



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.07.2019 Patentblatt 2019/29**

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

(21) Anmeldenummer: **18151138.7**

(22) Anmeldetag: **11.01.2018**

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

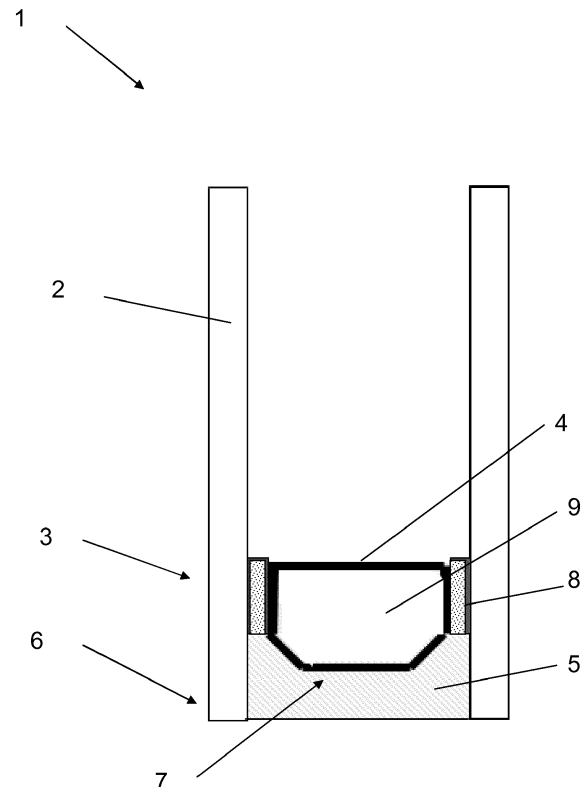
(71) Anmelder: **Prowerb AG**  
**9402 Mörschwil (CH)**

(72) Erfinder: **Mäder, Hans Rudolf**  
**9402 Mörschwil (CH)**

(74) Vertreter: **Hepp Wenger Ryffel AG**  
**Friedtalweg 5**  
**9500 Wil (CH)**

(54) **MEHRFACHGLASSCHEIBE UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER MEHRFACHGLASSCHEIBE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Mehrfachglasscheibe und ein Verfahren zum Herstellen einer Mehrfachglasscheibe. Eine Mehrfachglasscheibe (1) weist mindestens zwei Glasscheiben (2) und einen Randverbund (3) auf. Der Randverbund (3) umfasst mindestens einen Abstandhalter (4), der zwischen zwei Glasscheiben (2) angeordnet ist, und mindestens eine Sekundärdichtung (5), welche auf der zum Rand (6) der Glasscheiben (2) weisenden Seite (7) des Abstandhalters (4) angeordnet ist. Die Sekundärdichtung (5) umfasst geschäumtes Kunststoffmaterial oder besteht bevorzugt daraus.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Mehrfachglasscheibe und ein Verfahren zum Herstellen einer Mehrfachglasscheibe, sowie eine Vorrichtung zum Anbringen eines Randverbunds einer Mehrfachglasscheibe.

**[0002]** Bekannt sind Mehrfachglasscheiben mit mindestens zwei Glasscheiben, die in einer Isolierglaseinheit voneinander beabstandet gehalten sind. Isolierglaseinheiten werden normalerweise aus einem anorganischen oder organischen Glas oder aus anderen Materialien wie Plexiglas hergestellt.

**[0003]** Verschiedene Designs werden für Mehrfachglasscheiben verwendet, die eine gute Wärmeisolierung bereitstellen sollen. Gemäß einer Ausgestaltung ist der Zwischenraum zwischen den Scheiben vorzugsweise mit inertem Isoliergas wie Argon, Krypton, Xenon usw. gefüllt. Dieses Füllgas darf nicht aus dem Zwischenraum zwischen den Scheiben austreten. Außerdem sollte Stickstoff, Sauerstoff, Wasser usw., die in der Umgebungsluft enthalten sind, nicht in den Zwischenraum zwischen den Scheiben gelangen. Folglich muss der Zwischenraum zwischen den Scheiben abgedichtet werden, nach Möglichkeit soll auch eine Diffusion verhindert werden.

**[0004]** Mehrfachglasscheiben bestehen daher in der Regel aus mindestens zwei Glasscheiben, die unter Zwischenschaltung eines Abstandhalters, zum Beispiel eines metallischen Abstandhalterprofils dicht miteinander verbunden sind. Das Abstandhalterprofil wird dabei zum Beispiel mithilfe von Polyisobutylen, welches als Primärdichtung dient, mit den Scheiben verklebt. Zusätzlich wird die Randfuge mit einer Sekundärdichtung, zum Beispiel Polysulfid ausgefüllt. Das Polysulfid wirkt als belastbarer Kleber und gasdiffusionsdichter Sekundärdichtung für eine übliche Gasfüllung.

**[0005]** Die Dichtigkeit des Randverbunds einer Mehrfachglasscheibe hat einen großen Einfluss auf die Qualität und die Lebensdauer der Isolierverglasung. Ebenso spielt die Wärmeübertragung des Randverbunds, also des Abstandhalters und der Dichtungen, eine große Rolle bei der Erzielung einer geringen Wärmeleitung von Mehrfachglasscheibe.

**[0006]** Da Metallabstandhalter in der Regel über eine relativ gute Wärmeleitfähigkeit verfügen, können alternativ auch thermoplastischen Abstandhalter, sogenannte TPS-Abstandhalter, verwendet werden, insbesondere geschäumte anorganische Abstandhalter. Diese müssen allerdings in der Regel mit einer Dampfsperrschicht versehen werden. Je mehr Komponenten ein Randverbund umfasst, desto aufwendiger ist die Montage und desto höher sind die Herstellkosten.

**[0007]** Aus der DE10300389A1 ist bekannt, in die Eckverbindung zweier in einem Winkel aneinander stossender Isolierglasverbindungen eine Dämmelement einzubringen. Dabei kann ein Polyurethanschaum verwendet werden, wobei die Ausgangsmaterialien in dem Hohlraum zu einem Schaum reagieren.

**[0008]** Die JPH0828149 offenbart einen feuerfesten Randverbund, bei dem die Sekundärdichtung einen Schaumbildner enthält, sodass die Sekundärdichtung unter Hitzeeinwirkung schäumt, sich ausdehnt und eine unter Hitzeeinwirkung undicht werdende Primärdichtung unterstützt oder kompensiert.

**[0009]** Es besteht die Aufgabe, eine Mehrfachglasscheibe und ein Verfahren zum Herstellen einer Mehrfachglasscheibe zur Verfügung zu stellen, mit denen die Nachteile des Standes der Technik vermieden werden, die insbesondere eine dichten und dämmenden Randverbund aufweisen, der zudem möglichst leicht und kostengünstig herstellbar ist und insbesondere eine einfache Handhabung während der Montage der Mehrfachglasscheibe ermöglicht.

