

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

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
23. August 2012 (23.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/110101 A1**

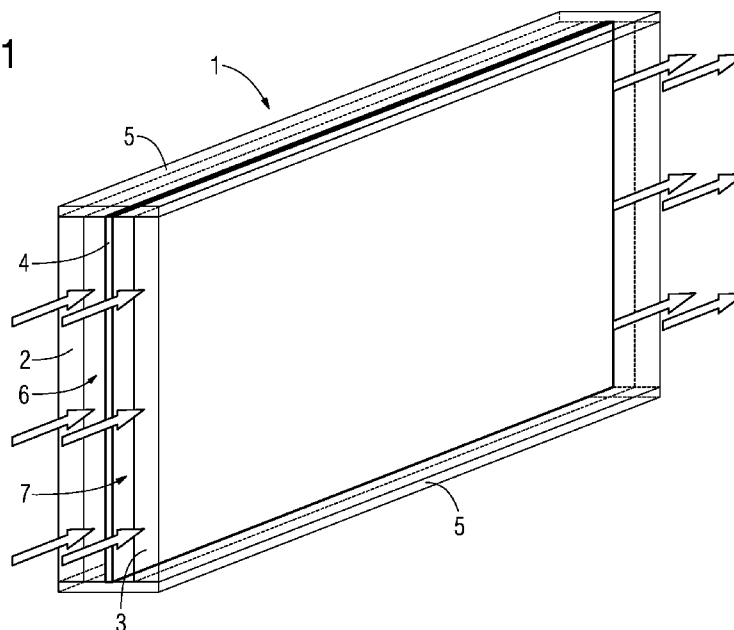
- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*E06B 3/67* (2006.01) *E06B 3/677* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/052445
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
18. Februar 2011 (18.02.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SOUTHWALL TECHNOLOGIES INC.** [US/US]; 3788 Fabian Way, Palo Alto, California 94303 (US).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRAMER, Markus** [DE/DE]; Am Steiner Graben 23, 56077 Koblenz (DE). **KALLÉE, Klaus** [DE/DE]; Bahnhofstrasse 7, 06188 Landsberg (DE). **SCHICHT, Heinz** [DE/DE]; Dorfstrasse 72, 06925 Bethau (DE). **RUSSELL, Kurt** [BE/BE]; Zwaluwenlaan 16, B-1640 Sint-Genesius-Rode (BE).
- (74) Anwalt: **SCHRÖER, Gernot H.**; Meissner Bolte & Partner GbR, Bankgasse 3, 90402 Nürnberg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR STRETCHING A MEMBRANE AND METHOD FOR PRODUCING A MULTI-PANE ELEMENT

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STRAFFUNG EINER MEMBRAN UND HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR EIN MEHRSCHEIBENELEMENT

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates in particular to a method for stretching a membrane (4), arranged between two panes (2, 3), of an insulating glazing unit (1). For effective stretching, it is proposed that the membrane (4) is exposed to a conditioning medium passed through an interspace (6, 7) between the panes (2, 3) and the membrane (4).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/110101 A1

**Veröffentlicht:**

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

## VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STRAFFUNG EINER MEMBRAN UND HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR EIN MEHRSCHEIBENELEMENT

### **Beschreibung**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Straffung einer zwischen zwei Scheiben angeordneten Membran sowie ein Herstellungsverfahren für ein Mehrscheibenelement.

10 Insbesondere bei Isolierglasscheiben oder Isolierglasfenstern ist es bekannt, zur Gewichtsreduktion eine zwischen zwei Glasscheiben beabstandet angeordnete transparente Folie oder Membran anstelle einer dritten Glasscheibe vorzusehen.

15 Bei einer aus der DE 27 53 127 bekannten Vorrichtung und einem entsprechenden Verfahren zur Straffung einer derartigen Folie wird diese beispielsweise durch einen speziell ausgebildeten Rahmen mechanisch gespannt. Allerdings kann es dabei vorkommen, dass die Folie nach dem  
20 Spannen eine unerwünschte Restwelligkeit aufweist, also nur unzulänglich gespannt wird.

Bei thermisch schrumpfbaren Folien ist es ferner bekannt, diese zur Straffung mit Strahlungswärme zu beaufschlagen. Jedoch ist ein solches Vorgehen vergleichsweise zeit- und energieaufwändig.

25

Ausgehend davon ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit welchem zwischen zwei Scheiben beabstandet angeordnete Folien oder Membranen effektiv, insbesondere vergleichsweise schnell, und energieeffizient gestrafft werden können.

30 Ferner soll unter analogen Gesichtspunkten ein Herstellungsverfahren für ein Mehrscheibenelement angegeben werden.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der Ansprüche 1, 11 und 13. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

- 5 Nach Patentanspruch 1 ist ein Verfahren zur Straffung zumindest einer zwischen zwei Scheiben angeordneten Membran vorgesehen. Dabei soll der Begriff Straffung als gleichberechtigt neben den Begriffen Glätten oder Spannen und ggf. Schrumpfen verstanden werden.
- 10 Bei den Scheiben kann es sich insbesondere um Glasscheiben handeln, wobei jedoch auch andere Scheiben, die als Glasersatz zur Anwendung kommen, z. B. aus transparentem Kunststoff, in Frage kommen. Als Glasersatz eignen sich beispielsweise Materialien wie Acrylglas, Kunststoffe und andere Ersatzmaterialien. Im Allgemeinen ist das Verfahren, sowie
- 15 die weiter unten beschriebene Vorrichtung und das Herstellungsverfahren, auch anwendbar bei zwischen zwei Platten angeordneten Membranen oder einem Mehrschichtelement mit zumindest einer zwischen zwei Schichten liegenden Membran. Bei einem Mehrscheibenelement handelt es sich insbesondere um ein Mehrschichtelement. Mehrscheibenelemente
- 20 im Sinne der Erfindung können zwei, drei oder mehr Scheiben umfassen, wobei in zumindest einem zwischen benachbarten Scheiben ausgebildeten Zwischenraum zumindest eine Membran vorgesehen ist. Entsprechendes gilt für Mehrschichtelemente.
- 25 Ohne Beschränkung der Allgemeinheit soll der Begriff Membran insbesondere alle Arten von Folien, insbesondere Metall- oder Kunststofffolien, umfassen. Bevorzugt sind die Membranen transparent, insbesondere zum Einsatz in Isolierglasscheiben oder Isolierfenstern oder -türen. Bei der Membran kann es sich insbesondere um eine schrumpfbare Membran,
- 30 insbesondere um eine Schrumpffolie, handeln, welche durch Beaufschlagung mit Wärme geschrumpft werden kann. Ferner kann es sich bei der Membran um eine unbeschichtete oder eine zumindest teilweise, ein- oder beidseitig beschichtete Membran, insbesondere Folie, handeln.

