(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Dezember 2014 (18.12.2014)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/198431 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
E06B 3/663 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/054710

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. März 2014 (11.03.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
13172002.1 14. Juni 2013 (14.06.2013) EP

(71) Anmelder: **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR]; 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Erfinder: **KUSTER, Hans-Werner**; Schervierstrasse 20, 52066 Aachen (DE). **MAURER, Marc**; 9 Bis Chemin du Rû, F-60350 Saint Jean Aux Bois (FR). **SCHREIBER, Walter**; Lortzing Str. 5, 52074 Aachen (DE).

(74) Anwalt: **LENDVAI, Tomas**; Saint-Gobain Sekurit Deutschland GmbH & Co.KG, Glasstrasse 1, 52134 Herzogenrath (DE).

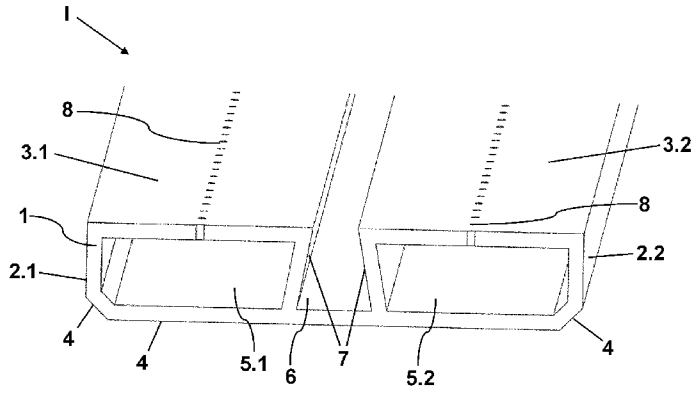
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: SPACER FOR TRIPLE INSULATED GLAZING

(54) **Bezeichnung** : ABSTANDSHALTER FÜR DREIFACHISOLIERVERGLASUNGEN



Figur 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a spacer (I) for insulated glazing, at least comprising a polymeric main body (1) having a wall thickness d and comprising a first pane contact surface (2.1) and a second pane contact surface (2.2) running parallel thereto, a first glazing interior surface (3.1) and a second glazing interior surface (3.2), an outer surface (4), a first hollow chamber (5.1) and a second hollow chamber (5.2), wherein: - a groove (6) for receiving a pane runs parallel to the first pane contact surface (2.1) and the second pane contact surface (2.2) between the first glazing interior surface (3.1) and the second glazing interior surface (3.2); - the first hollow chamber (5.1) adjoins the first glazing interior surface (3.1), and the second hollow chamber (5.2) adjoins the second glazing interior surface (3.2); - the lateral flanks (7) of the groove (6) are formed by the walls of the first hollow chamber (5.1) and the second hollow chamber (5.2); and - the wall thickness d' in the region of the lateral flanks (7) is less than the wall thickness d of the polymeric main body (1).

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/198431 A1

WO 2014/198431 A1

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen mindestens umfassend einen polymeren 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) undder 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 werdenund -die Wandstärke d' im Bereich der Seitenflanken (7) geringer ist als die Wandstärke d des polymeren Grundkörpers (1).

Abstandshalter für Dreifachisolierverglasungen

Die Erfindung betrifft einen Abstandshalter für Dreifachisolierverglasungen, eine Dreifachisolierverglasung, ein Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung.

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. Besonders deutlich wird dieser Effekt bei Hochhäusern mit teilweisen oder kompletten Glasfassaden. Die notwendigen Mehrkosten für Heizung und Klimaanlagen machen einen nicht zu unterschätzender 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 strengeren Umweltschutzauflagen nicht mehr aus dem Gebäudebau wegzudenken sind. Dreifachisolierverglasungen machen daher einen zunehmend größeren Teil der nach außen gerichteten Verglasungen aus.

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.

Das Wärmedämmvermögen von Dreifachisolierglas ist im Vergleich zu Einfach- oder Doppelverglasungen deutlich erhöht. Mit speziellen Beschichtungen, wie Low-E-Beschichtungen, kann dies noch weiter gesteigert und verbessert werden. Sogenannte Low-E-Beschichtungen bieten eine effektive Möglichkeit Infrarotstrahlung bereits vor Eintritt in den Wohnraum abzuschirmen und gleichzeitig Tageslicht hindurchzulassen.

Low-E-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. Derartige Low-E-Beschichtungen können nicht auf der mittleren Scheibe einer Dreifachverglasung nach dem Stand der Technik aufgebracht werden, da die Beschichtung bei Sonneneinstrahlung eine Erwärmung der Scheibe bedingt, die zu einem Versagen der Klebeverbindung zwischen mittlerer Scheibe und Abstandshaltern führt. Ferner erzeugt eine Verklebung der mittleren Scheibe mit Funktionsbeschichtung zusätzliche Spannungen. Zur Kompensation dieser Spannungen muss die mittlere Scheibe nach dem Stand der Technik vorgespannt werden.

EP 0 852 280 A1 offenbart einen Abstandshalter für Doppelisolierverglasungen. Der Abstandshalter umfasst eine Metall-Folie an der Verklebungsfläche und einen Glasfaseranteil im Kunststoff des Grundkörpers. Derartige Abstandshalter kommen häufig auch in Dreifachisolierverglasungen zum Einsatz, wobei ein erster Abstandshalter zwischen einer ersten äußeren Scheibe und der inneren Scheibe und ein zweiter Abstandshalter zwischen einer zweiten äußeren Scheibe und der inneren Scheibe montiert ist. Die beiden Abstandshalter müssen dabei deckungsgleich angebracht sein um ein optisch ansprechendes Erscheinungsbild zu gewährleisten.

Aus WO 2012 095 266 A1 ist eine Dreifachisolierverglasung mit einem Segment zur Aufnahme von Leitungen oder Beleuchtungsmitteln bekannt. Die erste Scheibe und die zweite Scheibe der Isolierverglasung sind über einen Abstandshalter verbunden, wobei in dem Zwischenraum dieser beiden Scheiben eine dritte Scheibe angeordnet ist, die über einen weiteren Abstandshalter mit der ersten Scheibe verbunden ist.

