



(11) **EP 3 404 190 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.11.2018 Patentblatt 2018/47**

(51) Int Cl.:  
**E06B 3/663 (2006.01) E06B 3/677 (2006.01)**  
**E06B 9/264 (2006.01) E06B 9/32 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **17206116.0**

(22) Anmeldetag: **08.12.2017**

(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: **seele product holding GmbH**  
**86368 Gersthofen (DE)**

(72) Erfinder: **SEELE, Gerhard**  
**86356 Neusäss (DE)**

(74) Vertreter: **Trinks, Ole**  
**Meissner Bolte Patentanwälte**  
**Rechtsanwälte Partnerschaft mbB**  
**Postfach 10 26 05**  
**86016 Augsburg (DE)**

(30) Priorität: **19.05.2017 DE 202017002674 U**

(54) **MEHRSCHIEBENELEMENT MIT ÖFFNUNGSMÖGLICHKEIT FÜR DEN ZWISCHENRAUM**

(57) Die Erfindung betrifft ein Mehrscheibenelement (22), welches mindestens zwei vorzugsweise parallel zueinander angeordnete Flächenelemente (1, 2), einen umlaufenden Abstandshalterahmen (3), an welchem die mindestens zwei Flächenelemente (1, 2) vorzugsweise luft- und dampfdicht angebunden sind, und ein Druckausgleichssystem (8) für den Zwischenraum (7) des Mehrscheibenelements (22) aufweist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die mindestens zwei Flächenelemente (1, 2) an dem umlaufenden Abstandshalterahmen (3) derart angebunden sind, dass ein Abstand zwischen den Flächenelementen (1, 2) mindestens 50 mm beträgt, und dass der Abstandshalterahmen (3) eine luft- und dampfdicht verschließbare Öffnung aufweist, über welche Zugriff auf gegebenenfalls in dem von den Flächenelementen (1, 2) und dem Abstandshalterahmen (3) eingeschlossenen Zwischenraum (7) vorgesehene Bauteile oder Komponenten möglich ist.

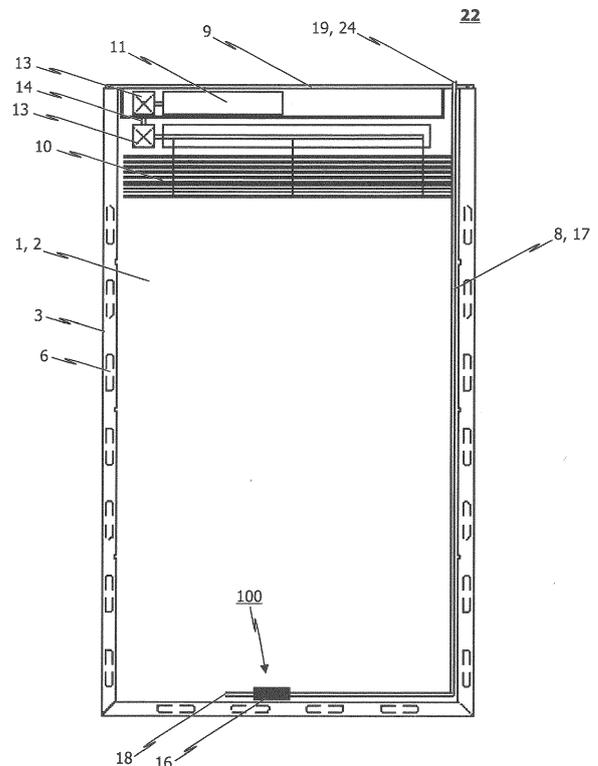


FIG. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mehrscheibenelement nach dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches 1.

**[0002]** Demgemäß betrifft die Erfindung insbesondere ein Mehrscheiben-Isoliererelement, welches mindestens zwei vorzugsweise parallel zueinander angeordnete Flächenelemente, insbesondere Glasflächenelemente, einen umlaufenden Abstandshalterahmen, an welchem die mindestens zwei Flächenelemente vorzugsweise luft- und dampfdicht angebunden sind, und ein Druckausgleichssystem für den Zwischenraum des Mehrscheibenelements aufweist.

**[0003]** Die Erfindung betrifft ferner ein Druckausgleichssystem für den Zwischenraum eines Mehrscheibenelements, insbesondere Mehrscheiben-Isoliererelements, sowie ein Verfahren zum Ausgleichen einer Druckdifferenz zwischen einem von zwei Flächenelementen und einem die Flächenelemente umlaufenden Abstandshalterahmen definierten Innenvolumen und einem Außenvolumen.

**[0004]** Die Erfindung betrifft ferner ein Mehrscheiben-Isoliererelement mit einem umlaufenden Abstandshalterahmen, wobei ein in dem Abstandshalterahmen ausgebildeter Hohlraum derart vergrößert ist, dass darin eine Trockenmittelmenge untergebracht werden kann, die den erhöhten Feuchteintrag durch das Druckausgleichselement aufnehmen kann und somit eine Kondensationsfreiheit von hermetisch dichten Isolierglaselementen erreicht.

**[0005]** Gemäß Ausführungsformen betrifft die vorliegende Erfindung insbesondere eine Isolierverglasung, welche gebildet wird durch mindestens zwei vorzugsweise parallel zueinander angeordnete Flächenelemente, insbesondere Glasflächenelemente, die an einem umlaufenden Abstandshalterahmen vorzugsweise luft- und dampfdicht angebunden sind, sodass zwischen den Flächenelementen und dem umlaufenden Abstandshalterahmen ein Zwischenraum gebildet wird.

**[0006]** Die Erfindung betrifft ferner einen Abstandshalterahmen der eine luft- und dampfdicht verschließbare Öffnung aufweist, über welchen Zugriff auf gegebenenfalls in dem von den Flächenelementen und dem Abstandshalterahmen eingeschlossenen Zwischenraum vorgesehene Bauteile oder Komponenten möglich ist.

**[0007]** Derartige Verglasungseinheiten werden üblicherweise eingesetzt, um Öffnungen in Gebäuden zu verglasen. Jedoch müssen derartige Einheiten mit hoher Sorgfalt aufgebaut werden, um zu verhindern, dass sich Kondensation aufbaut, deren Vorhandensein als nachteilig für die Funktionsweise des Verglasungssystems betrachtet wird, und zwar aus Gründen der Ästhetik, wegen des Wachstums von Schimmel und Algen und Beeinträchtigungen der Sicht und des Lichtdurchlässigkeitsvermögens.

**[0008]** Zu diesem Zweck enthalten die herkömmlichen Verglasungseinheiten Trockenmittel, um Kondensation

in dem Zwischenraum zwischen den Glasscheiben zu verhindern. In bergigen Gegenden zum Beispiel, wenn der Höhenunterschied zwischen dem Ort, an dem eine isolierte Glaseinheit hergestellt wird, und dem Ort, an dem sie eingebaut wird, groß genug ist, könnte der Druckunterschied die Dichtungen belasten oder beschädigen oder das Glas brechen, typischerweise während des Transports.

**[0009]** Um diesem zu begegnen, werden kleine Röhren verwendet, um für einen zeitweiligen Druckausgleich für isolierte Glaseinheiten zu sorgen. Der Standard in Nordamerika ist ein Röhren aus rostfreiem Stahl, 12 Zoll ca. 30 cm lang und mit einem Innendurchmesser von 0,020 Zoll ca. 0,05 cm dass durch die Dichtung im Umfangsbereich gebracht wird, um einen gesteuerten Strömungsweg zwischen dem Innenraum und der Außenumgebung einzurichten. Die Einheiten werden dann verschickt und können über einen Tag oder länger einen Druckausgleich durchführen. Dann werden die Röhren verquetscht, um die Einheit wieder in einen voll versiegelten Zustand überzuführen. Obwohl es aus bestimmten Gründen vorteilhaft sein kann, dass Röhren offen zu lassen, damit weniger Belastung auf Glas und Dichtungen erfolgt, wenn sich die Druckdifferenz ändert, lehrt die technische Literatur, dass beim Offenlassen des Röhren der Luftstrom ausreichend Feuchtigkeit eintragen wird, um das Trockenmittel in einer relativ kurzen Zeitdauer zu sättigen, was zu dem feuchtigkeitsbezogenen Ausfall der Einheit führt. Dieser Zugang von Feuchtigkeit wird das Füllmittel mit Feuchtigkeit viel schneller belasten, als wenn die Einheit vollständig versiegelt werde.

**[0010]** Das Belüften einer Sichtglaseinheit ohne ein Trockenmittel ist keine Option, da unter bestimmten Umständen dann etwas Kondensation auftreten wird. Sichtglaseinheiten sind besonders empfindlich gegenüber Kondensation, da die Glasscheiben transparent sind und die Kondensation sehr offensichtlich wird.

**[0011]** Wenn eine gewollte Sichtglaseinheit, die Trockenmittel im inneren Luftraum enthält, belüftet wird, wird das Trockenmittel die Luft innerhalb der Einheit trocken erhalten, bis es an seine Kapazität heran absorbiert hat. Da übliche Trockenmittel in zwei Richtungen arbeiten, wirkt das Trockenmittel zunächst als Feuchtigkeitssenke. Mit anderen Worten, das Trockenmittel wirkt so, dass es die Einheit auf eine relative Feuchtigkeit ins Gleichgewicht bringt, sodass, wenn eine Scheibe kalt wird, Wasser auf der Scheibe kondensieren wird. Dies verringert die relative Feuchtigkeit in der Einheit, was wiederum weitere Feuchtigkeit aus dem Trockenmittel herauszieht. Die Einheit kondensiert dann weiter, was zu einer tatsächlichen nass aussehenden Einheit führt.