**[0010]** Die Aufgabe wird gelöst durch eine Mehrfachglasscheibe mit mindestens zwei Glasscheiben, bevorzugt aus Floatglas, und einem Randverbund. Der Randverbund umfasst mindestens einen Abstandhalter, der zwischen zwei Glasscheiben anordnet ist, und mindestens eine Sekundärdichtung, welche auf der zum Rand der Glasscheiben weisenden Seite des Abstandhalters angeordnet ist. Erfindungsgemäss umfasst die Sekundärdichtung geschäumtes Kunststoffmaterial. Bevorzugt besteht die Sekundärdichtung aus geschäumtem Kunststoffmaterial.

**[0011]** Um eine Sekundärdichtung in einer vorgegebenen Randfuge mit einem bestimmten Abstand der beiden Glasscheiben voneinander und einem Abstand des Abstandhalters von dem Rand der Glasscheiben anzubringen, ist ein vorgegebenes Volumen zu füllen und damit eine bestimmte Menge an Material notwendig. Bei geschäumtem Material, das Poren aufweist, ist weitaus weniger Grundmaterial notwendig. Das führt zu einer enormen Einsparung. Bevorzugt ist der Sekundärdichtstoff so geschäumt, dass nur 20-90%, bevorzugt 40-60%, weiter bevorzugt in etwa die Hälfte des insgesamt beanspruchten Volumens mit dem Grundmaterial des Dichtstoff gefüllt sind. Gegenüber einem ungeschäumten Material, bei dem das Grundmaterial das gesamte beanspruchte Volumen, zum Beispiel die gesamte Randfuge, ausfüllt, erhält man daher eine Materialersparnis von 30-60%.

**[0012]** Gleichzeitig führen die Poren und die darin enthaltenen Gaseinschlüsse zu einer Absenkung der Wärmeleitfähigkeit und damit zu einer Verbesserung der Isolierung. Bevorzugt wird der Wärmeleitkoeffizient gegenüber einem ungeschäumten Material in etwa halbiert.

**[0013]** Bevorzugt hat die Sekundärdichtung eine Tiefe von mindestens 2mm, weiterbevorzugt von mindestens 3mm. Die Tiefe gibt dabei die Ausdehnung der Sekundärdichtung zwischen dem Abstandhalter und dem Rand der Glasscheibe an. Die Dicke wird durch den Abstand der Glasscheiben und die Länge vom Umfang der Glasscheiben festgelegt.

**[0014]** Die geschäumte Sekundärdichtung kann für die Montage als Fassware zur Verfügung gestellt werden. Fassware kann in die Randfuge injiziert werden.

**[0015]** Bevorzugt ist der Raum, den die Glasscheiben und der Abstandhalter auf der zum Rand der Glasscheiben weisenden Seite des Abstandhalters definieren und der die Randfuge bildet, mit der Sekundärdichtung ausgefüllt. Die optimale Füllung ist am besten mit einer Injektion zu erreichen.

**[0016]** In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung umfasst der Randverbund mindestens zwei Primärdichtungen. Die Primärdichtungen sind jeweils zwischen dem Abstandhalter und einer Glasscheibe angeordnet. Für die Primärdichtung kann ein plastischer Dichtstoff auf Basis von Polyisobutylen (Butyl) verwendet werden.

**[0017]** Bevorzugt umfasst die Sekundärdichtung der erfindungsgemässen Mehrfachglasscheibe ein Material auf Basis von Polysulfid, Polyurethan und/oder Silikon. Derartige Materialien sind physikalisch durch Einbringen von beispielsweise Stickstoff oder Kohlendioxid aufschäumbar und besitzen nach kurzer Zeit eine langanhaltende Standfestigkeit. Die Vernetzung kann durch den Zusatz von Kalziumcarbonat oder Weichmacher optimiert werden.

**[0018]** Bei dem Grundmaterial der Sekundärdichtung kann es sich um einen Zweikomponenten-Dichtstoff, wie Polysulfid, Silikon oder Polyurethan, handeln. Es kann auch ein einkomponentiges Hot-Melt-Material verwendet werden.

**[0019]** Der Abstandhalter kann ein Metall enthalten, beispielsweise als Metallprofil aus Aluminium oder Edelstahl ausgebildet sein. Es kann auch ein beschichtetes Metallprofil verwendet sein. Der Abstandhalter kann alternativ als thermoplastischer Abstandhalter, insbesondere als geschäumter thermoplastischer Abstandhalter, ausgeführt sein.

**[0020]** Der Abstandhalter kann einen Hohlraum aufweisen, in dem Trockenmittel angeordnet ist.

**[0021]** Das Trockenmittel kann auch in dem Grundmaterial für einen thermoplastischen Abstandhalter integriert sein.

**[0022]** Der Abstandhalter kann gleichzeitig die Funktion einer Primärdichtung und/oder einer Gas-Wasserdampfsperre übernehmen.

**[0023]** Die Aufgabe wird ausserdem gelöst durch eine Mehrfachglasscheibe, insbesondere wie oben beschrieben, mit mindestens zwei Glasscheiben und einem Randverbund. Der Randverbund umfasst mindestens einen Abstandhalter, der zwischen zwei Glasscheiben angeordnet ist, und mindestens eine Sekundärdichtung, welche auf der zum Rand der Glasscheiben weisenden Seite des Abstandhalters angeordnet ist. Der Abstandhalter ist als geschäumter organischer thermoplastischer Abstandhalter ausgeführt.

**[0024]** Als Grundstoff zum Herstellen eines organischen thermoplastischen Abstandhalters kann ein Einkomponenten-Dichtstoff auf der Basis von Polyisobutylen verwendet werden, der mit Stickstoff oder Kohlendioxid aufgeschäumt wird. Für den organischen thermoplastischen Abstandhalter wird keine Primärdichtung benötigt, da sich das Material gut mit der Glasoberfläche

verbindet.

**[0025]** Für einen geschäumten Abstandhalter ist weit aus weniger Grundmaterial notwendig als für einen unaufgeschäumten Abstandhalter. Das führt zu einer enormen Einsparung. Bevorzugt ist der Abstandhalter so geschäumt, dass nur 20-90%, bevorzugt 40-60%, des insgesamt beanspruchten Volumens mit dem Grundmaterial gefüllt sind. Gegenüber einem ungeschäumten Abstandhalter, bei dem das Grundmaterial das gesamte beanspruchte Volumen ausfüllt, erhält man daher eine Materialersparnis von 30-70%.

