



(11)

**EP 2 982 824 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**10.02.2016 Patentblatt 2016/06**

(51) Int Cl.:  
**E06B 3/663<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **14180211.6**

(22) Anmeldetag: **07.08.2014**

(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**

(71) Anmelder: **Küffner, Peter**  
**40545 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder: **Küffner, Peter**  
**40545 Düsseldorf (DE)**

(74) Vertreter: **Stenger Watzke Ring**  
**Intellectual Property**  
**Am Seestern 8**  
**40547 Düsseldorf (DE)**

(54) **Mehrscheibenisoliervlas, insbesondere Dreischeibenisoliervlas**

(57) Die Erfindung betrifft ein Mehrscheibenisoliervlas, insbesondere Dreischeibenisoliervlas 1, mit einer ersten, einer zweiten und einer dritten Glasscheibe 2, 3, 4, wobei die erste und die zweite Glasscheibe 2, 3 sowie die zweite und die dritte Glasscheibe 3, 4 jeweils durch einen Zwischenraum 5, 6 voneinander beabstandet sind, wobei der Zwischenraum 5 zwischen der ersten und der zweiten Glasscheibe 2, 3 hermetisch abgedichtet ist. Um bei einem gattungsgemäßen Mehrscheibenisoliervlas eine Beeinträchtigung der Ästhetik durch Verformung der Glasscheiben zu verhindern bei gleichzeitig guter Wärmedämmfähigkeit und zudem die Lebensdauer des Mehrscheibenisoliervlases zu erhöhen und das Gewicht der Scheiben 2, 3 und 4 wesentlich zu reduzieren wird mit der Erfindung vorgeschlagen, dass die zweite Glasscheibe 3 eine geringere Biegesteifigkeit aufweist als die erste Glasscheibe 2 und der Zwischenraum 6 zwischen der zweiten und der dritten Glasscheibe 3, 4 zum Druckausgleich strömungstechnisch mit der Umgebung des Mehrscheibenisoliervlases verbunden ist.

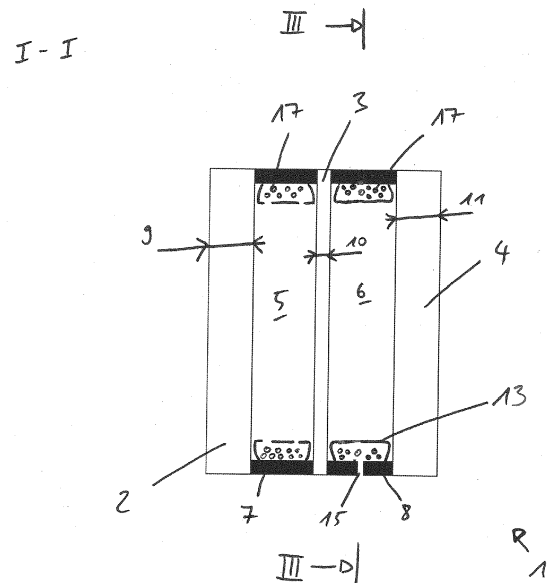


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Mehrscheibenisoliertglas, insbesondere Dreischeibenisoliertglas, mit einer ersten, einer zweiten und einer dritten Glasscheibe, wobei die erste und die zweite Glasscheibe sowie die zweite und die dritte Glasscheibe jeweils durch einen Zwischenraum voneinander beabstandet sind, wobei der Zwischenraum zwischen der ersten und der zweiten Glasscheibe hermetisch abgedichtet ist.

**[0002]** Mehrscheibenisoliertgläser werden auch als Wärmedämmverglasung oder Isolierverglasung bezeichnet. Es handelt sich bei einem gattungsgemäßen Mehrscheibenisoliertglas um ein aus wenigstens drei Glasscheiben zusammengesetztes Bauelement für Fenster und andere Verglasungen. Die Zwischenräume zwischen den Glasscheiben dienen der Wärmedämmung, da die in einen Zwischenraum einzubringenden Gase eine geringere Wärmeleitfähigkeit aufweisen als die Glasscheiben selbst:

**[0003]** Aus dem Stand der Technik bekannt sind zum einen solche Mehrscheibenisoliertgläser, bei denen sämtliche Zwischenräume zwischen den Glasscheiben hermetisch abgedichtet sind. Dies hat den Vorteil, dass eine Wärmeübertragung aufgrund von Konvektion weitestgehend vermieden werden kann. Ein Nachteil besteht jedoch darin, dass sich das Volumen des Gases infolge von Druck- und/oder Temperaturänderungen verändert. Dies führt dazu, dass sich die Glasscheiben verformen. Dieser Effekt ist sowohl aus technischen als auch aus ästhetischen Gründen unvorteilhaft. In technischer Hinsicht führt der wechselnde Verformungszustand der Glasscheiben zu einer Ermüdung des Randverbundes des Isolierglases, so dass beispielsweise die Dichtung für die hermetische Abdichtung im Laufe der Zeit undicht wird. In der Folge kann dann beispielsweise Feuchtigkeit in den Zwischenraum eindringen, welche sich als Kondensat an den Glasscheiben niederschlägt und das Mehrscheibenisoliertglas dadurch "erblinden" lässt.

