



C (15) Patentti- ja rekisterihallitus
Patent mottolat 95 27 1991

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

H 05B 3/26, F 24D 13/02, H 01C 7/02,
E 04F 13/14

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus - Patentansökning	850821
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	28.02.85
(24) Alkuperäisyys - Löpdag	28.02.85
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	30.08.85
(44) Nähtävöskipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.04.91
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	

29.02.84 DE 3407444 P

13.09.84 DE 3433667 P

(71) Hakija - Sökande

1. Buchtal Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Schwarzenfeld/Opf., BRD, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Bard, Martin, Seminargasse 26, Amberg, BRD, (DE)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Huoneenlämmityselementti, joka on muodostettu sähkövastuspäällysteellä varustetusta
keraamisesta muotokappaleesta
Rumsuppvärmningselement bestående av en med en elektrisk motståndsbeläggning försedd
keramisk formkropp

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

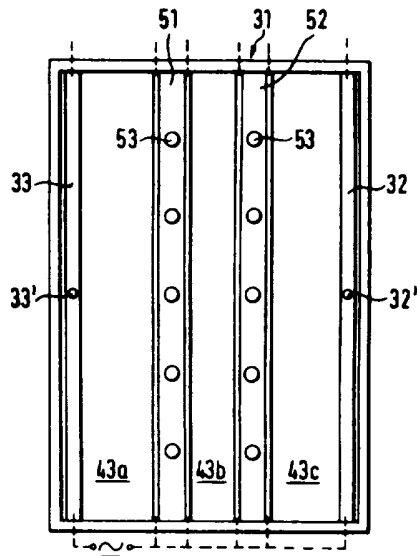
DE A 1440971 (H 05B), DE A 1515175 (H 05B), DE A 2535622 (H 05B 3/28), DE A 2748493
(H 05B 3/38), DE A 2908167 (H 05B 3/34), US A 3683361 (H 01C 1/14), US A 3694622
(H 05B 1/00), US A 3919441 (B 32B 17/06)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena oleva huoneenlämmityselementti (31) koostuu keraamisesta muotokappaleesta, jonka julkisivun vastakkaiselle puolelle on järjestetty sähköisen vastuskerroksen (43) muodostama tasomainen lämmönlähtö. Jotta tämä huoneenlämmityselementti ei ainoastaan tuota pienellä sähkönkulutuksella suurta lämpötehoa, sovellettu huonetta rajoittavien pintojen rakenne-elementiksi ja ole siten asennettavissa, että ei synny kaavia, joiden kautta lämmitettävän huoneen ilmavirrat joutuvat kiertoon, vaan on myös halutussa määrin monistettavissa eli sillä on kappale kappaleelta haluttu lämpöteho, on sähköinen vastuskerros (43) tehty materiaalista, jossa epämetallisia, suuren ominaispinta-alan omaavia, sähköisesti johtavia partikkeleita, joiden sähköjohtokyky ei olennaisesti muutu lämpötilan kohotessa, on valettu sähköä johtamattomaan tai sitä huonosti johtavaan kantoaineeseen. Lisäksi tämä materiaali on levitetty siten, että vastuskerroksella (43) on tasainen sähkö- ja lämmönjohtavuus.

83532

Värmeelementet (31) enligt uppfinningen består av en keramisk formkropp, vilken på den från framsidan vända sidan är försedd med en ytartad värmeledare i form av en elektrisk motståndsbeklädnad (43). För att detta värmeelement icke enbart skall kunna giva ett högt värmeutbyte vid liten elektrisk energiupptagning och lämpa sig för användning som gestaltande rumsbegränsningselement och kunna inbyggas så, att det ej erfodrar utformande av kanaler, genom vilka luftströmmarna tvingas till cirkulation i det uppvärmbara rummet, utan även skall kunna reproduceras på önskvärt sätt, dvs. styckevis med önskad värmeledning, har den elektriska motståndsbeklädnaden (43) utformats som motståndsskikt av ett material, vari icke metalliska, stor specifik yta uppvisande, elektriskt ledande och vid temperaturstegring sin elektriska ledningsförmåga icke väsentligen ändrande partiklar inbäddats i en elektriskt icke ledande eller endast dåligt ledande bärarsubstans. Vidare påförs detta material så, att motståndsbeklädnaden (43) uppvisar en jämn elektrisk och termisk ledningsförmåga.



Huoneenlämmityselementti, joka on muodostettu sähkövastuspäällysteellä varustetusta keraamisesta muotokappaleesta

5 Keksinnön kohteena on huoneenlämmityselementti, joka koostuu keraamisesta muotokappaleesta, jonka julkisivun vastakkaiselle puolelle on järjestetty sähköisen vastuskerroksen muodostama tasomainen lämmönlähde.

10 Huoneenlämmitykseen käytettävät elementit, jotka ovat ripa- tai tasoradiaattoreita, on yleensä sijoitettu ikkuna-aukkojen alapuolelle, jotta niiden lämmittämä huoneilma kohoaa ikkuna-aukkojen yläpuolelle ja muodostaa näin lämminilmaverhon ikkuna-aukon eteen. Myös seiniin asennettavien lämmityslaitteiden yhteydessä syntyy ilman
15 liikettä niiden avulla lämmitettävän huoneen lattiasta kohti kattoa, jolloin lämmityslaitteen huoneeseen säteilemällä lämmöllä on vain vähäinen merkitys.

 Huoneisiin sijoitettavilla tavanomaisilla, pelkillä säteilylämmittimillä on vain paikallisesti hyvin rajoitettu säteilyvyöhyke ja ne toimivat korkeilla lämpötiloilla.
20 tu säteilyvyöhyke ja ne toimivat korkeilla lämpötiloilla.

