FI000107717B



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT

(10) **FI 107717 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats **28.09.2001**

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

B32B 17/10, C04B 12/04, C09J 1/02

(21) Patenttihakemus - Patentansökning **941624**

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag **08.04.1994**

(24) Alkupäivä - Löpdag **05.08.1993**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig **08.04.1994**

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan **PCT/CH93/00197**

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

11.08.1992 CH 2508/92 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Vetrotech Saint-Gobain (International) AG, Stauffacherstrasse 128, 3000 Bern 22, SVEITSI, (CH)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Egli,Walter, Stockackerstrasse 119, 4153 Reinach, SVEITSI, (CH)
2 •Seidel,Horst, Forchwaldstrasse 24, 6318 Walchwil, SVEITSI, (CH)
3 •Frommelt,Simon, Ittertalstrasse 39, 5657 Haan, SAKSA, (DE)
4 •Giesbrecht,Christoph, Kräygenweg 34, 3044 Muri, SVEITSI, (CH)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab
Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Valoa läpäisevä kuumuussuojaelementti
Ljusgenomsläppligt värmeskyddselement

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US A 5223313 (E 06B 3/24), US A 4190698 (B 32B 17/06)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Kuumuussuojaelementti koostuu kantavista osista, esimerkiksi lasilevyistä. Kunkin kahden lasilevyn välitilaan tehdään kovetetusta polysilikaatista suojakerros, joka koostuu alkalisilikaatista ja ainakin yhdestä kovettimesta. Tällöin polysilikaatin piidioksidin ja alkalimetallioksidin välinen moolisuhde säädetään suuremmaksi kuin 4:1. Polysilikaatin lähtömassa on valukelpoista massaa, jonka vesipitoisuus on korkeintaan 60% ja jonka voi valaa sisään kahden kantavan osan väliseen tilaan. Massan kovettuessa korkea vesipitoisuus säilyy ja polysilikaatilla on tästä huolimatta hyvä kestävyys sekä kiinnittyminen kantaviin osiin.

Värmeskyddselementet består av bärande element t ex i form av glasskivor. I mellanrummet mellan varje två glasskivor anordnas ett skyddsskikt av hårdnad polysilikat som består av alkalisilikat och av åtminstone en härdare. Därvid inställs polysilikatens molförhållande, mellan silikondioxid och alkalimetalloxid, så att detta är över 4:1. Polysilikatens utgångsmassa är en flytande massa med vatteninnehållet högst 60% som går att gjuta in mellan två bärande element. När massan hårdnas blir det höga vatteninnehållet kvar och polysilikaten har trots detta en god egenhållfasthet och vidhäftning till bärande element.

Valoa läpäisevä kuumuussuojaelementti - Ljusgenomsläppligt värmeskyddselement

Keksinnön kohteena on valoa läpäisevä kuumuussuojaelementti, jossa on vähintään yksi alustaosa ja suojakerros tehtynä vedenpitävästä alkalisilikaatista, sekä menetelmä kuumuussuojaelementtien valmistamiseksi.