**[0026]** Gleichzeitig führen die Poren und die darin enthaltenen Gaseinschlüsse zu einer Absenkung der Wärmeleitfähigkeit und damit zu einer Verbesserung der Isolierung. Bevorzugt wird der Wärmeleitkoeffizient gegenüber einem ungeschäumten Material in etwa halbiert.

**[0027]** Während die Shore Härte eines ungeschäumten organischen thermoplastischen Abstandhalters bei etwa 55-60 Shore A liegt, wird bevorzugt die Härte des Materials für das geschäumte Material um etwa 5 bis 10 % erhöht. Dies geschieht durch Zugabe von Weichmachern und/oder Kalziumkarbonat.

**[0028]** Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass es nicht zu Wechselwirkungen zwischen den verwendeten Dichtmaterialien kommt. Dichtmaterialien können über einen längeren Zeitraum Spaltprodukte wie Ethanol, Methanol oder Alkohole abgeben. Ausserdem können Weichmacher wandern. Dies kann Wechselwirkungen hervorrufen und in der Folge die Dichtheit eines Randverbundes und somit die Funktion von Isolierglaseinheiten massiv beeinträchtigen. Ebenso besteht verstärkt die Gefahr von "Girlanden-Bildungen", welche auf Grund von Wechselwirkungen durch das Einwandern der Primärdichtung in den Scheibenzwischenraum ersichtlich werden. Die Materialien sind bevorzugt so aufeinander abzustimmen, dass nur miteinander kompatible Materialien verwendet sind, und/oder die Materialien sind voneinander zu trennen.

**[0029]** In einer vorteilhaften Ausführung der Mehrfachglasscheibe ist eine Dampfsperrschicht, insbesondere eine Dampfsperrfolie, zwischen Abstandhalter und Sekundärdichtstoff angeordnet. Die Dampfsperrschicht kann insbesondere zwischen Primärdichtung und Sekundärdichtung angeordnet sein.

**[0030]** Die Dampfsperrschicht enthält bevorzugt Aluminium, PET und/oder SiOx. Bevorzugt wird eine beschichtete Folie aus PET oder einem modifizierten Kunststoff verwendet.

**[0031]** Die Aufgabe wird ausserdem gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen einer Mehrfachglasscheibe, insbesondere wie oben beschrieben, mit mindestens zwei Glasscheiben und einem Randverbund. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte. Zunächst wird ein Abstandhalter angebracht. Ausserdem wird auf der Seite des Abstandhalters, die zum Rand der Glasscheiben weist, eine Sekundärdichtung angebracht, die geschäumtes Kunststoffmaterial enthält oder bevorzugt daraus besteht.

**[0032]** Bevorzugt wird die Sekundärdichtung aufgeschäumt. Dabei wird insbesondere der Raum, den die Glasscheiben und der Abstandhalter auf der zum Rand der Glasscheiben weisenden Seite des Abstandhalters definieren, und welcher die Randfuge bildet, aufgefüllt.

**[0033]** Zum Aufschäumen wird vorteilhafterweise eine Vorrichtung mit einem Injektor verwendet, über welchen zum Beispiel ein mit Gas versetztes Material in die Randfuge appliziert wird.

**[0034]** Bevorzugt erfolgt das Aufschäumen physikalisch mit Stickstoff oder Kohlendioxid.

**[0035]** Dabei kann die eingebrachte Gasmenge eingestellt werden. Es kann zum Beispiel die Zuführrate an die Verarbeitungsgeschwindigkeit und/oder an die Auströmgeschwindigkeit des Grundmaterials angepasst werden, so dass ein gewünschtes Verhältnis von Volumenanteilen Grundmaterial und Gaspartikeln in der aufgeschäumten Sekundärdichtung vorliegt.

**[0036]** Der Abstandhalter kann direkt auf eine Glasscheibe aufgebracht werden. Bevorzugt wird ausserdem eine Primärdichtung angebracht, die zwischen Abstandhalter und Glasscheibe angeordnet ist. Die Primärdichtung wirkt als Gas- und Wasserdampfsperre.

**[0037]** Die Aufgabe wird ausserdem gelöst durch ein Verfahren, insbesondere wie oben beschrieben, zum Herstellen einer Mehrfachglasscheibe, insbesondere wie weiter oben beschrieben, mit mindestens zwei Glasscheiben und einem Randverbund; das Verfahren umfasst den Schritt des Anbringens eines Abstandhalters aus geschäumtem organischem thermoplastischen Material. Das Grundmaterial des Abstandhalters, das organische thermoplastische Material, kann mit  $N_2$  oder  $CO_2$  aufgeschäumt werden. Bevorzugt wird das mit Gas versetzte Grundmaterial direkt zwischen die Glasscheiben appliziert.

**[0038]** In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens wird eine zusätzliche Dampfsperrschicht angebracht, die zwischen Abstandhalter und Sekundärdichtung und/oder zwischen Primärdichtung und Sekundärdichtung angeordnet ist. Insbesondere wird auf den Abstandhalter eine Folie ausgerollt. Bei der Dampfsperrfolie kann es sich um eine PET Folie handeln, die beidseitig metallisch oder mit  $SiO_x$  beschichtet ist. Dies verbessert insbesondere die Haftung der Dampfsperrschicht auf einem TPS Abstandhalter und der Sekundärdichtung. Gleichzeitig wird die Gasdiffusion reduziert.

**[0039]** In einer bevorzugten Ausbildung des Verfahrens werden zumindest der Abstandhalter und die Sekundärdichtung gleichzeitig angebracht. Insbesondere können der Abstandhalter und die Sekundärdichtung, sowie insbesondere die Dampfsperrschicht, in einem Arbeitsschritt appliziert werden.

**[0040]** Dabei können Applikationsköpfe parallel um die Glasscheibe bewegt werden, welche die jeweiligen Komponenten des Randverbunds sukzessive ablegen. Alternativ können die jeweiligen Materialien von einer Injektionsvorrichtung koextrudiert werden.

**[0041]** Die Aufgabe wird ausserdem gelöst durch eine

Vorrichtung zum Anbringen eines Randverbunds einer Mehrfachglasscheibe mit mindestens zwei Glasscheiben. Die Vorrichtung umfasst mindestens einen Injektor mit einer Gaszufuhr und mit einer Düse zum Applizieren in einen Spalt zwischen zwei Glasscheiben. In der Düse oder unmittelbar vor der Düse werden das Gas und das Dichtmaterial gemischt, sodass ein aufgeschäumtes Material entsteht.

**[0042]** Die Mischung mit dem Gas findet bevorzugt in einer Homogenisiervorrichtung statt, die der Düse vorgeordnet ist und mit der sichergestellt wird, dass das Gas gleichmässig in dem Grundmaterial verteilt wird.