Nach dem hier vorgeschlagenen Verfahren wird die zumindest eine Membran zu deren Straffung mit einem durch einen Zwischenraum zwischen einer der Scheiben einerseits und der Membran andererseits und/oder zwischen zwei benachbarten Membranen geführten Konditioniermedium beaufschlagt.

Bei dem Konditioniermedium kann es sich im Wesentlichen um einen beliebigen, insbesondere flüssigen, vorzugsweise aber gasförmigen Stoff handeln, welcher, in einem entsprechend konditionierten Zustand, bei Beaufschlagung der Membran, insbesondere bei Inkontaktkommen mit der Membran, deren Straffung bewirkt. Eine Konditionierung kann insbesondere durch Erhitzen des Konditioniermediums erfolgen. Zur Konditionierung des Konditioniermediums kann diesem auch ein zusätzliches Additiv hinzugefügt werden, welches die Straffung zumindest begünstigt, oder andere Effekte bei der Membran hervorruft. Als Konditioniermedium kann insbesondere ein für den zumindest einem Zwischenraum gewünschtes Füllmedium, beispielsweise eine Art Schutzgas oder Inertgas, verwendet werden, welches nach Straffung der Membran als Füllung in den Zwischenräumen verbleibt, oder darin eingeschlossen wird.

Als Konditioniermedium eignen sich insbesondere die folgenden Medien: Luft, insbesondere Umgebungsluft, Inertgas, Schutzgas und andere. Dabei ist es möglich, beliebige Mischungen der vorangehenden Medien zu verwenden. Als Inertgas kommen insbesondere Gase wie Krypton, Xenon, Argon, Helium, Neon in Frage. Als Schutzgase können insbesondere beliebige Gase oder Gasgemische verwendet werden, welche die Eigenschaften haben, atmosphärische Luft oder andere unerwünschte Gase oder Stoffe zu verdrängen oder zu absorbieren. Die Verwendung von Inert- oder Schutzgasen im Konditioniermedium ist von besonderem Vorteil, wenn der Zwischenraum ohnehin mit Inert- oder Schutzgas gefüllt werden soll. Das Inert- oder Schutzgas, oder allgemein das jeweilige Füllmedium, kann während der gesamten Straffung oder zumindest in der Endphase der Straffung oder in einem der Straffung nachgeschalteten

Abkühlschritt als Konditioniermedium verwendet oder diesem zugesetzt werden. Nach der Straffung bzw. Abkühlung der Membran ist der Zwischenraum dann bereits mit dem jeweiligen Füllmedium gefüllt. Die Zwischenräume können dann gegenüber der Umgebung unter Einschluss des Füllmediums abgedichtet werden, so dass ein separater Füllschritt für das Inert- bzw. Schutzgas entfallen kann.

Inert- oder Schutzgase oder andere, insbesondere vergleichbare, Medien können z. B. bei Isolierglasscheiben dazu verwendet werden, die Isolationswirkung zu verbessern. Werden solche Medien bereits im Zusammenhang mit der Straffung der Membran eingesetzt, kann die Herstellung der Isolierglasscheibe vereinfacht werden. Insbesondere kann die Anzahl der Herstellungsschritte verringert werden, da gesonderte Füllschritte zur Füllung des Zwischenraums mit dem jeweiligen Füllmedium entfallen können.

Ferner kann dem Konditioniermedium ein zur Beschichtung der Scheibe oder der Scheiben und/oder der Membran geeignetes Beschichtungsmaterial zugesetzt werden. Das kann insbesondere von Vorteil sein, wenn die Scheibe/n und/oder Membran/en noch nicht beschichtet sind oder mit einer zusätzlichen Beschichtung versehen werden sollen. Dazu kann zumindest eine entsprechende Dosiereinrichtung mit einem Behälter für das Beschichtungsmaterial vorgesehen sein, mit welchem dem Konditioniermedium das Beschichtungsmaterial an einer entsprechenden Stelle, beispielsweise nach Austritt aus dem Überdruckbehälter, zudosiert werden kann. Die genannten Beschichtungsmaterialien können z. B. zur gezielten Veränderung der Transmissionseigenschaften der Scheiben oder der Membran bzw. der Membranen verwendet werden. Beispielsweise können Scheibe/n und/oder Membran/en mit einer Ultraviolettstrahlung und/oder Infrarotstrahlung hemmenden Beschichtung versehen werden. Auch Beschichtungen zur Entspiegelung, zur Abtönung usw. sind möglich. Zur Beschichtung eignen sich insbesondere Metalle wie Aluminium, Chrom, Nickel, Kupfer. Das Beschichtungsmaterial kann auch Farbpartikel zur Einfärbung der Membran/en und/oder Scheibe/en umfassen. Das Beschich-

tungsmaterial kann derart ausgewählt oder zusammengesetzt sein, dass eine spezifische oder zumindest weitestgehend spezifische Beschichtung einer oder mehrerer Seiten der Scheibe/n und oder einer oder mehrerer Seiten der Membran/en erfolgt.

