LV 11049

(19) LATVIJAS REPUBLIKAS
PATENTU VALDE

(11) LV 11049 B

(51) Int.Cl. 6 E04B1/76
C08G63/695

Latvijas patents uz izgudrojumu
1995.g. 30.marta Latvijas Republikas likums

(12) Īsziņas

(21) Pieteikuma numurs: P-93-1029

(22) Pieteikuma datums: 11.08.1993

(41) Pieteikuma publikācijas datums: 20.02.1996

(45) Patenta publikācijas datums: 20.04.1996

(30) Prioritāte:
02 508/92-1 11.08.1992 CH

(73) Īpašnieks(i):
VETROTECH AG; Forchwaldstrasse 24,
CH-6318 Walchwil, CH

(72) Izgudrotājs(i):
Walter EGLI (CH),
Horst SEIDEL (CH),
Simon FROMMELT (DE),
Christoph GIESBRECHT (CH)

(74) Pilnvarotais vai pārstāvis:
Gunārs ROTBERGS,
Aģentūra "FORAL",
Raiņa bulv.19, Rīga LV-1159, LV

(54) Virsraksts: **Gaismu caurlaidošs siltumizolācijas elements**

(57) Kopsavilkums: Siltumizolācijas elements satāv no pamatelementa, kas, piemēram, ir stikla plākšņu veidā. Starptelpā starp divām stikla plāksnēm ir izveidots no stabilizēta polisilikāta sastāvošs aizsargslānis, kas veidots no sārmu metāla silikāta un vismaz no viena stabilizatora. Pie kam polisilikātā silīcija dioksīda un silīcija metāloksīda molu attiecība tiek nodrošināta lielāka par 4:1. Polisilikāta izejmasa ir plūstspējīga ar ūdens saturu līdz 60 masas%, kuru lej starptelpā starp diviem pamatelementiem. Stabilizācijas procesā masa saglabā augsto ūdens daudzumu. Neskatoties uz to, polisilikāts uzrāda labas stingrības un lipšanas spējas pie pamatelementa.

IZGUDROJUMA FORMULA

1.Gaismu caurlaidošs siltumizolācijas elements ar vismaz vienu nesējelementu un ar vienu ūdeni saturošu alkilsilikāta aizsargslāni, kas a t š ķ i r a s ar to, ka aizsargslānis ir stabilizēts polisilikāts, kas veidots no sārmu metāla silikāta un vismaz viena cietinātāja, un ka polisilikātu veidojošo silīcija dioksīda un sārmu metāla oksīda molārā attiecība ir lielāka par 4:1.

2. Siltumizolācijas elements saskaņā ar 1. punktu, kas a t š ķ i r a s ar to, ka sārmu metāla silikāts ir litija, nātrija vai kālija silikāts vai to maisījums..

3. Siltumizolācijas elements saskaņā ar 1. punktu vai 2. punktu, kas a t š ķ i r a s ar to, ka sārmu metāla oksīds ir nātrija, kālija vai litija oksīds vai to maisījums.

4. Siltumizolācijas elements saskaņā ar 1.- 3. punktam, kas a t š ķ i r a s ar to, ka polisilikāta slānis satur 30-55% silīcija dioksīda.

5. Siltumizolācijas elements saskaņā ar vienu no 1.- 4. punktam, kas a t š ķ i r a s ar to, ka polisilikāta slānis satur maksimāli 16 % sārmu metāla oksīda.

6. Siltumizolācijas elements saskaņā ar vienu no 1.- 5. punktam, kas a t š ķ i r a s ar to, ka polisilikāta slānis satur 60 % ūdens.

7. Siltumizolācijas elements saskaņā ar vienu no 1.- 6. punktam, kas a t š ķ i r a s ar to, ka polisilikāta slānis satur līdzekli ūdens daļas sasalšanas punkta pazemināšanai.

8. Siltumizolācijas elements saskaņā ar vienu no 1.- 7. punktam, kas a t š ķ i r a s ar to, ka stabilizators ir silīcija oksīdu saturošs savienojums.

9. Siltumizolācijas elements saskaņā ar 8. punktu, kas a t š ķ i r a s ar to, ka stabilizators ir kramskābe vai kramskābi atšķeļošs savienojums.

