



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.11.2016 Patentblatt 2016/46

(51) Int Cl.:
E06B 3/663^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15167075.9**

(22) Anmeldetag: **11.05.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

• **SCHREIBER, Walter**
52074 Aachen (DE)
• **MAURER, Marc**
60350 SAINT JEAN AUX BOIS (FR)

(74) Vertreter: **Lendvai, Tomas**
Saint-Gobain Sekurit Deutschland GmbH & Co. KG
Patentabteilung
Glasstrasse 1
52134 Herzogenrath (DE)

(71) Anmelder: **Saint-Gobain Glass France**
92400 Courbevoie (FR)

(72) Erfinder:
• **KUSTER, Hans-Werner**
52066 AACHEN (DE)

(54) **ABSTANDSHALTER FÜR ISOLIERVERGLASUNGEN**

(57) Abstandshalter (1) für Isolierverglasungen mindestens umfassend einen Grundkörper (1) umfassend eine erste Scheibenkontaktfläche (2.1) und eine parallel dazu verlaufende zweite Scheibenkontaktfläche (2.2), eine erste Verglasungsinnenraumfläche (3.1), eine zweite Verglasungsinnenraumfläche (3.2), eine Außenfläche (4), eine erste Hohlkammer (5.1) und eine zweite Hohlkammer (5.2),
wobei
- eine Nut (6) zur Aufnahme einer Scheibe parallel zur ersten Scheibenkontaktfläche (2.1) und zweiten Scheibenkontaktfläche (2.2) zwischen der ersten Vergla-

sungsinnenraumfläche (3.1) und der zweiten Verglasungsinnenraumfläche (3.2) verläuft,
- die erste Hohlkammer (5.1) an die erste Verglasungsinnenraumfläche (3.1) angrenzt und die zweite Hohlkammer (5.2) an die zweite Verglasungsinnenraumfläche (3.2) angrenzt,
- die Seitenflanken (7) der Nut (6) von den Wänden der ersten Hohlkammer (5.1) und der zweiten Hohlkammer (5.2) gebildet sind und
- der Grundkörper (1) im Wesentlichen aus Metall gefertigt ist.

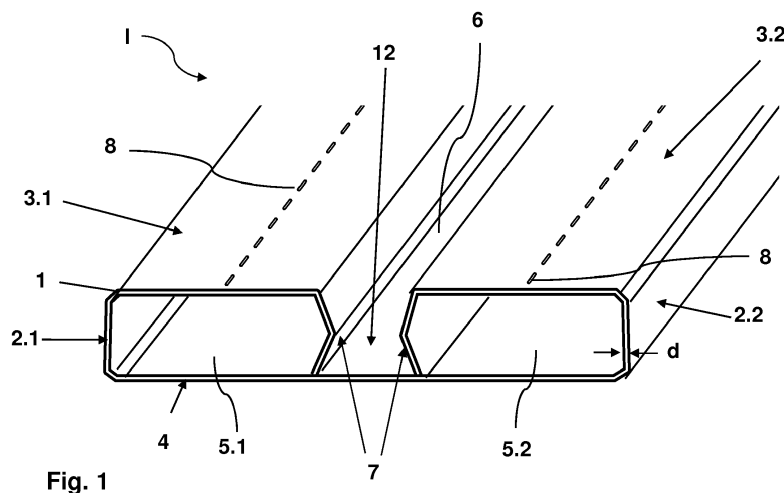


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Abstandshalter für Isolierverglasungen, eine Isolierverglasung, ein Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung.

[0002] Die Wärmeleitfähigkeit von Glas ist etwa um den Faktor 2 bis 3 niedriger als die von Beton oder ähnlichen Baustoffen. Da Scheiben in den meisten Fällen jedoch deutlich dünner als vergleichbare Elemente aus Stein oder Beton ausgelegt sind, verlieren Gebäude dennoch häufig den größten Wärmeanteil über die Außenverglasung. Die notwendigen Mehrkosten für Heizung und Klimaanlage machen einen nicht zu unterschätzenden Teil der Unterhaltungskosten eines Gebäudes aus. Zudem werden im Zuge strengerer Bauvorschriften niedrigere Kohlendioxid Emissionen gefordert. Ein wichtiger Lösungsansatz hierfür sind Dreifachisolierverglasungen, die vor allem im Zuge immer schneller steigender Rohstoffpreise und strengerer Umweltschutzauflagen nicht mehr aus dem Gebäudebau wegzudenken sind. Dreifachisolierverglasungen machen daher einen zunehmend größeren Teil der nach außen gerichteten Verglasungen aus.

[0003] Dreifachisolierverglasungen enthalten in der Regel drei Scheiben aus Glas oder polymeren Materialien, die über zwei einzelne Abstandshalter (Spacer) voneinander getrennt sind. Dabei wird auf eine Doppelverglasung mittels eines zusätzlichen Abstandshalters eine weitere Scheibe aufgesetzt. Bei Montage einer derartigen Dreifachverglasung gelten sehr geringe Toleranzvorgaben, da die beiden Abstandshalter in exakt der gleichen Höhe angebracht werden müssen. Somit ist die Montage von Dreifachverglasungen im Vergleich zu Doppelverglasungen wesentlich aufwändiger, da entweder zusätzliche Anlagenkomponenten für die Montage einer weiteren Scheibe bereitgestellt werden müssen oder ein zeitaufwändiger Mehrfachdurchlauf einer klassischen Anlage notwendig ist.

[0004] WO 2014/198431 und WO 2014/198429 offenbaren einen Hohlprofilabstandshalter aus Polymeren, der ein nutförmiges Aufnahmeprofil für eine mittlere Scheibe aufweist. Vorteilhaft ist bei diesem Abstandshalter, dass nur ein einziger Abstandshalter montiert werden muss, und somit der Schritt der Justierung von zwei einzelnen Abstandshaltern bei den herkömmlichen Dreifachverglasungen entfällt. Ein Nachteil dieses polymeren Hohlprofilabstandshalters ist jedoch, dass auf die Außenseite eine gas- und dampfdichte Barriere aufgebracht werden muss, da die Dichtigkeit des polymeren Grundkörpers allein nicht ausreicht, um den inneren Scheibenzwischenraum gegen Eindringen von Wasser und den Verlust des enthaltenen inerten Gases abzdichten. Die Herstellung des Abstandshalters muss demnach getrennt von der Herstellung der Isolierverglasung erfolgen, da nach einer Extrusion der polymere Grundkörper zunächst aushärten muss, um danach in einem zweiten Schritt mit einer Folie oder einer Beschichtung versehen zu werden, die je nach Herstellung ebenfalls

aushärten muss.

[0005] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen verbesserten Abstandshalter für Isolierverglasungen bereitzustellen, eine Isolierverglasung sowie ein wirtschaftliches Verfahren zur Montage einer Isolierverglasung mit erfindungsgemäßigem Abstandshalter bereitzustellen.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird erfindungsgemäß durch einen Abstandshalter für Isolierverglasungen nach dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0007] Der erfindungsgemäße Abstandshalter für Isolierverglasungen umfasst mindestens einen Grundkörper, der eine erste Scheibenkontaktfläche und eine parallel dazu verlaufende zweite Scheibenkontaktfläche, eine erste Verglasungsinnenraumfläche, eine zweite Verglasungsinnenraumfläche und eine Außenfläche aufweist. Der Grundkörper hat eine Wandstärke d . In den Grundkörper sind eine erste Hohlkammer und eine zweite Hohlkammer sowie eine Nut eingebracht. Die Nut verläuft dabei parallel zur ersten Scheibenkontaktfläche und zweiten Scheibenkontaktfläche und dient der Aufnahme einer Scheibe. Die erste Hohlkammer grenzt an die erste Verglasungsinnenraumfläche, während die zweite Hohlkammer an die zweite Verglasungsinnenraumfläche angrenzt, wobei die Verglasungsinnenraumflächen sich oberhalb der Hohlkammern befinden und die Außenfläche sich unterhalb der Hohlkammern befindet. Oberhalb ist in diesem Zusammenhang als dem Scheibeninnenraum einer Isolierverglasung mit erfindungsgemäßigem Abstandshalter zugewandt und unterhalb als dem Scheibeninnenraum abgewandt definiert. Da die Nut zwischen der ersten Verglasungsinnenraumfläche und zweiten Verglasungsinnenraumfläche verläuft, begrenzt sie diese seitlich und trennt die erste Hohlkammer und die zweite Hohlkammer voneinander. Die Seitenflanken der Nut werden dabei von den Wänden der ersten Hohlkammer und der zweiten Hohlkammer gebildet. Die Nut bildet dabei eine Vertiefung, die geeignet ist die mittlere Scheibe (dritte Scheibe) einer Isolierverglasung aufzunehmen. Dadurch wird die Position der dritten Scheibe über zwei Seitenflanken der Nut sowie die Bodenfläche der Nut fixiert. Der Grundkörper besteht im Wesentlichen aus Metall. Im Wesentlichen im Sinne der Erfindung bedeutet, dass der Grundkörper zu mindestens 90 % aus Metall besteht, bevorzugt zu mindestens 95 %, besonders bevorzugt zu mindestens 99%. Da der Grundkörper aus Metall gefertigt ist, hat der Abstandshalter auch ohne eine Barrierefolie oder Barrierebeschichtung eine sehr gute Gas- und Dampfdichtigkeit. Dadurch können Materialkosten und Herstellungskosten gespart werden.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Grundkörper durch ein Rollformverfahren hergestellt, besonders bevorzugt in einem Kaltwalzverfahren. Dabei wird ein dünnes Metallblech in die passende Form gebogen. Diese Verfahren können direkt in die Isolierverglasung integriert werden, sodass der Grundkörper di-

rekt vor dem Zusammenbau des Isolierglases auf der gleichen Fertigungslinie hergestellt wird. Dies spart Lager- und Transportkosten im Vergleich zu einer separaten Fertigung des Abstandshalters. Alternativ kann der Grundkörper auch zum Beispiel in einem Strangpressverfahren hergestellt sein.