EP 2 584 135 A2 beschreibt eine Dreifachisolierverglasung umfassend eine erste und eine zweite Glasscheibe, die durch einen Abstandshalter getrennt sind, wobei zwischen diesen beiden Scheibe eine Kunststoffscheibe angeordnet ist. Die Kunststoffscheibe wird dabei durch weitere Abstandshalter zwischen den äußeren Glasscheiben gehalten. Die Abstandshalter der Kunststoffscheibe sind bevorzugt aus dem gleichen Material wie die Kunststoffscheibe selbst gefertigt. Da die Abstandshalter der Kunststoffscheibe nicht mit dem Abstandshalter zwischen erster und zweiter

Scheibe verbunden sind, müssen alle drei Abstandshalter unabhängig voneinander positioniert werden.

Auch die aus WO 2012 095 266 A1 und EP 2 584 135 A2 bekannten Abstandshaltersysteme sind aufwändig in der Montage und erfordern eine sehr toleranzgenaue Montage der einzelnen Komponenten.

US 2007/0251180 A1 offenbart eine Wandkonstruktion deren Scheiben über eine Nut fixiert sind.

WO 2010/115456 A1 offenbart einen Hohlprofilabstandshalter mit mehreren Hohlkammern für Mehrfachglasscheiben umfassend zwei äußere Scheiben und eine oder mehrere mittlere Scheiben, die in einem nutförmigen Aufnahmeprofil angebracht sind. Die Hohlkammern des Abstandshalters sind dabei über Durchbrüche miteinander verbunden, so dass ein Austausch von Trockenmittel und ein Druckausgleich zwischen den Kammern stattfinden kann. Der Abstandshalter kann dabei sowohl aus polymeren Materialien gefertigt werden als auch aus starren Metallen, wie Edelstahl oder Aluminium, bestehen.

DE 10 2009 057 156 A1 beschreibt eine Dreifachisolierverglasung, der einen schubsteifen Abstandshalter umfasst, der mit einem hochfesten Klebstoff mit beiden Außenscheiben schubsteif verbunden ist. Der Abstandshalter verfügt über eine Nut, in der die mittlere Scheibe der Dreifachverglasung eingesetzt ist. Eine flexible Lagerung der mittleren Scheibe erfolgt ausschließlich über eine in der Nut befindliche Butyldichtung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Abstandshalter für Dreifachverglasungen bereitzustellen, der eine vereinfachte Montage der Isolierverglasung und eine verbesserte spannungsfreie Fixierung der mittleren Scheibe ermöglicht, sowie ein wirtschaftliches Verfahren zur Montage einer Dreifachverglasung mit erfindungsgemäßem Abstandshalter bereitzustellen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird erfindungsgemäß durch einen Abstandshalter für Isolierverglasungen, eine Isolierverglasung, ein Verfahren zu deren Montage und deren Verwendung nach den unabhängigen Ansprüchen 1, 8, 11 und 14

gelöst. Bevorzugte Ausführungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Der erfindungsgemäße Abstandshalter für Isolierverglasungen umfasst mindestens einen polymeren Grundkörper mit einer Wandstärke d, der eine erste Scheibenkontaktfläche und eine parallel dazu verlaufende zweite Scheibenkontaktfläche, eine erste Verglasungsinnenraumfläche, eine zweite Verglasungsinnenraumfläche und eine Außenfläche aufweist. In den polymeren 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 erfindungsgemäßem 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. Die Wandstärke d‘ im Bereich der Seitenflanken ist geringer als die Wandstärke d des polymeren Grundkörpers. Wenn d‘ kleiner als d gewählt wird kann die Flexibilität der Seitenflanken erhöht werden, so dass diese eine thermische Ausdehnung der dritten Scheibe kompensieren und somit jederzeit eine spannungsfreie Fixierung gewährleistet ist.

Somit wird durch die Erfindung ein einteiliger doppelter Abstandshalter („Doppelspacer“) zur Verfügung gestellt, an dem alle drei Scheiben einer Dreifachverglasung fixiert werden können. Dabei sind die beiden äußeren Scheiben (erste Scheibe und zweite Scheibe) an den Scheibenkontaktflächen angebracht, während die mittlere Scheibe (dritte Scheibe) in die Nut eingesetzt ist. Da der polymere

Grundkörper als Hohlprofil ausgeformt ist, sind die Seitenflanken der Hohlkammern flexibel genug um einerseits beim Einsetzen der Scheibe in die Nut nachzugeben und andererseits die Scheibe spannungsfrei zu fixieren. Der erfindungsgemäße Abstandshalter ermöglicht dadurch eine vereinfachte und dennoch passgenaue Montage der Dreifachverglasung. Bei Einsatz des erfindungsgemäßen Doppelspacers ist ein Verrutschen zweier Einzelspacer, wie sie nach dem Stand der Technik verwendet werden, unmöglich. Somit entfällt die zeitaufwändige Justierung einzelner Abstandshalter, die nach dem Stand der Technik unvermeidlich ist um deren deckungsgleiche Montage zu gewährleisten. Da der erfindungsgemäße Abstandshalter nur über zwei Scheibenkontaktflächen verfügt kann die Gasverlustrate der Isolierverglasung gegenüber einer Verglasung mit zwei einzelnen Abstandshaltern nach dem Stand der Technik um 50 % reduziert werden. Ferner können Fehlerraten durch Eintritt von Wasser über die Scheibenkontaktflächen ebenfalls gesenkt werden. Des Weiteren erfolgt die erfindungsgemäße Fixierung der dritten Scheibe durch eine Nut mit flexiblen Seitenflanken und nicht durch eine Klebeverbindung. 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 einer Nut kann ferner die Dicke und somit das Gewicht der dritten Scheibe vorteilhaft reduziert werden.

Bevorzugt grenzt die Bodenfläche der Nut direkt an die Außenfläche des polymeren 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.

Die Hohlkammern des erfindungsgemäßen Abstandshalters tragen nicht nur zur Flexibilität der Seitenflanken bei, sondern führen des Weiteren zu einer Gewichtsreduktion im Vergleich zu einem massiv ausgeformten Abstandshalter und

können zur Aufnahme von weiteren Komponenten, wie beispielsweise eines Trockenmittels, zur Verfügung stehen.

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.