 Tekniikan tasoon sisältyvät edelleen lattialämmityslaitteet, joissa lattiavaluun tai päällimmäisen lattiakerroksen alapuolelle on sijoitettu lämmitysjohtoja, joihin syötetään nestemäistä lämmönsiirtoainetta, kuten
25 myös sähköisiä lämmitysjohtoja. Lattialämmittimet ovat kuitenkin rakenteeltaan suhteellisen monimutkaisia ja kalliita ja ne vaativat verrattain kalliin säätölaitteiston.

 On siis olemassa tarve konstruoida itse huonetilan rajoittavat rakenne-elementit siten, että ne voivat yksitellen, ryhminä tai koko huonetilaa rajoittavana pintana
30 taikka huomattavana osana siitä huolehtia huoneen tai lämmitettävää taikka lämpimänä pidettävää huonetilaa rajoittavan pinnan lämmityksestä.

 Esimerkkinä tällaisista huonetilaa rajoittavien
35 pintojen rakenne-elementeistä mainittakoon keraamiset muo-

tokappaleet, kuten levyt, joita käytetään lattian- ja seinänpääällystyslaattoina asuin-, liike- ja toimistohuoneiden, kuten myös pesutilojen, urheilu- ja uimahallien seinin, lattiaihin ja kattoihin. Tällaisia keraamisia muotokappaleita voidaan käyttää myös uima-allasverhouksen yms. muototiilinä.

Esitteestä, jonka on julkaissut firma Canespa KG, 3005 Hemmingen-Westerfield, Gutenbergstrasse 13, vuonna 1975, tunnetaan ennestään langaton lämmitysjärjestelmä "Canespatherm", jossa muotokappaleiden ja erityisesti keraamisten levyjen taustapuolelle on järjestetty sähköisen vastuskerroksen muodostama lämmityslakkakerros. Tätä lämmityslakkakerrosta peittää polyuretaanivaahtoelementti. Tämä järjestelmä ei ole kuitenkaan lyönyt itseään läpi, koska se on johtanut toistuvasti ylikuumenemiseen ja tästä aiheutuneisiin vahingollisiin seurauksiin, jotka ovat jopa vaarantaneet ihmishenkiä ja aineellista omaisuutta.

Tekniikan tasoon kuuluu edelleen julkaisusta DE-A-1 440 971 tunnettu sähköinen huoneenlämmityselementti, jossa on suuren sileän pinnan omaava alusta ja pintaan välittömästi tarttuva tasomainen, ohut lämmönlähde. Alusta muodostuu tällöin posliini- tai kvartsiittilevystä. Tämän levyn julkisivun vastakkaiselle puolelle on järjestetty saostamalla kemiallisesta liuoksesta muodostettu tarttuva, ohut, tasomainen, metallinen lämmönlähdekalvo tai tällä puolella on tarttuva, erittäin ohuesta alumiinikerroksesta muodostuva lämmönlähdekalvo.

Tällaisen huoneenlämmityslaitteen yhteydessä on tarpeen järjestää välike-eliminä levyn ja sen kannatinpinnan väliin, jolloin jälleen muodostuu huoneilmalle huoneenlämmityslaitteen taakse vetokanava, josta aiheutuvat kaikki muiden huoneenlämmityslaitteiden yhteydessä mainitut ja edellä kuvatut haitat. Lisäksi on käytettävillä metallisilla vastuskerroksilla suhteellisen alhainen vastusarvo ja ne edellyttävät riittävän lämpötilan saavut-

tamiseksi suurta sähkötehoa.

DE-hakemusjulkaisusta 1 924 202 ja ennalta julkaisemattomasta hakemuksesta 3 325 204 tunnetaan tasomainen sähkölämmitin, jossa on lämmityselementin sisältävä tasomainen kannatinelementti ja jossa lämmityselementti on sähköisesti johtavaa materiaalia oleva ohut kalvo, joka on levitetty kannatinelementin pintaan. Vaikka sähköisesti johtava materiaali muodostuu kokonaan tai osittain puolijohdemateriaalista, kuten hakemuksessa 3 325 204 on esitetty, ei päästä kunnon tulokseen, koska tällaista materiaalia olevat kalvot eivät ole sähköisen vastuksensa osalta monistettavissa. Lämmityslaitteilla on siis kappale kappaleelta erisuuruiset tehot.

Keksinnön tarkoituksena on saada aikaan huoneenlämmityselementti, joka ei ainoastaan tuota pienellä sähkönkulutuksella suurta lämpötehoa, sovellu huonetta rajoittavien pintojen rakenne-elementiksi ja ole siten asennettavissa, että ei synny kanavia, joiden kautta lämmitettävän huoneen ilmavirrat joutuvat kiertoön, vaan on myös halutussa määrin monistettavissa eli sillä on kappale kappaleelta haluttu lämpöteho.

Tämä tehtävä ratkaistaan keksinnön mukaan huoneenlämmityselementillä, jolla on patenttivaatimuksen 1 mukaiset tunnusmerkit.

Epämetalliset, suuren ominaispinta-alan omaavat, sähköisesti johtavat partikkelit, joiden sähköjohtokyky ei olennaisesti muutu lämpötilan noustessa, ovat sopivimmin grafiittia tai nokea tai näiden seosta.