[0009] Bevorzugt grenzt die Bodenfläche der Nut direkt an die Außenfläche des Grundkörpers, ohne dass sich eine oder beide Hohlkammern unterhalb der Nut erstrecken. Dadurch wird eine größtmögliche Tiefe der Nut erreicht, wobei die Fläche der Seitenflanken zur Stabilisierung der Scheibe maximiert wird.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandshalters ist im Bereich der Bodenfläche der Nut die Wandstärke d_B im Vergleich zur Wandstärke d des Grundkörpers erhöht. Dadurch wird die Stabilität im Bereich der Bodenfläche erhöht, damit die Belastung durch die dritte Scheibe besser aufgenommen werden kann. Bevorzugt beträgt die Wandstärke d_B im Bereich der Bodenfläche mindestens das Doppelte der Wandstärke d des Grundkörpers, nämlich $2d$, und höchstens das Vierfache der Wandstärke d des Grundkörpers, nämlich $4d$. So wird eine besonders gute Stabilisierung der Bodenfläche erzielt. Besonders bevorzugt beträgt die Wandstärke d_B im Bereich der Bodenfläche genau $2d$. Diese Ausführungsform ist insbesondere bei durch Rollformen hergestellten Grundkörpern einfach zu realisieren, da in dem Fall das dünne Metallblech im Bereich der Bodenfläche doppelt gelegt werden kann.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform ist auf der der Nut gegenüberliegenden Seite des erfindungsgemäßen Abstandshalters ein Steg angebracht. Der Steg befindet sich bevorzugt direkt unterhalb der Nut und ist auf der Außenfläche des Grundkörpers angebracht. Der Steg dient der Abstützung des Abstandshalterrahmens mit integrierter dritter Scheibe während der Isolierglasproduktion nach dem Verkleben der ersten und zweiten Scheibe mit den Scheibenkontaktflächen. So wird ein Abrutschen des Abstandshalterrahmens vor und nach dem Verpressen bzw. während des Aushärtens der äußeren Versiegelung verhindert. Bei Einsatz eines Abstandshalters mit Steg ist ein Absacken des Abstandshalterrahmens mit integriertem mittlerem Glas während der Isolierglasproduktion, wie es mit vergleichbaren Abstandshaltern ohne Steg passieren würde, unmöglich. Der Abstandshalter wird so eingesetzt, dass die Kante des Stegs sich auf gleicher Höhe mit den Kanten der beiden Scheiben befindet und somit bündig mit diesen angeordnet ist. Der Steg des Abstandshalters teilt damit den äußeren Scheibenzwischenraum in zwei äußere Scheibenzwischenräume, einen ersten äußeren Scheibenzwischenraum und einen zweiten äußeren Scheibenzwischenraum. Der äußere Scheibenzwischenraum ist definiert als der Raum, der durch die erste Scheibe, die zweite Scheibe und die Außenfläche des Abstandshalters begrenzt ist. Da der gesamte äußere Scheibenzwischenraum zwischen den äußeren Scheiben durch den Steg des Abstandshalters in zwei schmalere Schei-

benzwischenräume geteilt wird, kann das Verfüllen mit dem Material der äußeren Versiegelung auf einer Standard-Anlage für Dreifachisolierverglasungen durchgeführt werden. Diese Anlagen verwenden in der Regel zwei Düsen, die jeweils zwischen einer äußeren Scheibe und daneben liegenden mittleren Scheibe entlanggeführt werden, wobei die beiden Scheibenkanten als Führung dienen. Der Steg des Abstandshalters übernimmt hierbei die Funktion der mittleren Scheibe und dient als Führungshilfe für die Düsen zum Befüllen der äußeren Scheibenzwischenräume mit dem Material der äußeren Versiegelung.

[0012] Die Kante des Stegs bezeichnet die untere Fläche des Stegs, die vom Scheibeninnenraum weg weist und nach Einbau in eine Isolierverglasung zur äußeren Umgebung weist. Die Seitenflächen des Stegs sind die Flächen des Stegs, die nach Einbau des Abstandshalters in einer Isolierverglasung zur ersten Scheibe und zur zweiten Scheibe weisen und parallel zu diesen verlaufen. Die Seitenflächen stehen in der fertigen Isolierverglasung in Kontakt mit der äußeren Versiegelung. Die Seitenflächen des Stegs können sowohl parallel zur ersten Scheibe und zweiten Scheibe verlaufen als auch in die eine oder andere Richtung geneigt sein. Die Höhe b des Stegs gibt die Abmessungen des äußeren Scheibenzwischenraums der fertigen Isolierverglasung vor, da seine Kante sich auf gleicher Höhe mit den Kanten der äußeren Scheiben befindet. Die Höhe b liegt bevorzugt zwischen 2 mm und 8 mm . Die Breite a des Stegs stimmt bevorzugt mit der Breite der Nut an der Bodenfläche überein, da so eine besonders gute Stabilisierung des Abstandshalterrahmens erzielt wird. Die Breite a des Stegs beträgt bevorzugt zwischen 1 mm und 10 mm , besonders bevorzugt zwischen 2 mm und 5 mm .

[0013] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Steg als T-Profil ausgebildet. Der Steg umfasst in dem Fall zwei Seitenarme, die auf die Außenwand des Abstandshalters angebracht werden. Die zwei Seitenarme tragen zu einer Verbesserung der Stabilität des Abstandshalters bei, da die Kontaktfläche zwischen Steg und Außenwand vergrößert wird. Zudem erhöhen sie die Stabilität des Abstandshalters im Bereich der Nut, insbesondere wenn die Bodenfläche der Nut an die Außenwand des Abstandshalters angrenzt. Die Seitenarme können sich über die gesamte Außenfläche des polymeren Grundkörpers erstrecken oder nur einen Teil der Außenfläche bedecken. Bevorzugt bedecken sie etwa 40% bis 60% der Außenfläche. Die Dicke der Seitenarme beträgt zwischen 1 mm und 3 mm . Bei diesen Abmessungen wird eine besonders gute Stabilität des Stegs erzielt.

[0014] Der Steg enthält bevorzugt Polyethylen (PE), Polycarbonate (PC), Polypropylen (PP), Polystyrol, Polybutadien, Polynitrile, Polyester, Polyurethane, Polymethylmetacrylate, Polyacrylate, Polyamide, Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylenterephthalat (PBT), bevorzugt Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Acrylester-Styrol-Acrylnitril (ASA), Acrylnitril-Butadien-Styrol/Polycarbo-

nat (ABS/PC), Styrol-Acrylnitril (SAN), PET/PC, PBT/PC und/oder Copolymere oder Gemische davon. Optional kann der Steg auch glasfaserverstärkt sein. Besonders bevorzugt hat das Material des Stegs den gleichen Längenausdehnungskoeffizient wie der Grundkörper. Dies trägt zu einer verbesserten Stabilität des Abstandshalters bei.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandshalters enthält der Grundkörper bevorzugt Aluminium und / oder Edelstahl oder besteht im Wesentlichen aus Aluminium und / oder Edelstahl. Mit diesen Materialien können besonders stabile und langlebige Grundkörper hergestellt werden.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform enthält der Grundkörper eine Aluminiumlegierung oder Edelstahllegierung oder besteht im Wesentlichen daraus. Mit diesen Legierungen können besonders gute Ergebnisse erzielt werden.

[0017] Besonders bevorzugt besteht der Grundkörper im Wesentlichen aus einer Aluminiumlegierung mit einer Wärmeleitfähigkeit von höchstens 160 W / (m K) [Watt pro Meter und Kelvin]. Durch die Verwendung solcher Aluminiumlegierungen werden die wärmeisolierenden Eigenschaften des Randverbunds der Isolierverglasung verbessert.

[0018] In einer alternativen bevorzugten Ausführungsform enthält der Grundkörper eine Edelstahllegierung oder besteht im Wesentlichen daraus, besonders bevorzugt eine Edelstahllegierung mit einer Wärmeleitfähigkeit von höchstens 80 W / (m K) [Watt pro Meter und Kelvin]. Durch die Verwendung solcher Edelstahllegierungen werden die wärmeisolierenden Eigenschaften des Randverbunds der Isolierverglasung weiter verbessert.

[0019] "Im Wesentlichen" im Sinne der Erfindung bedeutet, dass der Grundkörper zu mindestens 90 % aus dem entsprechenden Metall besteht, bevorzugt zu mindestens 95 %, besonders bevorzugt zu mindestens 99%.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandshalters ist in der Nut eine gasdurchlässig ausgeführte Einlage angebracht oder mindestens zwei Einlagen sind mit einem Abstand von mindestens 1 mm angebracht. Dadurch wird in der fertigen Isolierverglasung ein Gasaustausch zwischen den inneren Scheibenzwischenräumen, die an die erste und zweite Verglasungsinnenraumflächen angrenzen, ermöglicht. Die Nut ist breiter als die darin montierte Scheibe, so dass die Einlage in die Nut eingesetzt werden kann. Die Einlage verhindert ein Verrutschen der Scheibe und eine dadurch bedingte Geräuschentwicklung beim Öffnen und Schließen des Fensters. Die Einlage ist mindestens in einem Bereich der Seitenflanken der Nut angebracht, zum Beispiel als Wölbungen in einem Teilbereich der beiden Seitenflanken. Bevorzugt erstreckt sich die Einlage auch über die Bodenfläche der Nut, wodurch besonders effektiv ein Klappergeräusch der Scheibe verhindert werden kann. Die Einlage kompensiert des Weiteren die thermische Ausdehnung der

dritten Scheibe bei Erwärmung, so dass unabhängig von den klimatischen Bedingungen eine spannungsfreie Fixierung gewährleistet ist. Ferner ist die Verwendung einer Einlage vorteilhaft in Bezug auf die Minimierung der Variantenvielfalt des Abstandshalters. Um die Variantenvielfalt möglichst gering zu halten und trotzdem eine variable Dicke der mittleren Scheibe zu ermöglichen, kann ein Abstandshalter mit verschiedenen Einlagen eingesetzt werden. Die Variation der Einlage ist dabei bezüglich der Produktionskosten günstiger als die Variation des Abstandshalters.