Die Verglasungsinnenraumflächen sind als die Flächen des polymeren 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.

Die Außenfläche des polymeren Grundkörpers ist die den Verglasungsinnenraumflächen gegenüberliegende Seite, die vom Innenraum der Isolierverglasung weg in Richtung einer äußeren Isolierschicht 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 polymeren Grundkörpers und ermöglicht eine bessere Verklebung des erfindungsgemäßen Abstandshalters mit einer Isolationsfolie. 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.

Die Nut entspricht in ihrer Breite mindestens der Dicke der einzusetzenden Scheibe.

Bevorzugt ist die Nut breiter als die darin montierte Scheibe, so dass zusätzlich eine Einlage in die Nut eingesetzt werden kann, die ein Verrutschen der Scheibe und eine dadurch bedingte Geräuschentwicklung beim Öffnen und Schließen des Fensters

verhindert. 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 wesentlich günstiger als die Variation des Abstandshalters.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform wird der erfindungsgemäße Abstandshalter ohne Einlage in der Nut montiert. Da die Wandstärke d‘ der Seitenflanken im Vergleich zur Wandstärke d des polymeren Grundkörpers reduziert ist besteht bereits dadurch eine erhöhte Flexibilität der Seitenflanken. Wenn d‘ kleiner als d gewählt wird kann die Flexibilität der Seitenflanken erhöht werden, so dass diese eine thermische Ausdehnung der dritten Scheibe auch ohne Verwendung einer Einlage kompensieren und somit jederzeit eine spannungsfreie Fixierung gewährleistet ist. Es hat sich gezeigt, dass eine Wandstärke der Seitenflanken von d‘< 0,85 d, bevorzugt von d‘ < 0,7 d, besonders bevorzugt von d‘ < 0,5 d, dazu besonders geeignet 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.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden die beschriebenen Ausführungsformen kombiniert, wobei sowohl eine Einlage verwendet wird als auch die Wandstärke der Seitenflanken reduziert wird. Dadurch erfolgt eine Kompensation der thermischen Ausdehnung der dritten Scheibe sowohl durch die Flexibilität der Seitenflanken als auch zusätzlich durch die Einlage. Gleichzeitig verbleibt die Möglichkeit die Dicke der dritten Scheibe in gewissem Maße zu variieren und dies durch die Wahl der Einlage auszugleichen. In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Einlage direkt an den polymeren Grundkörper angeformt und somit einstückig mit diesem ausgebildet, wobei der polymere Grundkörper und die Einlage coextrudiert sind. Alternativ wäre auch denkbar die Einlage direkt an den polymeren Grundkörper

anzuformen, beispielsweise indem beide Bauteile gemeinsam in einem Zweikomponentenspritzgussverfahren gefertigt werden.

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. Des Weiteren sind auch gewölbte Seitenflanken denkbar, wobei nur der mittlere Abschnitt der Seitenflanken an der dritten Scheibe anliegt. Eine derartige Wölbung der Seitenflanken ist besonders vorteilhaft in Verbindung mit einer reduzierten Wandstärke d' der Seitenflanken. 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. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die gewölbten Seitenflanken der Scheibe aus einem anderen Material gefertigt als der polymere Grundkörper und mit diesem coextrudiert. Dies ist besonders vorteilhaft, da so die Flexibilität der Seitenflanken durch die Wahl eines geeigneten Materials selektiv erhöht werden kann, während die Steifigkeit des polymeren Grundkörpers erhalten bleibt.

Der polymere 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 Scheibenzwischenraumgrößen.

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

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.

Die Wandstärke d des polymeren Grundkörpers beträgt 0,5 mm bis 15 mm, bevorzugt 0,5 mm bis 10 mm, besonders bevorzugt 0,7 mm bis 1 mm.

Der Abstandshalter umfasst bevorzugt eine Isolationsfolie auf der Außenfläche des polymeren Grundkörpers. Die Isolationsfolie umfasst mindestens eine polymere Schicht sowie eine metallische Schicht oder eine keramische Schicht. Dabei beträgt die Schichtdicke der polymeren Schicht zwischen 5 µm und 80 µm, während metallische Schichten und/oder keramische Schichten mit einer Dicke von 10 nm bis 200 nm eingesetzt werden. Innerhalb der genannten Schichtdicken wird eine besonders gute Dichtigkeit der Isolationsfolie erreicht.

Besonders bevorzugt enthält die Isolationsfolie mindestens zwei metallische Schichten und/oder keramische Schichten, die alternierend mit mindestens einer polymeren Schicht angeordnet sind. Bevorzugt werden die außen liegenden Schichten dabei von der polymeren Schicht gebildet. Die alternierenden Schichten der Isolationsfolie können auf die verschiedensten nach dem Stand der Technik bekannten Methoden verbunden bzw. aufeinander aufgetragen werden. Methoden zur Abscheidung metallischer oder keramischer Schichten sind dem Fachmann hinlänglich bekannt. Die Verwendung einer Isolationsfolie mit alternierender Schichtenabfolge ist besonders vorteilhaft im Hinblick auf die Dichtigkeit des Systems. Ein Fehler in einer der Schichten führt dabei nicht zu einem Funktionsverlust der Isolationsfolie. Im Vergleich dazu kann bei einer Einzelschicht bereits ein kleiner Defekt zu einem vollständigen Versagen führen. Des Weiteren ist die Auftragung mehrerer dünner Schichten im Vergleich zu einer dicken Schicht vorteilhaft, da mit steigender Schichtdicke die Gefahr interner Haftungsprobleme ansteigt. Ferner verfügen dickere Schichten über eine höhere Leitfähigkeit, so dass eine derartige Folie thermodynamisch weniger geeignet ist.

Die polymere Schicht umfasst bevorzugt Polyethylenterephthalat, Ethylenvinylalkohol, Polyvinylidenchlorid, Polyamide, Polyethylen, Polypropylen, Silikone, Acrylonitrile, Polyacrylate, Polymethylacrylate und/oder Copolymere oder Gemische davon. Die

metallische Schicht enthält bevorzugt Eisen, Aluminium, Silber, Kupfer, Gold, Chrom und/oder Legierungen oder Gemische davon. Die keramische Schicht enthält bevorzugt Siliziumoxide und/oder Siliziumnitride.