**[0043]** Mit dem Injektor kann Material zum Bilden einer Sekundärdichtung oder zum Bilden eines Abstandhalters appliziert werden.

**[0044]** Die von der Düse abgegebene Masse wird bevorzugt mit einem bestimmten Profil deponiert, das wählbar und/oder einstellbar ist. Die Düse hat dazu zum Beispiel eine Abgabeöffnung mit wählbarem und/oder einstellbarem Profil.

**[0045]** Der Injektor kann ein Einkomponenten-Injektor sein oder insbesondere einen Zwei-Komponenten-Mischer umfassen.

**[0046]** Die Vorrichtung umfasst insbesondere ausserdem einer Abziehvorrichtung, mit welcher die Sekundärdichtung abgezogen wird, damit sie bündig mit der Auslenkante mindestens einer Glasscheibe abschliesst.

**[0047]** Die Vorrichtung umfasst insbesondere ausserdem eine Dosiersteuerung, über welche die Abgaberate des Grundmaterials und/oder das Mengenverhältnis von Gas und Grundmaterial einstellbar sind.

**[0048]** Die Vorrichtung umfasst insbesondere ausserdem einen weiteren Injektor, mit welchem beispielsweise zeitgleich ein Abstandhalter aufgeschäumt werden kann. Dieser Injektor verfügt bevorzugt ebenfalls über eine Düse, die eine Abgabeöffnung mit wählbarem und/oder einstellbarem Profil aufweist.

**[0049]** Bevorzugt umfasst die Vorrichtung zwei Injektoren, einen ersten Injektor mit einer ersten Gaszufuhr zum Applizieren einer Sekundärdichtung aus aufgeschäumten Kunststoff und einen zweiten Injektor zum Applizieren eines Abstandhalters, insbesondere einen zweiten Injektor mit einer zweiten Gaszufuhr zum Applizieren eines aufgeschäumten organischen thermoplastischen Abstandhalters.

**[0050]** Die Vorrichtung kann über eine Folienauftragsvorrichtung verfügen, so dass Sekundärdichtung und Dampfsperrschicht oder Sekundärdichtung, Dampfsperrschicht und Abstandhalter in einem Arbeitsschritt applizierbar sind.

**[0051]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in Figuren dargestellten Beispielen näher erläutert. Verschiedene Ausführungen von Komponenten mit gleicher Funktion sind jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigen

Fig. 1: eine schematische Darstellung eines ersten Beispiels für eine Mehrfachglasscheibe mit ei-

- Fig. 2: nem Randverbund in einer Schnittdarstellung; eine schematische Darstellung eines zweiten Beispiels für eine Mehrfachglasscheibe mit einem Randverbund;
- Fig. 3: eine schematische Darstellung eines dritten Beispiels für eine Mehrfachglasscheibe mit einem Randverbund;
- Fig. 4: eine schematische Darstellung eines dritten Beispiels für eine Mehrfachglasscheibe mit einem Randverbund;
- Fig. 5: eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Erstellen eines Randverbunds.

**[0052]** Figur 1 zeigt eine Mehrfachglasscheibe 1 mit zwei Glasscheiben 2 und einem Randverbund 3.

**[0053]** Der Randverbund 3 umfasst einen Abstandhalter 4, der zwischen den zwei Glasscheiben 2 anordnet ist, und eine Sekundärdichtung 5, welche auf der zum Rand 6 der Glasscheiben 2 weisenden Seite 7 des Abstandhalters 4 angeordnet ist. Die Sekundärdichtung 5 besteht aus geschäumtem Kunststoffmaterial.

**[0054]** Der Raum, den die Glasscheiben 2 und der Abstandhalter 4 auf der zum Rand 6 der Glasscheiben 2 weisenden Seite 7 des Abstandhalters 4 definieren ist mit der Sekundärdichtung ausgefüllt.

**[0055]** Der Randverbund 3 umfasst zwei Primärdichtungen 8 auf Butylbasis, die jeweils zwischen dem Abstandhalter 4 und einer Glasscheibe 2 angeordnet sind.

**[0056]** Der Abstandhalter 4 kann als Hohlprofil ausgeführt sein, in dem ein Trockenmittel 9 angeordnet ist.

**[0057]** Figur 2 zeigt ein zweites Beispiel für eine Mehrfachglasscheibe 1 mit zwei Glasscheiben 2 und einem Randverbund 3. Der Abstandhalter 4 ist als Abstandhalter aus Kunststoff ausgeführt, auf den eine Dampfsperrschicht 10 aufgetragen ist, die zwischen Abstandhalter 4 und Sekundärdichtung 5 angeordnet ist.

**[0058]** Figur 3 zeigt ein drittes Beispiel für eine Mehrfachglasscheibe 1 mit zwei Glasscheiben 2 und einem Randverbund 3. Der Abstandhalter 4 ist als ungeschäumter thermoplastischer Abstandhalter ausgeführt. Eine Dampfsperrschicht und eine Primärdichtung sind nicht notwendig.

**[0059]** Figur 4 zeigt ein viertes Beispiel für eine Mehrfachglasscheibe 1 mit zwei Glasscheiben 2 und einem Randverbund 3. Der Abstandhalter 4 ist ein geschäumter organischer TPS Abstandhalter. Wegen der Porosität des Abstandhalters 4 ist eine Dampfsperrschicht 10 vorgesehen, die zwischen Abstandhalter 4 und geschäumter Sekundärdichtung 5 angeordnet ist. Da sich das organische TPS Grundmaterial gut mit der Glasoberfläche verbindet, ist eine Primärdichtung nicht notwendig.

**[0060]** Zum Herstellen eines thermoplastischen Abstandhalters 4 kann eine lösungsmittelfreier, dauerplastischer Einkomponenten-Dichtstoff auf der Basis von Polyisobutylen verwendet werden (zum Beispiel "TS-970" der Firma H.B. Füller). Der Abstandhalter 4 kann die Funktion einer herkömmlichen Primärdichtung und eines Trocknungsmittels in einem Produkt übernehmen. Alter-

nativ kann ein thermoplastischer lösungsmittelfreier einkomponentiger Dichtstoff auf der Basis von Polyisobutylen mit integriertem Trockenmittel verwendet werden (zum Beispiel "Butylver TPS" der Firma Fenzi).

**[0061]** Als Grundmaterial für einen Sekundärdichtstoff kann ein Zweikomponenten-Polyurethan (zum Beispiel "Poliver" der Firma Fenzi), ein Zweikomponenten-Polysulfid (zum Beispiel "Thiover" der Firma Fenzi) oder eine Silikondichtstoff (zum Beispiel "Sikasil® IG-25" der Firma Sika) verwendet werden.