10. Siltumizolācijas elements saskaņā ar 8. punktu, kas a t š ķ i r a s ar to, ka papildus stabilizators ir tādu vielu kā neorganisko vai organisko skābju, esteru, skābju amīdu, glioksālu, alkilkarbonātu, un -hidrogenkarbonātu, borātu, fosfātu vai paraformaldehīdu savienojums.

11. Siltumizolācijas elements saskaņā ar vienu no 1.- 10. punktam, kas a t š ķ i r a s ar to, ka polisilikāta slānis ir izkārtots starp divām stikla plāksnēm un ar tām veido savienotājelementu.

12. Siltumizolācijas elements saskaņā ar vienu no 1.-11. punktam, kas a t š ķ i r a s ar to, ka siltumizolācijas elements sastāv no vairākiem, starp stikla plāksnēm izvietotiem, polisilikāta slāņiem un stikla plāksnes un polisilikāta slāņi veido saistelementu.

13. Paņēmiens gaismu caurlaidoša siltumizolācijas elementa izgatavošanai, kurā izmanto ūdeni saturošu sārmu metāla silikātu, a t š ķ i r a s ar to, ka sārmu metāla silikāts tiek savienots ar cietinātāju, kurš vai nu satur silīcija dioksīdu, vai arī silīcija dioksīds tiek pievienots brīvā veidā, un veido izlejamu masu, šo masu ievada veidnes dobajā daļā starp diviem nesējelementiem vai arī tā tiek uzklāta uz nesošā elementa, rezultatā masa sacietē par polisilikāta slāni, saglabājot tajā esošo ūdeni, pie kam silīcija dioksīda un sārmu metāla oksīda paredzētā molārā attiecība lielāka par 4:1.

14. Paņēmiens saskaņā ar 13. punktu, kas a t š ķ i r a s ar to, ka masa pirms apstrādes tiek pakļauta atgāzēšanas procesam.

15. Paņēmiens saskaņā ar 13. punktu, kas a t š ķ i r a s ar to, ka adhēzijas spējas paaugstināšanai starp masas polisilikāta slāni un nesošo elementu pievieno anjonisku vai bezjonisku virsmas aktīvu vielu un/vai nesošā elementa virsmu tādā veidā apstrādā ar šo aktīvo vielu.

16. Paņēmiens saskaņā ar 13. punktu, kas a t š ķ i r a s ar to, ka nesošā elementa virsmu apstrādā ar pielipšanas starpnieku organiskas iedarbības silīcijūdeņraža veidā.

Lichtdurchlässiges Hitzeschutzelement

Die Erfindung betrifft ein lichtdurchlässiges Hitzeschutzelement mit mindestens einem Trägerelement und einer Schutzschicht aus wasserhaltigem Alkalisilikat sowie ein Verfahren zur Herstellung von Hitzeschutzelementen.

Lichtdurchlässige Hitzeschutzelemente dieser Art sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt und werden unter anderem als Bauelemente eingesetzt. Als Trägerelemente dienen zumeist Glasplatten, wobei jedoch auch andere lichtdurchlässige Materialien wie zum Beispiel Kunststoffe verwendet werden. Besonders hohe Ansprüche an den Hitzeschutz werden dabei an Bauelemente gestellt, welche in der Form von Verglasungen Abgrenzungen von Räumen bilden oder für Türen eingesetzt werden. Aus der Publikation DE C3 19 00 054 sind hitzeisolierende lichtdurchlässige Verbundgläser bekannt, bei welchen zwischen zwei Glasflächen eine Schicht aus getrocknetem wasserhaltigem Alkalisilikat angeordnet ist. Bei Einwirkung von Hitze auf dieses Verbundglas, zum Beispiel bei einem Brandfall, schäumt die Zwischenschicht aus Alkalisilikat auf, und das in der Alkalisilikatschicht enthaltene Wasser verdampft. Die Zwischenschicht wird dadurch für die Wärmestrahlung undurchlässig und bildet für eine bestimmte Zeit einen wirksamen Schutz gegen den unerwünschten Wärmedurchgang. Trotzdem mindestens eine der Glasplatten zersplittert, haften die Glasteile an der aufgeblähten Schaumschicht. Zur Verbesserung des Hitzeschutzes werden mehrere Glasplatten und Zwischenschichten aus Alkalisilikat hintereinander angeordnet. Bei der Herstellung derartiger Verbund-