Tällaiset valoa läpäisevät kuumuussuojaelementit ovat tunnettuja monenlaisina toteutusmuotoina ja niitä käytetään ennen kaikkea rakennuselementteinä. Alustaosana toimivat useimmiten lasilevyt, mutta tässä yhteydessä voi käyttää myös muita valoa läpäiseviä materiaaleja, kuten esimerkiksi muoveja. Tällöin rakennusosille asetetaan kuumuussuojauksena erityisen korkeat vaatimukset, kun ne muodostavat lasituksina tiloja erottavia osia tai kun niitä käytetään ovissa. Julkaisusta DE C3 19 00 054 tunnetaan kuumuutta eristäviä, valoa läpäiseviä laminoituja laseja, joissa kahden lasipinnan väliin on sijoitettu kerros kuivattua, vedenkestävää alkalisilikaattia. Kun kuumuus vaikuttaa tällaiseen laminoituun lasiin, esimerkiksi tulipalon sattuessa, alkalisilikaattinen välikerros vaahtoutuu ja alkalisilikaattikerroksen sisältämä vesi höyrystyy. Tämän seurauksena välikerros muuttuu lämpösäteilyä läpäisemättömäksi ja muodostaa määrätyksi ajaksi tehokkaan suojan ei-toivottua lämmönläpäisyä vastaan. Vaikka vähintään yksi lasilevyistä särkyisi, lasiosat pysyvät kiinni pullistuneella vaahtokerroksella. Kuumuussuojan parantamiseksi asetetaan useita lasilevyjä ja alkalisilikaattivälikerroksia toisiinsa kiinni. Tällaisten laminoitujen lasien valmistuksen yhteydessä lasilevyn toiselle puolelle sivellään ohut kerros nestemäisessä muodossa olevaa alkalisilikaattia ja se kuivataan sen jälkeen poistamalla liikavesi esimerkiksi lämmön avulla. Tämä kuivausprosessi on kallista ja vaatii määrätyn kuivausajan, mikä viivyttää valmistusprosessia. Toinen lasilevy on sen jälkeen liimattava alkalisilikaattiväli- tai suojakerroksen päälle. Tällaisten laminoitujen lasien valmistus asettaa korkeat vaatimukset tuotannon edellytyksille, jotta varmis-

tettaisiin, ettei laminoituun lasiin jää mitään ilmakuplien tai muiden valmistusvirheiden aiheuttamia himmeitä kohtia.

Patentista EP A-2 192 249 tunnetaan lisäksi tapa tehdä välikerroksen alkalisilikaatti hydrogeelikerroksen muotoon, jonka vesipitoisuus on tavallista suurempi. Tällaisissa hydrogeelikerroksissa on 80-90 %:n vesipitoisuus ja siksi ne eivät olekaan itsekantavia. Tällaisia hydrogeelikerroksia esitetään käytettäviksi välikerroksen optisten ominaisuuksien parantamiseksi. Koska hydrogeelikerroksella ei itsellään ole mitään riittävää koheesiota eikä myöskään rajoittaviin lasikerroksiin nähden mitään riittävää adheesiota, ehdotetaan, että kerroksen kiinteyttämiseksi siihen sekoitetaan orgaanista sideainetta, esimerkiksi gummi arabicumia. Tämän sideaineen sekoittaminen mukaan on välttämätöntä, jotta estettäisiin hydrogeelin karkaaminen välitilasta, laminoitujen lasien välistä tai jonkin lasilevyn rikkoutumisen yhteydessä. Hydrogeelikerroksen riittämättömän koheesion ja adheesion haitat vaativat lisäksi kalliita toimenpiteitä. Piidioksidipitoisuus on korkeintaan 20 painoprosenttia ja moolisuhde piidioksidin ja natriumoksidin välillä on alkalimetallioksidina kahden ja korkeintaan neljän välillä.

Vaikka nämä tunnetut, valoa läpäisevät kuumuussuojaelementit pystyvätkin tyydyttämään jo korkeita kuumuuteen ja palontorjuntaan kohdistuvia vaatimuksia, ne ovat keskikerroksen valmistamista ja kiinnittämistä vesipitoisen alkalisilikaatin pohjalla ajatellen vielä epätyydyttäviä. Siksi keksinnön tehtävän perusteena on luoda valoa läpäisevä kuumuussuojaelementti, jonka läpinäkyvyys ja muutoksenkestävyys ovat hyviä, joiden suoja- tai välikerros on valmistettavissa valamalla ilman kuivaamista, ja suojakerroksella on hyvä oma lujuus sekä pitokyky siihen rajoittuviin kantaviin osiin päin. Suojakerroksen lähtömassan on oltava valamiskelpoista ja sovittava onttoihin tiloihin valamiseen sekä pystyttävä kovettumaan suojakerrokseksi määrätyn ajan puitteissa.

Tämä tehtävä ratkaistaan keksinnön mukaisesti siten, että suojakerros on alkalisilikaatista ja kovettimesta tehty kovetettu polysilikaatti ja että polysilikaatissa on piioksidin ja alkalimetallioksidin välinen moolisuhde suurempi kuin 4:1. Alkalisilikaattina käytetään mieluiten litium-, natrium- tai kaliumsilikaattia tai näiden seosta ja alkalimetallioksidina natrium-, kalium- tai litiumoksidia tai näiden seosta.