5

Die vorgenannte Dosiereinrichtung kann auch zur Zudosierung des Inert- oder Schutzgases zum Konditioniermedium verwendet werden. Sofern erforderlich oder zweckmäßig kann für das Inert- und/oder Schutzgas eine separate Dosiereinrichtung verwendet werden oder vorgesehen sein.

10

Die Straffung kann durch unterschiedliche, insbesondere chemische und/oder physikalische, Prozesse erfolgen. Beispielsweise kann die Straffung einer thermisch isotrop oder anisotrop schrumpfbaren Membran durch Beaufschlagung mit einem entsprechend erhitzten Konditioniermedium, insbesondere einem Konditioniergas, erfolgen. Sofern bei der Membran eine Straffung oder Schrumpfung durch insbesondere Mitwirkung von Trocknungsprozessen erfolgen kann, ist es möglich, ein entsprechend getrocknetes Konditioniermedium zu verwenden. Bei Membranen, welche durch mehrere chemische und/oder physikalische Prozesse, insbesondere in unterschiedlichem Ausmaß, gestrafft werden können, ist es möglich, ein entsprechend aufbereitetes Konditioniermedium zu verwenden, so dass mehrere chemische und/oder physikalische Straffungsprozesse gleichzeitig hervorgerufen werden können.

15

20

25 Indem das durch den Zwischenraum geführte Konditioniermedium unmittelbar mit der zumindest einen Membran in Wechselwirkung treten kann, ist es möglich, eine besonders effektive Straffung zu erreichen. Die Unzulänglichkeiten der mechanischen Straffung und der Straffung durch Beaufschlagung mit Wärmestrahlung beim Stand der Technik können dabei vermieden werden. Jedoch soll damit nicht ausgeschlossen werden, dass neben der Verwendung des Konditioniermediums eine zusätzliche Straffung der Membran durch mechanisches Spannen erfolgen kann. Ebenfalls soll nicht ausgeschlossen werden, dass, bei thermisch spannbaren Memb-

30

ranen, eine zusätzliche Straffung durch Einwirken von Wärmestrahlung erfolgen kann.

Das Führen des Konditioniermediums durch einen Zwischenraum impliziert, dass eine jeweilige Membran von zumindest einer der Scheiben oder einer weiteren Membran beabstandet ist. Dabei können die Scheiben und die zumindest eine Membran zueinander parallel, insbesondere planparallel, angeordnet sein. Ferner ist es möglich, dass die Scheiben und die zumindest eine Membran, vorzugsweise unter Einhaltung eines konstanten Abstands zueinander, zumindest teilweise gekrümmt verlaufen. Bei dem Zwischenraum kann es sich um einen oder mehrere zwischen einer Scheibe und einer benachbarten Membran oder zwischen benachbarten Membranen ausgebildete Freiräume handeln. Insbesondere ist es also möglich, dass das Konditioniermedium durch sämtliche Freiräume, die zwischen Scheiben und Membran oder Membranen bzw. zwischen Membranen ausgebildet sind, geführt wird, oder dass das Konditioniermedium selektiv durch einen oder mehrere ausgewählte Freiräume geführt wird. Eine effektive Straffung kann insbesondere erreicht werden, wenn das Konditioniermedium durch beiderseits der zumindest einen Membran befindliche Freiräume geführt wird. In letzterem Fall kann die zur Wechselwirkung zwischen Konditioniermedium und Membran verfügbare Fläche, und damit die Straffung der Membran maximiert werden.

Konstruktionsbedingt kann es sein, dass die Scheiben und die zumindest eine dazwischen befindliche Membran von einem zumindest teilweise die Scheiben randseitig umlaufenden Rahmen gehalten werden. In diesem Fall ist es möglich, dass das Konditioniermedium durch Ausnehmungen oder Öffnungen des Rahmens geführt wird, insbesondere über die Ausnehmungen oder Öffnungen des Rahmens den Zwischenräumen zugeführt oder von diesen abgeführt, wird. Dabei ist es möglich, dass die Ausnehmungen und ggf. der Rahmen derart vorgesehen und ausgebildet sind, dass das Konditioniermedium im Gleichstrom oder im Gegenstrom durch die Zwischenräume geführt werden kann.

In Hinblick auf eine besonders effektive Straffung kann es von besonderem Vorteil sein, wenn das Konditioniermedium über zumindest eine in zumindest einen Zwischenraum eingeführte oder einführbare Lanze, vorzugsweise über zumindest eine Doppel- oder Mehrfachlanze, dem zumindest einen Zwischenraum zugeführt und/oder davon abgeführt wird. Bei 5 eingeführter Lanze kann das Konditioniermedium besonders vorteilhaft direkt im jeweiligen Zwischenraum abgegeben werden.

Je nach Beschaffenheit und Straffungseigenschaften der Membran kann 10 zur Straffung der Membran das Konditioniermedium erhitzt und/oder getrocknet werden. Im Allgemeinen kann das Konditioniermedium derart vorbereitet bzw. konditioniert werden, dass die Membran eine gewünschte bzw. vorgegebene Straffung erreicht, beispielsweise in kürzestmöglicher Zeit. Selbstverständlich sind auch andere Vorgaben im Zusammen- 15 hang mit der Straffung möglich. Eine Erhitzung und Trocknung kommt insbesondere bei Membranen in Frage, welche thermisch gestrafft werden können. Bei einer, insbesondere thermischen, Straffung der Membran können Straffungstemperaturen von bis zu 80 °C oder bis zu 90°C oder zwischen 100°C und 105°C oder darüber verwendet werden.

20 Das Konditioniermedium kann ferner vor Beaufschlagung der Membran einer Reinigungsstufe unterzogen werden. Dazu können dem Konditioniermedium Fremdstoffe entzogen werden. Insbesondere gasförmige Konditioniermedien können dazu beispielsweise getrocknet und/oder ge- 25 filtert werden. Das Trocknen kann durch Auskondensieren von Wasser erfolgen. Dazu können z.B. eine Absorptionskältemaschine oder eine Kompressionskältemaschine verwendet werden. Eine Trocknung ist aber auch oder ggf. ergänzend mit einem hygroskopischen Material möglich.