gläser wird auf einer Seite einer Glasplatte eine dünne Schicht von Alkalisilikat in flüssiger Form aufgetragen und anschliessend durch Entzug des überschüssigen Wassers, zum Beispiel durch Wärmeeinwirkung, getrocknet. Dieser Trocknungsprozess ist aufwendig und erfordert eine bestimmte Trocknungszeit, wodurch der Herstellungsvorgang verzögert wird. Die zweite Glasplatte muss dann anschliessend auf die Zwischen-, bzw. Schutzschicht aus Alkalisilikat aufgeklebt werden. Die Herstellung derartiger Verbundgläser stellt hohe Anforderungen an die Produktionsbedingungen um sicherzustellen, dass keine Trübung des Verbundglases durch Luftblasen oder andere Herstellungsfehler entsteht.

Aus EP A-2 192 249 ist es im weiteren bekannt, das Alkalisilikat der Zwischenschicht in der Form einer Hydrogelschicht mit höherem Wassergehalt einzubringen. Diese Hydrogelschichten weisen einen Wassergehalt von 80 bis 90% auf und sind deshalb nicht selbsttragend. Derartige Hydrogelschichten werden vorgeschlagen um die optischen Eigenschaften der Zwischenschicht zu verbessern. Da die Hydrogelschicht selbst keine genügende Kohäsion und gegenüber den angrenzenden Glasschichten keine genügende Adhäsion aufweist wird vorgeschlagen, zur Verfestigung der Schicht ein organisches Bindemittel, zum Beispiel Gummiarabicum, zuzumischen. Die Zumischung dieses Bindemittels ist notwendig um zu verhindern, dass das Hydrogel aus dem Zwischenraum zwischen den Verbundgläsern oder beim Zerspringen einer der Glasscheiben ausläuft. Die Nachteile der ungenügenden Kohäsion und Adhäsion der Hydrogelschicht erfordern zusätzliche aufwendige Massnahmen. Der Gehalt an Siliziumdioxid beträgt maximal 20 Gewichtsprozente und das Molverhältnis zwischen Siliziumdioxid und Natriumoxid als Alkali-Metalloxid bewegt sich zwischen zwei bis maximal vier.

Obwohl diese bekannten lichtdurchlässigen Hitzeschutzelemente in Bezug auf Hitze- und Brandschutz bereits hohen Anfor-

derungen zu genügen vermögen, sind sie in Bezug auf Verarbeitung und Aufbringung der Zwischenschicht aus wasserhaltigem Alkalisilikat noch unbefriedigend. Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zu Grunde, ein lichtdurchlässiges Hitzeschutzelement zu schaffen, welches eine hohe Transparenz und Alterungsbeständigkeit aufweist, bei welchem die Schutz-, bzw. Zwischenschicht durch Vergiessen und ohne Trocknung herstellbar ist, und die Schutzschicht eine gute Eigenfestigkeit sowie Haftung zu den angrenzenden Trägerelementen aufweist. Die Ausgangsmasse für die Schutzschicht soll fliessfähig und zum Eingiessen in Hohlräume geeignet sein und anschliessend in angemessener Zeit zur Schutzschicht aushärten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Schutzschicht ein aus Alkalisilikat und einem Härter gebildetes ausgehärtetes Polysilikat ist, und dass im Polysilikat ein Molverhältnis von Siliziumdioxid zu Alkali-Metalloxid besteht, welches grösser als 4:1 ist. Als Alkalisilikat wird vorzugsweise ein Lithium-, Natrium- oder Kaliumsilikat oder eine Mischung davon und als Alkali-Metalloxid ein Natrium-, Kalium- oder Lithiumoxid oder eine Mischung davon eingesetzt.