Die Isolationsfolie weist bevorzugt eine Gaspermeation kleiner als 0,001 g/(m² h) auf.

Der Verbund aus polymerem Grundkörper und Isolationsfolie weist bevorzugt einen PSI Wert kleiner(gleich) als 0,05 W/mK, besonders bevorzugt kleiner(gleich) als 0,035 W/mK auf. Die Isolationsfolie kann auf dem polymeren Grundkörper aufgebracht werden, beispielsweise geklebt werden. Alternativ kann die Isolationsfolie mit dem Grundkörper zusammen coextrudiert werden.

Der polymere Grundkörper enthält bevorzugt ein Trockenmittel, bevorzugt Kieselgele, Molekularsiebe, $CaCl_2$, Na_2SO_4, Aktivkohle, Silikate, Bentonite, Zeolithe und/oder Gemische davon. Das Trockenmittel ist bevorzugt in den Grundkörper eingearbeitet. Besonders bevorzugt befindet sich das Trockenmittel in der ersten und zweiten Hohlkammer des Grundkörpers.

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 Schlitze ausgeführt, besonders bevorzugt als Schlitze mit einer Breite von 0,2 mm und einer Länge von 2 mm. Die Schlitze gewährleisten einen optimalen Luftaustausch ohne dass Trockenmittel aus den Hohlkammern in die Scheibenzwischenräume eindringen kann.

Der polymere Grundkörper 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/Polycarbonat (ABS/PC), Styrol-Acrylnitril (SAN), PET/PC, PBT/PC und/oder Copolymere oder Gemische davon.

Bevorzugt ist der polymere Grundkörper glasfaserverstärkt. Durch die Wahl des Glasfaseranteils im Grundkörper kann der Wärmeausdehnungskoeffizient des Grundkörpers variiert und angepasst werden. Durch Anpassung des Wärmeausdehnungskoeffizienten des polymeren Grundkörpers und der Isolationsfolie lassen sich temperaturbedingte Spannungen zwischen den unterschiedlichen Materialien und ein Abplatzen der Isolationsfolie vermeiden. Der Grundkörper weist bevorzugt einen Glasfaseranteil von 20 % bis 50 %, besonders bevorzugt von 30 % bis 40 % auf. Der Glasfaseranteil im polymeren Grundkörper verbessert gleichzeitig die Festigkeit und Stabilität.

Die Erfindung umfasst des Weiteren eine Isolierverglasung mit mindestens einer ersten Scheibe, einer zweiten Scheibe und einer dritten Scheibe und einem umlaufenden die Scheiben umfassenden 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.

An den Ecken der Isolierverglasung sind die Abstandshalter bevorzugt über Eckverbinder miteinander verknüpft. Derartige Eckverbinder können beispielsweise als Kunststoffformteil mit Dichtung ausgeführt sein, in dem zwei mit einem Gärungsschnitt versehene Abstandshalter zusammenstoßen. Grundsätzlich sind verschiedenste Geometrien der Isolierverglasung möglich, beispielsweise rechteckige, trapezförmige und abgerundete Formen. Zur Herstellung runder Geometrien kann der erfindungsgemäße Abstandshalter beispielsweise im erwärmten Zustand gebogen werden.

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 umfasst bevorzugt ein Polymer oder silanmodifiziertes Polymer, besonders bevorzugt organische Polysulfide, Silikone, raumtemperaturvernetzenden Silikonkautschuk, hochtemperaturvernetzenden

Silikonkautschuk, peroxidischvernetzten Silikonkautschuk und/oder additions-vernetzten-Silikonkautschuk, Polyurethane, Butylkautschuk und/oder Polyacrylate.

Im Randbereich zwischen der Außenfläche des erfindungsgemäßen Abstandshalters und den äußeren Kanten der Scheiben ist umlaufend eine äußere Isolierung eingefüllt. Als äußere Isolierung wird beispielsweise eine plastische Abdichtmasse verwendet. Bevorzugt enthält die äußere Isolierung Polymere oder silanmodifizierte Polymere, besonders bevorzugt organische Polysulfide, Silikone, raumtemperturvernetzenden (RTV) Silikonkautschuk, hochtemperturvernetzenden (HTV) Silikonkautschuk, peroxidischvernetzten Silikonkautschuk und/oder additionsvernetzten Silikonkautschuk, Polyurethane, Buthylkautschuk und/oder Polyacrylate.

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.

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 zweiten 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.

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

Die dritte Scheibe der Isolierverglasung weist bevorzugt eine Low-E-Beschichtung auf.

Die dritte Scheibe der Isolierverglasung ist bevorzugt nicht vorgespannt.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Isolierverglasung mehr als drei Scheiben. Dabei kann der Abstandshalter mehrere Nuten enthalten, die weitere Scheiben aufnehmen können. Alternativ könnten auch mehrere Scheiben als Verbundglasscheibe ausgebildet sein.

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

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

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 können somit vermieden werden. Dies ist besonders vorteilhaft hinsichtlich eines Produktivitätsgewinns und einer Kostensenkung. Nach dem Stand der Technik werden zur Montage einer Dreifachverglasung mehrere Abstandshalter oder mehrere einzelne Bauteile eines Abstandshalters benötigt. Die passgenaue Justierung dieser Bauteile ist zeitaufwändig und kann nicht auf einer klassischen Doppelverglasungsanlage erfolgen. Ferner ist auch bei Verwendung von Low-E- oder anderen Funktionsbeschichtungen auf der dritten Scheibe nach dem erfindungsgemäßen Verfahren kein Vorspannen der dritten Scheibe notwendig, da der erfindungsgemäße Abstandshalter die Scheibe spannungsfrei in ihrem Umfang fixiert. Durch den erfindungsgemäßen Abstandshalter kann die Herstellung einer Dreifachverglasung somit erheblich vereinfacht werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird zunächst der Abstandshalter zu einem einseitig offenen Rechteck vorgeformt. Dabei können beispielsweise drei Abstandshalter mit einem Gärungsschnitt versehen und an den Ecken durch Eckverbinder verknüpft werden. Anstelle dessen können die Abstandshalter auch direkt miteinander verschweißt werden, beispielsweise mittels

Ultraschallschweißen. In die U-förmig angeordneten Abstandshalter wird von der offenen Seite der Anordnung ausgehend die dritte Scheibe in die Nut des Abstandshalters eingeschoben. Die verbleibende offene Kante der dritten Scheibe wird daraufhin ebenfalls mit einem Abstandshalter geschlossen. Optional kann vor der Montage der Abstandshalter eine Einlage auf die Scheibenkanten aufgebracht werden. Danach erfolgt die Verarbeitung des vormontierten Bauteils nach dem erfindungsgemäßen Verfahren, wobei im nächsten Schritt die erste Scheibe an der ersten Scheibenkontaktfläche angebracht wird.