**[0012]** Jedwede Glaseinheit, die versiegelt ist, wird einer internen Druckänderung im Glas und "Kissen" als Antwort unterliegen. Die Größe der Bewegung des Glases, die erforderlich ist, um die Druckänderung zu entlasten, ist direkt proportional zur Dicke der Einheit. Die Länge oder Breite der Einheit ist von nachrangiger Wich-

tigkeit. In der Abfolge von Tag zu Tag kann Glas leicht dieser Druckänderung begegnen, wenn der Abstand zwischen den Scheiben 0,5 Zoll 1,27 cm beträgt. Bei 1 Zoll 2,54 cm oder darüber tritt in der Regel Glasbruch auf, da es eine größere Menge an Luft in der Einheit gibt, die sich ausdehnt, wenn sie erwärmt wird, und selbst wenn kein Bruch auftritt, gibt es einen daraus herrührenden Zuwachs an Belastung auf die Dichtungen, der zu einer höheren Häufigkeit des Ausfalls der Dichtung führt. Wenn Sichtglaseinheiten mit großer Dicke hergestellt werden sollen, müssen diese Einheiten belüftet werden, um Druckdifferenzen zu entlasten.

**[0013]** Die auftretenden Über- oder Unterdrücke führen zu einer starken Belastung der Abdichtungen und der Glasscheiben, die bis zum Bruch der Scheiben führen kann. Von daher sind mit diesen hermetisch dicht ausgeführten Isolierglasscheiben nur relativ kleine Scheibenzwischenräume möglich.

**[0014]** Aus architektonischen und wärmeschutztechnischen Gründen erfordert der Markt allerdings den Einbau von Isolierglasscheiben mit einem größeren Scheibenzwischenraum. Dadurch können Sonnenschutzanlagen eingebaut und vor Witterungseinflüssen geschützt werden. Zusätzlich können der Reinigungsaufwand von Mehrfachverglasungen reduziert und insgesamt ökonomischer montierbare Verglasungen erstellt werden.

**[0015]** Die Vergrößerung des Scheibenzwischenraumes führt jedoch zu einer gravierenden Erhöhung der vorhandenen Klimlasten. Es müssen also Vorkehrungen getroffen werden die auftretenden Druckschwankungen zu reduzieren.

**[0016]** Wie bereits erwähnt gibt es für den Druckausgleich verschiedene technische Möglichkeiten. So kann der Zwischenraum beispielsweise mittels Lüftungsgeräten mit getrockneter Luft versorgt werden, und somit den vorhandenen Druckunterschied und das Kondensationsrisiko ausgleichen. Diese Technik ist allerdings sehr aufwendig und erfordert eine ständige Überwachung und Energieversorgung. Ein anderer Weg ist den Zwischenraum mit Außenluft zu durchspülen. Hier besteht dann die Gefahr der vorzeitigen Verschmutzung der Konstruktion. Allen bisherigen Ausführungen ist gemeinsam, dass der Aufbau der Konstruktion und/ oder die Montage relativ teuer ist, und auch Reparaturen und der Unterhalt aufwendig sind.

**[0017]** Demgemäß liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Mehrscheibenelement insbesondere in Gestalt eines Isolierverglasungselement anzugeben, das einfach herzustellen ist, einen großen Zwischenraum besitzt, in dem eine Sonnenschutzeinrichtung untergebracht werden kann, einen effektiven Druckausgleich besitzt, und keinen zusätzlichen Aufwand im Unterhalt benötigt.

**[0018]** Ferner soll ein entsprechendes Druckausgleichssystem angegeben werden, welches eine wirksame Entlastung von Druckdifferenzen in einem Mehrscheibenelement ermöglicht, ohne dass dabei die Gefahr einer Kondensation auftritt.

**[0019]** Diese Aufgabe bzw. Aufgaben wird bzw. werden erfindungsgemäß insbesondere durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0020]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft diese ein Mehrscheibenelement, welches mindestens zwei Flächenelementen, wie beispielsweise Glasscheiben, aufweist, die über einen Abstandshalterahmen miteinander verbunden sind. Die Abdichtung der Flächenelemente an den Abstandshalterahmen kann z. B. mittels einer dampfdichten Abdichtung (z. B. Butyl) und einer zusätzlichen Verklebung (z. B. Silikon oder Thiokol) erfolgen. Anstelle einer Glasscheibe als Flächenelement kann auch eine weitere Isolierglasscheibe eingesetzt werden, um beispielsweise die Wärmedämmeigenschaften weiter anzupassen.

**[0021]** Gemäß Ausführungsformen besteht der Abstandshalterahmen aus einem dampfdichten Material, z. B. Aluminium, Edelstahl, Kunststoff, und ist mit einem Hohlraum/Hohlräumen oder einer Öffnung/Öffnungen ausgebildet. Einer oder mehrere Hohlräume oder Öffnungen werden mit Trockenmittel gefüllt. Übliche Abstandshalter haben eine Breite von 7 bis 10 mm. Das darin enthaltene Trockenmittel ist dafür ausgelegt, dass es die Isolierglaseinheit bei hermetisch abgedichtetem Randverbund über einen Zeitraum von 20 bis 30 Jahren kondensatfrei hält. Bei der vorgeschlagenen Ausführungsform ist der Abstandshalter, und damit der vorhandene Raum für das Trockenmittel, deutlich vergrößert. So liegt die Breite des Abstandshalters bei der vorgeschlagenen Ausführung bei mindestens 20 mm. Je nach Elementgröße sind aber auch größere Breiten von 30 mm und mehr möglich.

**[0022]** Der Abstand der Flächenelemente kann von wenigen cm bis über 200 mm betragen. Zum Druckausgleich wird der Scheibenzwischenraum (7) mittels eines Druckausgleichsystems mit der Außenatmosphäre, dem Falzraum oder dem Innenraum verbunden.

**[0023]** Der Druckausgleich erfolgt in seiner bevorzugten Form mittels eines langgestreckter Hohlraumes mit sehr kleinem Innendurchmesser.

**[0024]** Das Druckausgleichssystem kann in seiner einfachsten Bauweise als Kapillarrohr ausgeführt sein. Das Kapillarrohr ist beispielsweise so dimensioniert, dass bei Temperaturänderungen der Druckausgleich schnell genug erfolgen kann, aber dass der Luftaustausch dennoch so behindert wird, dass der damit erfolgte Feuchteeintrag auf ein Minimum reduziert wird. Je nach Größe der Isolierglaseinheit kann das Kapillarrohr von wenigen cm Länge bis über 1 m lang sein. Der lichte Durchmesser des Kapillarrohres liegt vorzugsweise zwischen 0,5 mm und 2 mm. Das Kapillarrohr kann entweder als gerades Rohrstück, als einfaches oder mehrfach gebogenes Rohrstück oder als zu einer Spirale gewendeltem Rohrstück ausgeführt sein. Anstelle eines spiralförmig gebogenen Rohrstückes kann der Hohlraum auch durch gewindeähnliche Drehteile hergestellt werden.

**[0025]** Als besonders vorteilhaft hat sich die Verwendung von zwei oder mehreren parallel angeordneten Ka-

pillarrohren erwiesen. Hierdurch kann die Funktion des Druckausgleichsystems noch weiter verbessert werden. Bei geringen Druckunterschieden reagiert das System sehr träge. Erst bei höheren Drücken wird ein spürbarer Druckausgleich, und damit Luftaustausch ermöglicht. Weiter hat die Verwendung von mehreren Kapillarrohren den Vorteil, dass beim Ausfall eines der Röhren noch weitere Röhren da sind die ihre Funktion erfüllen und somit eine erhöhte Funktionssicherheit erreicht wird.

**[0026]** In einer weiteren Ausgestaltung kann der Druckausgleich auch durch ein Ventil erfolgen, dass ab einem gewissen Über- oder Unterdruck die Verbindung öffnet oder schließt, und somit einen kontrollierten Druckausgleich erlaubt.

**[0027]** Um den Innenraum vor Verschmutzung zu schützen wird vor dem Druckausgleichssystem vorzugsweise noch ein Feinfilter angebracht. Dieser Feinfilter ist in einer bevorzugten Ausführung hydrophob. Das heißt, Wasser in flüssiger Form kann nicht durch das Filter, sondern nur in Dampfform. Hierdurch wird das daran anschließende Druckausgleichssystem entsprechend geschützt.

**[0028]** Das im Hohlraum des Abstandshalterrahmens untergebrachte Trockenmittel ist von seiner Menge her so dimensioniert, dass es den Scheibenzwischenraum auf eine lange Nutzungsdauer hin trocken halten kann.

**[0029]** Um die Vorteile des großen Scheibenzwischenraumes nun ausnutzen zu können, wird der Abstandshalterrahmen auf einer Längsseite mit einem öffnenbaren, aber dennoch dampfdicht montierbaren Deckel versehen. Idealerweise wird diese Öffnung auf der Oberseite des Elementes angebracht. Der Deckel kann als einfache Platte, oder auch als Profil oder Kasten ausgeführt sein. Zum Ein- oder Ausbau der Sonnenschutzanlage oder sonstiger technischer Einrichtungen wird der Deckel entfernt. Wird eine Sonnenschutzanlage eingebaut, wird diese vorzugsweise an der Unterseite des Deckels befestigt, um sie einfach und präzise in den Zwischenraum einführen zu können. Als Sonnenschutz können z. B. Raffstore-Anlagen oder auch geeignete Stoff- oder Folienrollos verwendet werden.

**[0030]** Um einen Antrieb dieser Sonnenschutzanlagen oder sonstiger technischer Einrichtungen zu ermöglichen können weitere abgedichtete Durchdringungen im Glas oder im Rahmenprofil eingebracht werden. Der Antrieb von Sonnenschutzanlagen erfolgt beispielsweise am besten automatisch mittels Elektromotoren. Für Motoren gibt es mehrere Positionen und Einbaulagen.

**[0031]** In der einfachsten Ausführung wird der Motor direkt an der Sonnenschutzanlage montiert. Dies hat aber den Nachteil, dass der Austausch eines Motors bei einem Defekt etwas aufwendig ist, und dass sich der Motor in dem heißen Scheibenzwischenraum befindet, was die Lebensdauer negativ beeinflussen kann.