Als Härter kommen vorzugsweise mit Alkalisilikat reaktionsfähige Siliziumverbindungen welche Siliziumoxid enthalten in Frage, wobei Kieselsäure oder Verbindungen welche Kieselsäure in wässriger Lösung freisetzen bevorzugt eingesetzt werden. Die Verwendung anderer, nicht Si-haltiger Verbindungen als Härter, bzw. Zusatz-Härter, wird dadurch nicht ausgeschlossen. Geeignet sind alle Verbindungen, die durch die Reaktion mit Alkalisilikat keine unlöslichen Niederschläge bilden und dadurch die optischen Eigenschaften negativ beeinflussen würden. Bevorzugt werden Verbindungen wie anorganische und organische Säuren, Ester, Säureamide, Glyoxal, Alkylenkarbonate, Alkalikarbonate und -hydrogenkarbonate,

Borate, Phosphate und para-Formaldehyd. Diese können in Kombination mit dem Haupthärter aus Kieselsäure in geringen Mengen, üblicherweise weniger als 5 Prozent, eingesetzt werden, ohne dass dadurch die Transparenz der Polysilikatschicht beeinträchtigt wird.

Diese erfindungsgemässe Schutzschicht aus ausgehärtetem Polysilikat weist eine gute Eigenfestigkeit auf und bildet eine gute Haftung zu den angrenzenden Trägerelementen in der Form von Glasplatten oder anderen lichtdurchlässigen Bauelementen. Die Ausgangsmasse ist fliessfähig und leicht vergiessbar. Die ausgehärtete Schutzschicht ist von hoher optischer Qualität und Durchlässigkeit und weist eine gute Alterungsbeständigkeit auf. Die besonderen Eigenschaften der Schutzschicht in der Form des ausgehärteten Polysilikates werden dadurch erreicht, dass die Polysilikatschicht einen Gehalt an Siliziumdioxid zwischen 30 bis 55% aufweist. Der Gehalt an Alkali-Metalloxid (M_2O) in der Form von Natrium-, Kalium- oder Lithiumoxid oder einer Mischung davon beträgt maximal 16%. Die ausgehärtete Polysilikatschicht enthält bis zu 60% Wasser. Dadurch erreichen Hitzeschutzelemente mit einer erfindungsgemässen Schutzschicht einen sehr hohen Feuerwiderstandswert, da für den Verdampfungsprozess eine relativ grosse Wassermenge zur Verfügung steht. Der hohe Gehalt an Siliziumdioxid wird dadurch erreicht, dass der Härter eine siliziumhaltige Verbindung, vorteilhafterweise Kieselsäure oder eine Kieselsäure abspaltende Verbindung ist. In vorteilhafter Weise ist bei einem lichtdurchlässigen Hitzeschutzelement die Polysilikatschicht zwischen zwei Glasplatten angeordnet und bildet mit diesen ein Verbundelement. Zur Erreichung von höheren Hitzewiderstandswerten werden Hitzeschutzelemente gebildet, bei welchen das Hitzeschutzelement aus mehreren jeweils zwischen zwei Glasplatten angeordneten Polysilikatschichten besteht und die Glasplatten und die Polysilikatschichten ein Verbundelement bilden. Bei diesen erfindungsgemässen Anordnungen sind die Polysili-

katschichten in direkter Verbindung mit den angrenzenden die Trägerelemente bildenden Glasplatten. Die Haftung zwischen Polysilikatschichten und Glasplatten ermöglicht die direkte Bildung der Verbundelemente ohne zusätzlichen Klebevorgang, wodurch der Herstellungsprozess wesentlich vereinfacht wird.

Das Verfahren zur Herstellung eines lichtdurchlässigen Hitzeschutzelementes unter Verwendung eines wasserhaltigen Alkalisilikates ist gemäss der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass das Alkalisilikat mit einem Härter welcher Siliziumdioxid enthält oder freisetzt zusammengefügt und eine giessfähige Masse gebildet wird, diese Masse in einen Formhohlraum eingebracht oder auf ein Trägerelement aufgebracht wird, anschliessend die Masse unter Erhaltung des Wassergehaltes zu einer festen Polysilikatschicht ausgehärtet wird und dabei im ausgehärteten Polysilikat das Molverhältnis von Siliziumdioxid zu Alkali-Metalloxiden auf ein Verhältnis welches grösser als 4:1 ist eingestellt wird.