Kovettimeksi tulevat kysymykseen mieluiten alkalisilikaatin kanssa reaktiokykyiset piiyhdisteet, jotka sisältävät piioksidia, jolloin piihappo tai yhdisteet, jotka vapauttavat piihappoa vesiliuoksesta, ovat mieluiten käytettäviä aineita. Muiden, Si-pitoisuuksia sisältämättömien yhdisteiden käyttäminen kovettimina tai lisäkovettimina ei tämän vuoksi ole pois suljettu. Kaikki sellaiset yhdisteet ovat sopivia, jotka eivät muodosta alkalisilikaatin kanssa reagoidessaan mitään liukenemattomia sakkoja, jotka voisivat vaikuttaa kielteisesti optisiin ominaisuuksiin. Parhaina pidetään sellaisia yhdisteitä, kuten epäorgaaniset ja orgaaniset hapot, esterit, happoamidit, glyoksaali, alkyylikarbonaatti, alkalikarbonaatti ja -vetykarbonaatti, boraatti, fosfaatti ja paraformaldehydi. Näitä voi ottaa käyttöön piihapon muodostamaan pääkovettimeen yhdistettynä vähäisinä määrinä, yleensä vähemmän kuin 5 prosenttia, ilman että tämä vaikuttaisi polysilikaattikerroksen läpinäkyvyyteen.

Tämä kovetetusta polysilikaatista tehty, keksinnön mukainen suojakerros omaa hyvän sisäisen lujuuden ja muodostaa hyvän kiinnityksen siihen rajoittuviin, lasilevyjen tai muiden valoa läpäisevien rakennusosien muodostamiin kantaviin osiin. Lähtömassa on valamiskelpoinen ja helposti valettavissa. Kovetetun suojakerroksen optinen laatu ja läpäisevyys on hyvä ja se kestää myös hyvin vanhenemista. Kovetetusta polysilikaatista tehdyn suojakerroksen erikoisominaisuudet saavutetaan siten, että polysilikaattikerroksen piioksidipitoisuus on 30-55 % välillä. Natrium-, kalium- tai litiumoksidin tai näiden seoksen muodossa olevan alkalimetallioksidin pitoisuus on korkeintaan 16 %. Kovetettu polysilikaattikerros sisältää

korkeintaan 60 % vettä. Täten keksinnön mukaan tehdyt suojakerrokset sisältävät kuumuussuojaelementit saavuttavat erittäin korkeat tulenkestoarvot, koska höyrystymistapahtumaa varten on käytettävissä verrattain suuri vesimäärä. Korkea piioksidipitoisuus saavutetaan sillä, että kovetin on piipitoinen yhdiste, mieluiten piihappoa tai piihappoa pilkkova yhdiste. Polysilikaattikerros sijoitetaan edullisella tavalla valoa läpäisevään kuumuussuojaelementtiin kahden lasilevyn väliin ja se muodostaa näiden kanssa laminaatin. Tavallista korkeampien kuumuudenkestoarvojen saavuttamiseksi muodostetaan sellaisia kuumuussuojaelementtejä, joissa kuumuussuojaelementti koostuu useammista, aina kahden lasilevyn väliin sijoitetuista polysilikaattikerroksista, lasilevyjen ja polysilikaattikerrosten muodostaessa laminaattielementin. Tällaisissa keksinnön mukaisissa järjestelyissä polysilikaattikerrokset ovat suorassa liitoksessa niihin rajoittuviin, kantavan osan muodostaviin lasilevyihin. Polysilikaattikerrosten ja lasilevyjen välinen kiinnitys on mahdollinen muodostamalla välittömiä laminaattielementtejä ilman lisättyä liimausvaihetta, jolloin tuotantoprosessi yksinkertaistuu olennaisella tavalla.