30 Durch Trocknung und/oder Filterung des Konditioniermediums kann insbesondere vermieden werden, dass sich im Zwischenraum bzw. in den Freiräumen Stoffe absetzen oder anlagern, die möglicherweise zu einer Degradation führen können. Beispielsweise kann durch eingehende

Trocknung vermieden werden, dass sich im Zwischenraum Feuchtigkeit ansammelt, oder es kann Feuchtigkeit entzogen werden. Feuchtigkeit kann bei einer fertig gestellten Isolierglasscheibe beispielsweise zu Trübungen führen, die in der Regel einen Austausch der Isolierglasscheibe nach sich ziehen.

Als Konditioniermedium eignen sich insbesondere die folgenden Medien: Luft, insbesondere Umgebungsluft, Inertgas, Schutzgas und andere. Dabei ist es möglich, beliebige Mischungen der vorangehenden Medien zu verwenden. Als Inertgas kommen insbesondere Gase wie Krypton, Xenon, Argon, Helium, Neon in Frage. Als Schutzgase können insbesondere beliebige Gase oder Gasgemische verwendet werden, welche die Eigenschaften haben, atmosphärische Luft oder andere unerwünschte Gase oder Stoffe zu verdrängen oder zu absorbieren. Die Verwendung von Inert- oder Schutzgasen bereits bei der Straffung der Membran ist von besonderem Vorteil, wenn der Zwischenraum ohnehin mit Inert- oder Schutzgas gefüllt werden soll. Das Inert- oder Schutzgas, oder allgemein das jeweilige Füllmedium, kann während der gesamten Straffung oder zumindest in der Endphase der Straffung als Konditioniermedium verwendet werden. Nach der Straffung der Membran ist der Zwischenraum dann bereits mit dem jeweiligen Füllmedium gefüllt. Die Zwischenräume können dann gegenüber der Umgebung unter Einschluss des Füllmediums abgedichtet werden, so dass ein separater Füllschritt für das Inert- bzw. Schutzgas entfallen kann.

Inert- oder Schutzgase oder andere, insbesondere vergleichbare, Medien können z. B. bei Isolierglasscheiben dazu verwendet werden, die Isolationswirkung zu verbessern. Werden solche Medien bereits bei der Straffung der Membran eingesetzt, kann die Herstellung der Isolierglasscheibe vereinfacht werden. Insbesondere kann die Anzahl der Herstellungsschritte verringert werden, da das gesonderte Füllen des Zwischenraums mit dem jeweiligen Füllmedium entfallen kann.

Eine weitere Vereinfachung der Herstellung kann erreicht werden, wenn dem Konditioniermedium ein zur Beschichtung der Scheibe oder der Scheiben und/oder der Membran geeignetes Beschichtungsmaterial zugesetzt wird. Solche Beschichtungsmaterialien können z. B. zur gezielten

5 Veränderung der Transmissionseigenschaften der Scheiben oder der Membran bzw. der Membranen verwendet werden. Beispielsweise können Scheibe/n und/oder Membran/en mit einer Ultraviolettstrahlung und/oder Infrarotstrahlung hemmenden Beschichtung versehen werden. Auch Beschichtungen zur Entspiegelung zur Abtönung usw. sind möglich. Zur Be-

10 schichtung eignen sich insbesondere Metalle wie Aluminium, Chrom, Nickel, Kupfer. Das Beschichtungsmaterial kann auch Farbpartikel zur Einfärbung der Membran/en und/oder Scheibe/en umfassen. Das Beschichtungsmaterial kann derart ausgewählt oder zusammengesetzt sein, dass eine spezifische oder zumindest weitestgehend spezifische Beschichtung

15 einer oder mehrerer Seiten der Scheibe/n und oder einer oder mehrerer Seiten der Membran/en erfolgt.

Insbesondere wenn es sich bei dem Konditioniermedium um ein spezielles Inert- oder Schutzgas handelt, kann es, auch unter Berücksichtigung der

20 Kostenfrage, von Vorteil sein, wenn das Konditioniermedium wiederverwendet wird. Dazu kann das Konditioniermedium nach Verlassen des Zwischenraums aufgefangen und ggf. aufgereinigt und aufbereitet, insbesondere gefiltert, getrocknet usw. werden. Ein solches Vorgehen kann auch dann sinnvoll sein, wenn das Konditioniermedium beim Spannen der

25 Membran im Kreislauf geführt wird. Hier ist es möglich, das Konditioniermedium kontinuierlich aufzubereiten. Nach Aufbereitung kann das Konditioniermedium wieder zur Straffung der Membran eingesetzt werden. Es ist aber auch möglich, dass das Konditioniermedium nach Aufbereitung in einen Speicher oder Zwischenspeicher überführt wird, von dem es je nach

30 Bedarf abgerufen werden kann. Sofern keine Wiederverwendung vorgesehen ist, kann das Konditioniermedium an die Umgebung abgegeben werden, was selbstverständlich nur bei solchen Konditioniermedien erfolgen sollte, welche keine schädlichen Auswirkungen auf die Umwelt haben.

Insbesondere wenn die zumindest eine Membran thermisch gestrafft wird, kann zur Abkühlung der wenigstens einen Membran nach deren Beaufschlagung mit erhitztem Konditioniermedium durch wenigstens einen an die Membran angrenzenden Zwischenraum ein Kühlmedium geleitet werden. Das Kühlmedium ist vorzugsweise entsprechend temperiert und bevorzugt durch Trocknung auf eine vorbestimmte Maximalfeuchte gebracht. Das Kühlmedium kann gasförmig sein und insbesondere Luft, Umgebungsluft und/oder gasförmiges Konditioniermedium umfassen.