Keksinnön mukaisella ratkaisulla on mahdollista saada aikaan säteilylämpöelementin muodostama huoneenlämmityselementti, jota tarvittavassa määrin monistamalla voidaan peittää esim. kokonainen seinä-, katto- tai lattiapinta, joka säteilee tasaisesti tai halutuilta alueilta lämpöä. Huoneilma alkaa kiertää ja huoneessa voidaan saavuttaa tasainen hyvinvointi olennaisesti alhaisemmalla

huoneenlämpötilalla, mikä johtaa huomattavaan energiansäästöön.

5 Koska lämmityselementit ovat lämpötehonsa osalta tarkasti monistettavissa, niitä voidaan valmistaa ennalta määrätyissä lämmitysteholuokissa. Tällöin voidaan niillä peitettyyn pintaan aikaansaada mikä tahansa haluttu lämpösäteilyjakauma.

10 Sähköisessä vastuskerroksessa esiintyvät paikalliset virheet eivät käytännössä aiheuta lämmitystehon katkosta. Syntyy toki hienoinen paikallinen lasku sähkötehos-
sa, mutta se ei katkea kokonaisuudessaan. Ei myöskään synny paikallista ylikuumenemista.

15 Sähköinen vastuskerros voi muodostua vanhenemattomasta keinohartsista, jossa on sähköisesti johtavaa seosainetta, kuten esim. puhdasta grafiittia, ja joka on rakenteeltaan sellaista, että kerroksen vastusarvo vastaa haluttua sähkötehoa. Vastusarvo voidaan tällöin sovittaa alueelle muutamasta ohmista useampaan kilo-ohmiin ja tämä tapahtuu muuttamalla vastuskerroksen sähköisesti johtavan
20 seosaineen prosenttiosuutta ja/tai muuttamalla kerrospaksuutta. Kerroksen paksuus on normaalisti välillä 10-50 μ .

Levy, jonka koko on 100 x 100 cm, kuluttaa sähköä esim. n. 100 W ja kooltaan 60 x 60 cm levy on n. 30 W.

25 Vanhenemattomuus tarkoittaa keksinnön mukaisesti valitun kerroksen yhteydessä kestävyyttä jatkuvasti kuormitettuna aina n. 100 °C lämpötilaan asti.

30 Keksinnön vaihtoehtoisessa sovellutusmuodossa muodostuu sähköinen vastuskerros sähköisestä vastuskalvosta, jossa on polyesteripääällyskalvo, tulo- ja lähtöjohtimilla varustettu johtava välikerros, esim. grafiitti- tai noki-
kerros vastuskerroksena ja polyesterialuskerros. Tällaiset vastuskalvot ovat sinänsä ennestään tunnettuja. Vastuskerroksen tulo- ja lähtöjohtot muodostuvat yleensä kuparinauhoista. Käytettäessä tällaisia vastuskalvoja ratkaistaessa
35 keksinnön taustalla olevaa ongelmaa törmätään sellaiseen

pulmaan, että polyesterikalvot tarttuvat vain heikosti vastuskerrokseen siten, että keraamista muotokappaletta, jonka julkisivun vastakkaiselle puolelle on järjestetty tällainen vastuskalvo, ei saada riittävällä varmuudella pysymään asennuskohdassaan, vaikka käytetään esim. rapattuun seinäpintaan tai muotokappaleen taustapintaan ja polyesterikerrokseen tarttuvaa liimaa. Toisaalta on suositeltavaa käyttää polyesteriä päällys- ja aluskerrosten materiaalina, koska polyesteri kestää hyvin vanhenematta.

10 Ongelma, joka syntyy käytettäessä polyesterimateriaalia vastuskalvon päällys- ja aluskerroksissa, voidaan kuitenkin ratkaista, kun keksinnön muutetun sovellutusmuodon mukaan jaetaan vastuskerros alueittain osiin jättämällä tiettyjä kohtia peittämättä sillä, jolloin osa-alueet ovat

15 sähköisesti yhteydessä toisiinsa ja vastuskalvoon on järjestetty alueille, joita vastuskalvo ei peitä, paikallisia katkoksia.

On mahdollista käyttää liimaa, joka tarttuu rapattuihin ja keraamisiin pintoihin, mutta huonosti tai ei ollenkaan polyesteripintaan, koska vastuskalvo on paikallisesti katkaistu, esim. meistetty, ja kiinnitetty keraamisen kappaleen julkisivun vastakkaiselle puolelle katkoskohdissa olevalla tai ne ainakin osittain läpäisevällä liimalla. Kun liimataan tällä tavalla valmistettu keraaminen muotokappale rapatulle tms. pinnalle liimalla, joka on

20 tarkoitettu keraamisten muotokappaleiden kiinnittämiseen seinäpinnoille tms., tapahtuu tarttuminen katkoskohdissa olevan tai niistä ulos tunkeutuvan liiman välityksellä ja näin saadaan aikaan paikallinen, mutta katkosalueen oikealla mitoituksella riittävä keraamisen muotokappaleen

25 kiinnittyminen alustalle.

Erittäin edullista on valmistaa sähköinen vastuskerros vastuslasituksena. Tämä lasitus muodostetaan etukäteen poltettuun muotokappaleeseen ja kiinnitetään uusintapolton avulla. Lasitukseksi on valittava sellainen, jon-

30

35

ka sulamispiste ei ole yli 750 °C. Korkeamman sulamispisteen omaavat lasitukset ovat osoittautuneet sopimattomiksi.

5 Julkaisusta DE-A 1 924 202 on jo toki tunnettua muodostaa keraamisten muotokappaleiden julkisivun puolelle sähköisesti johtava lasitus. Tämän lasituksen tarkoituksena on kuitenkin poistaa staattista sähköä eli sen vastusarvo on niin suuri, että sitä ei voida käyttää lämmitystarkoituksiin.