Keksinnön mukaisesti valoa läpäisevän kuumuussuojaelementin valmistusmenetelmän tunnusomaisia piirteitä vesipitoista alkalisilikaattia käytettäessä ovat, että alkalisilikaatti liitetään yhteen kovettimen kanssa, joka sisältää piioksidia tai vapauttaa sitä, ja muodostaa valukelpoisen massan, että tämä massa syötetään muottiontelotilaan tai kantavan osan pinnalle, minkä jälkeen massa kovetetaan, vesipitoisuus säilyttäen, kiinteäksi polysilikaattikerrokseksi ja säädetään sellaiseksi, että kovetetun polysilikaatin piioksidin ja alkalimetallioksidien välinen moolisuhde on suurempi kuin 4:1.

Keksinnön mukainen menetelmä mahdollistaa täten sellaiset laminaattielementit, jotka koostuvat useista, toisiinsa nähden määrävälein sijoitetuista kantavista osista, jotka kootaan yhteen ja sen jälkeen kantavien osien väliseen tilaan valetaan valukelpoista alkalisilikaattimassaa sekä yhtä tai use-

ampaa kovetinta. Suuresta vesipitoisuudestaan johtuen massa on erittäin hyvin valuvaa ja sen voi vaikeuksitta valaa sisään myös laminaattilasien välitiloihin, joissa lasilevyjen väli on pieni. Koska massa on kovetettavissa kiinteäksi polysilikaattikerrokseksi ilman kuivausta, ts. ilman veden poistamisesta, myös kuivausvaihe on jätettävissä pois, mikä yksinkertaistaa huomattavasti vastaavan kuumuussuojaelementin valmistamista. Reagointi- tai kovetusaikaa voi kiihdyttää tunnetulla tavalla, kuumennusmenetelmää käyttämällä. Valukelpoisen massan käyttöaika on huoneen lämpötilassa joka tapauksessa riittävän pitkä normaalituotantoa varten. Kuumuussuojaelementtien valmistuksen yhteydessä selitetyn mukainen massa on syötettävissä tai valettavissa kahden kantavan osan väliin muodostettuun tyhjään tilaan. Tällöin on kuitenkin myös mahdollista sijoittaa tämä massa kantavan osan pinnalle ja sijoittaa toinen kantava osa vielä kovettumattomalle suojakerrokselle tai sijoittaa toinen kantava osa suojakerroksen kovettamisen jälkeen tunnetulla tavalla tähän liimattuna. Viimeksi mainittu menettely olisi kuitenkin vain silloin tarkoituksenmukaista, jos tarkoituksena olisi tuottaa tunnettuja valon läpäiseviä kuumuussuojaelementtejä varustettuina keksinnön mukaisella suojakerroksella entisissä laitoksissa. Osa eduista jää silloinkin voimaan, koska mitään kuivausmenettelyä ei tarvita ja massan kovettuminen polysilikaattikerrokseksi tapahtuu ilman veden poistamista, ts. vesipitoisuuden säilyttäen.

On edullista, jos alkalisilikaatin ja kovettimen muodostama massa vapautetaan kaasusta ennen käsittelyä. Näin varmistetaan, ettei kovetetussa polysilikaattikerroksessa ole jäljellä mitään kaasutaskuja, jotka voisivat häiritä keksinnön mukaisen kuumuussuojaelementin optista laatua. Kaasun poisto voi kuitenkin tapahtua vasta ontelotilojen täytön jälkeen. Polysilikaattikerroksen kantavaan rakenteeseen kiinnittymisen parantamiseksi massaan voidaan lisätä ennen käsittelyä apuainetta anionisen tai ei-anionisen tensidin muodossa ja/tai kantavat kerrokset voidaan esikäsitellä tällaisella aineella. Kantavat pinnat voi myös esikäsitellä hyväksi katsotulla ta-

valla kiinnitysaineella, mieluiten organofunktionaalisella silaanilla.

Keksinnön mukaista valoa läpäisevää kuumuussuojaelementtiä varten tarkoitetuiksi kantaviksi osiksi sopivat lasista, etenkin lasilevyistä tehdyt osat, mutta myös muut toivotuilla optisilla ominaisuuksilla varustetut raaka-aineet, sikäli kun niiden tekniset ja fysikaaliset vaatimukset, koskien esimerkiksi kuumuuden kestävyyttä, ovat riittävät. Kuumuussuojakerroksen kestävyysarvo paranee kussakin tapauksessa lisätyllä vesipitoisuudella. Kantavana materiaalina voi käyttää myös osittain tai kokonaan termisesti tai kemiallisesti esijännitettyä lasia.