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.

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

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 einen Querschnitt der erfindungsgemäßen Isolierverglasung und

Figur 3 ein Flussdiagramm einer möglichen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Figur 1 zeigt einen Querschnitt des erfindungsgemäßen Abstandshalters (I). Der glasfaserverstärkte polymere 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 und der zweiten Verglasungsinnenraumfläche (3.2) angeordnet ist. Zwischen den beiden Hohlkammern (5.1, 5.2) befindet sich eine Nut (6), die parallel zu den Scheibenkontaktflächen (2.1, 2.2) verläuft. Die Seitenflanken (7) der Nut (6) werden dabei von den Wänden der beiden Hohlkammern (5.1, 5.2) gebildet, während die Bodenfläche der Nut (6) direkt an die Außenfläche (4) grenzt. Somit wird eine maximale Tiefe der Nut (6) erreicht. 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, 3.2) eine Verjüngung der Nut (6), die die Fixierung einer Scheibe in der Nut (6) begünstigt. Die Wandstärke d des polymeren Grundkörpers beträgt 1 mm, während die reduzierte Wandstärke d‘ im Bereich der Seitenflanken 0,8 mm beträgt. Die Außenfläche (4) verläuft größtenteils senkrecht zu den Scheibenkontaktflächen (2.1, 2.2) und parallel zu den Verglasungsinnenraumflächen (3.1, 3.2). Die den Scheibenkontaktflächen (2.1, 2.2) nächstliegenden Abschnitte der Außenfläche (4) sind jedoch in einem Winkel von bevorzugt 30° bis 60° zur Außenfläche (4) in Richtung der Scheibenkontaktflächen (2.1, 2.2) geneigt. Diese abgewinkelte Geometrie verbessert die Stabilität des polymeren Grundkörpers (1) und ermöglicht eine bessere Verklebung des erfindungsgemäßen Abstandshalters (I) mit einer Isolationsfolie. Der polymere Grundkörper (1) enthält Styrol-Acryl-Nitryl (SAN) mit etwa 35 Gew. % Glasfaser. Die Verglasungsinnenraumflächen (3.1, 3.2) weisen in regelmäßigen Abständen Öffnungen (8) auf, die die Hohlkammern (5.1, 5.2) mit dem oberhalb der Verglasungsinnenraumflächen (3.1, 3.2) liegenden Luftraum verbinden. Der Abstandshalter (I) hat eine Höhe von 6,5 mm und eine Gesamtbreite von 34 mm. Die Nut (6) besitzt eine Tiefe von 3 mm, während die erste Verglasungsinnenraumfläche (3.1) 16 mm und die zweite Verglasungsinnenraumfläche (3.2) 16 mm breit ist. Die Gesamtbreite des Abstandshalters (I) ergibt sich dabei als Summe der Breiten der Verglasungsinnenraumflächen (3.1, 3.2) und der Dicke der in die Nut (6) einzusetzenden dritten Scheibe (15) mit Einlage (9).

Figur 2 zeigt einen Querschnitt der erfindungsgemäßen Isolierverglasung mit einem Abstandshalter (I) gemäß Figur 1. 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 Butylkautschuk. 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 Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk. 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). Der Zwischenraum zwischen erster Scheibe (13) und dritter Scheibe (15) ist dabei als der erste Scheibenzwischenraum (17.1) und der Raum zwischen dritter Scheibe (15) und zweiter Scheibe (14) als der zweite Scheibenzwischenraum (17.2) definiert. Die erste Verglasungsinnenraumfläche (3.1) des Abstandshalters (I) liegt dabei im ersten Scheibenzwischenraum (17.1), während die zweite Verglasungsinnenraumfläche (3.2) im zweiten Scheibenzwischenraum (17.2) angeordnet ist. Über die Öffnungen (8) in den Verglasungsinnenraumflächen (3.1, 3.2) sind die Scheibenzwischenräume (17.1, 17.2) mit der jeweils darunter liegenden Hohlkammer (5.1, 5.2) verbunden. In den Hohlkammern 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, 17.2) entzieht. Auf der Außenfläche (4) des Abstandshalters (I) ist eine Isolationsfolie (12) aufgebracht, die den Wärmeübergang durch den polymeren Grundkörper (1) in die Scheibenzwischenräume (17) vermindert. Die Isolationsfolie (12) kann beispielsweise mit einem Polyurethan-Schmelzklebstoff auf dem polymeren Grundkörper (1) befestigt werden. Die Isolationsfolie (12) umfasst vier polymere Schichten aus Polyethylenterephthalat mit einer Dicke von 12 µm und drei metallische Schichten aus Aluminium mit einer Dicke von 50 nm. Die metallischen Schichten und die polymeren Schichten sind dabei jeweils alternierend angebracht, wobei die beiden äußeren Lagen von polymeren Schichten gebildet werden. Die erste Scheibe (13) und die zweite Scheibe (14) ragen über den Abstandshalter (I) hinaus, so dass ein umlaufender Randbereich entsteht, der mit einer äußeren Isolierung (16) verfüllt ist. Diese äußere Isolierung (16) wird von einem organischen Polysulfid gebildet. 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.