10 Toinen mahdollisuus on tehdä liima, jolla keraaminen muotokappale on tarkoitus kiinnittää kannatusalustaan, itsessään sähkövastukseksi. Tällöin on mahdollista käyttää kahta eri liimatyyppiä, jolloin muotokappaleen lähellä oleva liima muodostuu sähköisestä vastusmateriaalista, kun
15 taas alustaa vastaan tuleva liima on eristävää tyyppiä. Liimoilla on olennaisesti samanlaiset lämpölaajenemisominaisuudet ja ne sopivat kemiallisesti yhteen, joten tällä tavalla on erittäin yksinkertaista kiinnittää keraamisen sähkövastuksen sisältävä muotokappale.

20 Sähköisen vastuskerroksen sähköliitäntä tapahtuu sopivimmin kytkentäelementeillä, jotka on järjestetty symmetrisesti sähköiseen vastuskerrokseen. Täten esim. neliömäisissä tai suorakulmaisissa levyissä voivat kytkentäelementit muodostua levyn vastakkaisilla reunoilla kulkevista kytkentänauhoista. Kun on kyseessä keraaminen levy,
25 jonka taustapuolella on kohokuviointi, sijoitetaan kytkentäelementit sopivimmin vastakkaisilla reunoilla oleviin kohoumien rajoittamiin kanaviin.

Keksinnön erään sovellutusmuodon mukaan on mahdollista hienosäätää tällaisissa huoneenlämmityselementeissä
30 sähköisten vastuskerrosten vastusarvoja myös jälkikäteen halutun suuruisiksi.

Tämä tapahtuu mainitun sovellutusmuodon mukaan siten, että vastusarvon suurentamiseksi vastuskerroksen kerrospaksuutta pienennetään tai vastuskerrosta lämmitetään.
35

Vastuskerroksen vastusarvon suurentamiseksi toimitaan sopivimmin siten, että vastuskerroksen kerrospaksuutta pienennetään hiekkapuhaltamalla, elektroeroosiokäsittelyllä, harjaamalla tms. menetelmällä tai vastuskerrosta lämmitetään ulkoapäin esim. liekin tai säteilytyksen avulla. On myös mahdollista johtaa vastuskerroksen lävitse sähkövirta, joka on huomattavasti suurempi kuin normaalikäytössä. Tällöin muuttuu vastuskerroksen rakenne siten, että vastusarvo kasvaa.

10 Kuvio 1 esittää takaa päin levyn muotoista muotokappaletta, jossa on vastuskerros ja kytkentäelementit.

Kuvio 2 esittää leikkauskuvantoa levystä, jonka taustapuoli on kohokuvioitu.

15 Kuvio 3 esittää päältä nähtynä levyn muodostamaa keraamista lämmityselementtiä, jossa on sähköinen vastuskalvo.

Kuvio 4 esittää voimakkaasti suurennettua osaleikkausta kuvion 3 levystä.

20 Kuvio 5 esittää leikkausta vastuskerroksella varustetusta keraamisesta levystä vastusarvon hienosäädön selostamiseksi.

25 Kuviossa 1 on viitenumerolla 1 merkitty yleisesti huoneenlämmityselementtiä, joka tässä muodostuu levystä, jonka taustapuolella 2 on sähköinen vastuskerros. Viitenumeroilla 3 ja 4 on merkitty kytkentäelementtejä, jotka on liimattu sähköiseen vastuskerrokseen tai kiinnitetty siihen muulla tavoin. Numerot 5 ja 6 esittävät sähköjohtimia.

30 Kuvio 2 esittää leikkausta huoneenlämmityselementistä, joka muodostuu tässä levystä, jonka taustapuoli 21 on kohokuvioitu. Tässä kohokuvioinnissa on kohoumia 22 ja syvennyksiä 23. Tämän levyn taustapuolelle eli sille puolelle, jolla kohoumat ja syvennykset ovat, on levitetty esim. sähköisesti johtava liima 24. Levyn reunan 25 vieressä olevaan uraan 26 on sijoitettu johdin 27. Liima 24
35 on luonnollisesti sähköistä vastusliimaa eli materiaalia,

joka on johtavaa, mutta niin huonosti, että siihen syötettävä sähköenergia muuttuu lämpöenergiaksi.

5 Kuviossa 3 on numerolla 31 merkitty yleisesti huoneenlämmityselementtiä, johon kuuluu, kuten kuviossa 4 on esitetty, levy 41, liimakerros 42 ja vastuskalvo 43. Vastuskalvo muodostuu liimakerroksen 42 avulla levyn 41 julkisivun 44 vastakkaiselle puolelle 45 kiinnitetystä polyesteripäälyyskerroksesta 46, vastuskerroksina toimivista grafiitti- ja/tai nokivälikerroksista 43a, 43b, 43c, joiden reunoihin on järjestetty sähköjohtimilla 38 (kuvio 3) varustetut kuparinauhon 32-37 muodostamat tulo- ja lähtöjohdot ja polyesterialuskerroksesta 48, joka on liimattu kannatuspintaan 49, esim. rapattuun seinään liimakerroksella 50. Vastuskalvoon 43 kuuluu esitetyssä sovellutusmuodossa kolme rainaa 43a, 43b, 43c, jotka ovat vastusmateriaalia, mutta se voi luonnollisesti olla enemmältikin osiin jaettu.