Seuraavat esimerkit valaisevat esillä olevaa keksintöä.

Esimerkki 1

Kuumuussuojaelementti koostuu lasituksesta, joka on koottu neljästä lasilevystä siten, että aina kahden lasilevyn väliin jää yhden millimetrin väli. Lasilevyjen reunoja pitkin lasilevyjen välinen tyhjä tila tiivistetään koko lasilevyn ympäryksen kohdalta tunnetulla tavalla jollakin sopivalla tiivistemateriaalilla. Jokaiseen kahden lasilevyn väliseen tilaan jätetään täyttöaukko. Kaliumsilikaatin muodossa olevasta alkalisilikaatista ja kolloidisesta piihaposta valmistetaan valukelpoinen massa, joka kovettuu polysilikaatiksi, jonka SiO_2:n moolisuhde K_2O:hon on 4,7:1. Tämä valuva massa alistetaan tunnetulla tavalla kaasunpoistomenettelyyn ja sillä täytetään sen jälkeen aina kahden lasilevyn väliin jäänyt tyhjä tila tätä varten jätetyn täyttöaukon kautta. Massa on tällöin niin valukelpoista, että täyttö sujuu vaikeuksitta ja tyhjään tilaan jäänyt ilma on poistettavissa ilman sen sekoittumista massaan. Kun tilat on täytetty kokonaan, täyttöaukkokin suljetaan tiiviisti. Tällä tavalla tehty neljän lasilevyn ja kolmen, näiden väliin jääneen polysilikaattisuojakerroksen muodostama laminaattielementti varastoidaan sopivaan asentoon, kunnes reaktioprosessi on päättynyt ja kovetettu kolmen kerroksen polysilikaatti on saanut toivotun lujuuden ja kiin-

nittynyt kunnolla lasilevyihin. Reaktion kiihdyttämiseksi lämpötila nostetaan 60 °C tasolle. Kun polysilikaatti on kovettunut täydellisesti, tällä tavalla tehdyt laminaattielementit käsitellään laminaattilasiosien käsittelystä tunnetulla tavalla ja ne voidaan leikata myös toiseen muotoon. Lasilevyjen väliin järjestetyissä, kovetetusta polysilikaatista tehdyissä suojakerroksissa vesipitoisuus on tällöin 47 painoprosenttia. Lasilevyjen väliin järjestetyt kovetut polysilikaattikerrokset eivät huononna millään tavalla lasilevylaminaatin optisia ominaisuuksia ja tällä tavalla valmistetulla kuumuussuojaelementillä on myös parhaat mahdolliset tulenkesto-ominaisuudet.

Esimerkki 2

Esimerkkiin 1 verrattuna muutetussa vaihtoehdossa käytettiin täyttömassaa, jossa suhteessa 8,5:1,5 sekoitettu kalium- ja litiumsilikaatti ja 30-prosenttinen piihapposeos saatiin reagoimaan vedessä määrien suhteessa siten, että tulokseksi saatiin K-Li-polysilikaatti, jonka moolisuhde SiO_2:n ja (K_2O+Li_2O):n välillä oli 5,0:1. Ennen massan täyttöä siihen lisättiin 15 % jäätymispistettä alentavaa ainetta polyolin muodossa. Kovetetun polysilikaatin vesipitoisuus on 51,2 painoprosenttia. Tulenkesto-ominaisuudet ovat käytännössä samat kuin esimerkin 1 mukaisen elementin rakenteella.

Esimerkki 3

Esimerkkeihin 1 ja 2 verrattuna tässä muutetussa toteutusmuodossa kaliumin 35 mooliprosenttia korvataan natriumilla ja kovettimena käytetään hydratoitua, saostettua piihappoa, jonka vesipitoisuus on 21 prosenttia. Kovetetun polysilikaatin vesipitoisuus on 44 painoprosenttia. SiO_2:n moolisuhde $(K_2O+Li_2O+Na_2O)$:hon on tässäkin tapauksessa 5,0:1.

