

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 883156 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application **883156**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
**H05K 7/20
H01L 23/36**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **01.07.1988**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **01.07.1988**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **04.01.1989**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

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

03.07.1987 DE P_3722119.1

(71) Hakija - Sökande - Applicant

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

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Drekmeyer, Karl Gerd, Germany, SAKSA, (DE)

2 • Winter, Gerhard, BRD, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Piirimoduuli, jossa on levymäinen lasia tai keramiikkaa oleva piirialusta.

Kretsmodul med ett plattformigt kretsunderlag av glas eller keramik.

Piirimoduuli, jossa on levymäinen lasia tai keramiikkaa oleva piirialusta

Keksintö kohdistuu piirimoduuliin, jossa on levymäinen lasia tai keramiikkaa oleva piirialusta ja metallilevy, joka on liitetty toiselta puolelta suuripintaaisesti piirialustan toiselle puolelle, jolloin metallilevy on muodostettu kolmikerroslevyksi, jonka molemmat ulkokerrokset ovat lämpöä hyvin johtavaa metallia tai lämpöä hyvin johtavaa metalliseosta ja jonka keskikerros on valmistettu molempien oleellisesti yhtä paksujen ulkokerrosten lämmönjohtokykyyn verrattuna oleellisesti huonommin lämpöä johtavasta materiaalista, ja että kerrosten lämpölaajenemiskertoimet on sovitettu toisiinsa siten, että saadaan piirialustan lämpölaajenemiskerrointa paljolti vastaava kolmikerroslevyn kerroin.

Piirimoduulin tällainen toteutus mahdollistaa edullisella tavalla metallilevyn tekemisen suhteellisen paksuksi, eli soveltuvaksi kuljettamaan pois suhteellisen suuria lämpömääriä, ilman että piirialustan ja metallilevyn välillä esiintyisi tämän vuoksi leikkausvoimia, jotka saisivat aikaan metallilevyn ja piirialustan välisen liima- tai juotosliitoksen irtautumisen. Suhteellisen suuripintaisten metallilevyjen tapauksessa voi kuitenkin esiintyä, että ulompi metallinen johtavuuskerros ei osallistu riittävästi lämmönkuljetukseen.

Esillä olevan keksinnön tehtävänä on siten parantaa edelleen johdannossa mainitun kaltaisen moduulin lämmönkuljetuskykyä.

Tämän tehtävän ratkaisemiseksi keksinnön mukaan menetellään siten, että kolmikerroslevyssä on keskikerroksen aukkoja ja molemmat ulkokerrokset on yhdistetty näiden aukkojen alueella toisiinsa yhdeksi kappaleeksi.

Keskikerroksen aukkojen alueella toisiinsa yhdeksi kappaleeksi yhdistetyillä metallilevyn ulkokerroksilla voidaan suhteellisen suuripintaisten metallilevyjen tapauksessa parantaa oleellisesti lämmön siirtymistä välittömästi piirialustassa kiinni olevan kerroksen ja kolmikerroslevyn toisen ulkokerroksen, joka on samoin lämpöä hyvin johtavaa, välillä.

Tällöin on erityisen edullista, että kolmikerroslevyn molemmat ulkokerrokset ovat kuparia ja keskikerros invaria.

Kupari on erityisen hyvä lämmönjohdin. Kuparin suhteellisen suuren lämpölaajenemiskertoimen kompensoi invarin erittäin pieni lämpölaajenemiskerroin, niin että kolmikerroslevyllä on kokonaisuutena paljolti piirialustan lämpölaajenemiskerrointa vastaava kerroin.

Lisäksi voidaan menetellä siten, että kolmikerroslevyn kerrosten paksuussuhteet ovat noin 20:60:20.

Tämä paksuussuhde on osoittautunut kuparista ja invarista muodostuvan kolmikerroslevyn tapauksessa erityisen edulliseksi.

Lisäksi voidaan menetellä siten, että piirialustassa välittömästi kiinni oleva kolmikerroslevyn ulkokerros on pidennetty piirialustan alueen ohi ja että kolmikerroslevyn toinen ulkokerros on yhdistetty samaksi kappaleeksi piirialustan ohi pidennetyn ulkokerroksen kanssa.

Etenkin kuparia olevan, piirialustassa välittömästi kiinni olevan kolmikerroslevyn ulkokerroksen pidentämisellä piirialustan alueen ohi saadaan piirialustaan erityisen läheisessä lämpökosketuksessa oleva lämmönjohtotie, joka esim. voi olla yhdistetty erityiseen jäähdytyskappaleeseen tai sitä voidaan käyttää samalla myös piirimoduulin mekaaniseen kiinnitykseen kotelon tai telineen seinämään.