Figur 3 zeigt ein Flussdiagramm einer möglichen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens. Zunächst wird die dritte Scheibe (15) bereitgestellt

und gewaschen. Optional wird danach eine Einlage (9) auf die Kanten der dritten Scheibe (15) aufgebracht. Die dritte Scheibe (15) wird nun in die Nut (6) des erfindungsgemäßen Abstandshalters (I) eingeschoben. Dabei können beispielsweise drei Abstandshalter (I) zu einem an einer Seite offenen Rechteck vorgeformt werden, wobei die dritte Scheibe (15) über die offene Seite in die Nut (6) eingeschoben wird. Anschließend wird die vierte Scheibenkante mit einem Abstandshalter (I) geschlossen. Die Ecken der Abstandshalter werden entweder verschweißt oder über Eckverbinder miteinander verknüpft. Diese ersten drei Verfahrensschritte dienen der Vorbereitung einer dritten Scheibe (15) mit erfindungsgemäßem Abstandshalter (I). Ein derartig vormontiertes Bauteil kann daraufhin in einer klassischen Doppelverglasungsanlage weiterverarbeitet werden. In der Doppelverglasungsanlage erfolgt die Montage der ersten Scheibe (13) und der zweiten Scheibe (14) an den Scheibenkontaktflächen (2.1, 2.2) über jeweils eine Dichtung (10). Optional kann ein Schutzgas in die Scheibenzwischenräume (17.1, 17.2) eingebracht werden. In einem letzten Schritt wird die Isolierverglasung verpresst.

Bezugszeichenliste

I	Abstandshalter
1	polymerer 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
8	Öffnungen
9	Einlage
10	Dichtung
11	Trockenmittel
12	Isolationsfolie
13	erste Scheibe
14	zweite Scheibe
15	dritte Scheibe
16	äußere Isolierung
17	Scheibenzwischenräume
17.1	erster Scheibenzwischenraum
17.2	zweiter Scheibenzwischenraum

Patentansprüche

1. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen mindestens umfassend einen polymeren 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 werden und
   - die Wandstärke d‘ im Bereich der Seitenflanken (7) geringer ist als die Wandstärke d des polymeren Grundkörpers (1).

2. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen nach Anspruch 1, wobei die Seitenflanken (7) der Nut (6) eine Einlage (9), bevorzugt eine Einlage (9) enthaltend ein Elastomer, besonders bevorzugt enthaltend Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk, umfassen.

3. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen nach Anspruch 1 oder 2, wobei für die Wandstärke d‘ im Bereich der Seitenflanken (7) $d' < 0{,}7\ d$, bevorzugt $d' < 0{,}5\ d$, gilt.

4. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei eine Isolationsfolie (12) auf der Außenfläche (4) des polymeren Grundkörpers (1) aufgebracht ist, die mindestens eine polymere Schicht sowie

eine metallische Schicht oder eine keramische Schicht, bevorzugt mindestens zwei metallische Schichten und/oder keramische Schichten, die alternierend mit mindestens einer polymeren Schicht angeordnet sind, umfasst.

5. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der polymere Grundkörper (1) ein Trockenmittel (11), bevorzugt Kieselgele, Molekularsiebe, $CaCl_2$, Na_2SO_4, Aktivkohle, Silikate, Bentonite, Zeolithe und/oder Gemische davon enthält.

6. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die erste Verglasungsinnenraumfläche (3.1) und/oder die zweite Verglasungsinnenraumfläche (3.2) mindestens eine, bevorzugt mehrere Öffnungen (8) aufweisen, die die Hohlkammern (5.1, 5.2) mit den Scheibenzwischenräumen (17.1, 17.2) verbinden.

7. Abstandshalter (I) für Isolierverglasungen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der polymere Grundkörper (1) 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/Polycarbonat (ABS/PC), Styrol-Acrylnitril (SAN), PET/PC, PBT/PC und/oder Copolymere oder Gemische davon enthält.

8. Isolierverglasung mindestens umfassend eine erste Scheibe (13), eine zweite Scheibe (14) und eine dritte Scheibe (15) und einen die Scheiben umfassenden umlaufenden Abstandshalter (I) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
wobei
   - die erste Scheibe (13) an der ersten Scheibenkontaktfläche (2.1) anliegt,
   - die zweite Scheibe (14) an der zweiten Scheibenkontaktfläche (2.2) anliegt und
   - die dritte Scheibe (15) in die Nut (6) des Abstandshalters (I) eingesetzt ist.

9. Isolierverglasung nach Anspruch 8, wobei zwischen der ersten Scheibe (13) und der ersten Scheibenkontaktfläche (2.1) und/oder der zweiten Scheibe (14)

und der zweiten Scheibenkontaktfläche (2.2) eine Dichtung (10) angebracht ist und die Dichtung (10) bevorzugt ein Polymer oder silanmodifiziertes Polymer, besonders bevorzugt organische Polysulfide, Silikone, raumtemperaturvernetzenden Silikonkautschuk, hochtemperaturvernetzenden Silikonkautschuk, peroxidischvernetzten Silikonkautschuk und/oder additions-vernetzten-Silikonkautschuk, Polyurethane, Butylkautschuk und/oder Polyacrylate, umfasst.