20 Rainojen 43a ja 43b ja vastaavasti 43b ja 43c välissä on alueet 51 ja 52 (kuvio 3), joilla ei ole ollenkaan vastuskerrosmateriaalia. Sitä vastoin rajoittuu raina 43a johdinnauhan 36 välityksellä alueeseen 51. Samoin rajoittuu raina 43c johdinnauhan 33 välityksellä alueeseen 52, kun taas raina 43b rajoittuu molemmilta puolilta johdinnauhojen 34 ja 35 välityksellä alueisiin 51 ja 52. Alueilla 51 ja 52, joilla kerrokset 46 ja 48 ovat päällekkäin, on leikkauksia 53, joiden lävitse kerroksen liima tunkeutuu ja tulee yhteyteen kannatuspinnalla 49 olevan liiman kanssa. Yksittäiset johdinrainat voidaan kytkeä toisiinsa mielivaltaisella tavalla. Yhden levyn 31 sijasta voidaan käyttää myös kolmea, rainojen 43a, 43b, 43c vastaavasti järjestettyä osalevyä.

35 Sellaisessa mahdollisessa sovellutusmuodossa, jossa johtava välikerros tai vastuskerros on jaettu alueittain osiin jättämällä joitakin alueita kattamatta sillä, voi vastuskerros olla muodoltaan esim. polvekkeinen tai se voi

olla jaettu useampiin alueittaisiin, mutta sähköisesti toisiinsa kytkettyihin tai jälkikäteen yhdistettäviin osakerroksiin, jotka muodostuvat nauhoista, tasokappaleista tms. Sopivan kuviomallin valinta tapahtuu paikallisten olosuhteiden ja/tai teknisten vaatimusten perusteella.

Kuviossa 5 on numerolla 91 merkitty keraamista levyä, jolle on kiinnitetty vastuskerros 92. Tämän vastuskerroksen 92 paksuutta pienennetään sopivalla menetelmällä, esim. hiekkapuhaltamalla, elektroeroosiomenetelmällä, harjaamalla tms. tavalla esitetyssä sovellutuksessa pyöri-
vän harjan 93 avulla siten, että sen paksuus pienenee alueella 94 esitettyyn tavoitearvoon. Tällöin pienenee myös tämän kerroksen johtokyky eli pintavastus kasvaa. Tällä tavalla on mahdollista suorittaa kerroksen 92 vastusarvon hienosäätö.

Patenttivaatimukset

1. Huoneenlämmityselementti (1;31;91), joka koostuu keraamisesta muotokappaleesta, jonka julkisivun vastakkaiselle puolelle (2;21;45) on järjestetty sähköisen vastuskerroksen (24;43,92) muodostama tasomainen lämmönlähde, t u n n e t t u siitä, että sähköinen vastuskerros (24;43;92) on tehty materiaalista, jossa epämetallisia, suuren ominaispinta-alan omaavia, sähköisesti johtavia partikkeleita, joiden sähkönjohtokyky ei olennaisesti muutu lämpötilan kohotessa, on valettu sähköä johtamattomaan tai sitä huonosti johtavaan kantoaineeseen ja tämä materiaali on levitetty siten, että vastuskerroksella on tasainen sähkön- ja lämmönjohtokyky.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen huoneenlämmityselementti, t u n n e t t u siitä, että sähköinen vastuskerros (24;43;92) muodostuu vanhenemattomasta keinohartsista, jossa on sähköisesti johtavaa seosainetta, kuten grafiittia, nokea tai vastaavaa, ja joka on rakenteeltaan sellaista, että kerroksen vastusarvo vastaa haluttua sähkötehoa.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen huoneenlämmityselementti, t u n n e t t u siitä, että sähköinen vastuskerros muodostuu sähköisestä vastuskalvosta (43), joka on kiinnitetty keraamisen muotokappaleen (31) julkisivun vastakkaiselle puolelle (45) ainakin paikoitellen, sopivimmin liimaamalla tasoalueittain, ja joka muodostuu polyesteripäälyyskerroksesta (46), tulo- ja lähtöjohtimilla (32-37) varustetusta johtavasta, vastuskerroksena toimivasta välikerroksesta ja polyesterialuskerroksesta (48), ja että vastuskalvo on kiinnitetty keraamisen muotokappaleen julkisivun vastakkaiselle puolelle sekä keraamiseen pintaan että polyesteripintaan tarttuvalla liimalla.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen huoneenlämmityselementti, t u n n e t t u siitä, että vastuskerros on

jaettu alueittain osiin (43a,43b,43c) jättämällä vastus-
kalvoon (43) sillä kattamattomia alueita (51,52), jolloin
osapinnat ovat keskenään sähköisesti yhteydessä ja vastus-
kerroksella kattamattomiin kohtiin on muodostettu vastus-
kalvoon paikallisia katkoksia.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen huoneenlämmitys-
elementti, t u n n e t t u siitä, että sähköinen vastus-
kerros muodostuu sähköisestä vastuslasituksesta, jonka
sulamispiste ei ole yli 750 °C.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen huoneenlämmitys-
elementti, t u n n e t t u siitä, että sähköinen vastus-
kerros muodostuu sähköisestä vastusliimasta.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen huoneenlämmitys-
elementti, t u n n e t t u siitä, että sähköinen vastus-
liima on peitetty sähköisesti eristävällä liimalla.

8. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen
huoneenlämmityselementti, t u n n e t t u siitä, että säh-
köinen vastuskerros on varustettu johtavilla kytkentä-
elementeillä.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen huoneenlämmitys-
elementti, t u n n e t t u siitä, että johtavat kyt-
kentäelementit koostuvat pääasiassa vastuskerroksen perus-
materiaalista, johon on lisäksi valettu sähkönjohtokyvyn
parantamiseksi suuren sähkönjohtavuuden omaavia partik-
keleita tai käytettäviä johtavia partikkeleita suurempana
pitoisuutena.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 2, 5, 8 tai 9 mu-
kainen huoneenlämmityselementti, t u n n e t t u siitä,
että vastuskerroksen kerrospaksuutta on pienennetty alku-
peräiseen päällystyspaksuuteen verrattuna.