Lopuksi voidaan vielä menetellä siten, että kolmikerroslevyssä on poikittain piirialustan suuntaan nähden porauksia ruuvien sisääнкиiertämistä varten ja että ainakin yhteen keskikerrokseen tehtyyn aukkoalueeseen on sijoitettu kolmikerroslevyn piirialustasta pois päin olevalle puolelle termisesti voimakkaasti kuormitettu komponentti tai sulake ja että komponentin runko on sijoitettu tähän runkoon sovitettuun kolmikerroslevyn syvennykseen.

Piirimoduuli voidaan kiinnittää ruuvien avulla telineen tai kotelon seinämään, jolloin ruuvit muodostavat lisälämmönjohtimen piirimoduulin ja kotelon tai telineen välille. Sulakerungon sijoittaminen tähän kappaleeseen sovitettuun syvennykseen, joka on kolmikerroslevyn sellaisessa alueessa, jossa molemmat ulkokerrokset on yhdistetty samaksi kappaleeksi toisiinsa, mahdollistaa sulakkeen sijoittamisen sen oikean toiminnan kannalta erityisen sopivaan paikkaan.

Keksinnön suoritusesimerkkejä esitetään seuraavassa vielä yksityiskohtaisemmin kuuden kuvion avulla.

Kuvioiden esityksestä on jätetty pois kaikki yksityiskohdat, jotka eivät ole välttämättömiä keksinnön kohteen ymmärtämiseksi, ja ne ovat karkeasti kaaviollisia.

Kuvio 1 esittää poikkileikkauksta piirimoduulista;
 kuvio 2 esittää piirimoduulin sivukuvantoa;
 kuvio 3 esittää piirimoduulin etukuvantoa;
 kuviot 4 ja 5 esittävät sulakkeen järjestelyä kolmikerroslevyn keskikerroksen aukon alueelle ja
 kuvio 6 esittää piirimoduulin kiinnitystä kolmikerroslevyyn kierrettyjen ruuvien avulla telineen tai kotelon seinämään.

Kuvioista ilmenee yksityiskohtina, että keramiikkaa oleva levyväinen piirialusta 1 on kiinnitetty toiselta puolelta suu-ripintaaisesti kolmikerroslevyyn 2 liimalla tai juottamalla. Kolmikerroslevy 2 muodostuu keskimmäisestä invar-kerroksesta 3 ja kahdesta ulommasta kuparikerroksesta 4. Toinen kuparikerroksista 4 on välittömästi kiinni piirialustassa 1, kun taas toinen kuparikerros 4 on invar-kerroksen 3 piirialustasta 1 poispäin olevalla puolella. Kuparikerrosten ja invar-kerroksen paksuussuhteella n. 20:60:20 saadaan sellainen kolmikerroslevyn 2 lämpölaajenemiskerroin, joka vastaa pitkälti piirialustan 1 lämpölaajenemiskerrointa. Tämän seurauksena kolmikerroslevy 2 voidaan tehdä suhteellisen paksuksi, ilman että kolmikerroslevyn ja piirialustan 1 välinen liitos ylikuormittuisi lämpötilan vaihdellessa. Tällaisessa piirimoduulissa ei myöskään esiinny piirialustan 1 liian suurta taipumaa.

Piirialusta 1 voi olla kalustettu komponenteilla 5 kolmikerroslevystä 2 poispäin olevalla puolella. Tällaiset komponentit edustavat usein keskitettyjä lämmönlähteitä, joiden lämpö on johdettava pois paikallisten ylikuumenemisten ja siten komponenttien tuhoutumisen välttämiseksi. Tarvittavan lämmön poisjohtamisen aikaansaa piirialustassa välittömästi kiinni oleva kolmikerroslevyn 2 kuparikerros 4, kun taas invar-kerroksen 3 piirialustasta poispäin olevalla puolella olevan toisen kuparikerroksen 4 tehtävänä on pääasiassa estää piirialustassa 1 kiinni olevan kuparikerroksen ja tähän kuparikerrokseen liitetyn invar-kerroksen bimetallikäyttäytyminen.

Kuviosta 5 ilmenee, että invar-kerroksen 3 aukkojen 6 vaikutuksesta ja molempien kuparikerrosten 4 aukon 6 kohdalla samaksi kappaleeksi yhdistämisen vaikutuksesta myös ulompaa kuparikerrosta voidaan käyttää tehostetusti lämmön poisjohtamiseen.

Tällainen aukko 6, jossa on aukon 6 alueella yhdistetyt kuparikerrokset, on erityisen edullinen siellä, missä piirialustan komponenttipuolella 11 on komponentti 5, joka on lämpöä kehittävä.

Kuvioista 1 ja 3 ilmenee, että kolmikerroslevy 2 jättää paljaaksi piirialustan 1 reunavyöhykkeen 7, jossa liitäntäelementit 8 tarttuvat molemmilta puolilta pihtimäisesti piirialustaan 1.