**[0032]** Eine wartungstechnisch bessere Lösung ist die Montage des Motors außerhalb des Scheibenzwischenraumes. Hierzu gibt es zwei bevorzugte Möglichkeiten: Bei der ersten Variante wird der Motor in einem Raum

oberhalb der Sonnenschutzanlage montiert. In diesem Fall ist der Deckel als eine Art Kasten ausgebildet. Während die Sonnenschutzanlage unterhalb des Bodens am Kasten befestigt wird, befindet sich der Motor innerhalb des Kastens. Der Antrieb vom Motor zum Sonnenschutz erfolgt z.B. durch zwei Umlenkgetriebe und einer luftdichten Durchführung der Antriebswelle. Der Raum, in dem sich der Motor befindet, ist über den Falzraum an die Außenatmosphäre angeschlossen, und somit etwas kühler als im Scheibenzwischenraum. Der Austausch des Motors kann ohne Öffnen des Scheibenzwischenraumes erfolgen. Hierzu ist aber Zugang zum oberen Bereich des Fensterelementes notwendig. Für Reparaturen am Sonnenschutz selbst kann der Kasten ausgebaut werden.

**[0033]** Bei der zweiten Variante wird der Motor des Antriebes der Sonnenschutzanlage auf der Rauminnenseite angebracht. Hierzu wird eine luftdichte Durchführung der Antriebswelle von der Sonnenschutzanlage nach außen eingebaut. Der Motor befindet sich dann leicht zugänglich auf der Raumseite. Bei einem Defekt am Motor kann dieser dort leicht ausgetauscht werden. Reparaturen am Sonnenschutz selbst erfolgen wie bei der ersten Variante.

**[0034]** Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Druckausgleichssystem für den Zwischenraum eines Mehrscheibenelements, welches mindestens zwei vorzugsweise parallel zueinander angeordnete Flächenelemente aufweist, die an einem umlaufenden Abstandshalterrahmen vorzugsweise luft- und dampfdicht angebunden sind. Das erfindungsgemäße Druckausgleichssystem weist eine Lufttrocknungseinheit mit einem regenerativen Trockenmittel (Trockenmittelpaket) sowie ein Luftleitungssystem auf, über welches ein Luftaustausch zwischen dem Zwischenraum des Mehrscheibenelements und der Außenatmosphäre realisierbar ist. Erfindungsgemäß ist das Luftleitungssystem derart ausgebildet, dass die beim Luftaustausch zwischen dem Zwischenraum und der Außenatmosphäre zu kommunizierende Luft das Trockenmittel (Trockenmittelpaket) der mindestens einen Lufttrocknungseinheit passiert.

**[0035]** Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Luft, welche aufgrund eines erforderlichen Luftaustausches von der Außenatmosphäre in den Zwischenraum geleitet wird, stets entsprechend getrocknet wurde.

**[0036]** In einer bevorzugten Realisierung des erfindungsgemäßen Druckausgleichssystems ist der mindestens einen Lufttrocknungseinheit ein aktives und/oder passives Heizsystem zugeordnet, mit welchem vorzugsweise bedarfsweise das Trockenmittel erhitzt bzw. erwärmt werden kann, um auf diese Weise eine Regeneration des Trocknungsmittels zu bewirken. In diesem Zusammenhang bietet es sich an, wenn das Heizsystem eine Beschichtung mit hoher Emissivität, einen Solarkollektor und/oder eine elektrische Heizung aufweist, die vorzugsweise mindestens einen in dem Trockenmittel eingebetteten Heizkörper aufweist.

**[0037]** Als Trockenmittel bietet sich in diesem Zusammenhang insbesondere ein ab einer Temperatur von 40 bis 50 °C regenerierbares Trockenmittel an, beispielsweise ein auf einem amorphen Siliziumdioxid basierendes Trockenmittel.

**[0038]** Die Erfindung betrifft ferner ein Mehrscheibenelement, insbesondere Mehrscheiben-Isolierelement, mit einem entsprechenden Druckausgleichssystem zum Egalisieren einer Druckdifferenz zwischen dem Zwischenraum des Mehrscheibenelements und der Außenatmosphäre.

**[0039]** Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Ausgleichen einer Druckdifferenz zwischen einem von zwei Flächenelementen und einem die Flächenelemente umlaufenden Abstandshalterahmen definierten Innenvolumen und einem Außenvolumen, wobei der Druckausgleich durch einen Luftaustausch zwischen dem Innenvolumen und dem Außenvolumen realisiert wird. Die beim Luftaustausch zwischen dem Innen- und Außenvolumen zu kommunizierende Luft wird dabei an einem regenerativen Trockenmittel vorbeigeleitet und/oder durch ein regeneratives Trockenmittel hindurchgeleitet, um bedarfsweise die Luft zu trocknen oder das Trockenmittel zu regenerieren.

**[0040]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung betrifft dieses eine Isolierglasscheibe mit einem großen Scheibenzwischenraum und einem darin integrierten Sonnenschutz, wobei die Isolierglasscheibe ein Druckausgleichssystem der zuvor genannten Art aufweist.

**[0041]** Nachfolgend werden exemplarische Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben.

**[0042]** Es zeigen:

FIG. 1 schematisch eine weitere exemplarische Ausführungsform eines Mehrscheibenelements mit Druckausgleichssystem;

FIG. 2 schematisch eine weitere exemplarische Ausführungsform eines Mehrscheibenelements;

FIG. 3 schematisch eine weitere exemplarische Ausführungsform eines Mehrscheibenelements;

FIG. 4 schematisch eine weitere exemplarische Ausführungsform eines Mehrscheibenelements; und

FIG. 5 schematisch eine weitere exemplarische Ausführungsform eines Mehrscheibenelements.

**[0043]** Die in den Zeichnungen schematisch dargestellten exemplarischen Ausführungsformen betreffen Mehrscheibenelemente 22 in Gestalt von Isolierglasscheiben, welche sich insbesondere dadurch auszeichnen, dass diese Isolierglasscheiben einen relativ großen Scheibenzwischenraum 7 aufweisen. Gemäß Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Mehrscheibenelements

22 ist dieses mit einem Druckausgleichssystem 100 versehen. Gemäß weiteren Ausführungsformen ist in dem Scheibenzwischenraum 7 eine Sonnenschutzanlage 10 integriert.

**[0044]** Isolierglasscheiben sind aus dem Bauwesen hinlänglich bekannt. In der Regel bestehen Isolierglasscheiben aus mindestens zwei Glasscheiben, die über einen Randverbund miteinander verbunden sind. Der Randverbund ist nahezu luft- und dampfdicht ausgeführt, und dichtet den Zwischenraum zur Außenatmosphäre hin hermetisch ab. Dies ist notwendig, um den Feuchteintrag in den Zwischenraum möglichst zu minimieren.

**[0045]** Um die Isolierglasscheibe auf Jahre hinaus vor Kondensat zu schützen, befindet sich im Zwischenraum eine definierte Menge an Trockenmittel. Dieses Trockenmittel ist meist im Randverbund untergebracht. Die Menge des Trockenmittels reicht aus um eine hermetisch abgedichtete Isolierglasscheibe auf ca 20 bis 30 Jahre kondensatfrei zu halten. Der Randverbund selbst besteht meist aus einem Abstandshalterprofil aus Kunststoff oder Metall, sowie einer Primär- und Sekundärdichtung. Dieser Ausführung ist aufgrund statischer Anforderungen auf Isolierglasscheiben mit einem Scheibenzwischenraum von wenigen cm beschränkt. Grund sind äußere Einflüsse Klimabelastungen, wie z.B. Temperaturunterschiede oder Strahlung, die die Luft im Scheibenzwischenraum erwärmen oder abkühlen und so zu hohem Überdruck oder Unterdruck führen können. Durch Einbauten im Zwischenraum, z.B. durch Sonnenschutzlamellen, wird dieser Effekt noch deutlich erhöht. Die auftretenden Über- oder Unterdrücke führen zu einer starken Belastung der Abdichtungen und der Glasscheiben, die bis zum Bruch der Scheiben führen kann.

**[0046]** Wie schon eingangs erwähnt sind mit diesen hermetisch dicht ausgeführten Isolierglasscheiben nur relativ kleine Scheibenzwischenräume möglich. Aus architektonischen und wärmeschutztechnischen Gründen erfordert der Markt allerdings den Einbau von Isolierglasscheiben mit einem größeren Scheibenzwischenraum. Dadurch können Sonnenschutzanlagen eingebaut und vor Witterungseinflüssen geschützt werden. Zusätzlich können der Reinigungsaufwand von Mehrfachverglasungen reduziert und insgesamt ökonomischer montierbare Verglasungen erstellt werden.

**[0047]** Die Vergrößerung des Scheibenzwischenraumes führt zu einer gravierenden Erhöhung der vorhandenen Klimabelastungen. Es müssen also Vorkehrungen getroffen werden die auftretenden Druckschwankungen zu reduzieren. Für den Druckausgleich gibt es verschiedene technische Möglichkeiten. So kann der Zwischenraum beispielsweise mittels Lüftungsgeräten mit getrockneter Luft versorgt werden, und somit den vorhandenen Druckunterschied und das Kondensationsrisiko ausgleichen. Diese Technik ist allerdings sehr aufwendig und erfordert eine ständige Überwachung und Energieversorgung. Ein anderer Weg ist den Zwischenraum mit Außenluft zu durchspülen. Hier besteht dann die Gefahr der vorzeitigen Verschmutzung der Konstruktion. Allen

bisherigen Ausführungen ist gemeinsam, dass der Aufbau der Konstruktion und/ oder die Montage relativ teuer ist, und auch Reparaturen und der Unterhalt aufwendig sind.

**[0048]** Die Aufgabe besteht nun darin, ein Mehrscheibenelement insbesondere in Gestalt eines Isolierverglasungselements zu entwerfen, das einfach herzustellen ist, einen großen Zwischenraum besitzt, in dem beispielsweise eine Sonnenschutzeinrichtung untergebracht werden kann, einen effektiven Druckausgleich besitzt, und keinen zusätzlichen Aufwand im Unterhalt benötigt.