Das erfindungsgemässe Verfahren ermöglicht somit Verbundelemente, welche aus mehreren mit einem Abstand zueinander angeordneten Trägerelementen bestehen, zusammenzustellen und anschliessend den Zwischenraum zwischen den Trägerelementen mit der giessfähigen Masse aus Alkalisilikat und einem oder mehreren Härtern auszugiessen. Infolge des hohen Wassergehaltes ist die Masse sehr gut fliessfähig und kann ohne Schwierigkeiten auch in die Zwischenräume von Verbundverglasungen mit geringem Abstand zwischen den Glasplatten eingegossen werden. Da die Masse ohne Trocknung, d.h. ohne Abgabe von Wasser, zu einer festen Polysilikatschicht aushärtet kann auf den Trocknungsvorgang verzichtet werden, was die Herstellung entsprechender Hitzeschutzelemente wesentlich vereinfacht. Die Reaktions-, bzw. Aushärtzeit kann in bekannter Weise durch Erwärmen beschleunigt werden. Die Topfzeit der giessfähigen Masse ist bei Raumtemperatur auf alle Fälle genügend lang um einen normalen Produktionsablauf zu

ermöglichen. Bei der Herstellung der Hitzeschutzelemente kann die Masse wie beschrieben in einen Formhohlraum zwischen zwei Trägerelementen eingebracht, bzw. eingegossen werden. Es ist aber auch möglich, die Masse auf ein Trägerelement aufzubringen und anschliessend ein zweites Trägerelement auf die noch nicht ausgehärtete Schutzschicht aufzulegen oder das zweite Trägerelement nach dem Aushärten der Schutzschicht in der bekannten Weise mit dieser zu verkleben. Letzteres wäre jedoch nur dann zweckmässig, wenn auf herkömmlichen Anlagen zur Herstellung der bekannten Hitzeschutzelemente lichtdurchlässige Hitzeschutzelemente mit der erfindungsgemässen Schutzschicht hergestellt werden sollten. Ein Teil der Vorteile bleibt dann immer noch erhalten, da kein Trocknungsprozess notwendig ist und die Aushärtung der Masse zur Polysilikatschicht ohne Abgabe von Wasser, d.h. bei Erhaltung des Wassergehaltes erfolgt.

Vorzugsweise wird die Masse aus Alkalisilikat und Härter vor dem Verarbeiten entgast. Dadurch wird sichergestellt, dass in der ausgehärteten Polysilikatschicht keine Gaseinschlüsse vorhanden sind, welche die optische Qualität des erfindungsgemässen Hitzeschutzelementes stören könnten. Die Entgasung kann jedoch auch erst nach dem Befüllen der Hohlräume erfolgen. Zur Steigerung der Adhäsion der Polysilikatschicht an den Trägerelementen kann der Masse vor dem Verarbeiten ein Hilfsmittel in Form von anionischen oder nichtionogenen Tensiden zugefügt werden und/oder es können die Trägerschichten mit einem solchen Mittel vorbehandelt sein. Die Trägerschichten können in bevorzugter Weise auch mit einem Haftvermittler, vorzugsweise mit einem organofunktionellen Silan vorbehandelt sein.

Als Trägerelemente für das erfindungsgemässe lichtdurchlässige Hitzeschutzelement sind nicht nur Elemente aus Glas, insbesondere Glasplatten, sondern auch andere Werkstoffe mit den gewünschten optischen Eigenschaften geeignet, sofern sie

den technischen und physikalischen Anforderungen, zum Beispiel an Hitzebeständigkeit, genügen. Der Widerstandswert der Hitzeschutzschicht wird in jedem Falle durch den erhöhten Wassergehalt verbessert. Als Trägermaterial kann auch ganz oder teilweise, thermisch oder chemisch vorgespanntes Glas verwendet werden.

Die folgenden Beispiele veranschaulichen die vorliegende Erfindung.