**[0004]** Aus ästhetischen Gesichtspunkten kommt es durch die Verformung der Glasscheiben beispielsweise zu verzerrten Spiegelbildern, beispielsweise im Falle einer großen Glasfassade eines Gebäudes. Dieser Effekt ist unerwünscht.

**[0005]** Ein weiterer gravierender Nachteil randdichter Isoliergläser besteht darin, dass die Glasscheiben unwirtschaftlich dick dimensioniert werden müssen um die im Scheibenzwischenraum auftretenden Drücke aufnehmen zu können, ohne dass ein Glasbruch auftritt.

**[0006]** Um die vorgenannten Nachteile zu vermeiden, ist es aus der DE 38 08 907 C2 bekannt, die Zwischenräume gerade nicht hermetisch abzudichten, sondern vielmehr die Möglichkeit eines (langsamen) Druckausgleichs vorzusehen.

**[0007]** Diese Lösung bringt jedoch den Nachteil mit sich, dass zum einen vergleichsweise schnell unerwünschte Feuchtigkeit in die Zwischenräume gelangt

und zum anderen, dass keine sich als vorteilhaft erwiesenen Gase in die Zwischenräume eingebracht werden können, da sie infolge der fehlenden hermetischen Abdichtung schnell entweichen würden.

**[0008]** Vor diesem Hintergrund ist es die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, bei einem gattungsgemäßen Mehrscheibenisoliertglas eine Beeinträchtigung der Ästhetik durch Verformung der Glasscheiben zu verhindern bei gleichzeitig guter Wärmedämmfähigkeit und zudem die Lebensdauer des Mehrscheibenisoliertglases zu erhöhen, und das Gesamtscheibengewicht durch Reduzierung der Scheibendicken zu verringern.

**[0009]** Zur **Lösung** schlägt die Erfindung vor, dass die zweite Glasscheibe eine geringere Biegesteifigkeit aufweist als die erste Glasscheibe und der Zwischenraum zwischen der zweiten und der dritten Glasscheibe zum Druckausgleich strömungstechnisch mit der Umgebung des Mehrscheibenisoliertglases verbunden ist.

**[0010]** Da die zweite Glasscheibe sowohl mit der ersten als auch mit der dritten Glasscheibe jeweils einen Zwischenraum definiert, handelt es sich hierbei um eine mittlere Glasscheibe. Diese zweite Glasscheibe ist folglich zwischen der ersten und der dritten Glasscheibe eingeschlossen. Diese zweite Glasscheibe ist erfindungsgemäß weniger biegesteif ausgebildet als die erste Glasscheibe. Sie kann ebenso eine geringere Biegesteifigkeit als die dritte Glasscheibe aufweisen. Dies hat den Effekt, dass nach einer Druck- und/oder Temperaturänderung sich das im Zwischenraum zwischen der ersten und der zweiten Glasscheibe eingeschlossene Gas zwar hinsichtlich des Volumens ändert, diese Volumenänderung aber insbesondere ausschließlich zu einer Verformung der zweiten Glasscheibe führt. Durch die geringere Biegesteifigkeit reicht nämlich eine geringere Kraft als bei der ersten Glasscheibe aus, um eine Verformung hervorzurufen. Folglich behält die erste Glasscheibe trotz des Vorhandenseins eines hermetisch abgedichteten Zwischenraums ihre ursprüngliche Form auch bei Druck- und/oder Temperaturschwankungen bei. Da es sich bei der ersten Glasscheibe um eine äußere Glasscheibe handelt, kommt es zu keinen Verzerrungen eines Spiegelbilds und/oder dergleichen. Dadurch wird ein optimierter ästhetischer Eindruck geschaffen.

**[0011]** Infolge des Druckausgleichs wird im 1. Scheibenzwischenraum durch die nachgiebige Mittelscheibe kein wesentlicher Über- oder Unterdruck aufgebaut, so dass auch der Randverbund zwischen 1. und 2. Scheibe nur unwesentlich belastet wird.