**[0049]** Wie es beispielsweise schematisch in FIG. 2 dargestellt ist, besteht eine exemplarische Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mehrscheibenelements 22 aus mindestens zwei Glasscheiben 1, 2, die über ein Abstandshalterahmen 3 miteinander verbunden sind. Eine Abdichtung 4 der Glasscheiben 1, 2 an den Abstandshalterahmen 3 kann beispielsweise mittels einer dampfdichten Abdichtung z. B. Butyl und einer zusätzlichen Verklebung z. B. Silikon oder Thiokol erfolgen.

**[0050]** Anstatt einer Glasscheibe 2 kann auch eine weitere Isolierglasscheibe eingesetzt werden, um beispielsweise die Wärmedämmeigenschaften des Mehrscheibenelements 22 weiter anzupassen.

**[0051]** Wie es der Darstellung in FIG. 1 und 4 entnommen werden kann, ist in dem Scheibenzwischenraum 7 ein Druckausgleichssystem 100 integriert. Dieses Druckausgleichssystem 100 weist eine Lufttrocknungseinheit 16 mit einem regenerativen Trockenmittel 6 (Trockenmittelpaket) auf. Des Weiteren weist das Druckausgleichssystem 100 ein Luftleitungssystem 17 auf, über welches ein Luftaustausch zwischen dem Scheibenzwischenraum 7 und der Außenatmosphäre realisierbar ist. Bei der in FIG. 1 dargestellten exemplarischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheibenelements 22 ist das Luftleitungssystem 17 derart ausgebildet, dass die beim Luftaustausch zwischen dem Scheibenzwischenraum 7 und der Außenatmosphäre zu kommunizierende Luft das Trockenmittel 6 (Trockenmittelpaket) der mindestens einen Lufttrocknungseinheit 16 passiert.

**[0052]** Im Einzelnen weist bei der exemplarischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mehrscheibenelements 22 gemäß FIG. 1 das Luftleitungssystem 17 einen Zwischenraumseitigen Lufteinlass 18 und einen hiermit über einen Leitungsabschnitt kommunizierenden außenraumseitigen Luftauslass 19 auf, wobei der Leitungsabschnitt derart ausgebildet ist, dass die bei einem Luftaustausch zu kommunizierende Luft das Trockenmittel 6 der mindestens einen Trocknungseinheit 16 passiert.

**[0053]** Die Lufttrocknungseinheit 16 weist in bevorzugter Weise ein Gehäuse 20 auf, in welchem das Trockenmittel 6 aufgenommen ist, wobei das Luftleitungssystem 17 ausgebildet ist, mit dem Inneren des Gehäuses 20 zu kommunizieren.

**[0054]** Gemäß der exemplarischen Ausführungsform, wie sie in FIG. 1 und 4 dargestellt ist, ist der Lufttrock-

nungseinheit 16 ein Heizsystem zugeordnet, um vorzugsweise bedarfsweise das Trockenmittel 6 insbesondere zum Zwecke einer Regeneration hiervon zu erhitzen bzw. zu erwärmen. Bei dem Heizsystem handelt es sich um ein aktives und/oder passives Heizsystem.

**[0055]** Wie in FIG. 4 schematisch angedeutet, umfasst das Heizsystem 21 eine Beschichtung mit hoher Emissivität bzw. einen Solarkollektor. Alternativ oder zusätzlich hierzu ist es aber auch denkbar, wenn das Heizsystem 21 eine elektrische Heizung aufweist, die vorzugsweise mindestens einen in dem Trockenmittel 6 eingebetteten Heizkörper umfasst.

**[0056]** Das Heizsystem 21 ist insbesondere ausgebildet, die bei einem Luftaustausch von dem Scheibenzwischenraum 7 zur Außenatmosphäre abzuführende Luft zu erwärmen, und zwar bevor die Luft das Trockenmittel 6 passiert, wobei vorzugsweise hierzu ein zwischen dem zwischenraumseitigen Lufteinlass 18 und der Lufttrocknungseinheit 16 vorgesehener Leitungsabschnitt des Luftleitungssystems 17 zumindest bereichsweise mäanderförmig ausgebildet ist, wobei auf und/oder in der Nähe des mäanderförmigen Bereiches 23 eine Beschichtung mit hoher Emissivität vorgesehen ist.

**[0057]** Das Trockenmittel 6 der Lufttrocknungseinheit 16 ist vorzugsweise ein ab einer Temperatur von etwa 40 bis 50° C regenerierbares Trockenmittel, wie beispielsweise ein auf einem amorphen Siliziumdioxid basierendes Trockenmittel.

**[0058]** Der Darstellung in FIG. 1 ist ferner zu entnehmen, dass in dem Leitungsabschnitt des Luftleitungssystems 17, welcher zwischen der Trocknungseinheit 16 und dem außenraumseitigen Lufteinlass 19 liegt, eine Strömungsdrossel 24 vorgesehen ist.

**[0059]** In FIG. 4 ist schematisch eine weitere exemplarische Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrscheibenelements 22 mit integriertem Druckausgleichssystem 100 dargestellt. In funktioneller Hinsicht ist das bei der Ausführungsform gemäß FIG. 2 zum Einsatz kommende Druckausgleichssystem 100 vergleichbar mit dem Druckausgleichssystem 100, welches zuvor unter Bezugnahme auf die Darstellung in FIG. 1 beschrieben wurde.

**[0060]** Bei der in FIG. 1 gezeigten Ausführungsform besteht der Abstandshalterahmen 3 aus einem dampfdichten Material, z. B. Aluminium, und ist mit Hohlräumen 5 bzw. entsprechenden Öffnungen ausgebildet. Einer oder mehrere Hohlräume 5 oder Öffnungen können mit Trockenmittel 6 gefüllt sein. Der Abstand der Scheiben 1, 2 kann von wenigen Zentimetern bis über 20 Zentimeter betragen. Zum Druckausgleich wird der Scheibenzwischenraum 7 mittels des zuvor beschriebenen Druckausgleichssystems 100 mit der Außenatmosphäre, dem Falzraum oder dem Innenraum verbunden.

**[0061]** Grundsätzlich kann das Druckausgleichssystem in seiner einfachsten Bauweise als Kapillarrohr ausgeführt sein. Das Kapillarrohr 8 ist so dimensioniert, dass bei Temperaturänderungen der Druckausgleich schnell genug erfolgen kann, aber dass der Luftaustausch den-

noch so behindert wird, dass der damit erfolgte Feuchteintrag auf ein Minimum reduziert wird. Je nach Größe der Isolierglaseinheit kann das Kapillarrohr von wenigen cm Länge bis über 1 m lang sein. Der lichte Durchmesser des Kapillarrohres liegt zwischen 0,5 mm und 2 mm.

**[0062]** Als besonders vorteilhaft hat sich die Verwendung von zwei oder mehreren parallel angeordneten Kapillarrohren erwiesen. Hierdurch kann die Funktion des Druckausgleichsystems noch weiter verbessert werden. Bei geringen Druckunterschieden reagiert das System sehr träge. Erst bei höheren Drücken wird ein spürbarer Druckausgleich, und damit Luftaustausch ermöglicht. Weiter hat die Verwendung von mehreren Kapillarrohren den Vorteil, dass beim Ausfall eines der Röhrchen noch weitere Röhrchen da sind die ihre Funktion erfüllen und somit eine erhöhte Funktionssicherheit erreicht wird.

**[0063]** In einer weiteren Ausgestaltung kann der Druckausgleich auch durch ein Ventil erfolgen, dass ab einem gewissen Über- oder Unterdruck die Verbindung öffnet oder schließt, und somit einen kontrollierten Druckausgleich erlaubt.

**[0064]** Um den Innenraum vor Verschmutzung zu schützen wird vor dem Druckausgleichssystem vorzugsweise noch ein Feinfilter angebracht. Dieser Feinfilter ist in einer bevorzugten Ausführung hydrophob. Das heißt, Wasser in flüssiger Form kann nicht durch das Filter, sondern nur in Dampfform. Hierdurch wird das daran anschließende Druckausgleichssystem entsprechend geschützt.

**[0065]** Das im Hohlraum untergebrachte Trockenmittel 6 ist von seiner Menge her so dimensioniert, dass es den Scheibenzwischenraum auf eine lange Nutzungsdauer hin trocken halten kann.

**[0066]** Um die Vorteile des großen Scheibenzwischenraumes nun ausnutzen zu können, wird bei Ausführungsformen der Erfindung der Abstandshalterrahmen auf einer Längsseite mit einem offenbaren, aber dennoch dampfdicht montierbaren Deckel 9 versehen. Idealerweise wird diese Öffnung auf der Oberseite des Elementes angebracht. Der Deckel 9 kann als einfache Platte, oder auch als Profil oder Kasten ausgeführt sein. Zum Ein- oder Ausbau der Sonnenschutzanlage 10 oder sonstiger technischer Einrichtungen wird der Deckel 9 entfernt. Wird eine Sonnenschutzanlage 10 eingebaut, wird diese vorzugsweise an der Unterseite des Deckels 9 befestigt, um sie einfach und präzise in den Zwischenraum einführen zu können. Als Sonnenschutz können z.B. Raffstore-Anlagen oder auch geeignete Stoff- oder Folienrollos verwendet werden.

**[0067]** Um einen Antrieb dieser Sonnenschutzanlagen oder sonstiger technischer Einrichtungen zu ermöglichen, können weitere abgedichtete Durchdringungen im Glas oder im Rahmenprofil eingebracht werden. Der Antrieb von Sonnenschutzanlagen erfolgt beispielsweise am besten automatisch mittels Elektromotoren.