[0021] Eine gasdurchlässige Ausführung der Einlage im Sinne der Erfindung bedeutet, dass in einer fertigen Isolierverglasung der erste innere Scheibenzwischenraum, der zwischen erster Scheibe und dritter Scheibe liegt, mit dem zweiten inneren Scheibenzwischenraum, der zwischen dritter Scheibe und zweiter Scheibe liegt, so verbunden ist, dass ein Luft- bzw. Gasaustausch möglich ist. Dadurch wird ein Druckausgleich zwischen den inneren Scheibenzwischenräumen ermöglicht, was im Vergleich zu einer Ausführung mit hermetisch abgeschlossenen inneren Scheibenzwischenräumen zu einer deutlichen Reduktion der Belastung der mittleren Scheibe führt. Somit können dünnere Scheiben und insbesondere nichtvorgespannte Scheiben verwendet werden. Diese gasdurchlässige Ausführung kann durch die Verwendung von porösen Materialien wie zum Beispiel Polymerschäumen realisiert werden oder bei der Verwendung von gasdichten Materialien durch das Einbringen von Verbindungen, wie zum Beispiel einem Kanal oder mehreren Kanälen in die Einlage. Alternativ ist die Einlage nicht durchgehend entlang des gesamten Abstandshalterprofils in der Nut angebracht, sondern nur in einzelnen Teilabschnitten sind Einlagen angebracht, in denen die Scheibe fixiert wird, um ein Klappern der Scheibe in der Nut zu verhindern. Die Abstände der Einlagen zueinander betragen mindestens 1 mm. In den freibleibenden Bereichen ohne Einlage kann ein Luftaustausch und somit ein Druckausgleich zwischen angrenzenden inneren Scheibenzwischenräumen stattfinden. Da die Einlagen abschnittsweise angebracht sind, können im Vergleich zu einer Anbringung entlang des gesamten Abstandshalterprofils Materialkosten gespart werden.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Einlage in die Nut eingeschoben oder gesteckt. Dabei wird der Grundkörper zuerst gefertigt, und vor dem Isolierglaszusammenbau wird die vorgefertigte Einlage in die Nut eingeschoben oder eingesteckt. Als Einlage geeignete Profile können separat durch Extrusion gefertigt werden. Alternativ können auch Dichtbänder oder Dichtprofile fertig als Rollenware gekauft werden. Diese Ausführung von Einlage und Grundkörper ermöglicht eine besonders flexible Anpassung der Fertigung von Isoliergläsern, da bei unterschiedlichen Scheibendicken des mittleren Glases derselbe Grundkörper verwendet werden kann und nur die Einlage variiert werden muss.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungs-

form wird die Einlage in die Nut des zuvor gefertigten Grundkörpers eingespritzt. Dieser Prozess lässt sich besonders gut automatisieren. Besonders vorteilhaft ist das Einspritzen in Verbindung mit der unterbrochenen Ausführung der Einlage, da sich sehr leicht nur in einzelnen Abschnitten die Einlage einspritzen lässt.

[0024] Bevorzugt enthält die Einlage einen Butyldichtstoff. Butyldichtstoffe werden in der Isolierglasproduktion verbreitet eingesetzt um die Verklebung von Abstandshalter und Scheiben sicherzustellen. Diese Dichtstoffe sind daher für den Einsatz in Isolierverglasungen erprobt und besonders gut geeignet. Butyl kann in Form von fertigen Schnüren eingesetzt werden oder nach Erwärmung an die vorgesehenen Stellen in der Nut eingespritzt werden.

[0025] Bevorzugt enthält die Einlage ein thermoplastisches Elastomer, bevorzugt ein thermoplastisches Elastomer auf Urethanbasis (TPU). Thermoplastische Elastomere sind besonders vorteilhaft aufgrund der guten Verarbeitbarkeit. Die verwendeten Elastomere dürfen keine Stoffe enthalten, die während der Lebensdauer in den Scheibeninnenraum entweichen und dort zu Niederschlagsbildung führen. Mit thermoplastischen Elastomeren auf Urethanbasis werden besonders gute Ergebnisse erzielt.

[0026] Bevorzugt enthält die Einlage einen Silikondichtstoff. Der Silikondichtstoff kann eingespritzt werden oder als vorgefertigtes Profil eingesetzt werden. Mit Silikondichtstoffen werden gute Ergebnisse erzielt.

[0027] In einer alternativen vorteilhaften Ausführungsform enthält die Einlage einen Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM). Mit diesem Material werden besonders gute Ergebnisse erzielt.

[0028] Die Seitenflanken der Nut können sowohl parallel zu den Scheibenkontaktflächen verlaufen als auch in die eine oder andere Richtung geneigt sein. Durch eine Neigung der Seitenflanken in Richtung der dritten Scheibe wird eine Verjüngung erzeugt, die dazu dienen kann die dritte Scheibe gezielt zu fixieren. Zudem kann der optische Eindruck bei Blick in Richtung der Verglasungsinnenraumflächen verbessert werden, da durch die Verjüngung eine im unteren Bereich der Nut aufgenommene Einlage verdeckt werden kann. Des Weiteren sind auch gewölbte Seitenflanken denkbar, wobei nur der mittlere Abschnitt der Seitenflanken an der dritten Scheibe anliegt. Die gewölbten Seitenflanken verfügen über eine sehr gute Federwirkung, insbesondere bei geringen Wandstärken. Dadurch wird die Flexibilität der Seitenflanken weiter erhöht, so dass eine thermische Ausdehnung der dritten Scheibe besonders vorteilhaft kompensiert werden kann, sodass auch ohne Verwendung einer Einlage eine spannungsfreie Fixierung gewährleistet ist. Wenn keine Einlage in die Nut eingepasst wird, sind der erste Scheibenzwischenraum und der zweite Scheibenzwischenraum nicht luftdicht voneinander abgeschlossen. Dies hat den Vorteil, dass eine Luftzirkulation erzeugt werden kann, insbesondere wenn ein Druckausgleichssystem in den Abstandshalter integriert

wird.

[0029] Die Hohlkammern des erfindungsgemäßen Abstandshalters tragen nicht nur zur Flexibilität der Seitenflanken bei, sondern können zur Aufnahme von weiteren Komponenten, wie beispielsweise eines Trockenmittels, zur Verfügung stehen. Die Hohlkammern sind bevorzugt dicht abgeschlossen, sodass kein enthaltenes Trockenmittel entweichen kann. Eventuelle Öffnungen entlang der Verglasungsinnenraumfläche sind so ausgeführt, dass Feuchtigkeit im inneren Scheibenzwischenraum vom Trockenmittel in der Hohlkammer aufgenommen werden kann ohne dass Trockenmittel in den inneren Scheibenzwischenraum gelangen kann.

[0030] Die erste Scheibenkontaktfläche und die zweite Scheibenkontaktfläche stellen die Seiten des Abstandshalters dar, an denen beim Einbau des Abstandshalters die Montage der äußeren Scheiben (erste Scheibe und zweite Scheibe) einer Isolierverglasung erfolgt. Die erste Scheibenkontaktfläche und die zweite Scheibenkontaktfläche verlaufen parallel zueinander.

[0031] Die Verglasungsinnenraumflächen sind als die Flächen des Grundkörpers definiert, die nach Einbau des Abstandshalters in einer Isolierverglasung in Richtung des Innenraums der Verglasung weisen. Die erste Verglasungsinnenraumfläche liegt dabei zwischen der ersten und der dritten Scheibe, während die zweite Verglasungsinnenraumfläche zwischen der dritten und der zweiten Scheibe angeordnet ist.

[0032] Die Außenfläche des Grundkörpers ist die den Verglasungsinnenraumflächen gegenüberliegende Seite, die vom Innenraum der Isolierverglasung weg in Richtung einer äußeren Versiegelung weist. Die Außenfläche verläuft bevorzugt senkrecht zu den Scheibenkontaktflächen. Die den Scheibenkontaktflächen nächstliegenden Abschnitte der Außenfläche können jedoch alternativ in einem Winkel von bevorzugt 30° bis 60° zur Außenfläche in Richtung der Scheibenkontaktflächen geneigt sein. Diese abgewinkelte Geometrie verbessert die Stabilität des Grundkörpers. Eine planare Außenfläche, die sich in ihrem gesamten Verlauf senkrecht zu den Scheibenkontaktflächen verhält, hat hingegen den Vorteil, dass die Dichtfläche zwischen Abstandshalter und Scheibenkontaktflächen maximiert wird und eine einfachere Formgebung den Produktionsprozess erleichtert.

[0033] Der Grundkörper weist bevorzugt entlang der Verglasungsinnenraumflächen eine Gesamtbreite von 10 mm bis 50 mm, besonders bevorzugt von 20 mm bis 36 mm, auf. Durch die Wahl der Breite der Verglasungsinnenraumflächen wird der Abstand zwischen erster und dritter Scheibe bzw. zwischen dritter und zweiter Scheibe bestimmt. Bevorzugt sind die Breiten der ersten Verglasungsinnenraumfläche und der zweiten Verglasungsinnenraumfläche gleich. Alternativ sind auch asymmetrische Abstandshalter möglich, bei denen die beiden Verglasungsinnenraumflächen unterschiedliche Breiten haben. Das genaue Abmaß der Verglasungsinnenraumflächen richtet sich nach den Dimensionen der Isolierverglasung und den gewünschten Scheibenzwischenraum-

größen.