**[0012]** Der Kerngedanke der Erfindung besteht nun darin, dass der andere Zwischenraum zwischen der zweiten und der dritten Glasscheibe gerade nicht hermetisch abgedichtet ist. Dies bedeutet, dass dieser Zwischenraum zum Druckausgleich strömungstechnisch mit der Umgebung des Mehrscheibenisoliertglases verbunden ist. Eine Verformung der zweiten Glasscheibe führt somit nicht zu einer Druckerhöhung auf die dritte Glasscheibe, dass diese sich ebenfalls verformen würde. Die resultierenden Druckänderungen werden vielmehr

durch den Druckausgleich mit der Umgebung ausgeglichen. Dies bedeutet, dass im Falle einer Volumenausdehnung im Zwischenraum zwischen der ersten und der zweiten Glasscheibe die zweite Glasscheibe in Richtung der dritten Glasscheibe ausbeult und hierbei im Zwischenraum zwischen der zweiten und der dritten Glasscheibe vorhandene Luft aus dem Mehrscheibenisoliertglas herausgepresst wird. Im umgekehrten Fall entsteht zwischen der zweiten und der dritten Glasscheibe kein dauerhafter Unterdruck, sondern es wird vielmehr Luft aus der Umgebung des Mehrscheibenisoliertglases in den Zwischenraum zwischen der zweiten und der dritten Glasscheibe eingesaugt. Die zweite Glasscheibe dient insofern als eine Art Pumpe, um die zwischen der zweiten und der dritten Glasscheibe enthaltene Luftmenge den jeweiligen Druck- und Temperaturbedingungen anzupassen.

**[0013]** Bei einem erfindungsgemäßen Mehrscheibenisoliertglas behalten somit die äußeren Glasscheiben, das heißt im Falle von drei Glasscheiben die erste und die dritte Glasscheibe ihre Form unabhängig von den Umgebungsbedingungen bei. Die bei hermetisch abgedichteten Mehrscheibenisoliertgläsern sonst üblichen Verformungen und daraus resultierenden ästhetischen Verzerrungen können weitestgehend vermieden werden. Zugleich erlaubt ein erfindungsgemäßes Mehrscheibenisoliertglas, zumindest einen Zwischenraum zwischen zwei Glasscheiben dennoch hermetisch abzudichten. Somit kann in technischer Hinsicht der Vorteil erreicht werden, dass in diesem Zwischenraum praktisch keine Wärmeübertragung durch Konvektion stattfindet und zudem beliebige Gase verwendet werden können, welche bessere Wärmedämmeigenschaften als die Umgebungsluft haben.

**[0014]** Hinzu kommt, dass das Mehrscheibenisoliertglas eine vergleichsweise lange Lebensdauer aufweist, da infolge des Unterbindens einer ständigen Verformung der ersten und dritten Glasscheibe die Dichtungen weniger schnell ermüden und somit länger halten.

**[0015]** Eine geringere Biegesteifigkeit kann beispielsweise durch ein alternatives Material für die Glasscheibe erreicht werden. Vorzugsweise ist jedoch vorgesehen, dass die zweite Glasscheibe dünner als die erste Glasscheibe (und ggfs. auch als die dritte Glasscheibe) ist. Die Biegesteifigkeit einer Glasscheibe wird nämlich durch die Dicke derselben mitbestimmt. Durch das Vorsehen einer dünnen zweiten Glasscheibe kann vorteilhafterweise ein und dasselbe Material für alle drei Glasscheiben verwendet werden. Dies kann in Bezug auf optische Eigenschaften des Mehrscheibenisoliertglases vorteilhaft sein. Die zweite Glasscheibe kann zwischen 1,5 mm und 2,5 mm, insbesondere 2 mm dick sein. Die erste Glasscheibe und ggfs. auch die dritte Glasscheibe kann zwischen 3 mm und 8 mm, insbesondere 4 mm und 6 mm dick sein. Die Erfindung betrifft hierbei insbesondere Glasscheiben, welche inkompressibel ausgebildet sind.

**[0016]** Die Glasscheiben können durch Rahmen von-

einander beabstandet sein. Je nach Dicke des Rahmens kann die Dicke des Zwischenraums gewählt werden. Die Zwischenräume können beliebig groß, vornehmlich jeweils zwischen 12 mm und 16 mm dick sein. Der Rahmen kann einstückig oder aus einzelnen Profilelementen gebildet sein.

**[0017]** In die Rahmen, ist ein Trockenmittel zur Aufnahme von Feuchtigkeit eingebracht. Hierbei kann es sich um ein Silicagel oder Molekularsieb und/oder dergleichen handeln. Der den hermetisch abgedichteten Zwischenraum umspannende Rahmen kann auf seiner Innenoberfläche Öffnungen aufweisen. Diese können über die gesamte Innenoberfläche verteilt ausgebildet sein. Durch diese Öffnungen kann das im Zwischenraum enthaltene Gas mit dem im Rahmen angeordneten Trockenmittel in Kontakt treten. Auf diese Weise können ggfs. doch auftretende Feuchtigkeitsmengen aus dem Zwischenraum ferngehalten werden.