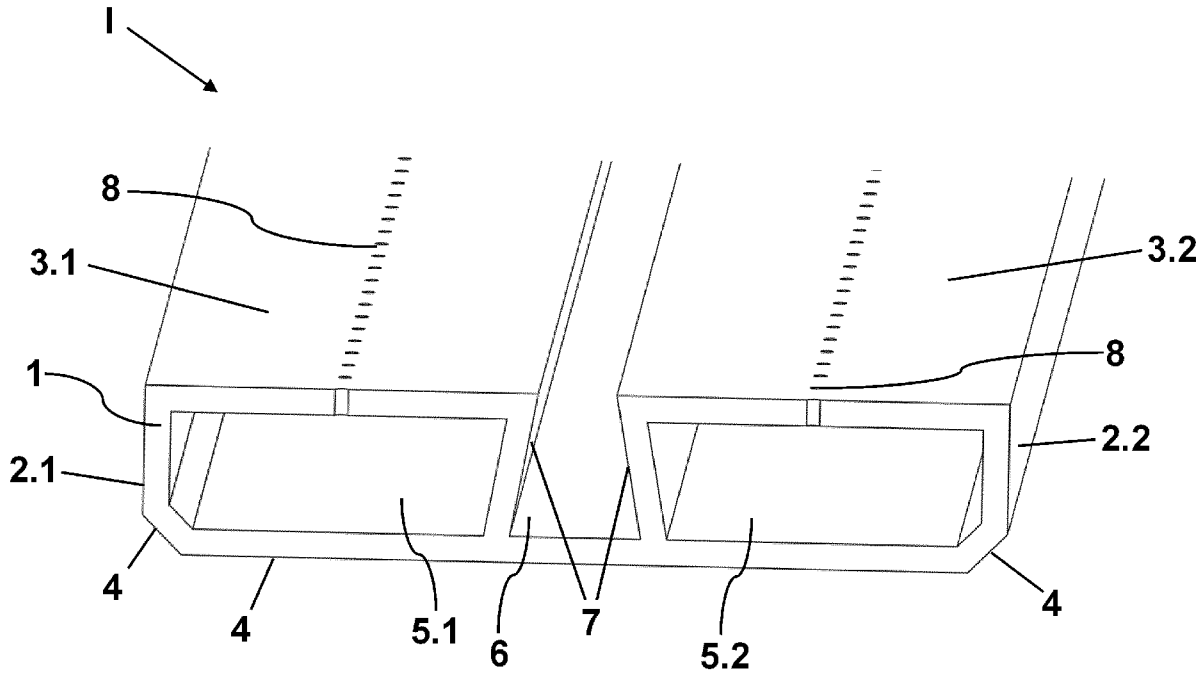
10. Isolierverglasung nach Anspruch 8 oder 9, wobei die erste Scheibe (13), die zweite Scheibe (14) und/oder die dritte Scheibe (15) Glas und/oder Polymere, bevorzugt Quarzglas, Borosilikatglas, Kalk-Natron-Glas, Polymethylmethacrylat und/oder Gemische davon, enthalten.

11. Verfahren zur Herstellung einer Isolierverglasung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei zumindest
    a) die dritte Scheibe (15) in die Nut (6) des Abstandshalters (I) eingesetzt wird,
    b) die erste Scheibe (13) auf der ersten Scheibenkontaktfläche (2.1) des Abstandshalters (I) angebracht wird,
    c) die zweite Scheibe (14) auf der zweiten Scheibenkontaktfläche (2.2) des Abstandshalters (I) angebracht wird und
    d) die Scheibenanordnung aus den Scheiben (13, 14, 15) und dem Abstandshalter (I) miteinander verpresst wird.

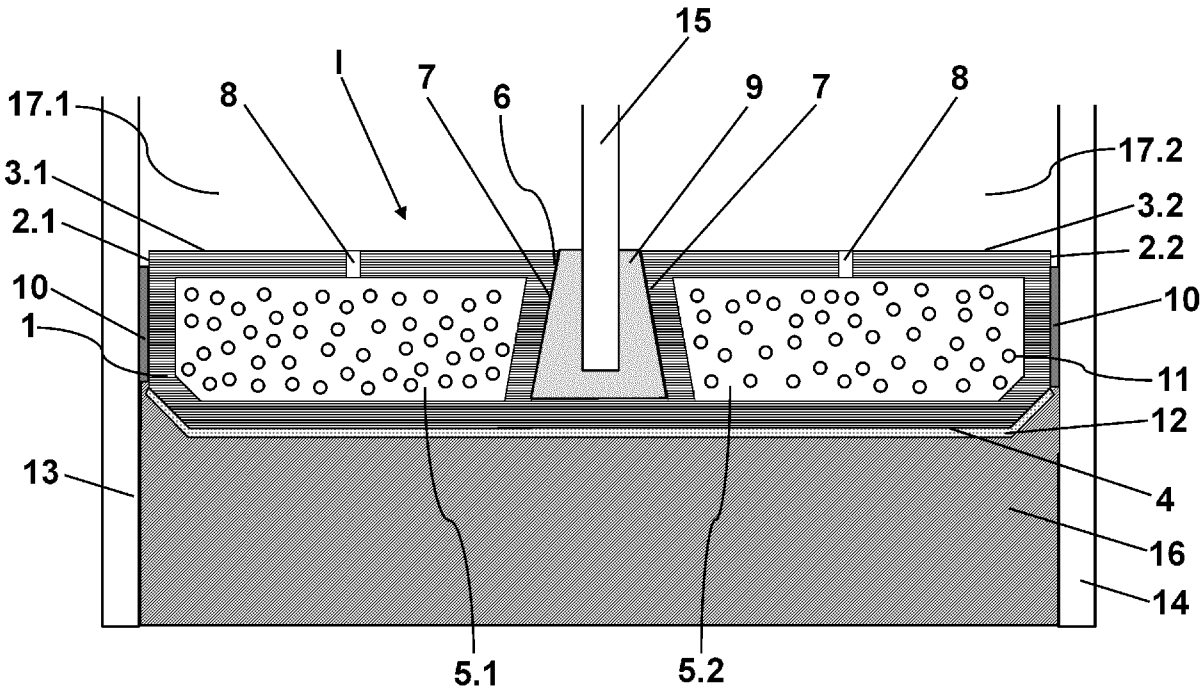
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei zunächst der Abstandshalter (I) zu einem einseitig offenen Rechteck vorgeformt wird, die dritte Scheibe (15) in die Nut (6) des Abstandshalters (I) eingeschoben wird und die verbleibende Scheibenkante mit einem Abstandshalter (I) geschlossen wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei die Scheibenzwischenräume (17) zwischen erster Scheibe (13) und dritter Scheibe (15) sowie zwischen zweiter Scheibe (14) und dritter Scheibe (15) mit einem Schutzgas gefüllt werden.