[0034] Der Grundkörper weist bevorzugt entlang der Scheibenkontaktflächen eine Höhe von 5 mm bis 15 mm, besonders bevorzugt von 5 mm bis 10 mm, auf.

[0035] Die Nut weist bevorzugt eine Tiefe von 1 mm bis 15 mm, besonders bevorzugt von 2 mm bis 4 mm auf. Dadurch kann eine stabile Fixierung der dritten Scheibe erreicht werden.

[0036] Die Wandstärke d des Grundkörpers beträgt 0,05 mm bis 2 mm, bevorzugt 0,08 mm bis 1,8 mm, besonders bevorzugt 0,10 mm bis 1 mm.

[0037] Der Grundkörper enthält bevorzugt ein Trockenmittel, bevorzugt Kieselgele, Molekularsiebe, CaCl_2 , Na_2SO_4 , Aktivkohle, Silikate, Bentonite, Zeolithe und/oder Gemische davon. Das Trockenmittel befindet sich bevorzugt in der ersten und zweiten Hohlkammer des Grundkörpers.

[0038] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die erste Verglasungsinnenraumfläche und/oder die zweite Verglasungsinnenraumfläche mindestens eine Öffnung auf. Bevorzugt sind mehrere Öffnungen an beiden Verglasungsinnenraumflächen angebracht. Die Gesamtzahl der Öffnungen hängt dabei von der Größe der Isolierverglasung ab. Die Öffnungen verbinden die Hohlkammern mit den Scheibenzwischenräumen, wodurch ein Gasaustausch zwischen diesen möglich wird. Dadurch wird eine Aufnahme von Luftfeuchtigkeit durch ein in den Hohlkammern befindliches Trockenmittel erlaubt und somit ein Beschlagen der Scheiben verhindert. Die Öffnungen sind bevorzugt als Schlitz ausgeführt, besonders bevorzugt als Schlitz mit einer Breite von 0,2 mm und einer Länge von 2 mm. Die Schlitz gewährleisten einen optimalen Luftaustausch ohne dass Trockenmittel aus den Hohlkammern in die Scheibenzwischenräume eindringen kann.

[0039] Die Erfindung umfasst des Weiteren eine Isolierverglasung mit mindestens einer ersten Scheibe, einer zweiten Scheibe und einer dritten Scheibe und einen umlaufenden zwischen erster und zweiter Scheibe angeordneten erfindungsgemäßen Abstandshalter. Die erste Scheibe liegt dabei an der ersten Scheibenkontaktfläche des Abstandshalters an, während die zweite Scheibe an der zweiten Scheibenkontaktfläche anliegt. Die dritte Scheibe ist in die Nut des Abstandshalters eingesetzt. Zwischen der ersten Scheibe und der dritten Scheibe befindet sich der erste innere Scheibenzwischenraum, begrenzt durch den Abstandshalter. Zwischen der dritten Scheibe und der zweiten Scheibe befindet sich der zweite innere Scheibenzwischenraum begrenzt durch den Abstandshalter. Im äußeren Scheibenzwischenraum, begrenzt durch die Außenfläche des Grundkörpers und die erste Scheibe und die zweite Scheibe ist eine äußere Versiegelung angeordnet. Die äußere Versiegelung dient der mechanischen Stabilisierung der Isolierverglasung. Als äußere Versiegelung wird beispielsweise eine plastische Abdichtmasse verwendet.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform der er-

findungsgemäßen Isolierverglasung ist unterhalb der Nut des Abstandshalters ein Steg angebracht. Die erste Scheibe und die zweite Scheibe sind parallel und deckungsgleich angeordnet. Die Kanten der beiden Scheiben sind daher im Randbereich bündig angeordnet, das heißt sie befinden sich auf gleicher Höhe. Der Abstandshalter ist so eingesetzt, dass die Kante des Stegs sich auf gleicher Höhe mit den Kanten der beiden Scheiben befindet und somit bündig mit diesen angeordnet ist. Der Steg des Abstandshalters teilt damit den äußeren Scheibenzwischenraum in zwei äußere Scheibenzwischenräume, einen ersten äußeren Scheibenzwischenraum und einen zweiten äußeren Scheibenzwischenraum. Der äußere Scheibenzwischenraum ist definiert als der Raum, der durch die erste Scheibe, die zweite Scheibe und die Außenfläche des Abstandshalters begrenzt ist. Die äußeren Scheibenzwischenräume sind mit einer äußeren Versiegelung verfüllt. Als äußere Versiegelung wird beispielsweise eine plastische Abdichtmasse verwendet.

[0041] Bevorzugt enthält die äußere Versiegelung Polymere oder silanmodifizierte Polymere, besonders bevorzugt organische Polysulfide, Silikone, raumtemperaturvernetzenden (RTV) Silikonkautschuk, peroxidisch vernetzten Silikonkautschuk und/oder additionsvernetzten Silikonkautschuk, Polyurethane und/oder Butylkautschuk.

[0042] Der Abstandshalter ist bevorzugt zu einem umlaufenden Rahmen gebogen. Die Nahtstelle ist bevorzugt an einer Längsseite angeordnet, wobei die beiden Enden des Abstandshalters über einen Längsverbinder verbunden sind. Grundsätzlich sind verschiedenste Geometrien der Isolierverglasung möglich, beispielsweise rechteckige, trapezförmige und abgerundete Formen.

[0043] Die Scheiben der Isolierverglasung sind mit dem Abstandshalter über eine Dichtung verbunden. Zwischen der ersten Scheibe und der ersten Scheibenkontaktfläche und/oder der zweiten Scheibe und der zweiten Scheibenkontaktfläche ist dazu eine Dichtung angebracht. Die Dichtung enthält ein Polyisobutyl. Das Polyisobutyl kann ein vernetzendes oder nicht vernetzendes Polyisobutyl sein.

[0044] Die erste Scheibe, die zweite Scheibe und/oder die dritte Scheibe der Isolierverglasung enthalten bevorzugt Glas und/oder Polymere, besonders bevorzugt Quarzglas, Borosilikatglas, Kalk-Natron-Glas, Polymethylmethacrylat und/oder Gemische davon.

[0045] Die erste Scheibe und die zweite Scheibe verfügen über eine Dicke von 2 mm bis 50 mm, bevorzugt 3 mm bis 16 mm, wobei beide Scheiben auch unterschiedliche Dicken haben können. Die dritte Scheibe hat eine Dicke von 1 mm bis 4 mm, bevorzugt von 1 mm bis 3 mm und besonders bevorzugt von 1,5 mm bis 3 mm. Der erfindungsgemäße Abstandshalter ermöglicht durch die spannungsfreie Fixierung eine vorteilhafte Reduzierung der Dicke der dritten Scheibe bei gleichbleibender Stabilität der Verglasung. Bevorzugt ist die Dicke der dritten Scheibe geringer als die Dicken der ersten und zwei-

ten Scheibe. In einer möglichen Ausführungsform beträgt die Dicke der ersten Scheibe 3 mm, die Dicke der zweiten Scheibe 4 mm und die Dicke der dritten Scheibe 2 mm. Eine solche asymmetrische Kombination der Scheibendicken führt zu einer erheblichen Verbesserung der akustischen Dämpfung.

[0046] Die Isolierverglasung ist mit einem Schutzgas, bevorzugt mit einem Edelgas, vorzugsweise Argon oder Krypton befüllt, die den Wärmeübergangswert im Isolierverglasungszwischenraum reduzieren.

[0047] Die dritte Scheibe der Isolierverglasung weist bevorzugt eine Low-E-Beschichtung auf. Mit Low-E-Beschichtungen kann das Wärmedämmvermögen der Isolierverglasung noch weiter gesteigert und verbessert werden. Diese Beschichtungen sind Wärmestrahlung reflektierende Beschichtungen, die einen erheblichen Teil der Infrarotstrahlung reflektieren, was im Sommer zu einer verringerten Erwärmung des Wohnraums führt. Die verschiedensten Low-E-Beschichtungen sind beispielsweise bekannt aus DE 10 2009 006 062 A1, WO 2007/101964 A1, EP 0 912 455 B1, DE 199 27 683 C1, EP 1 218 307 B1 und EP 1 917 222 B1.

[0048] Die dritte Scheibe der Isolierverglasung ist bevorzugt nicht vorgespannt. Durch das Einsparen des Vorspannprozesses können die Herstellungskosten reduziert werden. Des Weiteren ist die Scheibe in der Nut mit flexiblen Seitenflanken und / oder über eine Einlage fixiert und nicht durch eine Klebeverbindung. Da ein Druckausgleich zwischen den inneren Scheibenzwischenräumen in einer erfindungsgemäßen Isolierverglasung möglich ist, ist die Belastung für die dritte Scheibe deutlich geringer als bei hermetisch abgeschlossenen inneren Scheibenzwischenräumen. Somit ermöglicht der erfindungsgemäße Abstandshalter die Herstellung einer Dreifachverglasung mit einer Low-E-Beschichtung auf der dritten Scheibe, ohne dass ein Vorspannen der dritten Scheibe notwendig ist. Bei einer Klebeverbindung oder einer anderweitigen starren Arretierung der Scheibe würde die durch die Low-E-Beschichtung bedingte Erwärmung der Scheibe ein Versagen der Klebeverbindung begünstigen. Ferner wäre eine Vorspannung der dritten Scheibe nötig, um auftretende Spannungen zu kompensieren. Bei Verwendung des erfindungsgemäßen Abstandshalters entfällt jedoch der Vorspannprozess, wodurch eine weitere Kostenreduzierung erreicht werden kann. Durch die erfindungsgemäße spannungsfreie Fixierung in der Nut kann ferner die Dicke und somit das Gewicht der dritten Scheibe vorteilhaft reduziert werden.