Kuviossa 2 on esitetty, että piirialustassa 1 välittömästi kiinni olevaa kuparikerrosta 4 on jatkettu edullisimmin kolmikerroslevyn 2 reunavyöhykkeeltä 7 poispäin olevalta puolelta piirialustan 1 ohi ja se on tämän pidennyksen 9 välityksellä läheisessä lämpökontaktissa esim. rivoilla varustettuun jäähdytyskappaleeseen 10. Pidennystä 9 voidaan myös käyttää piirialustasta 1 ja kolmikerroslevystä 2 muodostuvan piirimodulin mekaaniseen kiinnitykseen koteloon tai telineeseen. Kuviossa 2 on myös esitetty, että toinen kuparikerros 4 voi olla yhdistetty samana kappaleena piirialustassa 1 kiinni olevaan kuparikerrokseen 4 pidennyksen 9 sivulla, mikä edelleen parantaa lämmön siirtymistä kolmikerroslevyn 2 ja jäähdytyskappaleen 10 välillä.

Kuviosta 6 ilmenee, että piirialustasta 1 ja kolmikerroslevystä 2 muodostuva piirimoduuli voi olla yhdistetty yhdessä piirialustan 1 komponenttipuolella 11 mahdollisesti olevien komponenttien kanssa telineen tai kotelon seinämään 12 ruuveilla 13, jotka on kierretty piirialustaan 1 nähden poikittain suhteellisen paksuun kolmikerroslevyyn 2.

Kuvioista 4 ja 5 ilmenee vielä lopuksi, että invar-kerroksen 3 aukon 6 alueelle voi olla sijoitettu sulakkeen tai termisesti voimakkaasti kuormitetun komponentin runko 14 tähän runkoon sopivaan kolmikerroslevyn 2 syvennykseen, minkä ansiosta runko 14 on erityisen läheisessä lämpökontaktissa molempiin ker-

roksiin 4 ja siten esimerkiksi piirialustan 1 komponenttipuolelle 11 aukon 6 kohdalle sijoitettuun komponenttiin. Komponentin vian aiheuttama lämpötilan nousu johtaa siten sulakerungon nopeaan lämpenemiseen ja siten sulakkeen palamiseen, ennen kuin komponenttiviaasta on seurannut muita vaurioita.

Patenttivaatimukset

1. Piirimoduuli, jossa on levymäinen lasia tai keramiikkaa oleva piirialusta ja metallilevy, joka on liitetty toiselta puolelta suuripintaaisesti piirialustan toiselle puolelle, jolloin metallilevy on muodostettu kolmikerroslevyksi (2), jonka molemmat ulkokerrokset (4) ovat lämpöä hyvin johtavaa metallia tai lämpöä hyvin johtavaa metalliseosta ja jonka keskikerros (3) on valmistettu molempien oleellisesti yhtä paksujen ulkokerrosten lämmönjohtokykyyn verrattuna oleellisesti huonommin lämpöä johtavasta materiaalista, ja että kerrosten (3, 4) lämpölaajenemiskertoimet on sovitettu toisiinsa siten, että saadaan piirialustan (1) lämpölaajenemiskerrointa paljolti vastaava kolmikerroslevyn (2) kerroin, tunnettu siitä, että kolmikerroslevyssä (2) on keskikerroksen (3) aukkoja (6) ja että molemmat ulkokerrokset (4) on yhdistetty näiden aukkojen (6) alueella toisiinsa yhdeksi kappaleeksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen piirimoduuli, tunnettu siitä, että kolmikerroslevyn (2) molemmat ulkokerrokset (4) ovat kuparia ja keskikerros (3) invaria.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen piirimoduuli, tunnettu siitä, että kolmikerroslevyn (2) kerrosten (3, 4) paksuus-suhteet ovat noin 20:60:20.
4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen piirimoduuli, tunnettu siitä, että piirialustassa (1) välittömästi kiinni oleva kolmikerroslevyn (2) ulkokerros (4) on pidennetty (9) piirialustan (1) alueen ohi.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen piirimoduuli, tunnettu siitä, että kolmikerroslevyn (2) toinen ulkokerros (4) on yhdistetty piirialustan (1) ohi pidennettyyn (9) ulkokerrokseen (4) samana kappaleena.