Patenttivaatimukset

1. Valoa läpäisevä kuumuussuojaelementti, johon kuuluu ainakin yksi kantava osa ja vesipitoisesta alkalisilikaatista tehty yksi suojakerros, **tunnettu** siitä, että suojakerros on tehty alkalisilikaatista ja ainakin yhdestä kovettimesta muodostetusta, kovetetusta polysilikaatista, että polysilikaatissa on piidioksidin ja alkalimetallioksidin välinen moolisuhde suurempi kuin 4:1 ja että kovetettu suojakerros vielä sisältää oleellisesti kaiken alun perin alkalisilikaatin ja kovettimen vesipitoisessa seoksessa olevan veden, jolloin polysilikaattikerros sisältää 44 - korkeintaan 60 paino-% vettä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kuumuussuojaelementti, **tunnettu** siitä, että alkalisilikaatti on litium-, natrium- tai kaliumsilikaatti tai näiden sekoitus.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen kuumuussuojaelementti, **tunnettu** siitä, että alkalimetallioksidi on natrium-, kalium- tai litiumoksidi tai näiden sekoitus.

4. Jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukainen kuumuussuojaelementti, **tunnettu** siitä, että polysilikaattikerros sisältää 30-55 % piidioksidia.

5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen kuumuussuojaelementti, **tunnettu** siitä, että polysilikaattikerros sisältää korkeintaan 16 % alkalimetallioksidia.

6. Jonkin patenttivaatimuksista 1-5 mukainen kuumuussuojaelementti, **tunnettu** siitä, että polysilikaattikerros sisältää jotain ainetta vesiosuuden jäätymispisteen alentamiseksi.

7. Jonkin patenttivaatimuksista 1-6 mukainen kuumuussuojaelementti, **tunnettu** siitä, että kovetin on piioksidia sisältävä yhdiste.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen kuumuussuojaelementti, **tunnettu** siitä, että kovetin on piihappoa tai piihappoa pilkkovaa yhdistettä.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen kuumuussuojaelementti, **tunnettu** siitä, että lisäkovetin on yhdiste epäorgaanisia tai orgaanisia happoja, estereitä, happoamideja, glyoksaalia, alkyylikarbonaatteja, alkalikarbonaatteja ja -vetykarbonaatteja, boraatteja, fosfaatteja tai paraformaldehydejä.

10. Jonkin patenttivaatimuksista 1-9 mukainen kuumuussuojaelementti, **tunnettu** siitä, että polysilikaattikerros on järjestetty kahden lasilevyn väliin ja muodostaa näiden kanssa laminaattielementin.

11. Jonkin patenttivaatimuksista 1-10 mukainen kuumuussuojaelementti, **tunnettu** siitä, että kuumuussuojaelementti koostuu useista, aina kahden lasilevyn väliin sijoitetuista polysilikaattikerroksista ja lasilevyt sekä polysilikaattikerrokset muodostavat laminaattielementin.

12. Menetelmä sellaisen valoa läpäisevän kuumuussuojaelementin valmistamiseksi, jossa on ainakin yksi kantava osa, käyttämällä suojakerroksen muodostavaa vesipitoista alkalisilikaattia, **tunnettu** siitä, että alkalisilikaatti liitetään kovettimeen, joka sisältää piidioksidia tai vapauttaa sitä, ja muodostetaan valukelpoinen massa, tämä massa siirretään kahden kantavan osan väliseen tyhjään tilaan tai kantavalle osalle, minkä jälkeen massa kovetetaan, vesipitoisuutensa säilyttäen välillä 44 - korkeintaan 60 paino-%, kiinteäksi polysilikaattikerrokseksi, jolloin piidioksidin ja alkalimetallioksidien välinen moolisuhde kovetetussa polysilikaatissa säädetään suuremmaksi kuin 4:1.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että massa alistetaan ennen käsittelyä kaasunpoistomenettelyyn.

14. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että polysilikaattikerroksen ja kantavan osan välisen kiinnityksen parantamiseksi massaan liitetään anioninen tai epäionogeeninen tensidi ja/tai kantavien osien pinnat esikäsitellään tällaisella tensidillä.

15. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kantavien osien pinnat esikäsitellään kiinnitysaineella, joka on organofunktionaalisen silaanin muodossa.

Patentkrav

1. Ljusgenomsläppligt värmeskyddselement, innefattande åtminstone en bärande del och ett skyddsskikt gjort av vattenhaltigt alkalisilikat, **kännetecknat** av att skyddsskiktet gjorts av alkalisilikat och härdat polysilikat bildat av åtminstone en härdare, att i polysilikatet är molförhållandet mellan kiseldioxid och alkalimetalloxid större än 4:1 och att det härdade skyddsskiktet ytterligare innehåller väsentligen allt det vatten som ursprungligen ingår i den vattenhaltiga blandningen av alkalisilikat och härdare, varvid polysilikatskiktet innehåller 44 - högst 60 vikt-% vatten.

2. Värmeskyddselement enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att alkalisilikatet är litium- natrium- eller kaliumsilikat eller en blandning av dessa.

3. Värmeskyddselement enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknat** av att alkalimetalloxiden är natrium-, kalium- eller litiumoxid eller en blandning av dessa.

4. Värmeskyddselement enligt något av patentkraven 1-3, **kännetecknat** av att polysilikatskiktet innehåller 30-55 vikt-% kiseldioxid.

5. Värmeskyddselement enligt något av patentkraven 1-4, **kännetecknat** av att polysilikatskiktet innehåller högst 16 % alkalimetalloxid.

6. Värmeskyddselement enligt något av patentkraven 1-5, **kännetecknat** av att polysilikatskiktet innehåller något ämne för att sänka fryspunkten hos vattenandelen.

7. Värmeskyddselement enligt något av patentkraven 1-6, **kännetecknat** av att härdaren är en förening innehållande kiseloxid.

8. Värmeskyddselement enligt patentkrav 7, **kännetecknat** av att härdaren är kiselsyra eller en förening som spjälker kiselsyra.

9. Värmeskyddselement enligt patentkrav 7, **kännetecknat** av att tilläggshärdaren är en förening av oorganiska syror, estrar, syraamider, glyoxal, alkylkarbonater, alkalikarbonater och -vätekarbonater, borater, fosfater eller paraformaldehyder.

10. Värmeskyddselement enligt något av patentkraven 1-9, **kännetecknat** av att polysilikatskiktet inrättats mellan två glasskivor och utgör ett laminatelement tillsammans med dessa.

11. Värmeskyddselement enligt något av patentkraven 1-10, **kännetecknat** av att värmeskyddselementet består av flera polysilikatskikt placerade mellan respektive två glasskivor och glasskivorna jämte polysilikatskikten bildar ett laminatelement.

12. Förfarande för framställning av ett ljusgenomsläppligt värmeskyddselement, innefattande åtminstone en bärande del, genom att använda vattenhaltigt alkalisilikat som bildar ett skyddsskikt, **kännetecknat** av att alkalisilikat ansluts till en härdare, som innehåller kiseldioxid eller frigör kiseldioxid, och en gjutbar massa bildas, massan överförs i det tomma mellanrummet mellan två bärande delar eller på den bärande delen, varefter massan härdas med bibehållande av sin vatten-

halt mellan 44 - högst 60 vikt-% till ett fast polysilikatskikt, varvid molförhållandet mellan kiseldioxid och alkalimetalloxider i det härdade polysilikatet regleras större än 4:1.

13. Förfarande enligt patentkrav 12, **kännetecknat** av att massan utsätts för avgasning före behandlingen.

14. Förfarande enligt patentkrav 12, **kännetecknat** av att i syfte att förbättra häftningen mellan polysilikatskiktet och den bärande delen ansluts till massan en anjonisk eller icke-jonogenisk tensid och/eller de bärande delarnas ytor förbehandlas med en sådan tensid.

15. Förfarande enligt patentkrav 12, **kännetecknat** av att de bärande delarnas ytor förbehandlas med ett häftmedel i form av organofunktionellt silan.