausvaimennuksen arvoja ns. magneettisella kenttäalueella häiriösaateilytaajuuksilla n. 10 kHz - n. 1 MHz. Tällöin on edullista, mikäli yhdistelmäateriaalin kokonaismateriaalipaksuus osuu alueelle

5 1 - 2,5 mm. Hyvä kompromissi toisaalta riittävän suojausvaikutuksen ja mekaanisen stabiiliuden ja toisaalta sähkömagneettisesti suojaavan laitteen tai rakenneosan tarpeeksi pienen kuljetuspainon välillä aikaansaadaan siten, että erityisen edullisen keksinnön suoritusmuodon mukaisesti

10 yhdistelmäateriaalin kokonaismateriaalipaksuus on suurempi tai yhtä suuri kuin 1,5 mm.

Yhteyttä häiriösaateilytaajuuden, suojausvaimennuksen ja materiaalipaksuuden välillä eri materiaaleja varten tarkastellaan lisäksi kuviossa kuvattujen suojausvaimennuskäyrien pohjalta yksityiskohtaisemmin. Seuraavaan taulukkoon 2 on koottu tällöin yksittäisten käyrien perustana olevat materiaalit.

#### Taulukko 2

##### Suojausvaimennuskäyrät kuvion mukaisesti

20 (mitattu MIL STD 285:n mukaan)

##### VW1: ensimmäinen täysmateriaali:

kromi-nikkeli-teräslevy (X5CrNi1 810, DIN 17 440);  
paksuus: 1 mm, ainesnumero 1.4 301, austeniittinen rakenne

25 VW2: toinen täysmateriaali:

kromi-teräslevy (X6Cr17, DIN 17440); paksuus 1 mm,  
ainesnumero 1.4 016, ferriittinen rakenne

##### VW3: kolmas täysmateriaali:

30 kuumasinkitty teräslevy (St 02 Z 275 NA/SB, DIN 17 162); paksuus: 1 mm

**VBW: yhdistelmäateriaali:**

perusateriaali: syvävetoteräs (St14 (RR), DIN 1 623, ainesnumero 1.0 338Ti);

5 pinnoitemateriaali: ruostumaton teräs (X6CrMo171, DIN 17 440, ainesnumero 1.4 113); kokonaismateriaalipaksuus 1,5 mm; pinnoitemateriaalin paksuus yhdellä puolella: 10 % kokonaismateriaalipaksuudesta.

Siten kuvio kuvaa suojausvaimennuskäyriä ensiksi tunnettuja täysmateriaaleja kromi-nikkeli-teräslevy (VW1),  
 10 kromi-teräslevy (VW2) ja kuumasinkittyä teräslevyä (VW3) varten. Kaikkien materiaalien kokonaismateriaalipaksuus on tällöin 1 mm. Lisäksi kuvio käsittää suojausvaimennuskäyrän keksinnön mukaista yhdistelmäateriaalia varten, jonka kokonaismateriaalivahvuus on 1,5 mm. Kuviosta voidaan havaita, että n. 10 KHZ - n. 10 MHz:n erityisen kriittisellä  
 15 häiriösäteilytaajuusalueella ensimmäisen täysmateriaalin kromi-nikkeli-teräslevy (VW1) suojausvaimennusarvot ovat kaikkein heikoimmat. Paremmat suojausvaimennusarvot ovat tähän verrattuna toisella täysmateriaalilla kromi-teräslevy (VW2), kun taas kolmantena täysmateriaalina (VW3) olevan kuumasinkityn teräslevyn suojausvaimennus on paras.  
 20