**[0068]** Für Motoren gibt es mehrere Positionen und Einbaulagen. In der einfachsten Ausführung wird der Motor direkt an der Sonnenschutzanlage montiert. Dies hat

aber den Nachteil, dass der Austausch eines Motors bei einem Defekt etwas aufwendig ist, und dass sich der Motor in dem heißen Scheibenzwischenraum befindet, was die Lebensdauer negativ beeinflussen kann. Eine wartungstechnisch bessere Lösung ist die Montage des Motors außerhalb des Scheibenzwischenraumes. Hierzu gibt es folgende bevorzugte Möglichkeiten:

Bei der ersten Variante (FIG. 2) wird der Motor 11 in einem Raum 12 oberhalb des Sonnenschutzanlage montiert. In diesem Fall ist der Deckel 9 als eine Art Kasten ausgebildet. Während die Sonnenschutzanlage 10 unterhalb des Bodens am Kasten befestigt wird, befindet sich der Motor 11 innerhalb des Kastens. Der Antrieb vom Motor 11 zum Sonnenschutz erfolgt z.B. durch 2 Umlenkgetriebe 13 und einer luftdichten Durchführung 14 der Antriebswelle 15. Der Raum 12 in dem sich der Motor 11 befindet ist über den Falzraum an die Außenatmosphäre angeschlossen, und somit etwas kühler als im Scheibenzwischenraum 7. Der Austausch des Motors 11 kann ohne Öffnen des Scheibenzwischenraumes 7 erfolgen. Hierzu ist aber Zugang zum oberen Bereich des Fensterelementes notwendig. Für Reparaturen am Sonnenschutz selbst kann der Kasten 9 ausgebaut werden.

**[0069]** Bei der zweiten Variante (FIG. 3) wird der Motor 11 auf der Rauminnenseite angebracht. Hierzu wird eine luftdichte Durchführung 14 der Antriebswelle 15 von der Sonnenschutzanlage 10 nach außen eingebaut. Der Motor 11 befindet sich dann leicht zugänglich auf der Raumseite. Bei einem Defekt am Motor 11 kann dieser dort leicht ausgetauscht werden. Reparaturen am Sonnenschutz 10 selbst erfolgen wie bei der ersten Variante.

**[0070]** Damit der Motor 11 nicht sichtbar ist, kann er beispielsweise oberhalb einer abgehängten Decke angebracht werden. Eine weitere Möglichkeit wäre das Abdecken des Motors 11 mit einem Profil oder ähnlichem.

**[0071]** Bei einer weiteren Variante (FIG. 4 und 5) wird der offenbare Deckel auf der Innenseite des Elementes angebracht. Dazu wird die innenliegende Glasscheibe kürzer ausgeführt. Der jetzt offene Bereich wird durch einen Rahmen mit innenliegendem Deckel ersetzt. Der Rahmen 16 ist im oberen und seitlichen Bereich so breit, dass er für die Klemmung der Glasscheibe verwendet werden kann. Ziel bei dieser Ausführung dabei ist, dass auch bei eingebauter Isolierglasscheibe der Deckel geöffnet werden kann. Der umlaufende Rahmen ist dabei in wärmegeprägter Ausführung. Dies kann entweder durch eine Zwischenlage mit geringem Wärmeleitwert erfolgen, oder durch ein thermisch getrenntes Verbundprofil.

**[0072]** Wie bei den anderen Varianten auch kann der Deckel luft- und dampfdicht am Rahmen angedichtet werden, und schließt somit den Zwischenraum zwischen den beiden Glasscheiben hermetisch ab.

**[0073]** Bei kleinen bzw. schmalen Elementen wird die

Last der Glasscheiben in erster Linie auf die seitlichen Pfosten übertragen. Der oberhalb der Glasscheibe liegende Rahmen 17 hat hier nur eine Dichtfunktion. Bei Verwendung von breiteren Elementen ist der untere Rahmen statisch so auszuführen, dass die obere Glaskante Druck- und Soglasten dort einleiten kann. Dies kann im einfachsten Fall durch ein größeres Rahmenprofil 18 erfolgen. Sollte der Bauraum nicht mehr ausreichen wird vorgeschlagen den Deckel so auszuführen, dass er am oberen horizontalen Profil biegesteif angebunden werden kann, und nach dem Verschrauben mit dem unteren Rahmenprofil die dort anliegende Glaskante statisch stützen kann.

**[0074]** In einer weiteren Ausgestaltung kann der Deckel auch so gestaltet werden, dass er wie ein Träger wirkt, der links und rechts am Pfosten befestigt ist.

**[0075]** Allen Varianten ist gemeinsam, dass das vorgeschlagene Element als komplette Einheit hergestellt und wie eine marktübliche Isolierglasscheibe montiert werden kann.

**[0076]** Im Normalfall ist die Menge des Trockenmittels so dimensioniert, dass damit eine durchschnittliche Lebensdauer einer herkömmlichen Isolierglasscheibe erreicht wird.

**[0077]** In einer weiteren Ausführungsform wird in die Verbindungsleitung zwischen Zwischenraum und Außenatmosphäre ein zusätzliches Trockenmittelpaket eingebaut. Im Falle der Abkühlung strömt die Luft von außen zuerst durch das Kapillarrohr und wird dort auf ein Minimum gedrosselt. Dann strömt sie durch das Trockenmittelpaket und gibt dort die Feuchtigkeit ab. Bei Erwärmung des Zwischenraumes z.B. bei Einstrahlung von Sonnenlicht dehnt sich die Luft aus und wird durch das Trockenmittel hindurch wieder hinaus gedrückt. Ist jetzt die ausströmende Luft und/oder das Trockenmittel warm genug wird das Trockenmittel wieder die Feuchtigkeit an die durchströmende Luft abgeben, und damit wieder trocknen. Als Trockenmittel wird hier ein Material verwendet, dass bereits ab ca. 50°C Feuchtigkeit wieder abgeben kann.

**[0078]** Die Kunst besteht jetzt darin beim Ausströmen der Luft eine Temperatur von ca. 50°C zu erreichen. Die einfachste Möglichkeit besteht darin, dass das Trockenmittel in einer Art Solarkollektor 20 eingebaut wird. Bei einem Solarkollektor handelt es sich um ein Bauteil, dass mit einer hoch absorptiven Oberfläche versehen ist und die eingestrahlte Energie der Sonne nahezu vollständig in Wärmeenergie umwandelt. In der einfachsten Form kann der Solarkollektor nur aus einem dunkelfarbigem, gut wärmeleitbarem Material bestehen.

**[0079]** Durch diese Vortrocknung wird das in den Profilen vorhandene Trockenmittel vor einer übermäßigen Sättigung bewahrt.

**[0080]** Die Aufheizung des Trockenmittels im Trockenmittelpaket könnte aber auch durch eine elektrische Heizung erfolgen. Bei dieser Heizung handelt es sich um einen einfachen Widerstand der sich bei Durchströmung von Strom erwärmt. Die Stromversorgung könnte entwe-

der von der Sonnenschutzanlage entnommen werden, oder der benötigte Strom wird durch ein integriertes Photovoltaikenelement mit Akku bereitgestellt. Dieses Element könnte völlig autark arbeiten. Da es keine beweglichen Teile besitzt ist es sehr langlebig.

**[0081]** Beim Trockenmittel für das Trockenpaket kann beispielsweise ein Silicagel verwendet werden. Neben dem Silicagel kann auch ein Molekularsieb zum Einsatz kommen. Silicagel ist amorphes Siliziumdioxid

**[0082]** In einer weiteren Ausgestaltung sind an den mit Trockenmittel gefüllten Hohlräumen Öffnungsmöglichkeiten 21 vorhanden die es erlauben das Trockenmittel auszutauschen. Die Öffnungsmöglichkeiten können sowohl auf der Außenseite der Profile angebracht sein, wie auch auf der Innenseite. Als besonders vorteilhaft hat sich die Anbringung der Öffnungsmöglichkeit im Bereich des öffnbaren Deckels gezeigt. In diesem Bereich kann einfach eine Zugänglichkeit zu den Trockenmittel Hohlräumen geschaffen werden. Das Trockenmittel kann dann durch die Öffnungen hindurch ausgetauscht werden. Diese kann z.B. durch eine Saugvorrichtung erfolgen. Ist das Trockenmittel entfernt kann neues oder regeneriertes Trockenmittel wiedereingeführt werden. Hierdurch kann die Funktion des Isolierglaselementes um lange Zeit verlängert werden.

**[0083]** Gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung betrifft diese eine Isolierverglasung, bestehend aus mindestens zwei Glasscheiben 1, 2 und einem umlaufenden Abstandshalterrahmen 3, an dem die Glasscheiben luft- und dampfdicht angebunden sind, wobei der Abstand zwischen den Glasscheiben 1, 2 größer als 30 mm ist, wobei der Abstandshalterrahmen 3 einen oder mehrere Hohlräume 5 und/oder Öffnungen aufweist, die mit einem Trockenmittel 6 ausgefüllt werden, und wobei der Zwischenraum an mindestens einer Seite geöffnet werden kann, um technische Einrichtungen für den Sonnen- oder Blendschutz, den Schallschutz oder anderen Anforderungen einzubringen, und anschließend wieder dampfdicht verschlossen werden kann, und wobei der Scheibenzwischenraum 7 mit mindestens einem Druckausgleichssystem 8 mit der Außenatmosphäre verbunden ist.

**[0084]** Der Abstandshalterrahmen 3 kann dabei an mindestens einer Seite mittels eines Deckels geöffnet werden.

**[0085]** Mindestens eine der beiden Glasscheiben kann kürzer ausgeführt sein, wobei der restliche Bereich als Rahmen 16, 17, 18 mit Deckel 9 ausgeführt ist.

**[0086]** Der am Abstandshalterrahmen 3 vorhandene Deckel 9 kann derart befestigt werden, dass er statische Lasten vom oberen Profil bis zum unteren Rahmenprofil übertragen kann.

**[0087]** Der Deckel 9 kann als Profil oder als Kasten ausgebildet sein.

**[0088]** Der Abstandshalterrahmen 3 kann einen derart großen Hohlraum 5 aufweisen, dass dort ausreichend viel Trockenmittel 6 eingefüllt werden können.

**[0089]** Es können verschließbare Öffnungen 21 an

dem Hohlraum für das Trockenmittel vorhanden sein, durch die hindurch das Trockenmittel ausgetauscht werden kann.