Beispiel 1

Ein Hitzeschutzelement besteht aus einer Verglasung, welche aus vier Glasscheiben so zusammengebaut ist, dass zwischen je zwei Glasscheiben ein Abstand von einem Millimeter entsteht. Entlang der Kanten der Glasscheiben werden die Schmalseiten der Hohlräume zwischen den Glasscheiben um des ganzen Umfanges der Glasscheiben in bekannter Weise mit einem geeigneten Dichtungsmaterial versiegelt. Zu jedem Hohlraum zwischen je zwei Glasscheiben wird eine Einfüllöffnung offengelassen. Aus einem Alkalisilikat in der Form eines Kaliumsilikates und kolloidaler Kieselsäure wird eine giessfähige Masse zubereitet, welche zu einem Polysilikat mit einem Molverhältnis von SiO_2 zu K_2O gleich 4,7:1 aushärtet. Diese flüssige Masse wird in bekannter Weise einem Entgasungsprozess unterworfen und dann durch die Einfüllöffnungen in die Hohlräume zwischen je zwei Glasscheiben eingefüllt. Die Masse ist dabei so fliessfähig, dass sie ohne Schwierigkeiten eingefüllt werden kann und dabei die in den Hohlräumen enthaltene Luft zu verdrängen vermag ohne dass eine Vermischung erfolgt. Nach dem vollständigen Füllen der Hohlräume werden auch die Einfüllöffnungen versiegelt. Das auf diese Weise gebildete Verbundelement aus vier Glasscheiben und drei dazwischen liegenden Schutzschichten aus Polysilikat wird in einer geeigneten Position gelagert bis der Reaktionsprozess abgeschlossen und das ausgehärtete Polysilikat der drei Schutzschichten die gewünschte Eigenfestig-

keit und Haftung zu den Glasplatten erreicht hat. Zur Beschleunigung der Reaktion wird die Temperatur auf 60°C erhöht. Nach vollständiger Aushärtung des Polysilikates können die auf diese Weise gebildeten Verbundelemente in jeder für Verbundglaselemente bekannten Weise gehandhabt und auch in andere Formen geschnitten werden. Die zwischen den Glasplatten angeordnete Schutzschicht aus ausgehärtetem Polysilikat weist dabei einen Wassergehalt von 47 Gewichtsprozenten auf. Die zwischen den Glasscheiben angeordneten ausgehärteten Polysilikatschichten schmälern die optischen Eigenschaften des Glasplattenverbundes in keiner Weise, und das auf diese Weise hergestellte Hitzeschutzelement zeichnet sich durch optimale Feuerwiderstandseigenschaften aus.

Beispiel 2

In einer abgeänderten Variante gemäss Beispiel 1 wurde eine Füllmasse verwendet, bei der ein Gemisch von Kalium- und Lithiumsilikat im Verhältnis von 8.5 : 1.5 und eine 30%-ige Kieselsäuredispersion in Wasser in einem Mengenverhältnis so zur Reaktion gebracht wurden, dass ein K-Li-Polysilikat mit einem Molverhältnis von SiO_2 zu $(K_2O+Li_2O)= 5.0:1$ resultiert. Vor dem Einfüllen der Masse wurde dieser 15 Prozent eines Gefrierpunkt senkenden Mittels in Form eines Polyols zugefügt. Der Wassergehalt des ausgehärteten Polysilikates beträgt 51.2 Gewichtsprozent. Die Feuerwiderstandseigenschaften sind praktisch identisch mit denjenigen des Elementaufbaus im Beispiel 1.

Beispiel 3

In einer variierten Ausführungsform der Beispiele 1 und 2 werden 35 Mol-Prozente des Kaliumions durch Natrium ersetzt und als Härter eine hydratisierte, gefällte Kieselsäure mit einem Wassergehalt von 21 Prozent eingesetzt. Der Wassergehalt des ausgehärteten Polysilikates liegt bei 44 Gewichtsprozent. Das Molverhältnis von SiO_2 zu $(K_2O+Li_2O+Na_2O)$ beträgt hier ebenfalls 5.0:1.

Patentansprüche

1. Lichtdurchlässiges Hitzeschutzelement mit mindestens einem Trägerelement und einer Schutzschicht aus wasserhaltigem Alkalisilikat, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht ein aus Alkalisilikat und mindestens einem Härter gebildetes, ausgehärtetes Polysilikat ist und dass im Polysilikat ein Molverhältnis von Siliziumdioxid zu Alkali-Metalloxid besteht welches grösser als 4:1 ist.