11. Jokin patenttivaatimuksen mukainen huoneenläm-
mityselementti, t u n n e t t u siitä, että johtavien par-
tikkeleiden jakaumaa vastuskerroksessa on paikoitellen
tihennetty.

12. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukaisen

huoneenlämmityselementin käyttö lämmityslementtinä uima-
altaan vuorauksessa ja/tai lämmitettävänä seinä-, pöy-
tä-, katto- tai lattialevyn ja/tai lämmityslaitteen pääl-
lysteenä.

Patentkrav

1. Värmeelement (1;31;91), bestående av en keramisk formkropp, vilken på den från framsidan vända sidan (2; 21;45) är försedd med en ytartad värmeledare i form av en elektrisk motståndsbeklädnad (24,43;92), k ä n n e - t e c k n a t därav, att den elektriska motståndsbeklädnaden (24;43;92) utformats som motståndsskikt av ett material, vari icke metalliska, stor specifik yta uppvisande, 10 elektriskt ledande och vid temperaturstegring sin elektriska ledningsförmåga icke väsentligen ändrande partiklar inbäddats i en elektriskt icke ledande eller endast dåligt ledande bärarsubstans, och att detta material påförts så, att motståndsbeklädnaden uppvisar en jämn elektrisk och termisk ledningsförmåga. 15

2. Värmeelement enligt patentkravet 1, k ä n n e - t e c k n a t därav, att det elektriska motståndsskiktet (24;43;92) består av ett åldringsbeständigt konstharts med elektriskt ledande inblandning, såsom grafit, sot eller motsvarande, och har sådan uppbyggnad, att skiktet uppvisar ett den behövliga elektriska effekten motsvarande, 20 nödvändigt elektriskt motståndsvärde.

3. Värmeelement enligt patentkravet 1, k ä n n e - t e c k n a t därav, att det elektriska motståndsskiktet består av en elektrisk motståndsfolie (43), vilken lokalt fixerats på den från framsidan av den keramiska formkroppen (31) vända ytan (45), företrädesvis limmats på ytan, och att det bildats av ett polyester-täckskikt (46), ett med till- och frånloppsledningar (32-37) försett ledande 25 mellanskikt och ett polyester-underskikt (48), och att motståndsfolien är fäst på den från framsidan av den keramiska formkroppen vända sidan medelst ett lim, vilket häftar vid både en keramisk yta och en polyesteryta. 30

4. Värmeelement enligt patentkravet 3, k ä n n e - t e c k n a t därav, att motståndsskiktet (43) inne i mot- 35

ståndsfolien delats ytärtat under frilämnande av icke täckta områden (51,52), att dessa delytor (43a,43b,43c) står elektriskt i förbindelse med varandra, och att i de av motståndsskiktet icke täckta områdena anordnats lokala öppningar i motståndsfolien.

5 5. Värmeelement enligt patentkravet 1, k ä n n e - t e c k n a t därav, att den elektriska motståndsbeklädnaden består av en elektrisk motståndsglasyr, vars smältpunkt ej överstiger 750 °C.

10 6. Värmeelement enligt patentkravet 1, k ä n n e - t e c k n a t därav, att den elektriska motståndsbeklädnaden består av ett elektriskt motståndslim.

15 7. Värmeelement enligt patentkravet 6, k ä n n e - t e c k n a t därav, att det elektriska motståndslimmet täckts med ett elektriskt isolerande lim.

8. Värmeelement enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att det elektriska motståndsskiktet försetts med ledande kontaktelement.

20 9. Värmeelement enligt patentkravet 8, k ä n n e - t e c k n a t därav, att de ledande kontaktelementen väsentligen består av basmaterial för motståndsskiktet, i vilket material för höjande av den elektriska ledningsförmågan tillsatts ytterligare partiklar av hög elektrisk ledningsförmåga eller de föreliggande, ledande partiklarna i högre koncentration.