[0090] Der Antriebsmotor 11 kann innerhalb des als Kasten ausgebildeten Deckels 9 befinden.

[0091] Gemäß Ausführungsformen kann die Antriebswelle 15 mittels einer nahezu luftdichten Durchführung 14 durch den Boden des Deckels 9 geführt werden.

[0092] Gemäß Ausführungsformen kann der Antrieb 11 auf der Rauminnenseite liegen.

[0093] Gemäß Ausführungsformen kann die Antriebswelle 15 mittels einer einer nahezu luftdichten Durchführung 14 durch eine Bohrung in der Glasscheibe 2 geführt werden.

[0094] Gemäß Ausführungsformen kann sich in der Verbindungsleitung zwischen Zwischenraum und Außenatmosphäre ein zusätzliches Trockenmittelpaket 19 befinden, durch das die ein- und ausströmende Luft geführt wird.

[0095] Gemäß Ausführungsformen kann sich in dem Trockenmittelpaket ein Trockenmittel befinden, das bereits bei Temperaturen ab ca. 40 bis 50 °C Feuchtigkeit wieder an die durchströmende Luft abgeben kann.

[0096] Gemäß Ausführungsformen kann das Trockenmittelpaket wärmeleitend mit einem Solarkollektor 20 verbunden sein und somit bei Einstrahlung von Sonnenlicht erwärmt.

[0097] Gemäß Ausführungsformen kann das Trockenmittelpaket durch ein Heizelement aufgeheizt werden.

[0098] Gemäß Ausführungsformen kann das Druckausgleichselement aus einem zu einer Spirale gewickelten Kapillarrohr bestehen.

[0099] Gemäß Ausführungsformen kann das Druckausgleichselement aus einem Ventil bestehen, das bei Über- oder Unterdruck einen Druckausgleich ermöglicht.

## Patentansprüche

1. Mehrscheibenelement (22), insbesondere Mehrscheiben-Isolierelement, welches Folgendes aufweist:

- mindestens zwei vorzugsweise parallel zueinander angeordnete Flächenelemente (1, 2), insbesondere Glasflächenelemente;
- einen umlaufenden Abstandshalterahmen (3), an welchem die mindestens zwei Flächenelemente (1, 2) vorzugsweise luft- und dampfdicht angebunden sind; und
- ein Druckausgleichssystem (8) für den Zwischenraum (7) des Mehrscheibenelements (22),

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die mindestens zwei Flächenelemente (1, 2) an dem umlaufenden Abstandshalterahmen (3) derart angebunden sind, dass ein Abstand zwischen

den Flächenelementen (1, 2) mindestens 50 mm beträgt, und

**dass** der Abstandshalterahmen (3) eine luft- und dampfdicht verschließbare Öffnung aufweist, über welche Zugriff auf gegebenenfalls in dem von den Flächenelementen (1, 2) und dem Abstandshalterahmen (3) eingeschlossenen Zwischenraum (7) vorgesehene Bauteile oder Komponenten möglich ist.

2. Mehrscheibenelement (22) nach Anspruch 1, wobei dem Abstandshalterahmen (3) ein Deckel (9) zugeordnet ist zum bedarfsweisen luft- und dampfdichten Verschließen der Öffnung des Abstandshalterahmens (3); und/oder wobei der Abstandshalterahmen (3) an mindestens einer Seite einen Hohlraum für Trockenmittel aufweist, der mindestens 20 mm beträgt.

3. Mehrscheibenelement (22) nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein der mindestens zwei Flächenelemente (1, 2) kürzer ausgeführt ist, und wobei der restliche Bereich als Rahmen mit Deckel (9) ausgeführt ist.

4. Mehrscheibenelement (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei dem Abstandshalterahmen (3) ein Deckel (9) zugeordnet ist zum bedarfsweisen luft- und dampfdichten Verschließen der Öffnung des Abstandshalterahmens (3), wobei der Deckel (9) derart befestigbar ist, dass der statische Lasten von einem oberen Profil bis zum unteren Rahmenprofil übertragen kann.

5. Mehrscheibenelement (22) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der Deckel (9) als Profil oder als Kasten ausgebildet ist.

6. Mehrscheibenelement (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei in dem von dem Flächenelementen (1, 2) und dem Abstandshalterahmen (3) eingeschlossenen Zwischenraum (7) eine bedarfsweise aktivierbare Sonnen- und/oder Blendschutzeinrichtung (10) aufgenommen ist, wobei die Sonnen- und/oder Blendschutzeinrichtung (10) vorzugsweise einen Antrieb zum Manipulieren der Einrichtung aufweist, wobei der Antrieb zumindest bereichsweise außerhalb des von den Flächenelementen (1, 2) und dem Abstandshalterahmen (3) eingeschlossenen Zwischenraum (7) vorgesehen ist.

7. Mehrscheibenelement (22) nach Anspruch 6, wobei der Antrieb einen Antriebsmotor (11) aufweist, welcher innerhalb eines als Kasten ausgebildeten Deckels (9) angeordnet ist, und wobei der Antrieb eine Antriebswelle (15) aufweist, welche mittels einer zumindest im Wesentlichen luftdichten Durch-

- führung (14) durch einen Boden des Deckels (9) geführt wird; oder  
wobei der Antrieb einen Antriebsmotor aufweist, welcher in der Rauminnenseite angeordnet ist, und wobei der Antrieb eine Antriebswelle (15) aufweist, welche mittels einer zumindest im Wesentlichen luftdichten Durchführung (14) durch eine Bohrung in einer der beiden Flächenelemente (1, 2) geführt wird.
8. Mehrscheibenelement (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
wobei der Abstandshalterrahmen (3) einen Hohlraum (5) aufweist, in welchem vorzugsweise in einer austauschbaren Weise ein Trockenmittel (6) (6) eingefüllt ist, wobei dem Abstandshalterrahmen (3) eine verschließbare Öffnungen (21) zugeordnet ist zum bedarfsweisen Austauschen des Trockenmittels (6).
9. Mehrscheibenelement (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Druckausgleichssystem (100) Folgendes aufweist:
- mindestens eine Lufttrocknungseinheit (16) mit einem regenerativen Trockenmittel (6), wobei das Trockenmittel (6) vorzugsweise ein ab einer Temperatur von etwa 40 bis 50° C regenerierbares Trockenmittel (6) ist, insbesondere ein auf einem amorphen Siliziumdioxid basierendes Trockenmittel (6); und
  - ein Luftleitungssystem (8, 17, 23), über welches ein Luftaustausch zwischen dem Zwischenraum (7) und der Außenatmosphäre realisierbar ist,
- wobei das Luftleitungssystem (8, 17, 23) derart ausgebildet ist, dass die beim Luftaustausch zwischen dem Zwischenraum (7) und der Außenatmosphäre zu kommunizierende Luft das Trockenmittel (6) der mindestens einen Lufttrocknungseinheit (16) passiert.
10. Druckausgleichssystem (100) nach Anspruch 9, wobei das Luftleitungssystem (8, 17, 23) einen zwischenraumseitigen Lufteinlass (18) und einen hiermit über einen Leitungsabschnitt kommunizierenden außenraumseitigen Luftauslass (19) aufweist, wobei der Leitungsabschnitt derart ausgebildet ist, dass die bei einem Luftaustausch zu kommunizierende Luft das Trockenmittel (6) der mindestens einen Lufttrocknungseinheit (16) passiert.
11. Druckausgleichssystem (100) nach Anspruch 9 oder 10,  
wobei die mindestens eine Lufttrocknungseinheit (16) ein Gehäuse (20) aufweist, in welchem das Trockenmittel (6) aufgenommen ist, wobei das Luftleitungssystem (8, 17, 23) ausgebildet ist, mit dem Gehäuseinneren zu kommunizieren.
12. Druckausgleichssystem (100) nach einem der Ansprüche 9 bis 11,  
wobei der mindestens einen Lufttrocknungseinheit (16) ein aktives und/oder passives Heizsystem (21) zugeordnet ist zum vorzugsweise bedarfsweisen Erhitzen bzw. Erwärmen des Trocknungsmittels (6), insbesondere zum Zwecke der Regeneration hiervon, wobei das Heizsystem (21) vorzugsweise eine Beschichtung mit hoher Emissivität, einen Solarkollektor und/oder eine elektrische Heizung aufweist, die vorzugsweise mindestens einen in dem Trockenmittel (6) eingebetteten Heizkörper aufweist.
13. Druckausgleichssystem (100) nach Anspruch 12, wobei das Heizsystem (21) ausgebildet ist, die bei einem Luftaustausch von dem Zwischenraum (7) zur Außenatmosphäre abzuführende Luft zu erwärmen, und zwar bevor die Luft das Trockenmittel (6) passiert, wobei vorzugsweise hierzu ein zwischen einem zwischenraumseitigen Lufteinlass (18) und der mindestens einen Lufttrocknungseinheit (16) vorgesehener Leitungsabschnitt des Luftleitungssystems zumindest bereichsweise mäanderförmig ausgebildet und auf und/oder in der Nähe des mäanderförmigen Bereiches (23) eine Beschichtung mit hoher Emissivität vorgesehen ist.
14. Druckausgleichssystem (100) nach einem der Ansprüche 9 bis 13,  
wobei in einem Leitungsabschnitt des Luftleitungssystems (17), welcher zwischen der mindestens einen Lufttrocknungseinheit (16) und einem außenraumseitigen Lufteinlass (18) liegt, oder an einem außenraumseitigen Lufteinlass (18) des Luftleitungssystems (17) selber eine Strömungsdrossel (24), insbesondere in Gestalt eines Kapillarsystems, und/oder ein Ventilsystem vorgesehen ist, welches bei einer vorab festgelegten Druckdifferenz öffnet.
15. Verfahren zum Ausgleichen einer Druckdifferenz zwischen einem von zwei Flächenelementen (1, 2) und einem die Flächenelemente (1, 2) umlaufenden Abstandshalterrahmen (3) definierten Innenvolumen und einem Außenvolumen, wobei der Druckausgleich durch einen Luftaustausch zwischen dem Innenvolumen und dem Außenvolumen realisiert wird, wobei die beim Luftaustausch zwischen dem Innen- und Außenvolumen zu kommunizierende Luft an einem regenerativen Trockenmittel (6) vorbeigeleitet und/oder durch ein regeneratives Trockenmittel (6) hindurchgeleitet wird zum bedarfsweisen Trocknen der Luft oder zum bedarfsweisen Regenerieren des Trocknungsmittels (6), wobei zum Zwecke der Regenerierung des Trocknungsmittels (6) das Trockenmittel (6) und/oder die an dem Trockenmittel (6) vorbeizuleitende bzw. durch das Trockenmittel (6) hindurchzuleitende Luft erwärmt werden bzw. wird, vorzugsweise zumindest teilweise mit Hilfe eines Son-

nenkollektors und/oder einer Beschichtung mit hoher Emissivität.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