[0049] In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Isolierverglasung mehr als drei Scheiben. Dabei kann der Abstandshalter mehrere Nuten enthalten, die weitere Scheiben aufnehmen können.

[0050] Es könnten auch mehrere Scheiben als Verbundglasscheibe ausgebildet sein.

[0051] Die Erfindung umfasst ferner ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Isolierverglasung umfassend die Schritte:

- a) Bereitstellen eines Grundkörpers,
- b) Einsetzen der dritten Scheibe in die Nut des Abstandshalters,
- c) Anbringen der ersten Scheibe auf der ersten Scheibenkontaktfläche des Abstandshalters,
- d) Anbringen der zweiten Scheibe auf der zweiten Scheibenkontaktfläche des Abstandshalters und
- e) Verpressen der Scheibenanordnung.

[0052] Zunächst wird ein Grundkörper, zum Beispiel durch Rollformen, hergestellt. Dies kann auf der gleichen Anlage erfolgen wie der Zusammenbau der Isolierglaseinheit. So können Transport- und Lagerkosten gespart werden. Anschließend kann die dritte Scheibe in die Nut eingesetzt werden. Nach Einsetzen der dritten Scheibe in die Nut des Abstandshalters kann dieses vormontierte Bauteil auf einer klassischen dem Fachmann bekannten Doppelverglasungsanlage verarbeitet werden. Die kostspielige Installation zusätzlicher Anlagenkomponenten oder ein Zeitverlust bei Mehrfachdurchlauf einer Anlage wie bei der Verwendung von mehreren Abstandshaltern können somit vermieden werden. Dies ist besonders vorteilhaft hinsichtlich eines Produktivitätsgewinns und einer Kostensenkung.

[0053] Bevorzugt werden die Scheibenzwischenräume zwischen erster Scheibe und dritter Scheibe sowie zwischen zweiter Scheibe und dritter Scheibe vor dem Verpressen der Scheibenanordnung mit einem Schutzgas gefüllt.

[0054] Die Erfindung umfasst des Weiteren die Verwendung eines erfindungsgemäßen Abstandshalters in Mehrfachverglasungen, bevorzugt in Isolierverglasungen, besonders bevorzugt in Dreifachisolierverglasungen.

[0055] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen sind rein schematische Darstellungen und nicht maßstabsgetreu. Sie schränken die Erfindung in keiner Weise ein. Es zeigen:

- Figur 1 eine mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandshalters,
- Figur 2 eine weitere mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandshalters,
- Figur 3 einen Querschnitt durch eine weitere mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandshalters mit einer Einlage,
- Figur 4 einen Querschnitt durch eine weitere mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandshalters,
- Figur 5 einen Querschnitt durch eine weitere mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandshalters mit zwei Nuten,
- Figur 6 einen Querschnitt einer möglichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Isolierverglasung im Randbereich,
- Figur 7 einen Querschnitt einer weiteren möglichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen

Isolierverglasung im Randbereich.

[0056] Figur 1 zeigt eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Abstandshalters I. Der Grundkörper 1 umfasst eine erste Scheibenkontaktfläche 2.1, eine parallel dazu verlaufende zweite Scheibenkontaktfläche 2.2, eine erste Verglasungsinnenraumfläche 3.1, eine zweite Verglasungsinnenraumfläche 3.2 und eine Außenfläche 4. Zwischen der Außenfläche 4 und der ersten Verglasungsinnenraumfläche 3.1 befindet sich eine erste Hohlkammer 5.1, während eine zweite Hohlkammer 5.2 zwischen der Außenfläche 4 und der zweiten Verglasungsinnenraumfläche 3.2 angeordnet ist. Zwischen den beiden voneinander getrennten Hohlkammern 5.1 und 5.2 befindet sich eine Nut 6, die parallel zu den Scheibenkontaktflächen 2.1 und 2.2 verläuft. Die Seitenflanken 7 der Nut 6 werden dabei von den Wänden der beiden Hohlkammern 5.1 und 5.2 gebildet, während die Bodenfläche der Nut 12 direkt an die Außenfläche 4 grenzt bzw. durch die Außenfläche 4 definiert wird. Dadurch ist die Tiefe der Nut 6 maximal und die einzusetzende Scheibe kann optimal stabilisiert werden. Die Seitenflanken der Nut 7 berühren die Bodenfläche der Nut 12, das bedeutet, die Hohlkammern 5.1 und 5.2 sind vollständig abgeschlossen. Nach eventueller Befüllung der Hohlkammern mit einem Trockenmittel 11 wird so vermieden, dass Teile der Füllung in die Nut 6 oder sogar in den inneren Scheibenzwischenraum 17 gelangen. Die Seitenflanken der Nut 7 sind nach innen in Richtung einer in der Nut 6 aufzunehmenden Scheibe gewölbt, sodass nach Einsetzen einer Scheibe nur der mittlere Abschnitt der Seitenflanken an der dritten Scheibe anliegt. Die gewölbten Seitenflanken verfügen über eine sehr gute Federwirkung, insbesondere bei geringen Wandstärken d , so dass eine thermische Ausdehnung der dritten Scheibe besonders vorteilhaft kompensiert werden kann. Der Grundkörper 1 ist aus einer Aluminiumlegierung gefertigt und die Wandstärke d beträgt 0,18 mm. Der Grundkörper ist durch Rollformen aus einem dünnen Metallblech hergestellt. Die Außenfläche 4 verläuft größtenteils senkrecht zu den Scheibenkontaktflächen 2.1 und 2.2 und parallel zu den Verglasungsinnenraumflächen 3.1 und 3.2. Die Verglasungsinnenraumflächen 3.1 und 3.2 weisen in regelmäßigen Abständen Öffnungen 8 auf, die in der fertigen Isolierverglasung die Hohlkammern 5.1 und 5.2 mit dem oberhalb der Verglasungsinnenraumflächen 3.1 und 3.2 liegenden Luftraum verbinden. Der Abstandshalter I hat eine Höhe von 6,5 mm und eine Gesamtbreite von 34 mm. Die erste Verglasungsinnenraumfläche 3.1 ist 16 mm und die zweite Verglasungsinnenraumfläche 3.2 16 mm breit.

[0057] Figur 2 zeigt eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandshalters I. Der gezeigte Abstandshalter entspricht in den Grundzügen dem in Figur 1 dargestellten. Der Grundkörper 1 besteht aus einem dünnen, in einem Rollformverfahren geformten Aluminiumblech. Die Seitenflanken 7 der Nut 6 sind nach innen in Richtung einer

in der Nut 6 aufzunehmenden Scheibe geneigt. Dadurch entsteht in Höhe der Verglasungsinnenraumflächen 3.1 und 3.2 eine Verjüngung der Nut 6, die die Fixierung einer Scheibe in der Nut 6 begünstigt. Die Bodenfläche der Nut 12 grenzt an die Außenfläche 4 des Grundkörpers 1 an. Im Bereich der Bodenfläche der Nut 12 ist das Metallblech doppelt angeordnet, wobei die beiden Lagen Metallblech sich berühren, sodass die Hohlkammern 5.1 und 5.2 dicht abgeschlossen sind. Die Wandstärke d_B im Bereich der Bodenfläche beträgt $2d$, ist also doppelt so groß wie die Wandstärke d des Grundkörpers. Durch die doppelte Anordnung des Metallblechs wird die Nut 6 im Bereich der Bodenfläche 12 zusätzlich stabilisiert. Parallel zu den Scheibenkontaktflächen verläuft eine Verbindungsnaht 18, die bei der Herstellung des Grundkörpers aus dem dünnen Aluminiumblech entsteht. Die Verbindungsnaht 18 ist in der Zeichnung der Einfachheit vergrößert dargestellt. Die Verbindungsnaht 18 ist nicht im Bereich der Außenfläche 4 angebracht, um zu verhindern, dass die Dichtigkeit des Abstandshalters abnimmt.

[0058] Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Abstandshalter. Der Abstandshalter entspricht im Wesentlichen dem in Figur 2 gezeigten Abstandshalter. Die Seitenflanken der Nut 7 sind nach innen in Richtung einer in der Nut 6 aufzunehmenden Scheibe geneigt. In der Nut 6 ist eine poröse Einlage 9 eingebracht, die entlang des gesamten Abstandshalterprofils angebracht ist. Die Einlage 9 fixiert die einzusetzende Scheibe in der Nut 6 und verhindert eine Geräuschkentwicklung beim Öffnen und Schließen des Fensters und kompensiert eine thermische Ausdehnung der einzusetzenden Scheibe bei Erwärmen. Die Einlage 9 bedeckt die Bodenfläche der Nut 12 und die Seitenflanken der Nut 7. Die Einlage 9 ist aus einem porösen Polyurethanschaum gefertigt. Die Verwendung des porösen Polyurethanschaums stellt die Verbindung der inneren Scheibenzwischenräume in der fertigen Isolierverglasung sicher. Dadurch wird nach Einbau einer einzusetzenden dritten Scheibe 15 der Druckausgleich zwischen angrenzenden inneren Scheibenzwischenräumen 17.1 und 17.2 ermöglicht. Die Hohlkammern 5.1 und 5.2 sind mit einem Trockenmittel 11, wie zum Beispiel einem Molsieb gefüllt. Durch die Öffnungen 8 kann in der fertigen Isolierverglasung ein Gasaustausch zwischen den Hohlkammern 5.1, 5.2 und den Scheibenzwischenräumen 17.1, 17.2 stattfinden, wobei das Trockenmittel 11 die Luftfeuchtigkeit aus den Scheibenzwischenräumen 17.1 und 17.2 entzieht.

[0059] Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandshalters. Der Abstandshalter entspricht im Wesentlichen dem in Figur 2 gezeigten. Die Seitenflanken 7 verlaufen in diesem Fall parallel zu den Scheibenkontaktflächen 2.1 und 2.2. Im Bereich der Bodenfläche der Nut 12 hat das Metallblech nur eine Lage, denn die Bodenfläche 12 wird durch das gleiche Blech wie die Außenfläche 4 des Grundkörpers 1 gebildet. Die Hohlkammern 5.1 und 5.2 sind vollständig abgeschlossen und enthalten

ein Molsieb 11.