**[0062]** Das Grundmaterial des Zweikomponenten Dichtstoffs Polysulfid weist eine Wärmeleitfähigkeit von 0.41 W/mK, Polyurethan von 0.40 W/mK auf. Die Wärmeleitfähigkeit einer geschäumten Sekundärdichtung aus entsprechendem Material lässt sich auf 0.20W/mK absenken. Damit hat die Sekundärdichtung einen Wärmeleitfähigkeit, die unterhalb der übrigen, typischerweise verwendeten Komponenten liegt, beispielsweise 0.79W/mK für Floatglas, 0.41W/mK für Isobutylen.

**[0063]** Abstandhalter 4 haben Wärmeleitfähigkeiten im Bereich von 1.35W/mK für Aluminium, 0.37W/mK für Edelstahl und 0.27W/mK für einen thermoplastischen Abstandhalter.

**[0064]** Als Dampfsperrschicht kann eine Folie mit dem folgenden Schichtaufbau verwendet werden: SiOx - Polyethylenterephthalat (23µm) - Kleber(2-4µm) - SiOx - Ethylenvinylalkohol - orientiertes Polypropylen (18µm).

**[0065]** Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung 11 zum Erstellen eines Randverbunds.

**[0066]** Die Vorrichtung 11 umfasst einen ersten Injektor 12 mit Gaszufuhr 13 zum Applizieren einer Sekundärdichtung aus aufgeschäumten Kunststoff. Der erste Injektor 12 kann einen Zwei-Komponenten-Mischer 14 umfassen, der aus zwei Reservoirs 15, 16 gespeist wird und ein Grundmaterial für eine Sekundärdichtung bereitstellt. Zu diesem Grundmaterial wird aus einer Gasdosiervorrichtung 17 Stickstoff oder Kohlendioxid zu gemischt. Das Mischen erfolgt bevorzugt in einer Homogenisiervorrichtung 18. Über eine Düse 19 kann das aufgeschäumte Dichtmaterial in eine Randfuge appliziert werden.

**[0067]** Die Vorrichtung 11 umfasst ausserdem einen zweiten Injektor 20 zum Applizieren eines Abstandhalters. Der zweite Injektor 20 ist ebenfalls mit einer Gaszufuhr 21 ausgestattet, um einen aufgeschäumten organischen thermoplastischen Abstandhalter applizieren zu können.

**[0068]** Der zweite Injektor 20 kann eine Homogenisiervorrichtung 22 umfassen, die aus einem Reservoir 23 mit organischen thermoplastischen Grundmaterial gespeist wird. Zu diesem Grundmaterial wird aus einer Gasdosiervorrichtung 24 Stickstoff oder Kohlendioxid zu gemischt.

**[0069]** Über eine Düse 25 kann das aufgeschäumte TPS Material als Abstandhalter zwischen zwei Glasscheiben appliziert werden.

**[0070]** Zum Applizieren wird das TPS Material bevorzugt auf über 100°C, bevorzugt über 120°C erhitzt.

[0071] Die Vorrichtung kann ausserdem über eine nicht dargestellt Folienabgabevorrichtung verfügen.

[0072] Der Randverbund kann damit quasi in einem Arbeitsschritt hergestellt werden, indem nacheinander der Abstandhalter, nach dessen Abkühlen und Aushärten die Sperrschicht und darauf die Sekundärdichtung appliziert werden.

## Patentansprüche

1. Mehrfachglasscheibe (1) mit mindestens zwei Glasscheiben (2) und einem Randverbund (3), umfassend mindestens einen Abstandhalter (4), der zwischen zwei Glasscheiben (2) anordnet ist, und mindestens einer Sekundärdichtung (5), welche auf der zum Rand (6) der Glasscheiben (2) weisenden Seite (7) des Abstandhalters (4) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sekundärdichtung (5) geschäumtes Kunststoffmaterial umfasst oder bevorzugt daraus besteht.
2. Mehrfachglasscheibe gemäss Anspruch 1, wobei der Raum, den die Glasscheiben (2) und der Abstandhalter (4) auf der zum Rand (6) der Glasscheiben (2) weisenden Seite (7) des Abstandhalters (4) definieren, mit der Sekundärdichtung (5) ausgefüllt ist.
3. Mehrfachglasscheibe gemäss Anspruch 1 oder 2, wobei der Randverbund (3) mindestens zwei Primärdichtungen (8) umfasst, insbesondere aus Buthylbasis, die jeweils zwischen dem Abstandhalter (4) und einer Glasscheibe (2) angeordnet sind.
4. Mehrfachglasscheibe gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sekundärdichtung (5) ein Material auf Basis von Polysulfid, Polyurethan und/oder Silikon umfasst.
5. Mehrfachglasscheibe gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Abstandhalter (4) ein Metall enthält oder als thermoplastischer Abstandhalter (4), insbesondere als geschäumter thermoplastischer Abstandhalter (4), ausgeführt ist.
6. Mehrfachglasscheibe, insbesondere gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, mit mindestens zwei Glasscheiben (2) und einem Randverbund (3), umfassend mindestens einen Abstandhalter (4), der zwischen zwei Glasscheiben (2) angeordnet ist, und mindestens einer Sekundärdichtung (5), welche auf der zum Rand (6) der Glasscheiben (2) weisenden Seite (7) des Abstandhalters (4) angeordnet ist, wobei der Abstandhalter (4) als geschäumter organischer thermoplastischer Abstandhalter (4) ausgeführt ist.