Kuviosta voidaan lisäksi havaita, että keksinnön mukainen yhdistelmäateriaali VBW käsittää kokonaismateriaalipaksuuden vähäisen lisäyksen jälkeen 1,5 mm:iin suojausvaimennusarvoja, jotka ovat verrattavissa kuumasinkityn teräslevyn (VW3) erittäin hyviin arvoihin. Jos yhdistelmäateriaalin kokonaismateriaalipaksuus olisi myös 1 mm, olisi tuloksena yhä suojausvaimennuskäyrä, joka osuu toiseen täysmateriaaliin VW2 ja kolmanteen täysmateriaaliin VW3 liittyvien suojausvaimennuskäyrien väliselle  
 25 alueelle. Otettaessa keksinnön mukaisesti käyttöön levymäiset, korroosiosuojatut yhdistelmäateriaalit sähkömagneettisesti suojaavien laitteiden tai rakenneosien rakentamisessa voidaan siten tähän astisiin kuumasinkittyihin  
 30 teräslevyihin verrattuna saavuttaa ensiksi yhtä hyvät suo-  
 35

jausvaikutukset, ja toiseksi voidaan hyödyntää jaloteräspintojen hyviä korroosio-ominaisuuksia.

Keksinnön mukaisten levymäisten, korroosiosuojattujen yhdistelmäateriaalien käytöstä on lukuisia muita etuja. Niinpä tätä materiaalia voidaan käyttää sähkömagneettisesti suojaavien laitteiden tai rakenneosien rakentamiseen ilman, että ne vaativat mitään mekaanisia muutoksia tai uusia suunnitelmia. Yhdistelmäateriaalille on lisäksi tunnusomaista hyvin pieni pintavastus sekä erinomainen korroosiosuoja erityisesti ns. kosketuspinnolla. Nämä ovat sellaisia pintoja, joilla esimerkiksi ruuviliitosten tai kiinniruuvattujen kosketusjousien avulla esimerkiksi oven karmeissa tai ikkunan karmeissa aikaansaadaan sähköä johtava liitos sähkömagneettisesti suojaavan laitteen tai rakenneosan eri osien välille. Lisäksi ennen tällaisten osien asennusta tarvitaan ainoastaan pientä puhdistustyötä erityisesti kosketuspintojen alueella. Lopuksi kosketuskorroosio on äärimmäisen vähäistä, sillä ainakin kromiteräksestä koostuvan pinnoitemateriaalin pinnan ja kosketuselementtejä tai kosketusjousia varten tavallisesti käytettyjen materiaalien, kuten kupari-berillium-seosten tai sinkittyjen pintojen välillä vallitsee vain pienet sähkökemialliset jännite-erot. Keksinnön mukaisen yhdistelmäateriaalin erinomaisten korroosiosuojaominaisuuksien ansiosta voidaan erikoisissa sovellustapauksissa mahdollisesti toteuttaa siitä rakennettuja sähkömagneettisesti suojaavia laitteita tai rakenneosia ilman mitään muita pintakäsittelyjä tai lakkauksia.

## Patenttivaatimukset:

1. Sähkömagneettisesti suojaava laite, erityisesti kotelo, kaappi tai koppi, joka on rakennettu levymäisestä, korroosionkestävästä yhdistelmäateriaalista, t u n -  
5 n e t t u siitä, että yhdistelmäateriaalin ydinmateriaalina toimii teräslevy, jolla on verraten suuri suojausvaikutus sähkömagneettisia kenttiä vastaan, ja yhdistelmäateriaalin ydinmateriaalin päälle tuleva pinnoitemateriaali on ruostumatonta terästä.  
10

2. Sähkömagneettisesti suojaava rakenneosaa, erityisesti seinä-, lattia- tai kattoelementti, moduuli tai osaelementti, ovi, ikkunan karmi tai kennohormi-rakenneosaa, joka on rakennettu levymäisestä, korroosionkestävästä yhdistelmäateriaalista, t u n n e t t u siitä, että yhdistelmäateriaalin ydinmateriaalina on teräslevy, jolla on verraten suuri suojausvaikutus sähkömagneettisia kenttiä vastaan, ja että yhdistelmäateriaalin ydinmateriaalin päälle tulevana pinnoitemateriaalina käytetään ruostumatonta terästä.  
15  
20

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että yhdistelmäateriaalin kokonaismateriaalipaksuus on alueella 1:stä vähintään 2,5 mm:iin.  
25

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että yhdistelmäateriaalin kokonaismateriaalipaksuus on suurempi tai yhtä suuri kuin 1,5 mm.