[0060] Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstandshalters (I) mit mehr als einer Nut 6. Der allgemeine Aufbau ist wie in Figur 2 gezeigt. Die Bodenflächen der Nuten 12 grenzen an die Außenfläche 4. Im Bereich der Bodenflächen 12 sind zwei Lagen Metallblech angeordnet, wodurch die Stabilität des Grundkörpers 1 erhöht wird. Dies ist besonders wichtig im Bereich der Nuten 6, die das Gewicht der inneren Scheiben aufnehmen müssen. Die bei der Herstellung durch Rollformen erzeugte Verbindungsnut 18 ist im Bereich der mittleren Verglasungsinnenraumfläche angeordnet und erfüllt so die Funktion der Öffnungen 8 in den beiden äußeren Hohlkammern.

[0061] Figur 6 zeigt einen Querschnitt durch eine Isolierverglasung im Randbereich mit einem erfindungsgemäßen Abstandshalter I, wie in Figur 2 gezeigt. Der Zwischenraum zwischen erster Scheibe 13 und dritter Scheibe 15 begrenzt durch die erste Verglasungsinnenraumfläche 3.1 ist dabei als der erste innere Scheibenzwischenraum 17.1 definiert und der Raum zwischen dritter Scheibe 15 und zweiter Scheibe 14 begrenzt durch die zweite Verglasungsinnenraumfläche 3.2 als der zweite innere Scheibenzwischenraum 17.2 definiert. Über die Öffnungen 8 in den Verglasungsinnenraumflächen 3.1 und 3.2 sind die inneren Scheibenzwischenräume 17.1 und 17.2 mit der jeweils darunter liegenden Hohlkammer 5.1 bzw. 5.2 verbunden. In den Hohlkammern 5.1 und 5.2 befindet sich ein Trockenmittel 11, das aus Molekularsieb besteht. Durch die Öffnungen 8 findet ein Gasaustausch zwischen den Hohlkammern 5.1, 5.2 und den Scheibenzwischenräumen 17.1, 17.2 statt, wobei das Trockenmittel 11 die Luftfeuchtigkeit aus den Scheibenzwischenräumen 17.1 und 17.2 entzieht. Die erste Scheibe 13 der Dreifachisolierverglasung ist dabei über eine Dichtung 10 mit der ersten Scheibenkontaktfläche 2.1 des Abstandshalters I verbunden, während die zweite Scheibe 14 über eine Dichtung 10 mit der zweiten Scheibenkontaktfläche 2.2 verbunden ist. Die Dichtung 10 besteht aus einem vernetzenden Polyisobutylen. In die Nut 6 des Abstandshalters ist eine dritte Scheibe 15 über eine Einlage 9 eingesetzt. Die Einlage 9 umschließt die Kante der dritten Scheibe 15 und passt sich bündig in die Nut 6 ein. Die Einlage 9 besteht aus Butylkautschuk. Die Einlage 9 fixiert die dritte Scheibe 15 spannungsfrei und kompensiert eine Wärmeausdehnung der Scheibe. Des Weiteren verhindert die Einlage 9 eine Geräuschentwicklung durch Verrutschen der dritten Scheibe 15. Damit zwischen den beiden inneren Scheibenzwischenräumen 17.1, 17.2 ein Gasaustausch und somit ein Druckausgleich stattfinden kann, sind entlang des Abstandshalterprofils in Längsrichtung in der Nut 6 mehrere Einlagen 9 mit Zwischenräumen angebracht. Der Abstand zwischen den einzelnen Einlagen 9 beträgt etwa 2 cm. In den freiliegenden Abschnitten ist nach Einbau einer einzusetzenden dritten Scheibe 15 der Druckausgleich zwischen angrenzenden inneren Scheibenzwischenräumen 17.1 und 17.2 möglich. Die erste Scheibe

13 und die zweite Scheibe 14 ragen über die Scheibenkontaktflächen 2.1 und 2.2 hinaus, so dass ein äußerer Scheibenzwischenraum 24 entsteht, der mit einer äußeren Versiegelung 16, zum Beispiel mit einem Polysulfid, gefüllt ist. Die erste Scheibe 13 und die zweite Scheibe 14 bestehen aus Kalk-Natron-Glas mit einer Dicke von 3 mm, während die dritte Scheibe 15 von Kalk-Natron-Glas mit einer Dicke von 2 mm gebildet wird.

[0062] Figur 7 zeigt einen Querschnitt einer weiteren erfindungsgemäßen Isolierverglasung mit einem erfindungsgemäßen Abstandshalter I. Die Isolierverglasung entspricht in den Grundzügen der in Figur 6 gezeigten Isolierverglasung. Die Seitenflanken 7 der Nut 6 sind nach innen in Richtung der dritten Scheibe 15 gewölbt. Die Seitenflanken 7 haben eine Federwirkung und stabilisieren die dritte Scheibe 15 spannungsfrei in der Nut. Unterhalb der Nut 6 ist ein Steg 20 angebracht. Der Steg 20 dient unter anderem während der Isolierglasproduktion zur Stabilisierung des Abstandshalters mit integrierter dritter Scheibe. Die Höhe b des Stegs beträgt 4,5 mm und die Breite a des Stegs beträgt 3 mm. Der Steg 20 ist als T-förmiges Profil ausgeführt. Die zwei Seitenarme 26 des Stegs 20 erhöhen die Stabilität des Abstandshalters I, da die Verklebungsfläche mit der Außenfläche 4 vergrößert wird. Der Steg 20 ist aus Styrolacrylnitril (SAN) mit 30 % Glasfaseranteil gefertigt. Der Steg 20 teilt den äußeren Scheibenzwischenraum in einen ersten äußeren Scheibenzwischenraum 24.1 und einen zweiten äußeren Scheibenzwischenraum 24.2. Die Kante der ersten Scheibe 21, die Kante der zweiten Scheibe 22 und die Kante des Stegs 23 sind auf einer Höhe angeordnet. Die äußeren Scheibenzwischenräume 24.1 und 24.2 sind mit einem organischen Polysulfid 16 gefüllt. Der Steg 20 teilt die äußere Versiegelung 16 in zwei Teile.

Bezugszeichenliste

[0063]

I	Abstandshalter
1	Grundkörper
2	Scheibenkontaktflächen
2.1	erste Scheibenkontaktfläche
2.2	zweite Scheibenkontaktfläche
3	Verglasungsinnenraumflächen
3.1	erste Verglasungsinnenraumfläche
3.2	zweite Verglasungsinnenraumfläche
4	Außenfläche
5	Hohlkammern
5.1	erste Hohlkammer
5.2	zweite Hohlkammer
6	Nut
7	Seitenflanken der Nut
8	Öffnungen
9	Einlage
10	Dichtung
11	Trockenmittel
12	Bodenfläche der Nut

- 13 erste Scheibe
 14 zweite Scheibe
 15 dritte Scheibe
 16 äußere Versiegelung
 17 innere Scheibenzwischenräume
 17.1 erster innerer Scheibenzwischenraum
 17.2 zweiter innerer Scheibenzwischenraum
 18 Verbindungsnaht
 20 Steg
 21 Kante der ersten Scheibe
 22 Kante der zweiten Scheibe
 23 Kante des Stegs
 24 äußere Scheibenzwischenräume
 24.1 erster äußerer Scheibenzwischenraum
 24.2 zweiter äußerer Scheibenzwischenraum
 a Breite des Stegs
 b Höhe des Stegs
 d Wandstärke des Grundkörpers
 d_B Wandstärke des Grundkörpers im Bereich der Bodenfläche der Nut

Patentansprüche

1. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen mindestens umfassend einen Grundkörper (1) mit einer Wandstärke d umfassend eine erste Scheibenkontaktfläche (2.1) und eine parallel dazu verlaufende zweite Scheibenkontaktfläche (2.2), eine erste Verglasungsinnenraumfläche (3.1), eine zweite Verglasungsinnenraumfläche (3.2), eine Außenfläche (4), eine erste Hohlkammer (5.1) und eine zweite Hohlkammer (5.2),
 wobei
 - eine Nut (6) zur Aufnahme einer Scheibe parallel zur ersten Scheibenkontaktfläche (2.1) und zweiten Scheibenkontaktfläche (2.2) zwischen der ersten Verglasungsinnenraumfläche (3.1) und der zweiten Verglasungsinnenraumfläche (3.2) verläuft,
 - die erste Hohlkammer (5.1) an die erste Verglasungsinnenraumfläche (3.1) angrenzt und die zweite Hohlkammer (5.2) an die zweite Verglasungsinnenraumfläche (3.2) angrenzt,
 - die Seitenflanken (7) der Nut (6) von den Wänden der ersten Hohlkammer (5.1) und der zweiten Hohlkammer (5.2) gebildet sind und
 - der Grundkörper (1) besteht im Wesentlichen aus Metall.
2. Abstandshalter (I) nach Anspruch 1, wobei der Grundkörper (1) durch Rollformen hergestellt ist, bevorzugt in einem Kaltwalzverfahren hergestellt ist.
3. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Bodenfläche der Nut (12) an die Außenfläche (4) des Grundkörpers angrenzt.
4. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei im Bereich der Bodenfläche der Nut (12) die Wandstärke d_B im Vergleich zur Wandstärke d des Grundkörpers (1) erhöht ist, bevorzugt d_B mindestens $2d$ und d_B höchstens $4d$ beträgt, besonders bevorzugt die Wandstärke d_B genau $2d$ beträgt.
5. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei unterhalb der Nut (6) auf der Außenfläche (4) ein Steg (20) angeordnet ist.
6. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Grundkörper (1) Aluminium und / oder Edelstahl enthält oder im Wesentlichen daraus besteht.
7. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Grundkörper (1) eine Aluminiumlegierung oder eine Edelstahllegierung enthält oder im Wesentlichen daraus besteht.
8. Abstandshalter (I) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Grundkörper (1) im Wesentlichen aus einer Aluminiumlegierung mit einer Wärmeleitfähigkeit von höchstens 160 W/(m K) besteht.
9. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei in der Nut (6) eine gasdurchlässig ausgeführte Einlage (9) enthalten ist oder mindestens zwei Einlagen (9) mit einem Abstand von mindestens 1 mm zueinander angebracht sind.
10. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen nach Anspruch 9, wobei die Einlage (9) einen Butyldichtstoff enthält.
11. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei die Einlage (9) ein thermoplastisches Elastomer, bevorzugt ein thermoplastisches Elastomer auf Urethanbasis (TPU) enthält.
12. Isolierverglasung mindestens umfassend eine erste Scheibe (13), eine zweite Scheibe (14), eine dritte Scheibe (15), einen ersten inneren Scheibenzwischenraum (17.1) zwischen erster Scheibe (13) und dritter Scheibe (15), einen zweiten inneren Scheibenzwischenraum (17.2) zwischen dritter Scheibe (15) und zweiter Scheibe (14) und einen umlaufenden Abstandshalter (I) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei
 - die erste Scheibe (13) an der ersten Scheibenkontaktfläche (2.1) anliegt,