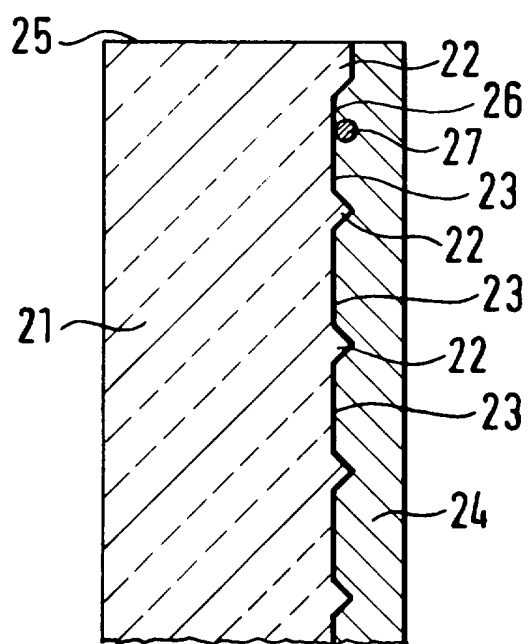
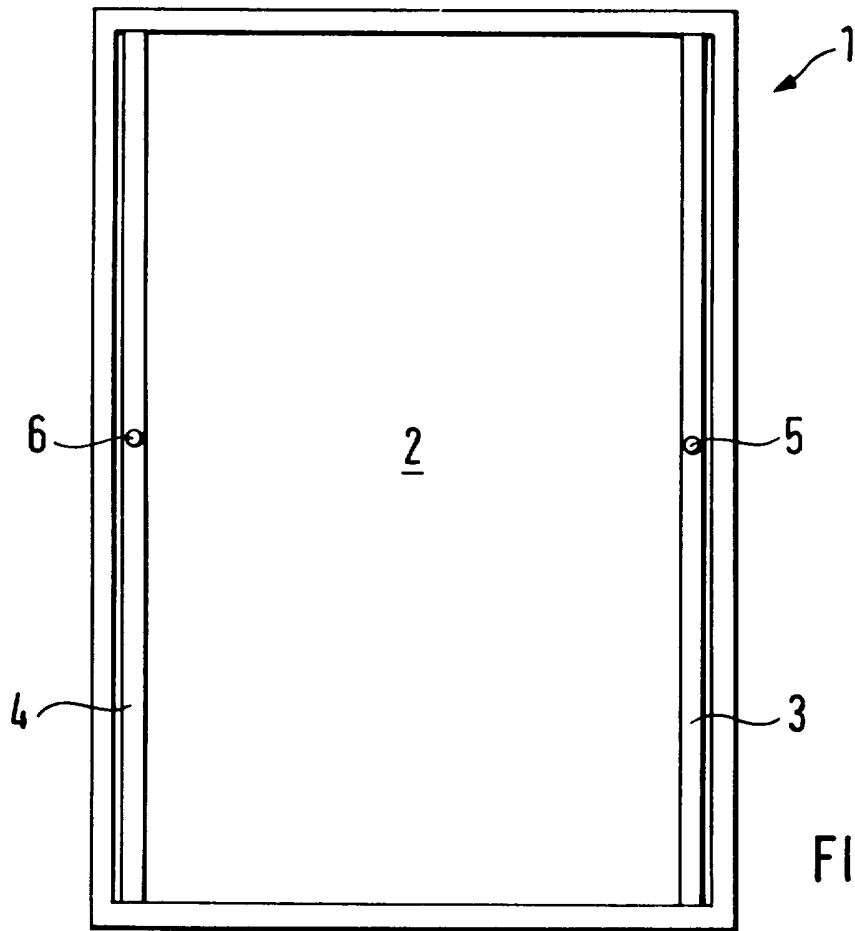
25 10. Värmeelement enligt något av patentkraven 2, 5, 8 eller 9, k ä n n e t e c k n a t därav, att skikt tjockleken hos motståndsbeklädnaden reducerats i förhållande till den ursprungliga påföringstjockleken.

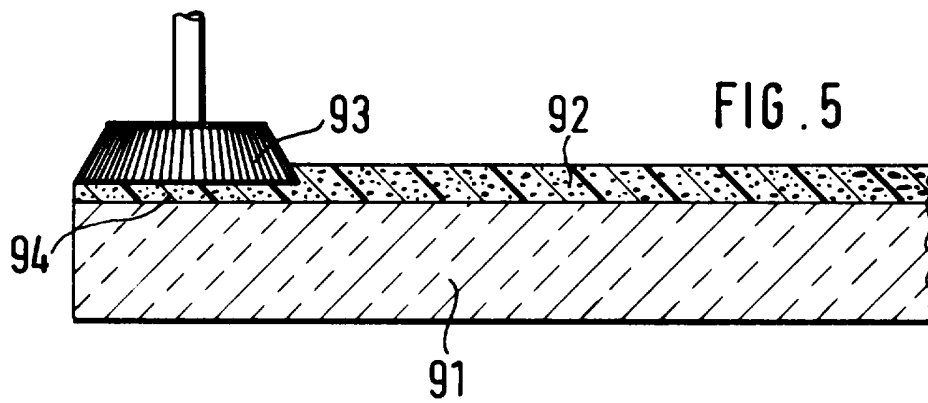
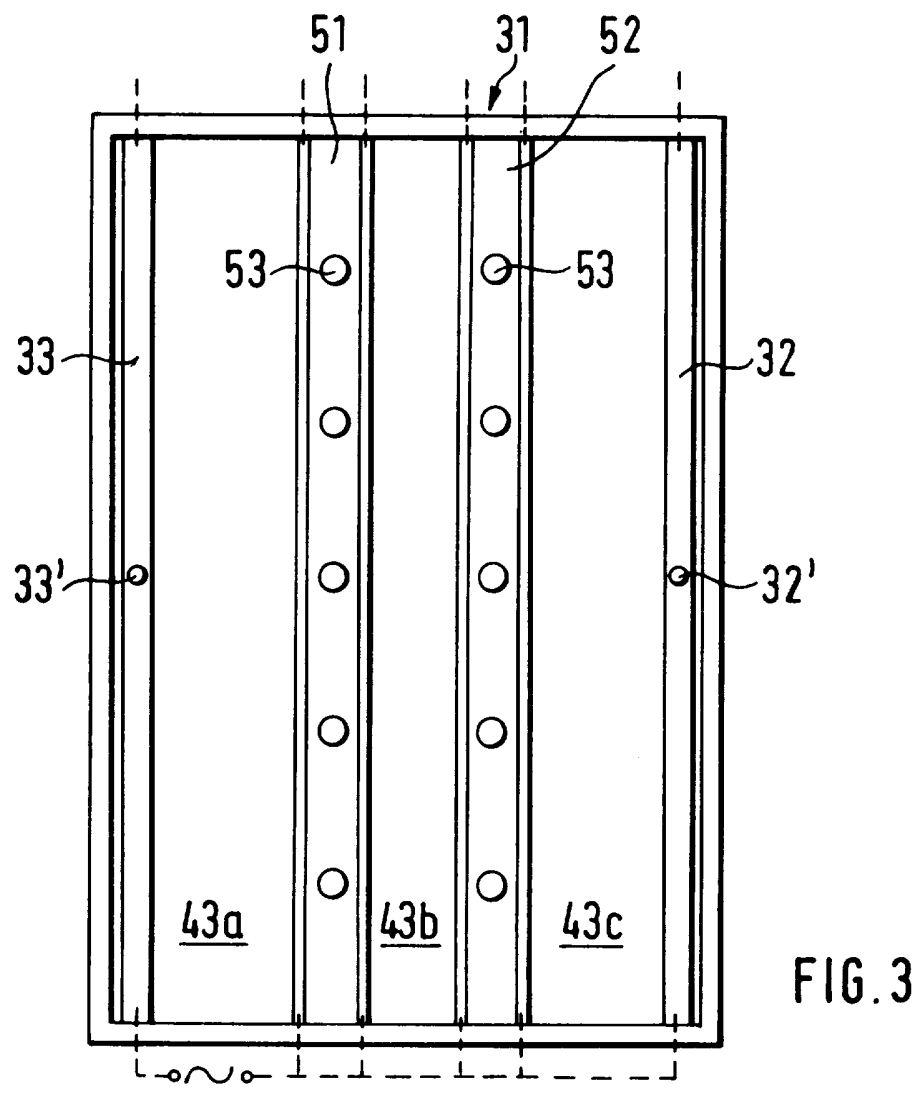
30 11. Värmeelement enligt något av patentkraven 1-12, k ä n n e t e c k n a t därav, att fördelningen av partiklarna med ledningsförmåga förtätats lokalt i motståndsskiktet.