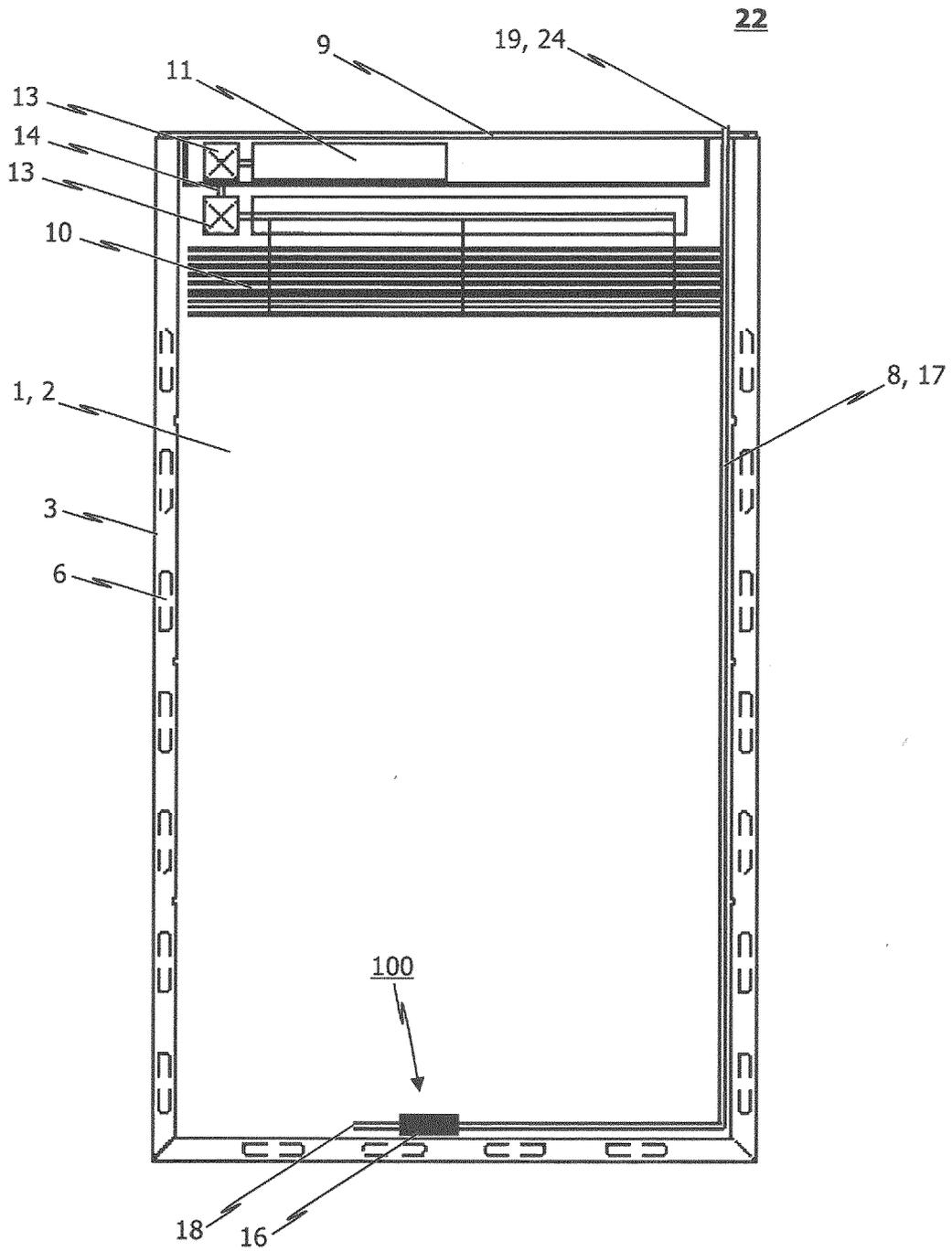
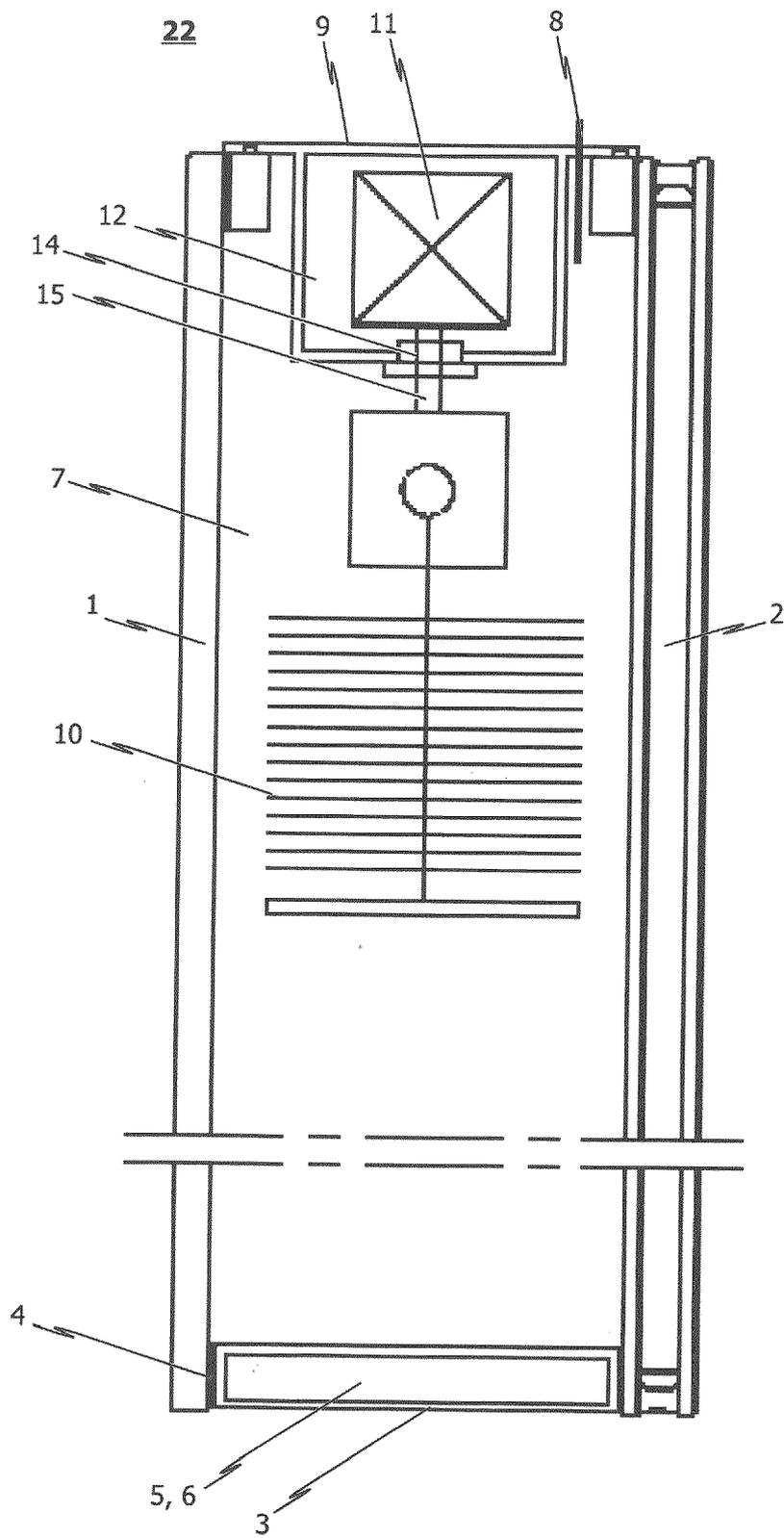