- die zweite Scheibe (14) an der zweiten Scheibenkontakfläche (2.2) anliegt,
- die dritte Scheibe (15) in die Nut (6) des Abstandshalters (I) eingesetzt ist.

5

13. Verfahren zur Herstellung einer Isolierverglasung nach Anspruch 12, wobei zumindest

- a) der Grundkörper (1) bereitgestellt wird,
- b) die dritte Scheibe (15) in die Nut (6) des Abstandshalters (I) eingesetzt wird, 10
- c) die erste Scheibe (13) auf der ersten Scheibenkontakfläche (2.1) des Abstandshalters (I) angebracht wird,
- d) die zweite Scheibe (14) auf der zweiten Scheibenkontakfläche (2.2) des Abstandshalters (I) angebracht wird und 15
- e) die Scheibenanordnung aus den Scheiben (13, 14, 15) und dem Abstandshalter (I) miteinander verpresst wird. 20

14. Verwendung eines Abstandshalters (I) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 in Mehrfachverglasungen, bevorzugt in Isolierverglasungen, besonders bevorzugt in Dreifachisolierverglasungen. 25

30

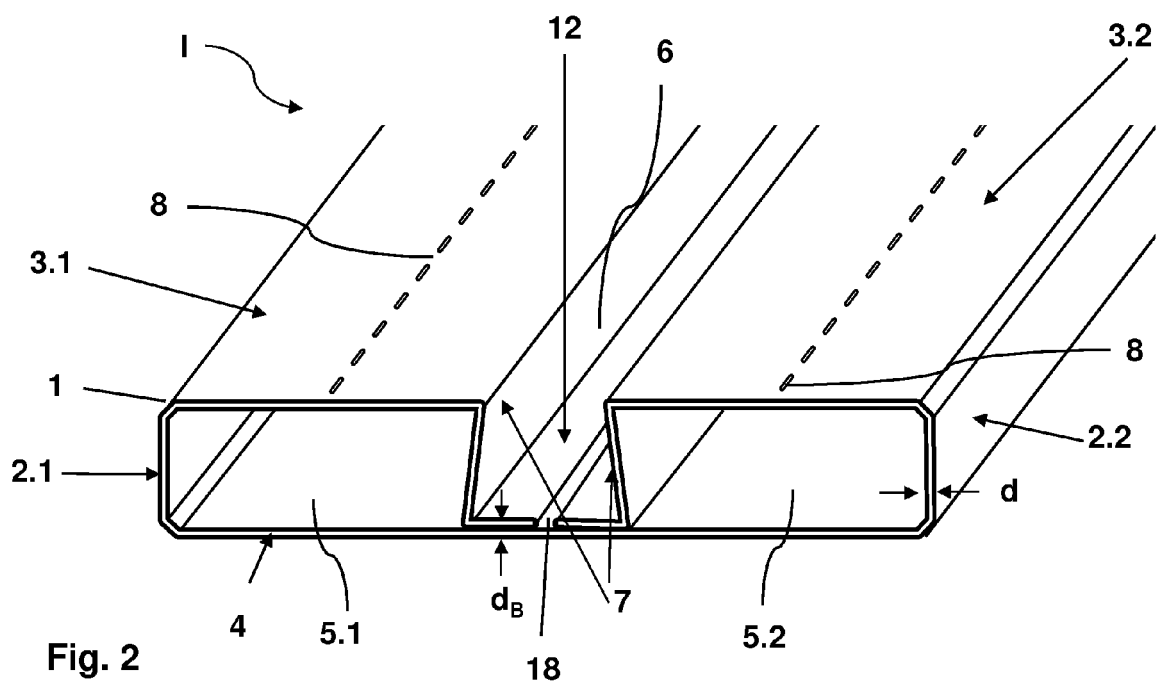
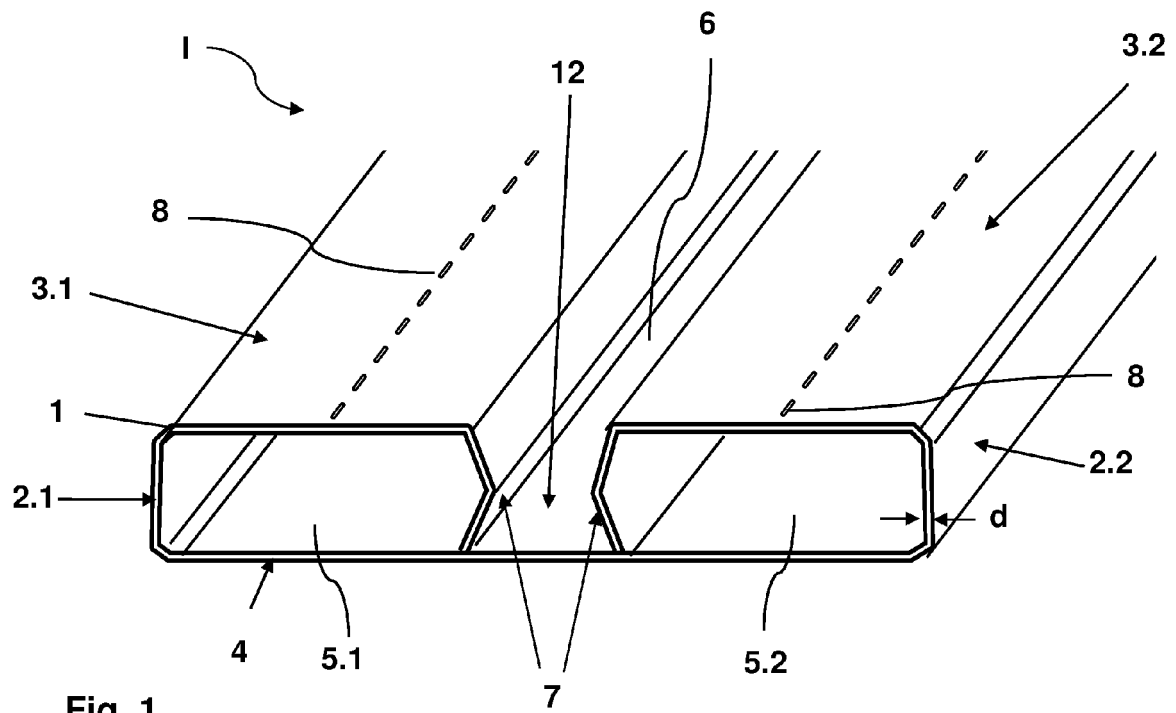
35