**[0018]** Der Rahmen zwischen der zweiten und der dritten Glasscheibe stellt ein Ausgleichsvolumen bereit. Durch dieses Ausgleichsvolumen kann ein Überdruck oder ein Unterdruck im zweiten Zwischenraum und somit auch eine Verformung der dritten Glasscheibe verhindert werden. In diesem Rahmen kann ebenfalls ein Trockenmittel angeordnet sein. Der Rahmen weist vorzugsweise eine erste Öffnung zur strömungstechnischen Kommunikation mit dem Zwischenraum und eine zweite Öffnung zur strömungstechnischen Kommunikation mit der Umgebung des Mehrscheibenisoliertglases auf. Der Rahmen weist vorzugsweise nicht eine Vielzahl von Öffnungen, sondern ausschließlich die erste und die zweite Öffnung auf. Im Übrigen kann der Rahmen als strömungstechnisch geschlossener Kanal ausgebildet sein. Die beiden Öffnungen des Rahmens liegen vorzugsweise maximal voneinander entfernt. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass bei einem Gasaustausch mit der Umgebung eine möglichst lange Strömungstrecke passiert werden muss. Entlang dieser Strömungstrecke können die Trockenmittel vorgesehen sein, so dass weitestgehend sichergestellt werden kann, dass so wenig Feuchtigkeit wie möglich in den Zwischenraum eindringen kann.

**[0019]** Dadurch wird auch sicher verhindert, dass infolge des Luftaustausches Schmutzpartikel eingetragen werden und die Scheiben auf der Innenseite verschmutzen.

**[0020]** An dem Rahmenstoß des Rahmens zwischen der zweiten und dritten Scheibe kann eine Weiche angeordnet sein.

**[0021]** Diese kann eine Einlass- und Auslassöffnung aufweisen. Die Querschnittsgeometrie dieser Öffnung bestimmt das Druckausgleichverhalten mit. So kann insbesondere die Querschnittsfläche, die Querschnittsform und/oder dergleichen nach Belieben gewählt werden. Dadurch kann beispielsweise eingestellt werden, dass ein Luftaustausch zwischen dem Zwischenraum und der Umgebung nur vergleichsweise langsam vonstattengeht.

**[0022]** Bei einem Mehrscheibenisoliervglas nach der Erfindung handelt es sich insbesondere um einen monolithischen, als Einheit handhabbaren Verbund. Alle Glasscheiben sind miteinander verbunden. Es handelt sich also gerade nicht um eine Anordnung, bei der einzelne Glasscheiben verwendenseitig getrennt voneinander gehandhabt und aneinandergesetzt werden.

**[0023]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der hermetisch abgedichtete Zwischenraum zwischen der ersten und der zweiten Glasscheibe mit Argon oder Krypton gefüllt. Diese Gase weisen eine besonders niedrige Wärmeleitfähigkeit auf. Durch die Verwendung dieser Gase kann insbesondere eine Wärmeübertragung durch Wärmeleitung und Konvektion wirksam verringert werden.

**[0024]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrscheibenisoliervglases im Querschnitt;

Fig. 2 die Ausführungsform gemäß Fig. 1 nach einer Druck- und/oder Temperaturänderung der Umgebung;

Fig. 3 die Ausführungsform gemäß den Fign. 1 und 2 in einer alternativen Querschnittsansicht entlang der Linie III-III in Fig. 1; und

**[0025]** Fig. 3a eine Ausführungsform mit einer Trockenpatrone.

**[0026]** Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrscheibenisoliervglases. Dieses ist vorliegend als Dreischeibenisoliervglas 1 ausgebildet. Es sind drei Glasscheiben vorgesehen, nämlich eine erste Glasscheibe 2, eine zweite Glasscheibe 3 sowie eine dritte Glasscheibe 4. Die erste Glasscheibe 2 und die dritte Glasscheibe 4 bilden die äußeren Glasscheiben des Dreischeibenisoliervglases 1. Die zweite Glasscheibe 3 ist eine mittlere Glasscheibe.

**[0027]** Die Darstellungen in den Figuren sind nicht maßstabsgetreu, sondern dienen vielmehr dazu, das erfindungsgemäße Prinzip zu verdeutlichen. Demgemäß ist vorgesehen, dass die zweite Glasscheibe 3 eine geringere Biegesteifigkeit aufweist als die erste Glasscheibe 2 und die dritte Glasscheibe 4. Dies kann - und wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel - dadurch erreicht, dass die zweite Glasscheibe 3 eine geringere Dicke 10 aufweist als die erste Glasscheibe 2 und die dritte Glasscheibe 4. Die Dicken 9, 11 dieser Glasscheiben sind also größer als die Dicke 10 der zweiten Glasscheibe 3.

**[0028]** Zwischen der ersten Glasscheibe 2 und der zweiten Glasscheibe 3 ist ein erster Zwischenraum 5 ausgebildet. Zwischen der zweiten Glasscheibe 3 und der dritten Glasscheibe 4 ist ein zweiter Zwischenraum 6 ausgebildet.

**[0029]** Der erste Zwischenraum 5 ist hermetisch abgedichtet. Hierzu dient eine umlaufende Dichtung 7. Die Dichtung 7 kann beispielsweise aus Polysulfid oder dergleichen gebildet sein.