7. Mehrfachglasscheibe gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Dampfsperrschicht (10), insbesondere eine Dampfsperrfolie, zwischen Abstandhalter (4) und Sekundärdichtung (5) angeordnet ist, weiter insbesondere zwischen Primärdichtung (8) und Sekundärdichtung (5), insbesondere enthaltend Aluminium, PET und/oder  $\text{SiO}_x$ .
8. Verfahren zum Herstellen einer Mehrfachglasscheibe (1), insbesondere gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, mit mindestens zwei Glasscheiben (2) und einem Randverbund (3), umfassend die Schritte: Anbringen eines Abstandhalters (4), Anbringen einer Sekundärdichtung (5), die geschäumtes Kunststoffmaterial enthält oder bevorzugt daraus besteht, auf der Seite (7) des Abstandhalters (4), die zum Rand (6) der Glasscheiben (2) weist.
9. Verfahren gemäss Anspruch 8, wobei die Sekundärdichtung (5) aufgeschäumt wird, und insbesondere der Raum, den die Glasscheiben (2) und der Abstandhalter (4) auf der zum Rand (6) der Glasscheiben (2) weisenden Seite (7) des Abstandhalters (4) definieren, aufgefüllt wird.
10. Verfahren gemäss Anspruch 9, wobei das Aufschäumen mit  $\text{N}_2$  oder  $\text{CO}_2$  erfolgt.
11. Verfahren gemäss Anspruch 8-10, wobei eine Primärdichtung (8) angebracht wird.
12. Verfahren, insbesondere gemäss einem der Ansprüche 8-11, zum Herstellen einer Mehrfachglasscheibe (1), insbesondere gemäss einem der Ansprüche 1-7, mit mindestens zwei Glasscheiben (2) und einem Randverbund (3), umfassend den Schritt: Anbringen eines Abstandhalters (4) aus geschäumtem organischen thermoplastischen Material, wobei das Aufschäumen insbesondere mit  $\text{N}_2$  oder  $\text{CO}_2$  erfolgt.
13. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 8-12, wobei eine Dampfsperrschicht (10) angebracht wird, insbesondere auf den Abstandhalter (4) eine Folie, weiter insbesondere eine beidseitig metallisch oder mit  $\text{SiO}_x$  beschichtete PET-Folie, ausgerollt wird.
14. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 8-13, wobei zumindest von Abstandhalter (4) und Sekundärdichtung (5) gleichzeitig angebracht werden, insbesondere das Applizieren von Abstandhalter (4), Dampfsperrschicht (10) und Sekundärdichtung (5) in einem Arbeitsschritt erfolgt.
15. Vorrichtung zum Anbringen eines Randverbunds (3) einer Mehrfachglasscheibe (1) mit mindestens zwei Glasscheiben (2), wobei die Vorrichtung zwei Injektoren (12, 20) umfasst, einen ersten Injektor (12) mit einer ersten Gaszufuhr (13) zum Applizieren einer

Sekundärdichtung (5) aus aufgeschäumten Kunststoff und einen zweiten Injektor (20) zum Applizieren eines Abstandhalters (4), insbesondere einen Injektor (20) mit einer zweiten Gaszufuhr (21) zum Applizieren eines aufgeschäumten organischen thermoplastischen Abstandhalters.