40

45

50

55



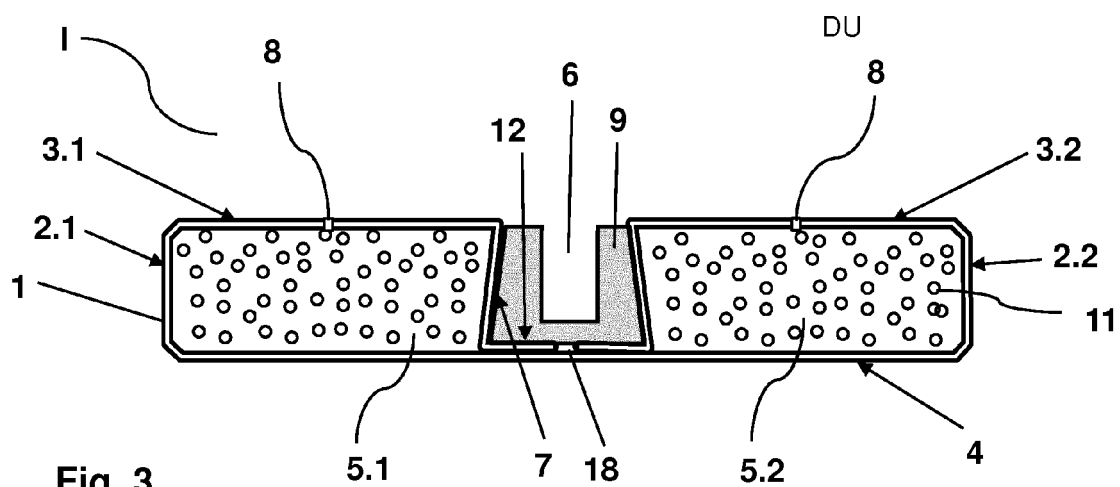


Fig. 3

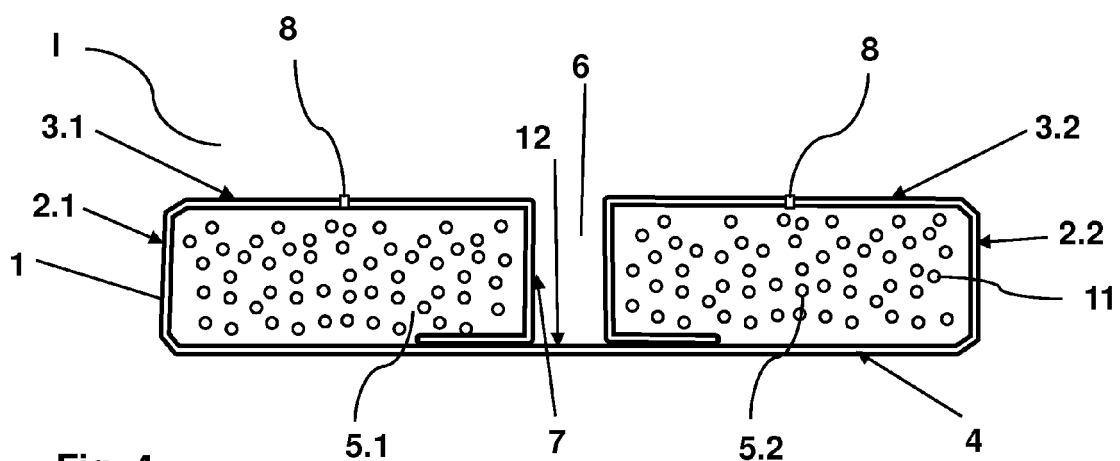


Fig. 4

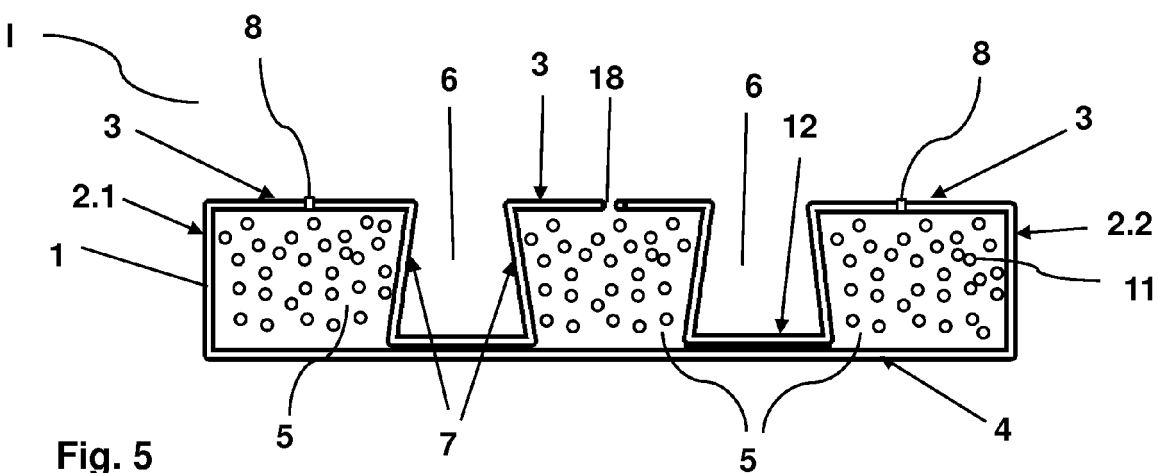


Fig. 5

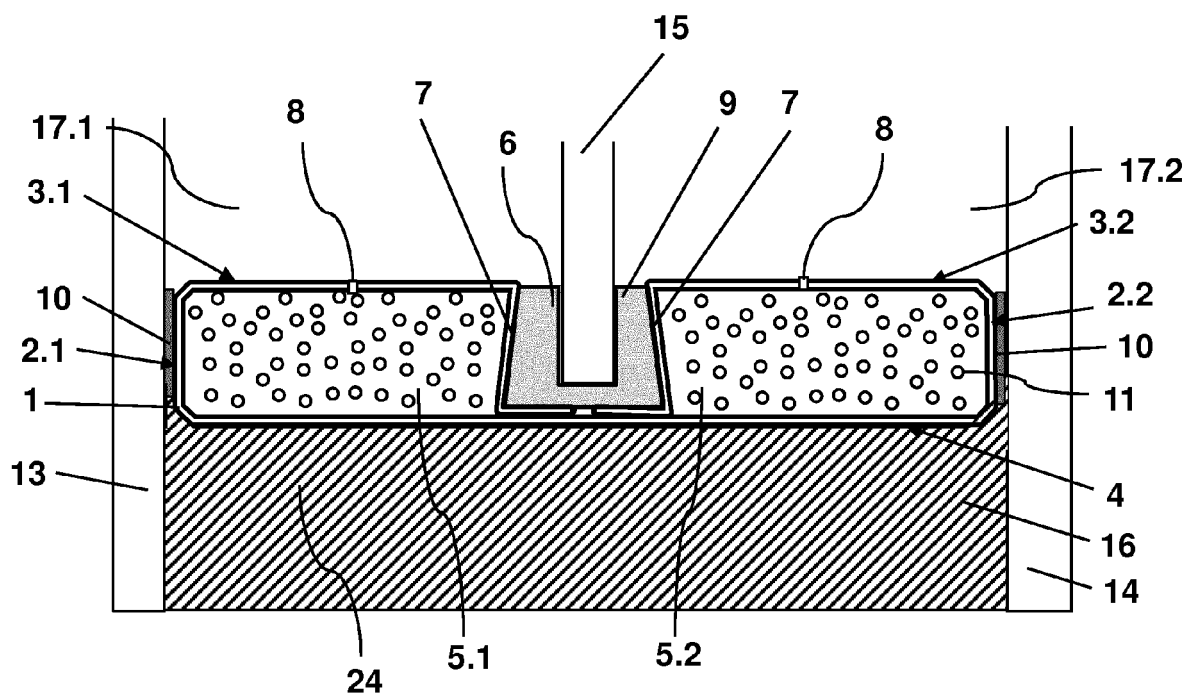


Fig. 6

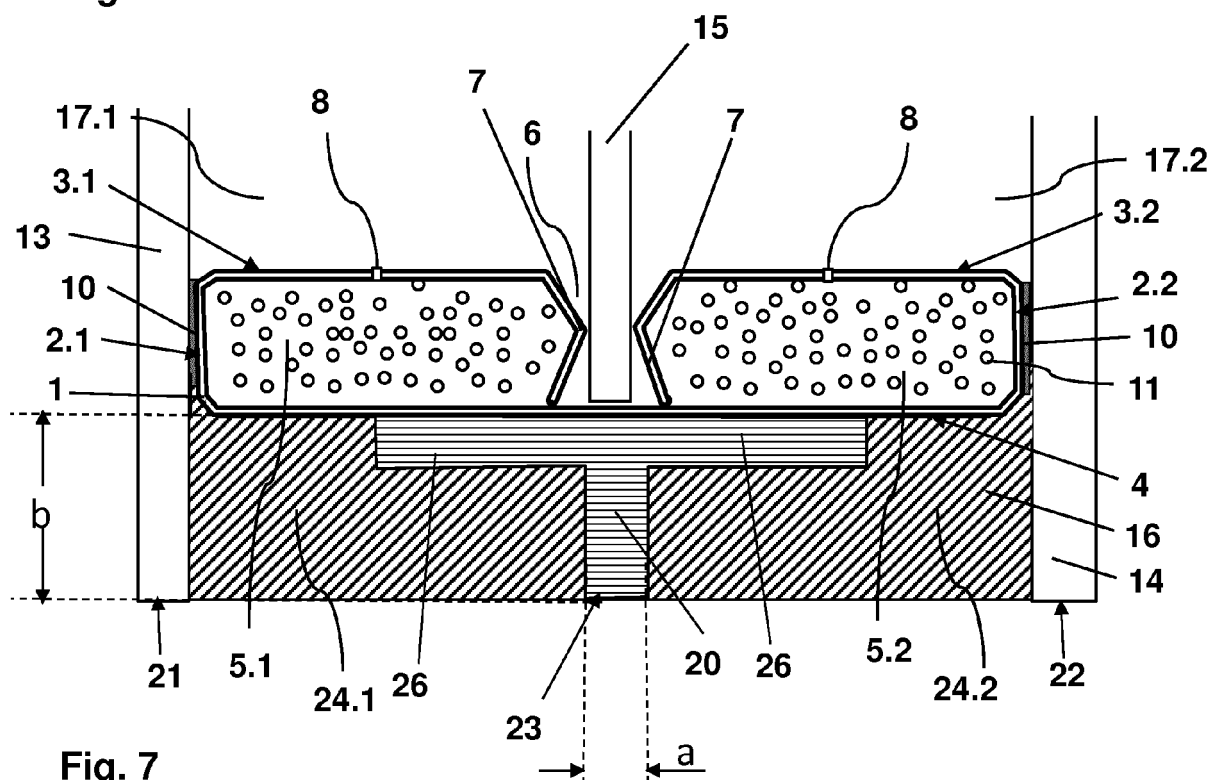


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 16 7075

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CA 1 165 627 A (REPLA LIMITED) 17. April 1984 (1984-04-17) * Abbildung 7 * -----	1-14	INV. E06B3/663
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E06B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. Oktober 2015	Prüfer Verdonck, Benoit
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 16 7075

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-10-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	CA 1165627	A	17-04-1984	KEINE
15	-----			
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2014198431 A **[0004]**
- WO 2014198429 A **[0004]**
- DE 102009006062 A1 **[0047]**
- WO 2007101964 A1 **[0047]**
- EP 0912455 B1 **[0047]**
- DE 19927683 C1 **[0047]**
- EP 1218307 B1 **[0047]**
- EP 1917222 B1 **[0047]**