**[0030]** Innerhalb des hermetisch abgedichteten ersten Zwischenraums 5 ist ein Rahmen 13 angeordnet. Dieser kann aus einzelnen Profilelementen 12 bestehen. In dem Rahmen ist ein Trockenmittel 17 angeordnet. Hierbei kann es sich um Silicagel oder Molekularsieb handeln. Der linke Rahmen des ersten Zwischenraums 5 zeichnet sich dadurch aus, dass er auf seiner Innenseite porös ausgebildet ist. Er weist eine Vielzahl von Öffnungen auf, durch welche das im ersten Zwischenraum 5 befindliche Gas mit dem Trockenmittel 17 in Kontakt treten kann. Dadurch kann evtl. vorhandene Feuchtigkeit innerhalb des Zwischenraums 5 wirksam gebunden werden.

**[0031]** Der zweite Zwischenraum 6 zwischen der zweiten und der dritten Glasscheibe 3, 4 ist hingegen gerade nicht hermetisch abgedichtet. Es ist zwar ebenfalls eine Dichtung 8 vorgesehen. Diese weist jedoch eine Öffnung 15 auf, durch welche mit der Umgebung des Dreischeibenisoliervglases 1 strömungstechnisch kommuniziert wird.

**[0032]** Im zweiten Zwischenraum 6 ist ebenfalls ein Rahmen 13 angeordnet. Dieser kann aus Profilelementen oder als umlaufender Rahmen ausgebildet sein. In diesem Rahmen ist ebenfalls ein Trockenmittel 17 vorgesehen. Im Unterschied zum Rahmen im ersten Zwischenraum 5 ist der Rahmen im zweiten Zwischenraum 6 jedoch nicht porös ausgebildet. Er weist lediglich zwei Öffnungen auf. Eine erste Öffnung dient dazu, über die Öffnung 15 in der Dichtung 8 mit der Umgebung strömungstechnisch kommunizieren zu können. Eine zweite Öffnung 16 geht aus der Darstellung nach Fig. 3 hervor. Diese ist in Umfangrichtung des Rahmens 13 von der ersten Öffnung 15 beabstandet. Eine direkte strömungstechnische Verbindung zwischen der ersten Öffnung 15 und der zweiten Öffnung 16 wird durch einen Steg 18 unterbunden. Somit muss Gas, welches zwischen der Umgebung des Dreischeibenisoliervglases 1 und den zweiten Zwischenraum 6 strömen möchte, einen Strömungskanal 14 passieren. Dieser erstreckt sich um den gesamten Umfang des Rahmens 13.

**[0033]** Im Rahmen 13 ist Trockenmittel 17 angeordnet. Sofern das Gas entlang des Strömungskanals 14 strömt, kommt es zwingend mit dem Trockenmittel 17 in Kontakt. Dadurch kann im Gas enthaltene Feuchtigkeit besonders wirksam gebunden und Schmutzpartikel zurückgehalten werden.

**[0034]** Die Vorteile der Erfindung ergeben sich nunmehr wie folgt. Der erste Zwischenraum 5 ist hermetisch abgedichtet. Dadurch können in diesem Zwischenraum 5 andere Gase als in der Umgebung vorhanden verwendet werden, beispielsweise Argon oder Krypton. Hierdurch lassen sich besonders gute Wärmeleiteigenschaften im Hinblick auf die Wärmedämmung erreichen. Sofern nun infolge einer Druck- und/oder Temperaturänderung das Volumen des Gases im ersten Zwischenraum

5 beispielsweise ansteigt, führt dies erfindungsgemäß lediglich zu einer Verformung der mittleren zweiten Glasscheibe 3. Dies deswegen, da diese eine geringere Biegesteifigkeit als die erste Glasscheibe 2 aufweist. Folglich wird die ästhetische Erscheinung des Dreischeibenisolierrglases 1 von außen nicht beeinträchtigt. Es kommt insbesondere nicht zu verzerrten Spiegelbildern durch Verformung der ersten Glasscheibe 2 und/oder dergleichen.

[0035] Aber auch die dritte Glasscheibe 4 verformt sich nicht. Der Grund ist, dass der zweite Zwischenraum 6 gerade nicht hermetisch abgedichtet ist. Die Öffnungen 15, 16 im Rahmen 13 bzw. der Dichtung 8 erlauben vielmehr, dass Gas zwischen dem zweiten Zwischenraum 6 und der Umgebung strömen kann. Die zweite Glasscheibe 3 dient hierbei als eine Art Pumpe. Je nach Umgebungsbedingungen pumpt oder saugt sie Luft vom zweiten Zwischenraum 6 in die Umgebung bzw. von der Umgebung in den zweiten Zwischenraum 6. Es tritt dennoch vergleichsweise lange keine Feuchtigkeit in den zweiten Zwischenraum 6 ein, da die Luft den vergleichsweise langen Strömungskanal 14 mit dem Trockenmittel 17 passieren muss. Anfallende Feuchtigkeit kann darin wirksam gebunden werden.