5. Jonkin edeltävän vaatimuksen mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että yhdistelmäateriaalin ydinmateriaalina käytetään erikoissyvävetoterästä.  
30

6. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että yhdistelmäateriaalin ydinmateriaali on seostettu titaanilla.

7. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että yhdistelmäateriaalin  
35

ydinmateriaalin päälle tulevan pinnoitemateriaalin paksuus aina yhdellä puolella on n. 10 % kokonaismateriaalipaksuudesta.

5           8. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että ydinmateriaalin päälle tulevana pinnoitemateriaalina käytetään ainakin kromilla seostettua ruostumatonta terästä.

10           9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että yhdistelmäateriaalin ydinmateriaalin päälle tuleva pinnoitemateriaali on lisäksi seostettu molybdeenillä ja/tai nikkelillä ja/tai titaanilla.

15           10. Levymäisen, korroosionkestävän yhdistelmäateriaalin käyttö sähkömagneettisesti suojaavien laitteiden, erityisesti koteloiden, kaappien tai koppien rakentamiseen, t u n n e t t u siitä, että yhdistelmäateriaalin ydinmateriaalina käytetään teräslevyä, jolla on verraten suuri suojausvaikutus sähkömagneettisia kenttiä vastaan, ja että yhdistelmäateriaalin ydinmateriaalin päälle tulevana pinnoitemateriaalina käytetään ruostumatonta terästä.

20           11. Levymäisen, korroosionkestävän yhdistelmäateriaalin käyttö sähkömagneettisesti suojaavien rakenneosien, erityisesti seinä-, lattia- tai kattoelementtien, moduulien tai osaelementtien, ovien, ikkunan karmien tai kennohormirakenneosien rakentamiseksi, t u n n e t t u siitä, että yhdistelmäateriaalin ydinmateriaalina käytetään teräslevyä, jolla on verraten suuri suojausvaikutus sähkömagneettisia kenttiä vastaan, ja että yhdistelmäateriaalin ydinmateriaalinn pinnalle tulevana pinnoitemateriaalina käytetään ruostumatonta terästä.

30           12. Patenttivaatimuksen 10 tai 11 mukainen käyttö, t u n n e t t u siitä, että yhdistelmäateriaalin kokonaismateriaalipaksuus on alueella 1:stä vähintään 2,5 mm:iin.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen käyttö, t u n -  
n e t t u siitä, että yhdistelmäateriaalin kokonaismate-  
riaalipaksuus on suurempi tai yhtä suuri kuin 1,5 mm.

5 14. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 10 - 13  
mukainen käyttö, t u n n e t t u siitä, että yhdistelmä-  
ateriaalin ydinateriaalina käytetään erikoissyvävetote-  
rystä.

10 15. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 10 - 14  
mukainen käyttö, t u n n e t t u siitä, että yhdistelmä-  
ateriaalin ydinateriaali on seostettu titaanilla.

15 16. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 10 - 15  
mukainen käyttö, t u n n e t t u siitä, että yhdistelmä-  
ateriaalin ydinateriaalin päälle tulevan pinnoitemateri-  
aalin paksuus yhdellä puolella on n. 10 % kokonaismateri-  
aalipaksuudesta.

17. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen  
käyttö, t u n n e t t u siitä, että ydinateriaalin  
päälle tuleva pinnoitemateriaali on ainakin kromilla seos-  
tettua ruostumatonta terästä.

20 18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen käyttö, t u n -  
n e t t u siitä, että yhdistelmäateriaalin ydinateriaa-  
lin päälle tuleva pinnoitemateriaali on lisäksi seostettu  
molybdeenillä ja/tai nikkelillä ja/tai titaanilla.