10 Mit dem durch den wenigstens einen Zwischenraum zwischen Membran und Scheibe(n) bzw. zwischen zwei Membranen geleiteten Kühlmedium können insbesondere die Membran(en) auf eine gewünschte Endtemperatur, üblicherweise die Umgebungstemperatur, abkühlt werden. Vorzugsweise wird das Kühlmedium vor dem Einleiten in den Zwischenraum auf  
15 eine entsprechend niedrige Kühltemperatur gebracht, wobei auch eine schrittweise oder kontinuierliche Reduzierung der Kühltemperatur in einem Kühltemperaturverlauf für einen flacheren Temperaturgradienten möglich ist. Die Kühltemperatur des Kühlmediums vor Einleiten in den Zwischenraum kann insbesondere zwischen 4 °C und der Straffungstemperatur, beispielsweise 90 °C oder im Bereich zwischen 100°C und 105°C,  
20 liegen oder variiert werden. Die Endtemperatur der Membran oder im Zwischenraum am Ende des Kühlvorgangs kann insbesondere zwischen 15 °C und 30 °C betragen, im Allgemeinen Umgebungstemperatur. Der Kühlprozess wird vorzugsweise vergleichsweise schnell durchgeführt, insbesondere mit einer zeitlichen Temperaturänderung aus einem Bereich von  
25 ungefähr 0,6 °C/s bis 2,6 °C/s.

Als Kühlmedium können im Wesentlichen beliebige Medien, insbesondere Gase verwendet werden. Generell kommen für das Kühlmedium jedoch  
30 auch gleiche oder in der Zusammensetzung ähnliche Medien wie die bereits erwähnten Medien wie Luft, Schutzgas oder Inertgas, sowie das Konditioniermedium und/oder das Füllgas als solche in Frage. Insbesondere können also das Konditioniermedium durch Abkühlen als Kühlmedi-

um, und gasförmiges Kühlmedium als permanentes Füllgas verwendet werden. Es können aber auch getrennte Verfahrensschritte und/oder verschiedene Medien zum Konditionieren/Straffen, Abkühlen und Befüllen vorgesehen sein. Auch für die Trocknung des gasförmigen Kühlmediums  
5 können gleiche oder auch dieselben Verfahren oder Vorrichtungen verwendet werden wie für das gasförmige Konditioniermedium.

Bei dem Verfahren kann das Konditioniermedium dem wenigstens einen Zwischenraum aus einem von einem Kompressor gespeisten, für einen  
10 Überdruck von vorzugsweise 1,5 bar bis 2,0 bar ausgelegten, Überdruckbehälter zugeführt werden. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass das durch den zumindest einen Zwischenraum geführte Konditioniermedium zumindest teilweise über einen Unterdruckerzeuger, vorzugsweise über einen diesem vorgeschalteten Unterdruckbehälter, abgeführt wird,  
15 wobei ein Unterdruck von vorzugsweise 5 mbar erzeugt wird.

Die Verwendung eines Überdruckbehälters hat den Vorteil, dass das Konditioniermedium mit einem besonders konstanten und gleichmäßigen Volumenstrom durch den Zwischenraum geführt werden kann. Ferner kann  
20 der Volumenstrom, und/oder der im Zwischenraum herrschende Unterdruck und/oder Überdruck, insbesondere bei Verwendung entsprechender Ventile, und entsprechender Steuerungseinheiten und/oder Regelungseinheiten vergleichsweise fein reguliert und eingestellt werden. Dadurch kann der Volumenstrom, Unterdruck und/oder Überdruck in flexibler Weise an jeweilige, durch die Scheiben und die Membran(en) gegebene  
25 Randbedingungen, Dimensionen und/oder Abmessungen, wie deren Längen- und Breitenabmessungen, Dicke, Materialzusammensetzung, mechanische Verankerungs- und Verbindungstechniken und dergleichen, angepasst werden, so dass für die jeweilige Scheiben-Membran Kombination  
30 eine besonders gleichmäßige, vorzugsweise optimale Straffung erreicht werden kann, ohne Beschädigungen und/oder Überlastungen am Mehrscheibenelement zu verursachen. Insbesondere kann mit einer Regelung oder Steuerung der im jeweiligen Zwischenraum herrschende Überdruck

bzw. Unterdruck, insbesondere jeweils gegenüber dem normalen Atmosphärendruck, derart geregelt bzw. gesteuert werden, dass Beschädigungen oder Überlastungen am Mehrscheibenelement vermieden werden können. Dabei kann, wie bereits angedeutet, der Überdruck und/oder Unterdruck auf einem für mechanische Verankerungen wie Versiegelungen, Abdichtungen, Verklebungen usw. günstigen oder zulässigen Bereich gehalten werden. Der für jeweilige mechanische Verankerungen usw. zulässige Unter- oder Überdruck kann beispielsweise von den verwendeten Materialien, wie Klebstoffen, und insbesondere auch von der Größe oder Ausdehnung der mechanischen Verankerungen, z. B. Verklebungen, abhängen, und mit einer Regelung und/oder Steuerung entsprechend eingestellt werden. Mit dem Druckbehälter kann zudem ein jeweils gewünschter oder eingestellter Volumenstrom im Wesentlichen unabhängig von etwaigen Leistungsschwankungen eines Ventilators oder Kompressors aufrecht erhalten werden. Entsprechendes gilt bei Verwendung eines weiter unten beschriebenen Unterdruckbehälters. Der Überdruckbehälter kann beispielsweise für einen Überdruck im Bereich von 1,5 bar bis 2,0 bar ausgelegt sein.

Bei dem Unterdruckerzeuger kann es sich beispielsweise um einen Saugventilator oder eine Vakuumpumpe handeln, mit welchem das Konditioniermedium aus dem zumindest einen Zwischenraum abgeführt werden kann. Der Unterdruckerzeuger ist vorzugsweise ausgebildet, einen Unterdruck von etwa 5 mbar zu erzeugen.