[0036] Mit der Erfindung wird somit ein Mehrscheibenisolierrglas geschaffen, welches aufgrund des hermetisch abgedichteten Zwischenraums 5 sehr gute Wärmedämmeigenschaften hat, jedoch gleichzeitig höchsten ästhetischen Anforderungen genügt und im Betrieb praktische keine Verformungen der äußeren ersten und dritten Glasscheiben 2, 4 auftreten. Dies führt in synergetischer Weise zudem dazu, dass das Dreischeibenisolierrglas 1 insgesamt weniger schnell ermüdet, das heißt beispielsweise die Dichtungen 7, 8 sehr lange halten. Ergänzend könnte vorgesehen werden, auf die Öffnung 15 eine Patrone 19 mit Trockenmittel 17 aufzusetzen, die nach Verbrauch ausgetauscht werden kann. Die Trockenpatrone 19 kommuniziert mit der Öffnung 15 des zweiten Zwischenraums 6 und weist eine Öffnung 20 zur Umgebung auf. Dies ist in Fig. 3a dargestellt. Ein Erblinden des Dreischeibenisolierrglases 1 kann dadurch verzögert bzw. verhindert werden. Die Lebensdauer des erfindungsgemäßen Dreischeibenisolierrglases 1 könnte dann dem Grunde nach fast beliebig verlängert werden.

#### Bezugszeichen:

#### [0037]

- 1 Dreischeibenisolierrglas
- 2 erste Glasscheibe
- 3 zweite Glasscheibe
- 4 dritte Glasscheibe
- 5 erster Zwischenraum
- 6 zweiter Zwischenraum
- 7 Dichtung
- 8 Dichtung
- 9 Dicke

- 10 Dicke
- 11 Dicke
- 12 Profilelement
- 13 Rahmen
- 5 14 Strömungskanal
- 15 Öffnung
- 16 Öffnung
- 17 Trockenmittel
- 18 Steg
- 10 19 Trockenpatrone
- 20 Öffnung

#### Patentansprüche

- 15 1. Mehrscheibenisolierrglas, insbesondere Dreischeibenisolierrglas (1), mit einer ersten, einer zweiten und einer dritten Glasscheibe (2, 3, 4), wobei die erste und die zweite Glasscheibe (2, 3) sowie die zweite und die dritte Glasscheibe (3, 4) jeweils durch einen Zwischenraum (5, 6) voneinander beabstandet sind, wobei der Zwischenraum (5) zwischen der ersten und der zweiten Glasscheibe (2, 3) hermetisch abgedichtet ist,  
20 **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Glasscheibe (3) eine geringere Biegesteifigkeit aufweist als die erste Glasscheibe (2) und der Zwischenraum (6) zwischen der zweiten und der dritten Glasscheibe (3, 4) zum Druckausgleich strömungstechnisch mit der Umgebung des Mehrscheibenisolierrglases verbunden ist.
- 25 2. Mehrscheibenisolierrglas nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Glasscheibe (3) dünner als die erste Glasscheibe (2) ist.
- 30 3. Mehrscheibenisolierrglas nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Glasscheibe (3) zwischen 1,5 mm und 2,5 mm, insbesondere 2 mm dick ist.
- 35 4. Mehrscheibenisolierrglas nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Glasscheibe (2) zwischen 3 mm und 8 mm, insbesondere 4 mm und 6 mm dick ist.
- 40 5. Mehrscheibenisolierrglas nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenräume (5, 6) jeweils zwischen 12 mm und 16 mm dick sind.
- 45 6. Mehrscheibenisolierrglas nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glasscheiben (2, 3, 4) durch Rahmen (13) insbesondere aus Profilelementen (12) voneinander beabstandet sind.
- 50 7. Mehrscheibenisolierrglas nach Anspruch 6, **dadurch**

**gekennzeichnet, dass** der Rahmen (13) zwischen der zweiten und der dritten Glasscheibe (3, 4) ein Ausgleichvolumen bereitstellt.

und der dritten Glasscheibe (3,4) unter Zwischenordnung einer austauschbaren Trockenpatrone strömungstechnisch mit der Umgebung verbunden ist.