FIG. 1



*FIG. 2*

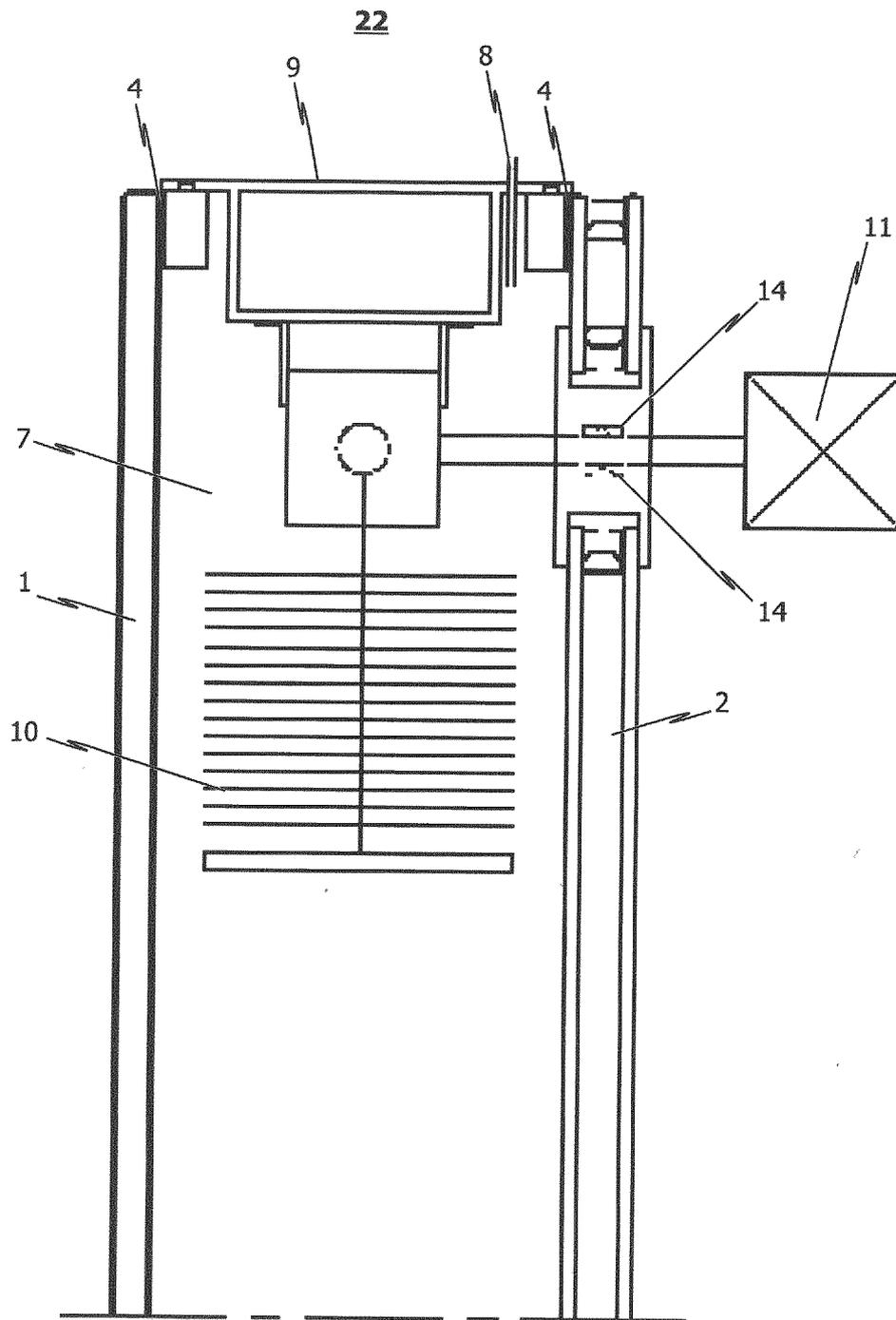


FIG. 3

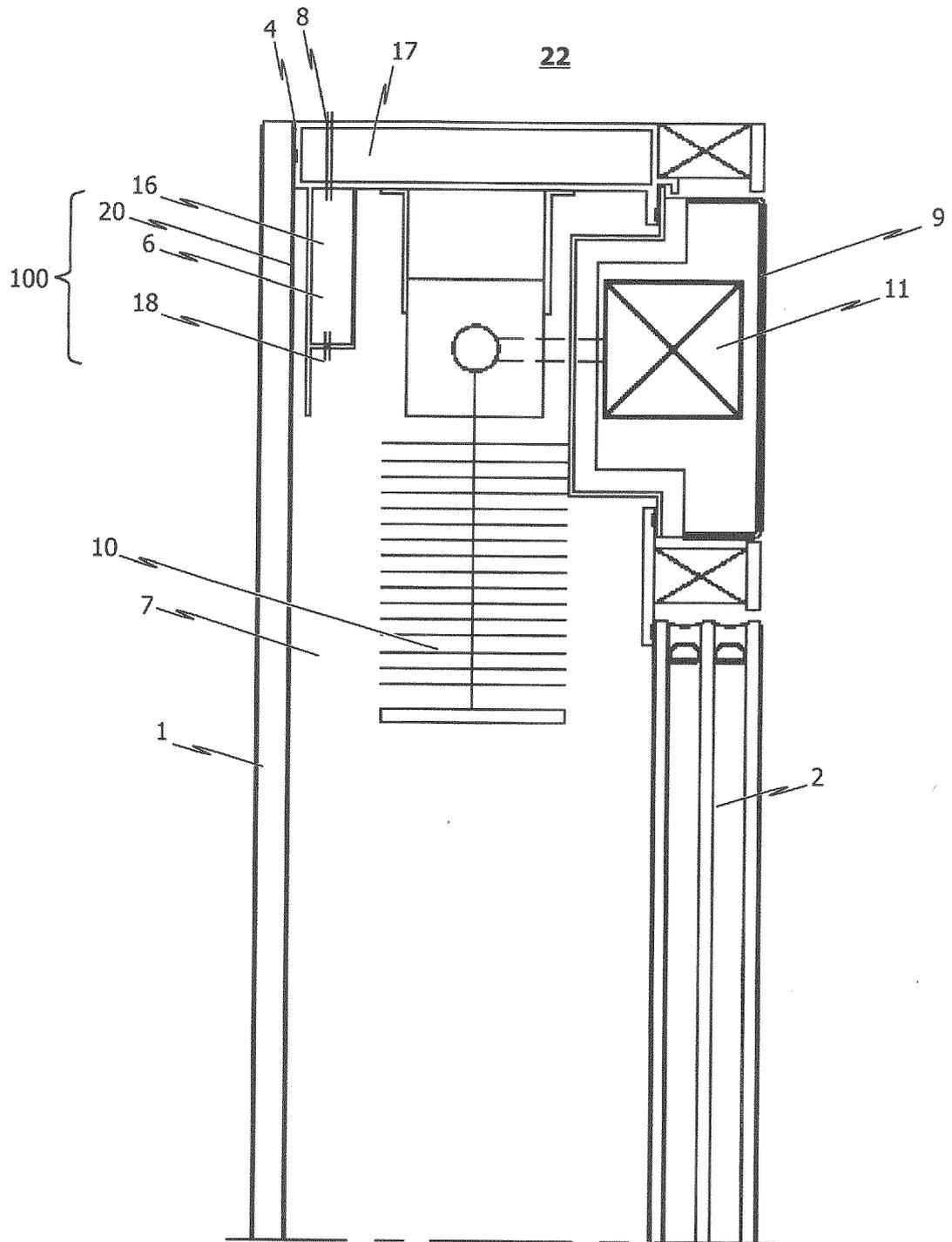


FIG. 4

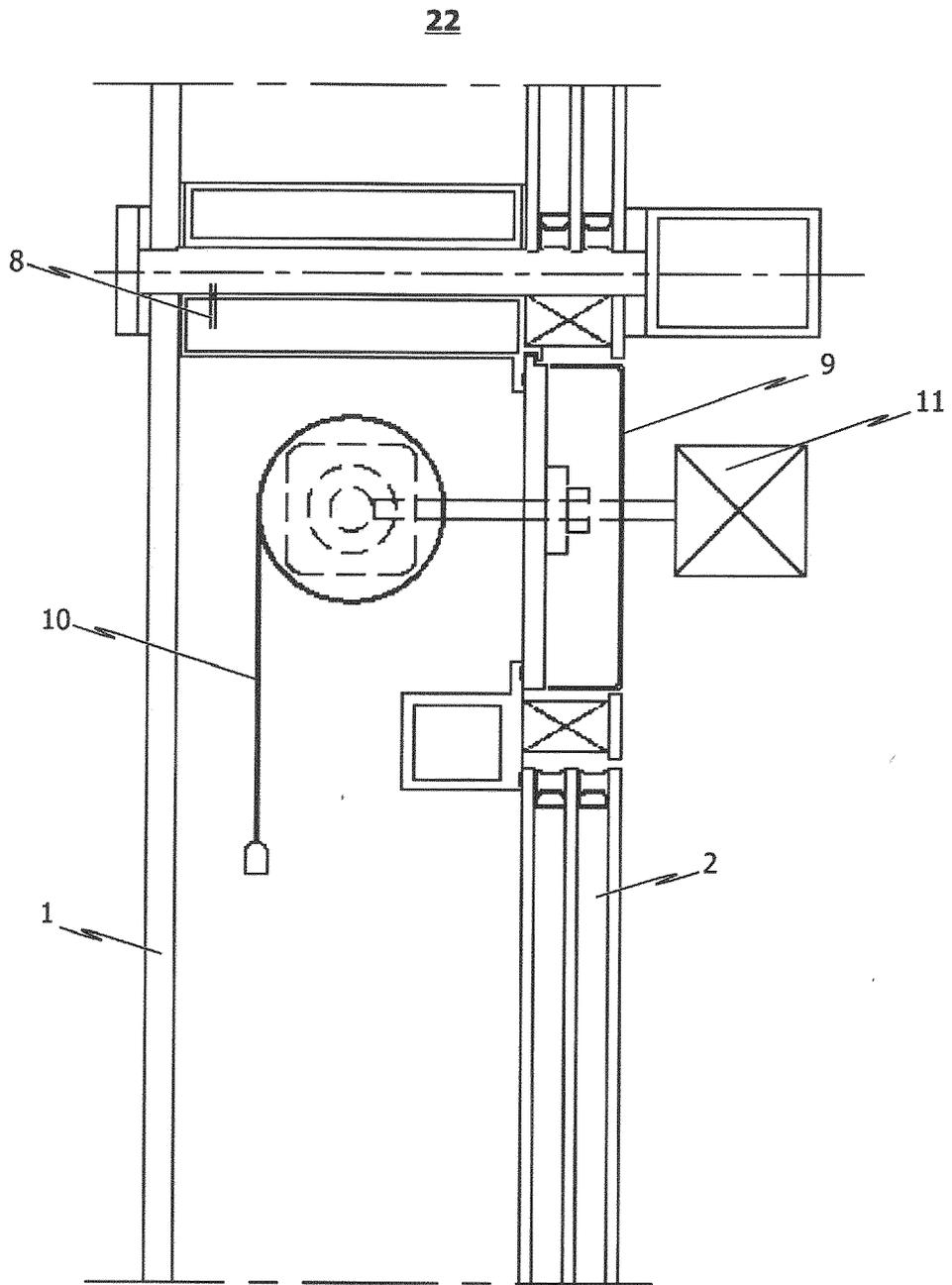


FIG. 5