25

Mit dem Unterdruckbehälter, insbesondere in Kombination mit dem Überdruckbehälter, kann der den oder die Zwischenräume durchströmende Volumenstrom an Konditioniermedium und/oder der Druck des die Membran beaufschlagenden Konditioniermediums noch genauer geregelt, insbesondere eingestellt, werden. Zur Regelung des vom Unterdruckbehälter aufgenommenen, bzw. von diesem abgezogenen Konditioniermediums können ein oder mehrere Ventile, insbesondere Dosier- oder Drosselventile, verwendet werden. Durch geeignete Einstellungen der Ventile, insbeson-

30

dere der Dosier- oder Drosselventile, kann der Volumenstrom besonders genau und flexibel eingestellt werden, so dass sich jeweils erwünschte oder erforderliche Volumenströme und Strömungsgleichgewichte einstellen.

5

In Analogie zu den Vorteilen des Kompressors können durch Vorschalten des Unterdruckbehälters vor den Unterdruckerzeuger, beispielsweise durch Leistungsschwankungen des Unterdruckerzeugers verursachte, Druckschwankungen im Konditioniermedium, vermieden werden.

10

In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann die Beaufschlagung mit Konditioniermedium in einer Einhausung erfolgen, und das Konditioniermedium vorzugsweise in einem die Einhausung einschließenden Kreislauf geführt werden. Dabei kann das Konditioniermedium, bevorzugt über einen Kompressor, vorzugsweise aus der Einhausung entnommen und nach Beaufschlagung der Membran, bevorzugt über einen Unterdruckerzeuger, vorzugsweise wieder in die Einhausung zurückgeführt werden.

15

Nach Patentanspruch 11 ist ein Herstellungsverfahren für ein Mehrscheibenelement, welches zumindest zwei Scheiben und zwischen benachbarten Scheiben zumindest eine zwischenliegende Membran umfasst, vorgesehen, wobei das vorweg beschriebene Verfahren, insbesondere Ausgestaltungen desselben, durchgeführt wird.

20

Wegen Vorteilen und vorteilhaften Wirkungen wird insbesondere auf bisherige Ausführungen verwiesen. Insbesondere kann der Herstellungsaufwand für das Mehrscheibenelement gegenüber herkömmlichen Herstellungsverfahren verringert werden und die Qualität des Mehrscheibenelements insbesondere im Hinblick auf die Membranstraffung verbessert werden. Nicht nur Kostenvorteile, sondern auch technische Vorteile wie eine besonders effektive und gute Spannung der Membran können in vergleichsweise einfacher Weise erreicht werden.

25  
30

Insbesondere für Isolierglasscheiben oder -fenster oder -türen kann der Zwischenraum nach ausreichender Straffung und einer etwaigen nachfolgenden Kühlung der Membran gegenüber der Umgebung, insbesondere Feuchtigkeits- und/oder Gas bzw. Luftdicht, abgedichtet werden. Damit

5 kann u. a. die gewünschte oder erforderliche Isolierwirkung erreicht werden. Die Abdichtung kann erfolgen, wenn der Zwischenraum mit einer geeigneten Konzentration eines Füllmediums, insbesondere Inert- oder Schutzgas oder einer Gasmischung geeigneter Zusammensetzung, gefüllt ist. Besonders vorteilhaft ist es dabei, zumindest in der Endphase beim

10 Verfahrensschritt der Spannung der Membran das Füllmedium als Konditioniermedium zu verwenden. Das Füllmedium kann nicht nur in der Endphase, sondern auch für die gesamte Zeitdauer der Spannung bzw. Straffung der Membran als Konditioniermedium oder als Hauptbestandteil im Konditioniermedium verwendet werden. Sofern erforderlich, kann in der

15 Endphase die Zusammensetzung des Konditioniermediums so angepasst werden, dass sich im Zwischenraum die gewünschte Endzusammensetzung bzw. Endkonzentration an Füllmedium einstellt, so dass der Zwischenraum unmittelbar anschließend an die Spannung der Membran abgedichtet werden kann. Insbesondere können durch ein solches nahtloses

20 Verfahren Oxidationen oder Degradationen der Scheibenoberflächen und/oder der Membranoberflächen und andere abträgliche Effekte vermieden werden. Zur Abdichtung des zumindest einen Zwischenraums können Ausnehmungen, welche zur Beaufschlagung mit Konditioniermediums vorgesehen sind, abgedichtet werden.

25

Alternativ zu der oben beschriebenen Variante kann der zumindest eine oder zumindest ein Zwischenraum auch evakuiert und danach abgedichtet werden.

30 Nach Patentanspruch 13 ist eine Vorrichtung zur Straffung zumindest einer zwischen zwei Scheiben angeordneten Membran vorgesehen.

Die Vorrichtung umfasst eine Straffungseinheit zur Straffung der zumindest einen Membran. Die Straffungseinheit ist derart ausgebildet, dass die Membran zu deren Straffung mit einem durch wenigstens einen Zwischenraum zwischen einer der Scheiben einerseits und der Membran andererseits und/oder zwischen zwei benachbarten Membranen geführten Konditioniermedium beaufschlagt werden kann. Das Konditioniermedium kann wie weiter oben beschrieben ausgebildet sein. Ferner kann die Straffung, wie weiter oben beschrieben, durch einen geeigneten Prozess, insbesondere einen physikalischen und/oder chemischen Prozess, erfolgen. Wegen weiterer Einzelheiten betreffend die Straffung und die Führung des Konditioniermediums durch den zumindest einen Zwischenraum wird auf bisherige Ausführungen verwiesen.

Ferner umfasst die Vorrichtung zumindest einen zur Zwischenspeicherung und Abgabe von komprimiertem Konditioniermedium ausgebildeten Überdruckbehälter welcher eine erste Schnittstelle zur Zuführung des Konditioniermediums in den wenigstens einen Zwischenraum umfasst.