8. Mehrscheibenisolierverglas nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (13) zwischen der zweiten und der dritten Glasscheibe (3, 4) einen Strömungskanal (14) bereitstellt, wobei der Strömungskanal (14) eine strömungstechnische Verbindung mit dem Zwischenraum (6) zwischen der zweiten und dritten Glasscheibe (3, 4) einerseits und der Umgebung des Mehrscheibenisolierverglas andererseits bereitstellt. 5  
10
9. Mehrscheibenisolierverglas nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskanal (14) abgesehen von einer ersten Öffnung (16) zum Zwischenraum (6) und einer zweiten Öffnung (15) zur Umgebung des Mehrscheibenisolierverglas fluiddicht ausgebildet ist. 15  
20
10. Mehrscheibenisolierverglas nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Rahmen (13) zwischen der zweiten und der dritten Glasscheibe (3, 4) eine Weiche angeordnet ist, welche Weiche eine Einlass- und Auslassöffnung aufweist, wobei die Querschnittsgeometrie dieser Öffnung das Druckausgleichsverhalten mitbestimmt. 25
11. Mehrscheibenisolierverglas nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem oder den Rahmen (13) ein Trockenmittel (17) zur Aufnahme von Feuchtigkeit angeordnet ist. 30
12. Mehrscheibenisolierverglas nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trockenmittel (17) ein Silikagel oder Molekularsieb ist. 35
13. Mehrscheibenisolierverglas nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mit Trockenmittel (17) gefüllte Strömungskanal (14) Umgebungsstaub filtert, sodass der Zwischenraum (6) staubfrei gehalten ist. 40
14. Mehrscheibenisolierverglas nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Glasscheiben (2, 3, 4) einen monolithischen, als Einheit handhabbaren Verbund bilden. 45
15. Mehrscheibenisolierverglas nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hermetisch abgedichtete Zwischenraum (5) zwischen der ersten und der zweiten Glasscheibe (2, 3) mit Argon oder Krypton gefüllt ist. 50  
55
16. Mehrscheibenisolierverglas nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenraum (6) zwischen der zweiten