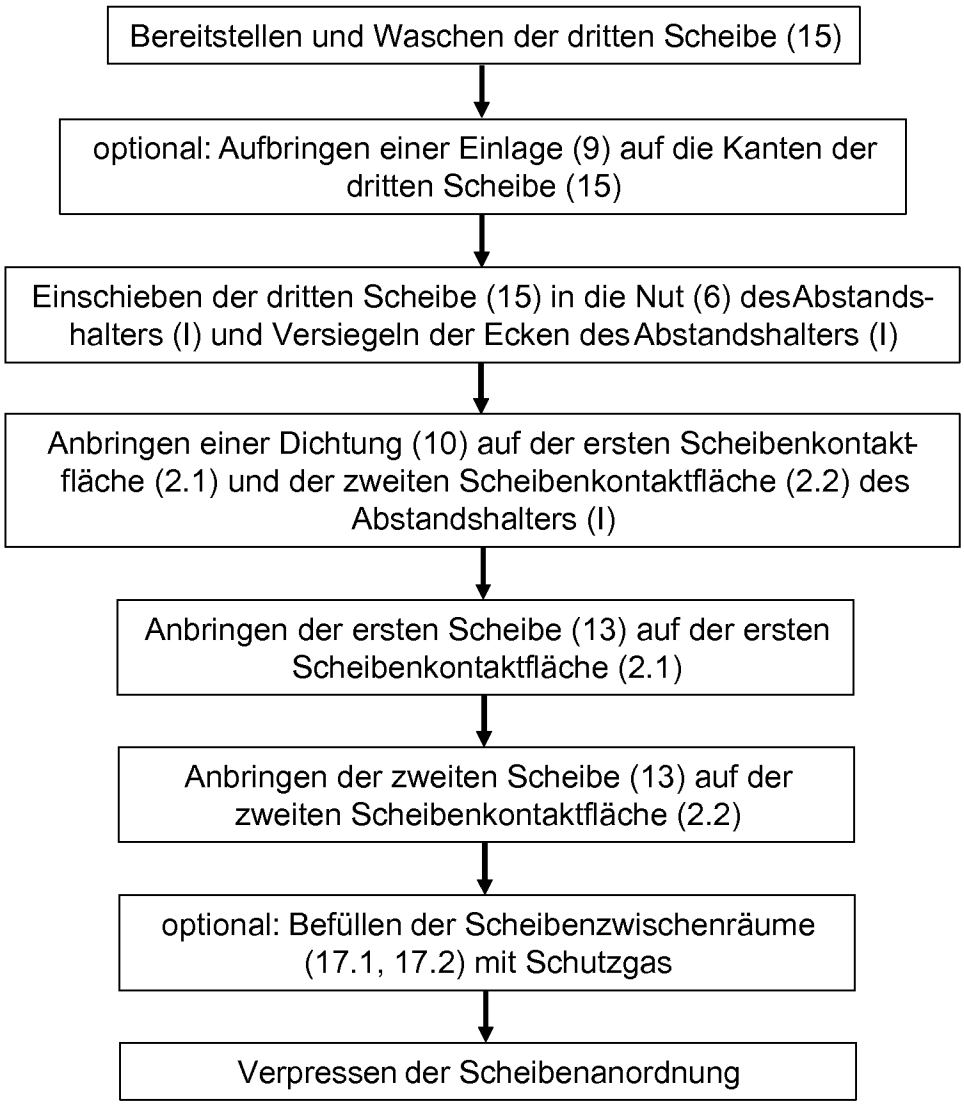
14. Verwendung eines Abstandshalters (I) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 in Mehrfachverglasungen, bevorzugt in Isolierverglasungen, besonders bevorzugt in Dreifachisolierverglasungen.



Figur 1



Figur 2


Bereitstellen und Waschen der dritten Scheibe (15)
optional: Aufbringen einer Einlage (9) auf die Kanten der dritten Scheibe (15)
Einschieben der dritten Scheibe (15) in die Nut (6) des Abstands-halters (I) und Versiegeln der Ecken des Abstandshalters (I)
Anbringen einer Dichtung (10) auf der ersten Scheibenkontakt-fläche (2.1) und der zweiten Scheibenkontaktfläche (2.2) des Abstandshalters (I)
Anbringen der ersten Scheibe (13) auf der ersten Scheibenkontaktfläche (2.1)
Anbringen der zweiten Scheibe (13) auf der zweiten Scheibenkontaktfläche (2.2)
optional: Befüllen der Scheibenzwischenräume (17.1, 17.2) mit Schutzgas
Verpressen der Scheibenanordnung

Figur 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/054710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. E06B3/663
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E06B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2009 057156 A1 (SEELE HOLDING GMBH & CO KG [DE]) 9 June 2011 (2011-06-09) the whole document	1-14
X	WO 2010/115456 A1 (PROWERB ST GALLEN AG [CH]; MAEDER HANS RUDOLF [CH]) 14 October 2010 (2010-10-14) the whole document	1,2,4-14
A	US 2007/251180 A1 (GOSLING GEOFF [CA] ET AL) 1 November 2007 (2007-11-01) figure 2A	12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 March 2014	04/04/2014

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Blancquaert, Katleen

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/054710

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009057156 A1	09-06-2011	NONE	
WO 2010115456 A1	14-10-2010	AU 2009344051 A1	10-11-2011
		CA 2757945 A1	01-10-2010
		CN 102388197 A	21-03-2012
		EA 201101462 A1	30-04-2012
		EP 2417319 A1	15-02-2012
		JP 2012522719 A	27-09-2012
		US 2012141699 A1	07-06-2012
		WO 2010115456 A1	14-10-2010
US 2007251180 A1	01-11-2007	CA 2586901 A1	01-11-2007
		US 2007251180 A1	01-11-2007
		US 2010199596 A1	12-08-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/054710

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. E06B3/663
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
E06B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 057156 A1 (SEELE HOLDING GMBH & CO KG [DE]) 9. Juni 2011 (2011-06-09) das ganze Dokument	1-14
X	WO 2010/115456 A1 (PROWERB ST GALLEN AG [CH]; MAEDER HANS RUDOLF [CH]) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) das ganze Dokument	1,2,4-14
A	US 2007/251180 A1 (GOSLING GEOFF [CA] ET AL) 1. November 2007 (2007-11-01) Abbildung 2A	12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. März 2014	04/04/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Blancquaert, Katleen

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/054710

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009057156 A1	09-06-2011	KEINE	
WO 2010115456 A1	14-10-2010	AU 2009344051 A1	10-11-2011
		CA 2757945 A1	01-10-2010
		CN 102388197 A	21-03-2012
		EA 201101462 A1	30-04-2012
		EP 2417319 A1	15-02-2012
		JP 2012522719 A	27-09-2012
		US 2012141699 A1	07-06-2012
		WO 2010115456 A1	14-10-2010
US 2007251180 A1	01-11-2007	CA 2586901 A1	01-11-2007
		US 2007251180 A1	01-11-2007
		US 2010199596 A1	12-08-2010