Der Überdruckbehälter ist also insbesondere dazu ausgebildet und vorgesehen, komprimiertes Konditioniermedium vorzuhalten, und bei Bedarf abzugeben. Die erste Schnittstelle kann ggf. über Rohrleitungen, Leitungen, Schläuche und dergleichen, mit dem Überdruckbehälter verbunden sein. Zur Steuerung der Abgabe des Konditioniermediums kann unmittelbar an der Schnittstelle und/oder zwischen der Schnittstelle und dem Überdruckbehälter ein Ventil, insbesondere Dosierventil oder ein Drosselventil, vorgesehen sein. Wegen Vorteilen des Überdruckbehälters und der Ventile wird auf bisherige Ausführungen verwiesen.

Die Vorrichtung kann des Weiteren einen zur Komprimierung des Konditioniermediums ausgebildeten Überdruckerzeuger, insbesondere Kompressor, umfassen, welcher zur Einspeisung des komprimierten Konditioniermediums mit zumindest einem des zumindest einen, vorzugsweise für einen Überdruck im Bereich von 1,5 bis 2,0 bar ausgelegten, Überdruckbe-

hälters verbindbar ist. Dem Kompressor kann vorzugsweise ein zur Filtrierung des Konditioniermediums ausgebildeter Filter, welcher bevorzugt zwischen dem Kompressor und einer Ansaugschnittstelle des Kompressors angeordnet ist, vorgeschaltet sein.

5

Alternativ wäre es auch denkbar, dass es sich bei dem Überdruckbehälter um einen wiederbefüllbaren Überdruckbehälter nach Art einer Gasflasche handelt, welcher nach dem Entleeren durch einen entsprechend gefüllten Überdruckbehälter ausgetauscht werden kann.

10

Durch eine Filterung des Konditioniermediums kann ein Eintrag von Fremdstoffen und Verunreinigungen in die Zwischenräume vermieden werden.

15 In einer Ausgestaltung kann die Vorrichtung des Weiteren zumindest eine Temperierungseinheit zum Heizen und/oder Kühlen und/oder Be- oder Entfeuchten des Konditioniermediums umfassen. Vorzugsweise ist die zumindest eine Temperierungseinheit einem der Überdruckbehälter vorzugsweise unmittelbar vor- oder nachgeschaltet. Insbesondere ist es  
20 möglich, dass eine erste Temperierungseinheit zwischen Kompressor und Überdruckbehälter, und eine zweite Temperierungseinheit zwischen Überdruckbehälter und der ersten Schnittstelle zwischengeschaltet sind.

Ein Aufheizen des Konditioniermediums kann insbesondere bei thermisch  
25 schrumpfbaren Membranen erfolgen, bis bei diesen eine ausreichende Straffung erreicht ist. Nach ausreichender Straffung der Membran kann das Konditioniermedium gekühlt werden, um die Membran und ggf. die Scheiben auf eine gewünschte Endtemperatur, z. B. die Umgebungstemperatur, zu bringen.

30

Die Temperierungseinheit kann eine Funktion zur Einstellung der Feuchtigkeit des Konditioniermediums umfassen. Das bedeutet, dass mit dieser

zusätzlichen Funktion das Konditioniermedium hinsichtlich der Feuchtigkeit konditioniert werden kann.

Die Erhitzung und/oder das Be- oder Entfeuchten des Konditioniermedi-  
5 ums können/kann in Abhängigkeit der jeweiligen Beschaffenheit und der  
Straffungseigenschaften der Membran erfolgen. Im Allgemeinen kann das  
Konditioniermedium derart vorbereitet bzw. konditioniert, insbesondere  
erhitzt, getrocknet usw., werden, dass die Membran eine gewünschte  
bzw. vorgegebene Straffung erreicht, beispielsweise in kürzestmöglicher  
10 Zeit. Dabei kann die Temperatur, Feuchtigkeit usw. des Konditioniermedi-  
ums im Laufe der Straffung, sofern erforderlich, entsprechend einem op-  
timalen Verfahrensablauf verändert oder angepasst werden. Davon abge-  
sehen sind auch andere Vorgaben im Zusammenhang mit der Straffung  
möglich. Bei einer, insbesondere thermischen, Straffung der Membran  
15 können Straffungstemperaturen von bis zu 80 °C oder bis zu 90°C oder  
im Bereich zwischen 100°C und 105°C oder darüber verwendet werden.

Das Entfeuchten bzw. Trocknen des Konditioniermediums kann beispiels-  
weise durch Auskondensieren von Wasser erfolgen. Dazu kann z.B. eine  
20 Absorptionskältemaschine oder eine Kompressionskältemaschine verwen-  
det werden. Eine Trocknung ist aber auch oder ggf. ergänzend mit einem  
hygroskopischen Material möglich, welches z. B. in einem Behälter enthal-  
ten ist, durch welchen das Konditioniermedium geführt wird.

25 Durch Trocknung und/oder Filterung des Konditioniermediums kann ins-  
besondere vermieden werden, dass sich in den Zwischenräumen, die mit  
Konditioniermedium beaufschlagt werden, Stoffe absetzen oder anlagern,  
die möglicherweise zu Degradation, Trübungen oder zum Anlaufen führen  
können. Beispielsweise kann durch Trocknung vermieden werden, dass  
30 sich im Zwischenraum Feuchtigkeit ansammelt, oder es kann den Zwi-  
schenräumen, der Scheibe und der Membran durch das trockene Konditi-  
oniermedium etwaige Restfeuchte entzogen werden.

Es soll bemerkt werden, dass die erste und zweite Temperierungseinheit jedoch auch dem Überdruckbehälter nachgeschaltet sein können. Bei der ersten Temperierungseinheit kann es sich beispielsweise um einen Vorerhitzer bzw. Vorkühler, und bei der zweiten Temperierungseinheit um einen Nacherhitzer bzw. Nachkühler handeln. Die Verwendung zweier Temperierungseinheiten ermöglicht eine besonders genaue und ggf. schnelle Einstellung der jeweils erforderlichen bzw. gewünschten Temperatur des Konditioniermediums. Auch kann durch die Verwendung zweier Temperierungseinheiten ggf. vermieden werden, dass dem Straffungsprozess abträgliche Temperaturschwankungen auftreten.