35 12. Användning av ett värmeelement enligt något av

de föregående patentkraven som värmeelement i simbassängs-
beklädningar och/eller som uppvärmbar vägg-, bords-, tak-
eller golvplatta och/eller som värmeelementtäckning.

83582





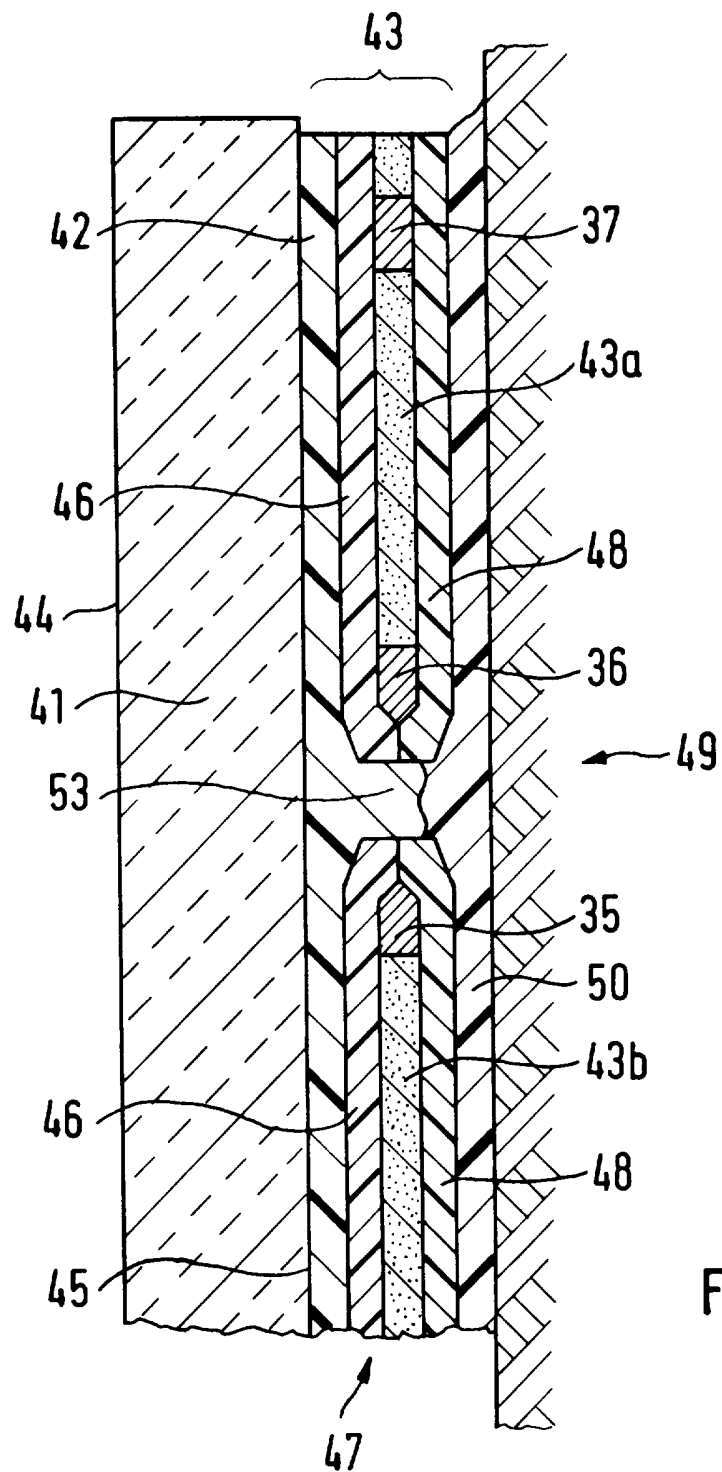


FIG. 4