5

10

15

20

25

30

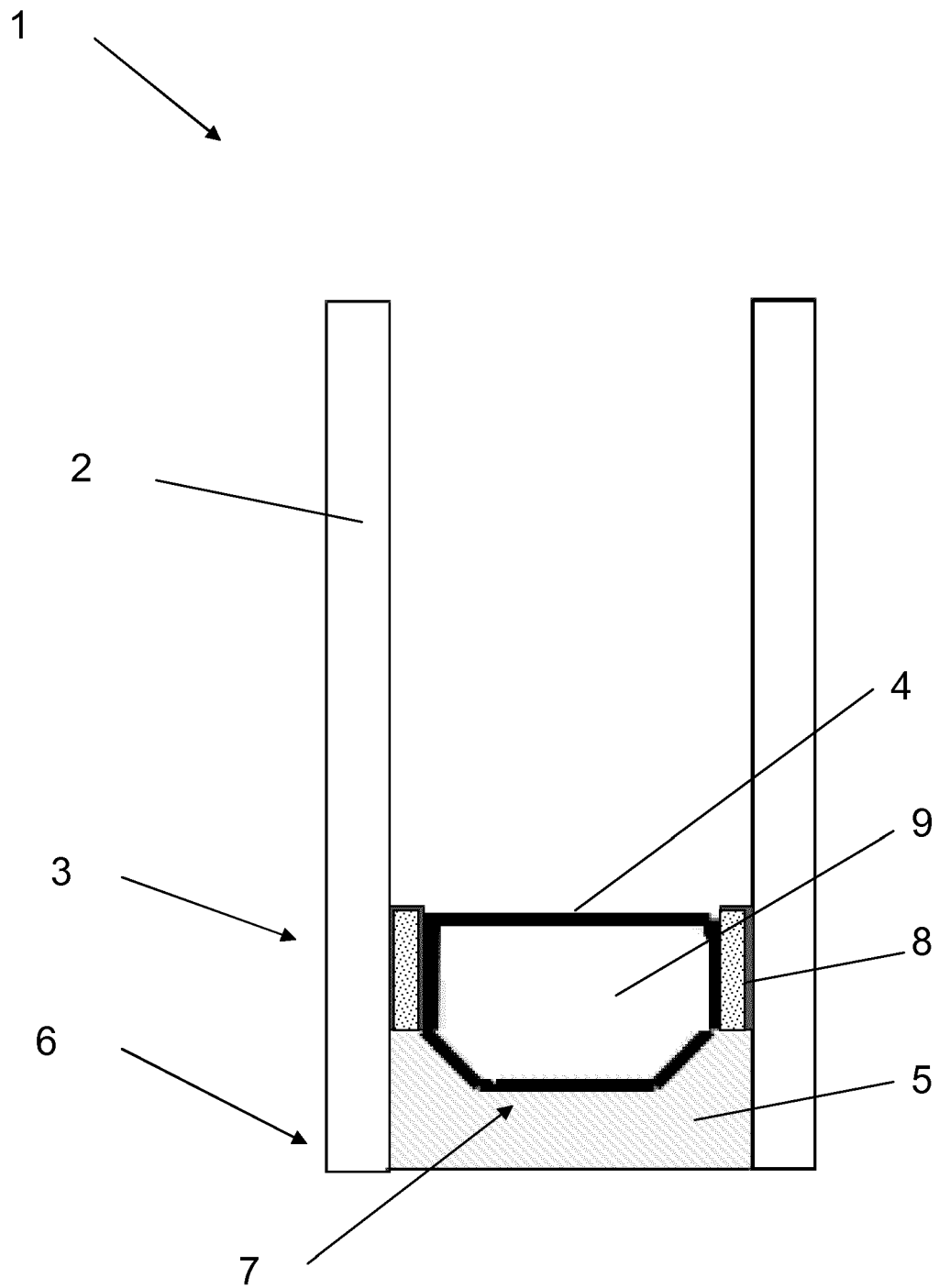
35

40

45

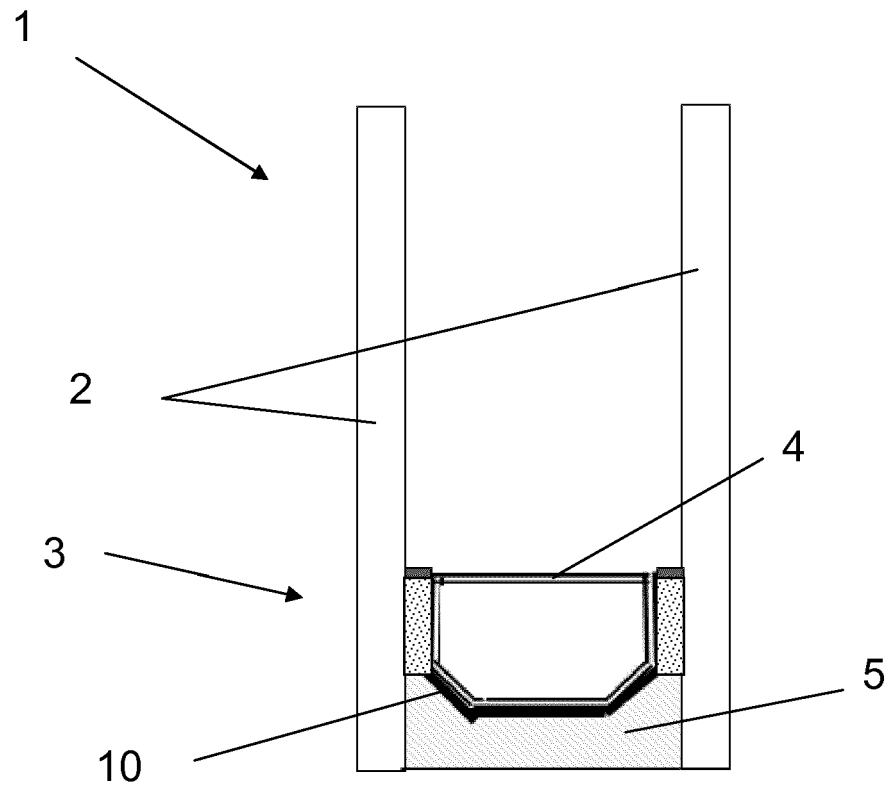
50

55

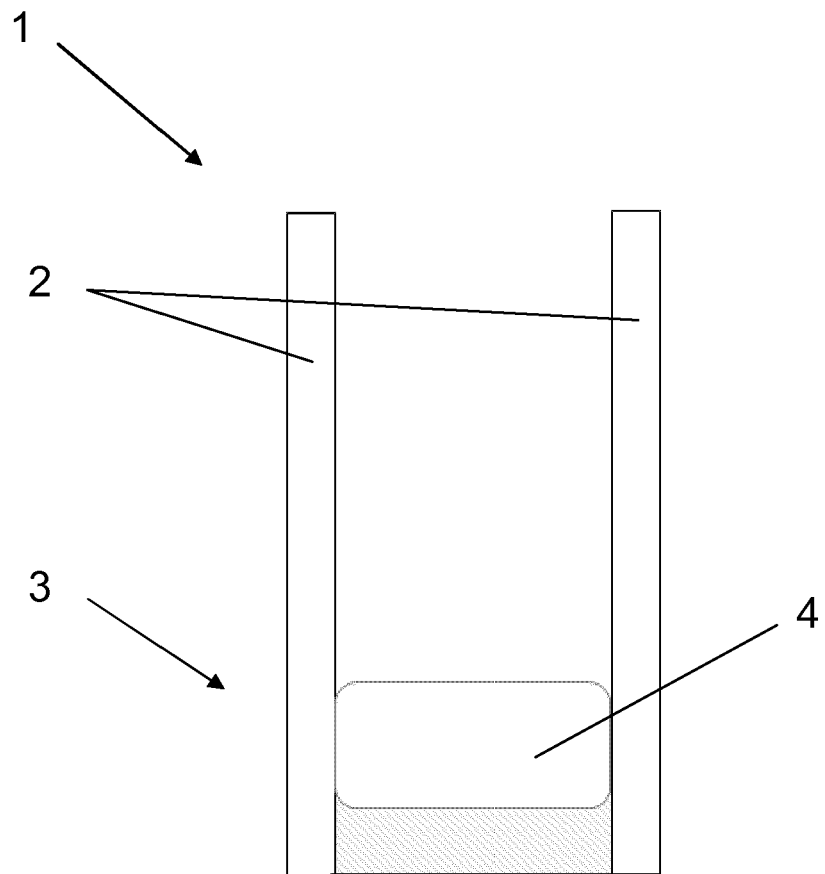


**Fig. 1**

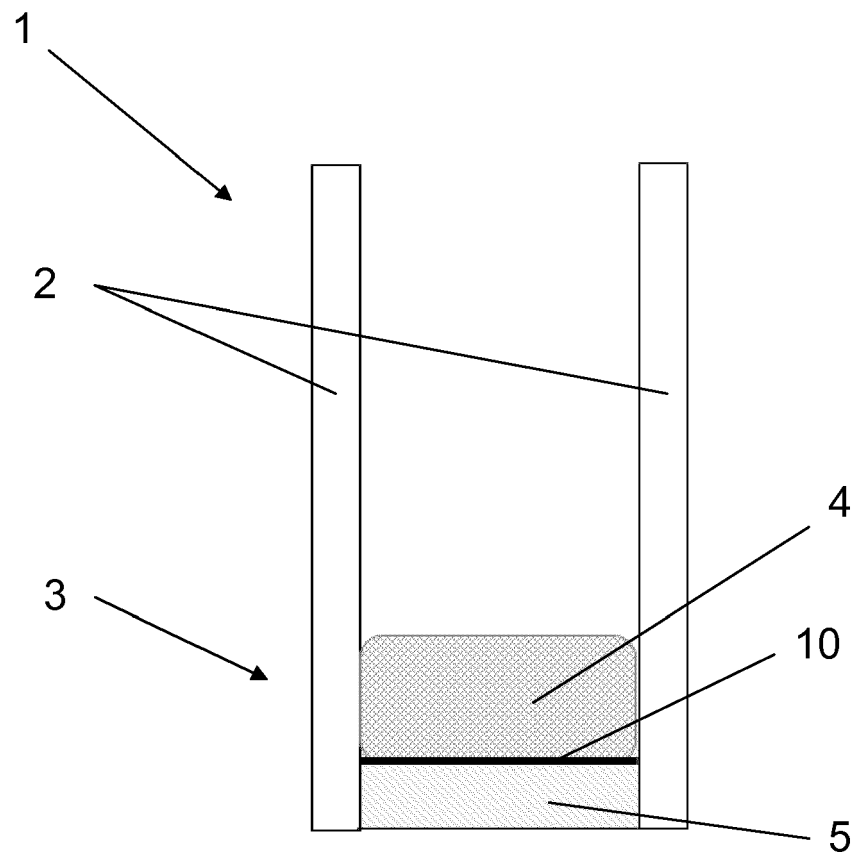




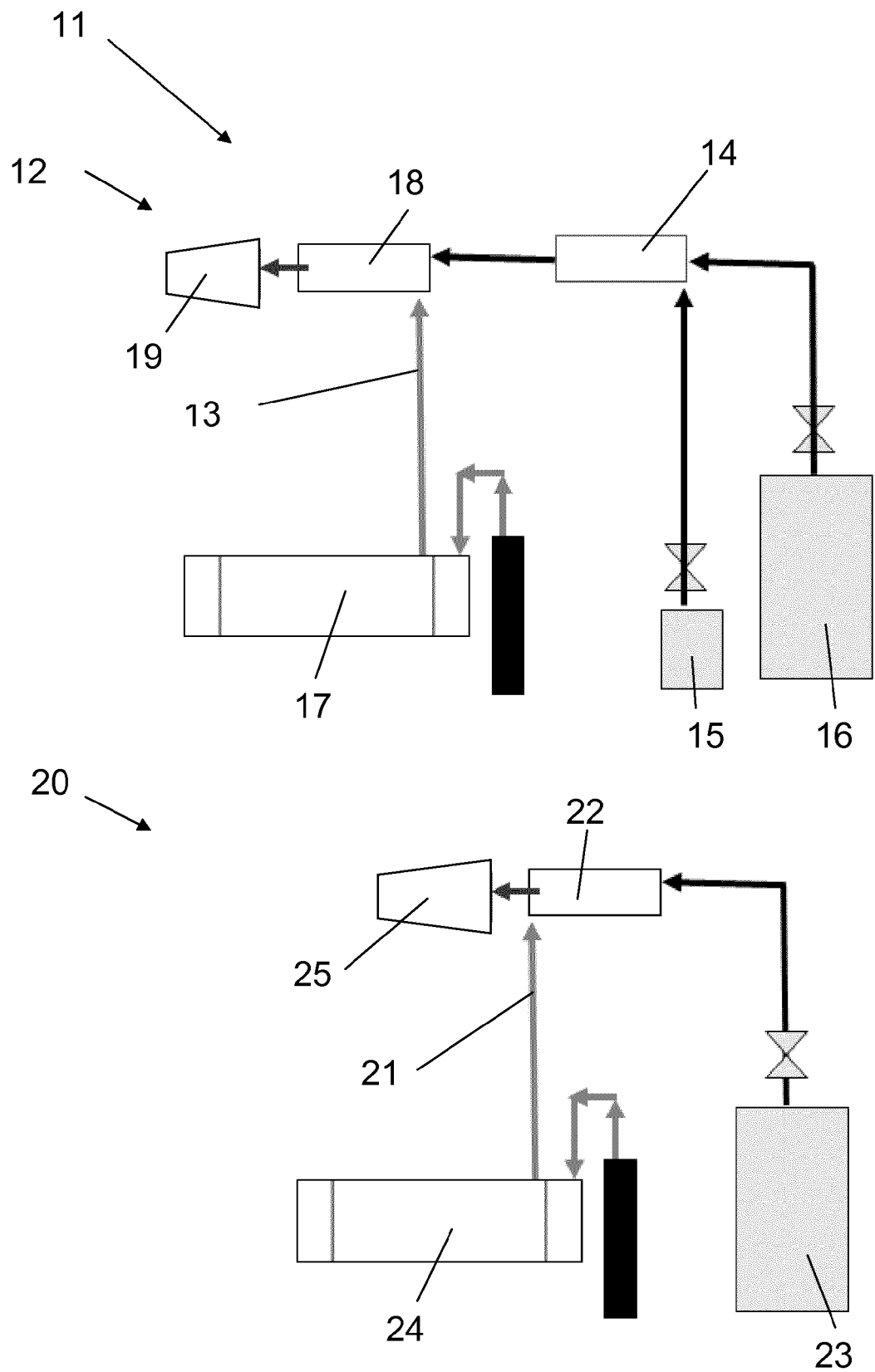
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 18 15 1138

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 00/29702 A1 (EDGETECH I G INC [US]) 25. Mai 2000 (2000-05-25) * Seite 6, Zeile 12 - Seite 11, Zeile 2; Abbildungen 3, 6 *	1-15	INV. E06B3/663
X	EP 0 384 462 A2 (AHRENS CHR FA [DE]) 29. August 1990 (1990-08-29) * Spalte 6, Zeile 18 - Zeile 49; Abbildung 1 *	1-5, 7-11, 13-15	
X	DE 20 2016 104760 U1 (YOUSSIF NABIL [DE]) 7. September 2016 (2016-09-07) * Absatz [0020] - Absatz [0021]; Abbildung 4 *	1-5, 7-11, 13-15	
X	US 4 831 799 A (GLOVER MICHAEL [CA] ET AL) 23. Mai 1989 (1989-05-23) * Spalte 6, Zeile 58 - Spalte 8, Zeile 4; Abbildung 1 *	6,7,12, 13	
X	US 2005/167028 A1 (REICHERT GERHARD [US]) 4. August 2005 (2005-08-04) * Absatz [0006]; Abbildung 9 *	6,7, 12-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E06B
A	US 5 480 589 A (BELSER ROBERT S [US] ET AL) 2. Januar 1996 (1996-01-02) * Spalte 11, Zeilen 47, 65 *	12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. Juni 2018	Prüfer Demeester, Jan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 18 15 1138