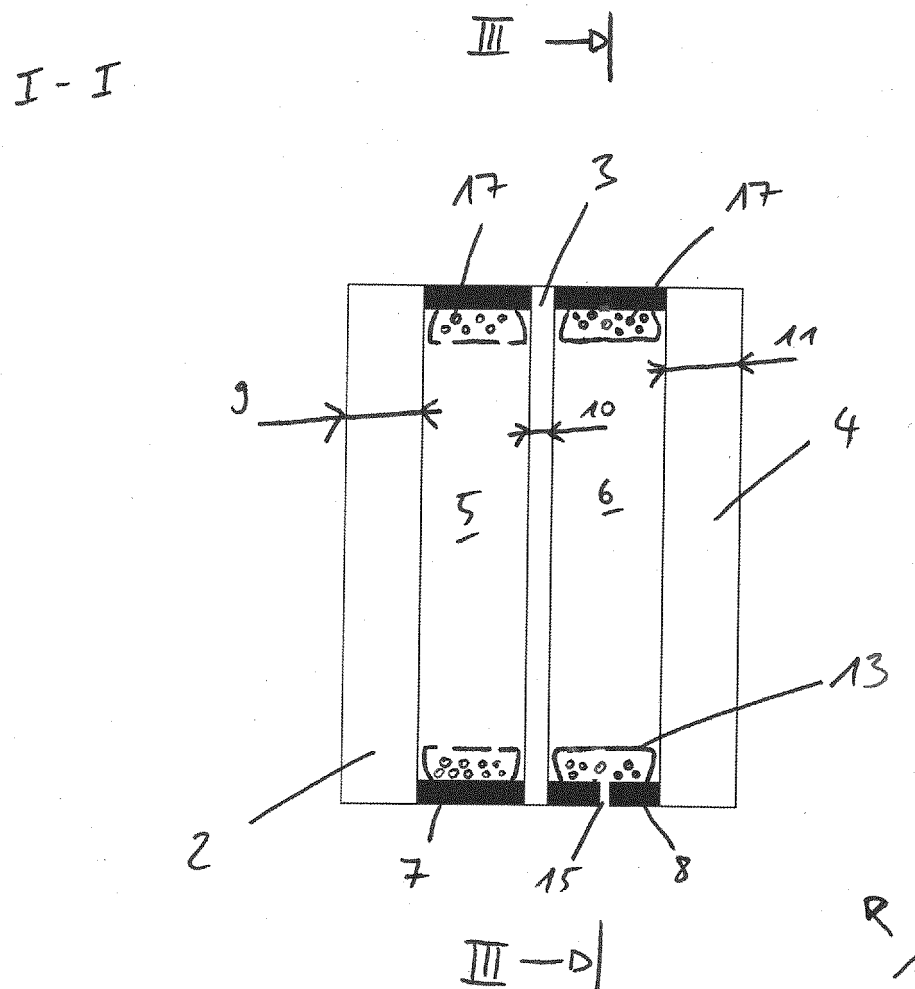


Fig. 1

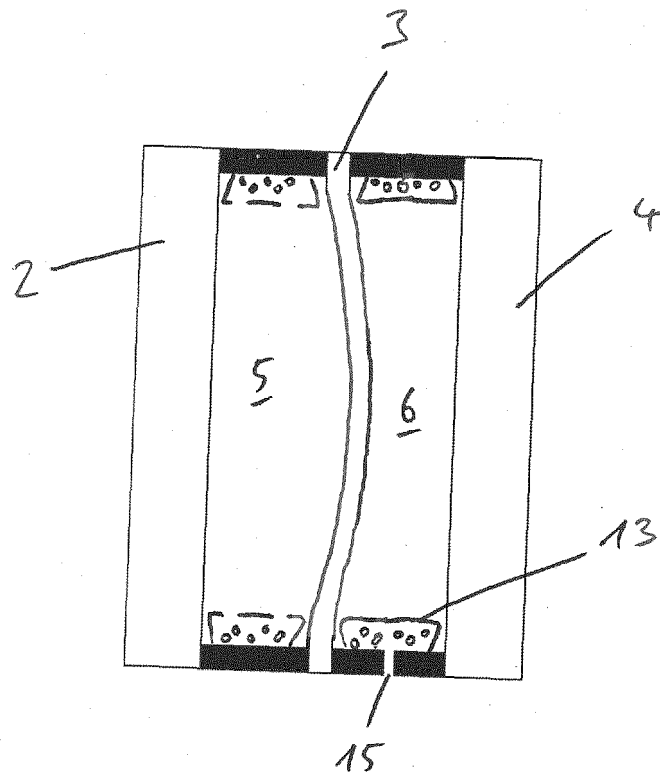


Fig. 2



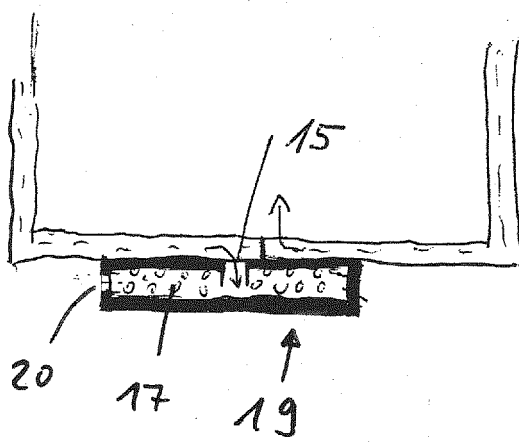


Fig 3a



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 14 18 0211

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | WO 2013/006144 A1 (CBS INST CELOVITE GRADBENE RESITVE D O O [SI]; REFLEX GORNJA RADGONA D) 10. Januar 2013 (2013-01-10)<br>* Seite 2, Absatz 4 - Seite 4, Absatz 1; Abbildung 1 *                                                                                                                                                                                                                                  | 1-9,<br>11-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | INV.<br>E06B3/663                       |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | WO 2012/095266 A1 (SEELE HOLDING GMBH & CO KG [DE]; KASSNEL-HENNEBERG BRUNO [DE]; ROHRER) 19. Juli 2012 (2012-07-19)<br>* Seite 1, Zeilen 12-15 *<br>* Seite 3, Zeilen 5-10 *<br>* Seite 7, Zeilen 5-21, 28-30 *<br>* Seite 10, Zeilen 1-19 *<br>* Seite 12, Zeilen 17-28 *<br>* Seite 13, Zeilen 3-23 *<br>* Seite 14, Zeile 27 - Seite 15, Zeile 14 *<br>* Seite 17, Zeilen 1-8 *<br>* Abbildungen 1-6, 17, 18 * | 1-16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         |
| A, D                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DE 38 08 907 C2 (KUEFFNER PETER DIPL ING [DE]) 11. Juli 1991 (1991-07-11)<br>* Spalte 5, Zeilen 46-57; Abbildungen *                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1, 11-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br>E06B |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DE 43 33 522 A1 (WICONA BAUSYSTEME GMBH [DE]) 6. April 1995 (1995-04-06)<br>* Abbildung 4 *                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1, 6-11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Abschlußdatum der Recherche<br><b>4. Februar 2015</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prüfer<br><b>Gallego, Adoración</b>     |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                         |

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 14 18 0211

04-02-2015

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.

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 2013006144 A1                                   | 10-01-2013                    | CA 2840898 A1                     | 10-01-2013                    |
|                                                    |                               | EA 201490187 A1                   | 30-07-2014                    |
|                                                    |                               | EP 2729635 A1                     | 14-05-2014                    |
|                                                    |                               | JP 2014522930 A                   | 08-09-2014                    |
|                                                    |                               | SI 23806 A                        | 31-01-2013                    |
|                                                    |                               | US 2014161999 A1                  | 12-06-2014                    |
|                                                    |                               | WO 2013006144 A1                  | 10-01-2013                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| WO 2012095266 A1                                   | 19-07-2012                    | EP 2663724 A1                     | 20-11-2013                    |
|                                                    |                               | WO 2012095266 A1                  | 19-07-2012                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 3808907 C2                                      | 11-07-1991                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 4333522 A1                                      | 06-04-1995                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |

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**

- DE 3808907 C2 [0006]