FIG 1

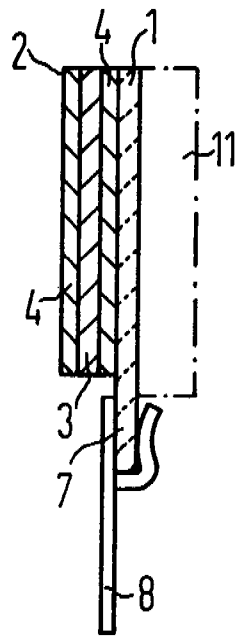


FIG 3

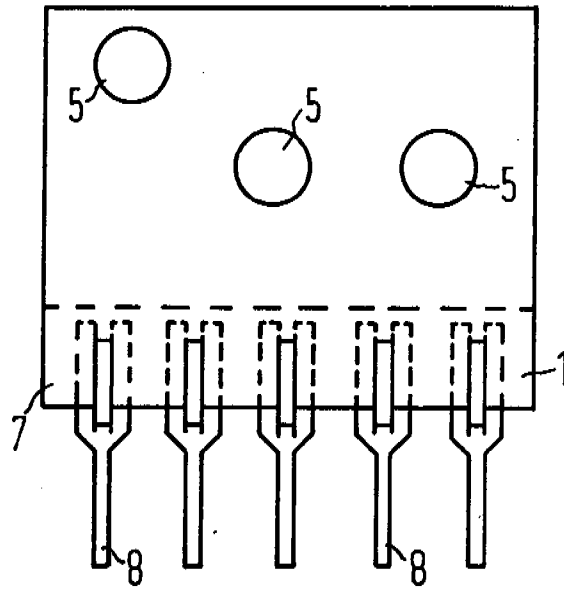
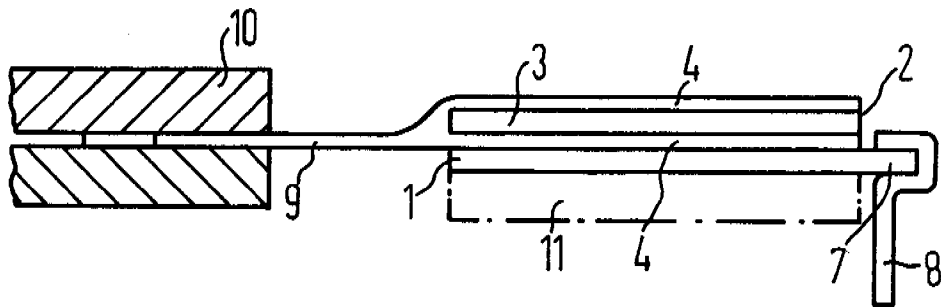


FIG 2



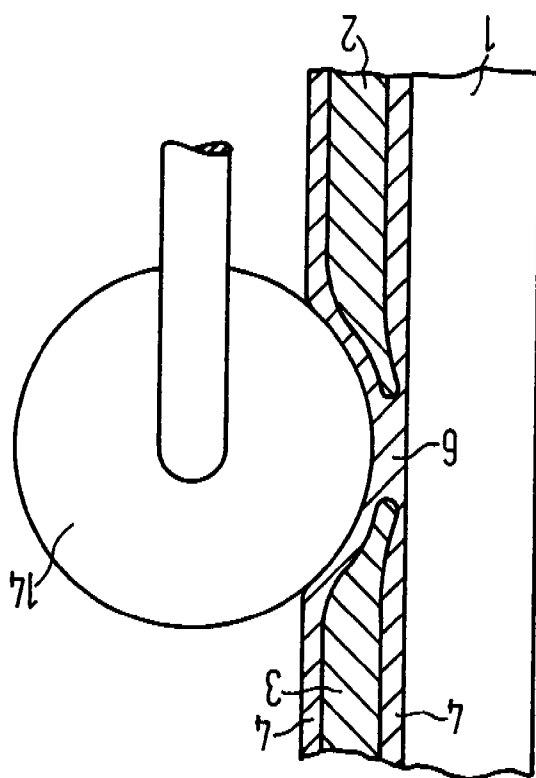


FIG 5

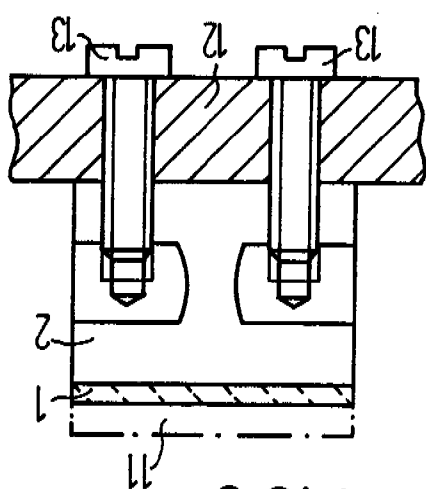


FIG 6

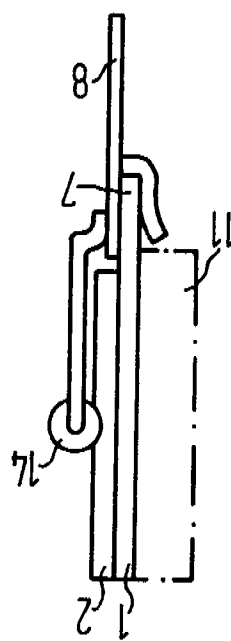


FIG 4