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

12-06-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0029702 A1	25-05-2000	AU 1625900 A WO 0029702 A1	05-06-2000 25-05-2000
EP 0384462 A2	29-08-1990	DE 3905379 A1 EP 0384462 A2	23-08-1990 29-08-1990
DE 202016104760 U1	07-09-2016	DE 102017104901 A1 DE 202016104760 U1	01-03-2018 07-09-2016
US 4831799 A	23-05-1989	CA 1285177 C DE 3770389 D1 EP 0261923 A2 US 4831799 A	25-06-1991 04-07-1991 30-03-1988 23-05-1989
US 2005167028 A1	04-08-2005	AT 542021 T AU 2005213671 A1 CA 2555798 A1 CN 1914400 A DK 1711677 T3 EP 1711677 A1 EP 2439372 A2 ES 2379360 T3 JP 4869949 B2 JP 2007520417 A KR 20060132892 A PT 1711677 E RU 2384686 C2 US 2005167028 A1 US 2008115877 A1 US 2012132345 A1 WO 2005078227 A1	15-02-2012 25-08-2005 25-08-2005 14-02-2007 02-04-2012 18-10-2006 11-04-2012 25-04-2012 08-02-2012 26-07-2007 22-12-2006 23-03-2012 20-03-2010 04-08-2005 22-05-2008 31-05-2012 25-08-2005
US 5480589 A	02-01-1996	AU 688984 B2 CA 2197891 A1 DE 69505999 D1 DE 69505999 T2 EP 0787034 A1 ES 2125053 T3 JP 3180914 B2 JP H10506572 A US 5480589 A WO 9609881 A1	19-03-1998 04-04-1996 17-12-1998 15-04-1999 06-08-1997 16-02-1999 03-07-2001 30-06-1998 02-01-1996 04-04-1996

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 10300389 A1 [0007]