2. Hitzeschutzelement nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Alkalisilikat ein Lithium-, Natrium- oder Kaliumsilikat oder eine Mischung davon ist.

3. Hitzeschutzelement nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Alkali-Metalloxid ein Natrium-, Kalium- oder Lithiumoxid oder eine Mischung davon ist.

4. Hitzeschutzelement nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Polysilikatschicht zwischen 30 bis 55% Siliziumdioxid enthält.

5. Hitzeschutzelement nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Polysilikatschicht maximal 16% Alkali-Metalloxid enthält.

6. Hitzeschutzelement nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Polysilikatschicht bis 60% Wasser enthält.

7. Hitzeschutzelement nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Polysilikatschicht ein Mittel zur Senkung des Gefrierpunktes des Wasseranteiles enthält.

8. Hitzeschutzelement nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Härter eine Siliziumoxid enthaltende Verbindung ist.

9. Hitzeschutzelement nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Härter Kieselsäure oder eine Kieselsäure abspaltende Verbindung ist.

10. Hitzeschutzelement nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein zusätzlicher Härter eine Verbindung wie anorganische oder organische Säuren, Ester, Säureamide, Glyoxal, Alkylenkarbonate, Alkalikarbonate und -hydrogenkarbonate, Borate, Phosphate oder para-Formaldehyd ist.

11. Hitzeschutzelement nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Polysilikatschicht zwischen zwei Glasplatten angeordnet ist und mit diesen ein Verbundelement bildet.

12. Hitzeschutzelement nach einem der Patentansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Hitzeschutzelement aus mehreren jeweils zwischen zwei Glasplatten angeordneten Polysilikatschichten besteht und die Glasplatten und die Polysilikatschichten ein Verbundelement bilden.

13. Verfahren zur Herstellung eines lichtdurchlässigen Hitzeschutzelementes unter Verwendung eines wasserhaltigen Alkalisilikates, dadurch gekennzeichnet, dass das Alkalisilikat mit einem Härter welcher Siliziumdioxid enthält oder freisetzt zusammengefügt und eine giessfähige Masse gebildet wird, diese Masse in einen Formhohlraum zwischen zwei Trägerelementen eingebracht oder auf ein Trägerelement aufgebracht wird, anschliessend die Masse unter Erhaltung des Wassergehaltes zu einer festen Polysilikatschicht ausgehärtet wird und dabei im

ausgehärteten Polysilikat das Molverhältnis von Siliziumdioxid zu Alkali-Metalloxiden auf ein Verhältnis welches grösser als 4:1 ist eingestellt wird.

14. Verfahren nach Patentanspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Masse vor dem Verarbeiten einem Entgasungsvorgang unterworfen wird.

15. Verfahren nach Patentanspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erhöhung der Adhäsion zwischen Polysilikatschicht und Trägerelementen der Masse ein anionisches oder nichtionogenes Tensid zugefügt wird und/oder die Oberflächen der Trägerelemente mit einem derartigen Tensid vorbehandelt werden.

16. Verfahren nach Patentanspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen der Trägerelemente mit einem Haftvermittler in der Form eines organofunktionellen Silan vorbehandelt werden.

Zusammenfassung

Das Hitzeschutzelement besteht aus Trägerelementen, zum Beispiel in der Form von Glasplatten. In einem Zwischenraum zwischen jeweils zwei Glasplatten ist eine Schutzschicht aus einem ausgehärteten Polysilikat angeordnet, welche aus Alkalisilikat und mindestens einem Härter gebildet ist. Dabei wird im Polysilikat ein Molverhältnis von Siliziumdioxid zu Alkali-Metalloxid eingestellt, welches grösser als 4:1 ist. Die Ausgangsmasse für das Polysilikat ist eine fliessfähige Masse mit einem Wassergehalt bis zu 60 % und lässt sich in den Zwischenraum zwischen zwei Trägerelementen eingiessen. Beim Aushärten der Masse bleibt der hohe Wassergehalt erhalten, und das Polysilikat weist trotzdem eine gute Eigenfestigkeit und Haftung an den Trägerelementen auf.