In einer weiteren Ausgestaltung kann die Vorrichtung des Weiteren zumindest einen, vorzugsweise zur Erzeugung eines Unterdrucks von etwa 5 mbar ausgelegten, Unterdruckerzeuger, vorzugsweise ein Saugventilator und/oder eine Vakuumpumpe, zum Abführen des Konditioniermediums aus dem zumindest einen Zwischenraum umfassen. Der Unterdruckerzeuger umfasst eine zweite Schnittstelle zur Abführung des durch den wenigstens einen Zwischenraum geführten Konditioniermediums. Ferner umfasst die Vorrichtung vorzugsweise zumindest einen, zur Aufnahme des durch den wenigstens einen Zwischenraum geführten Konditioniermediums ausgebildeten Unterdruckbehälter, welcher bevorzugt zwischen Unterdruckerzeuger und der zweiten Schnittstelle zwischengeschaltet ist.

Durch einen solchen Unterdruckerzeuger kann der Volumenstrom des Konditioniermediums durch den zumindest einen Zwischenraum noch genauer eingestellt werden, insbesondere wenn zwischen dem Unterdruckerzeuger und der zweiten Schnittstelle ein weiteres Ventil, insbesondere ein Dosierventil oder ein Drosselventil zwischengeschaltet ist.

Mit dem Unterdruckbehälter, insbesondere in Kombination mit dem Überdruckbehälter, kann der den oder die Zwischenräume durchströmende Volumenstrom an Konditioniermedium und/oder der Druck des die Membran beaufschlagenden Konditioniermediums besonders genau geregelt, insbe-

sondere eingestellt, werden. Zur Regelung des vom Unterdruckbehälter aufgenommenen, bzw. von diesem abgezogenen Konditioniermediums, kann die zweite Schnittstelle ein Ventil, insbesondere ein Dosier- oder Drosselventil, umfassen. Es ist auch möglich, dass ein Ventil, insbesondere ein Dosier- oder Drosselventil, zwischen die zweite Schnittstelle und den Unterdruckbehälter zwischengeschaltet ist. Durch geeignete Einstellungen der Ventile, insbesondere der Dosier- oder Drosselventile, kann der Volumenstrom besonders genau und flexibel eingestellt werden, so dass sich jeweils erwünschte oder erforderliche Volumenströme und Strömungsgleichgewichte einstellen.

Die Ventile, sowie alle bereits weiter oben und weiter unten genannten Ventile, insbesondere Dosier- oder Drosselventile, können zu deren Einstellung Aktoren, z. B. Stellmotoren, aufweisen, mit welchen, ggf. unter Einbeziehung jeweiliger Formate der Scheiben-Membran-Einheiten, geeigneter Messwerte von Sensoren, z. B. Drucksensoren, eine automatische Einstellung des Volumenstroms, insbesondere mit einer elektronischen Steuer- oder Regeleinheit, möglich wird. Zur weiteren Automatisierung können auch Temperatursensoren zur Messung der Temperatur des Konditioniermediums vorgesehen sein. Die Temperatursensoren können beispielsweise im Bereich des Eintritts und/oder des Austritts des Konditioniermediums in bzw. aus den Zwischenräumen angeordnet sein. Anhand der Messwerte der Temperatursensoren kann die zumindest eine Temperierungseinheit entsprechend gesteuert oder geregelt werden.

In Analogie zu den Vorteilen des Kompressors können durch Vorschalten des Unterdruckbehälters vor den Unterdruckerzeuger, beispielsweise durch Leistungsschwankungen des Unterdruckerzeugers verursachte, Druckschwankungen im Konditioniermedium vermieden werden.

In einer weiteren Ausgestaltung kann die Vorrichtung des Weiteren eine zur Aufnahme einer Scheiben-Membran-Einheit ausgebildete Einhausung aufweisen, welche vorzugsweise eine zur Auflage der Scheiben-Membran-

Einheit ausgebildete Auflagebank umfasst, wobei insbesondere eine Ansaugschnittstelle des Kompressors mit dem Inneren der Einhausung verbunden ist, und wobei vorzugsweise eine Auslassschnittstelle des Unterdruckerzeugers ebenfalls mit dem Inneren der Einhausung verbunden ist.

5

Mit einer Einhausung können einerseits Einflüsse der Umgebung, wie Temperaturschwankungen, Verschmutzungen und dgl. deutlich reduziert werden. Ferner kann die Einhausung derart abgedichtet und aus solchen Materialien hergestellt sein, dass diese zumindest für das jeweils verwendete Konditioniermedium im Wesentlichen undurchlässig ist. Mit einer solchen dichten Einhausung ist es möglich, das Konditioniermedium in einem Kreislauf zu führen. Dazu können beispielsweise der Kompressor und/oder der Unterdruckerzeuger derart ausgebildet sein, dass eine Ansaugschnittstelle des Kompressors und ggf. eine Auslassschnittstelle des Unterdruckerzeugers mit dem Inneren der Einhausung verbunden sind. Bei dieser Konstellation kann der Kompressor das Konditioniermedium aus der Einhausung ansaugen, während der Unterdruckerzeuger das Konditioniermedium wieder in die Einhausung einbläst. Bei einer solchen Kreisführung des Konditioniermediums kann bei Verwendung eines Filters die Straffung der Membran mit einem vergleichsweise reinen Konditioniermedium erfolgen. Ferner kann bei einer solchen Kreisführung der absolute Verbrauch an Konditioniermedium deutlich verringert werden, da das Konditioniermedium, zumindest ein Teil davon, wiederverwendet werden kann. Insbesondere wenn es sich bei dem Konditioniermedium um ein spezielles Inert- oder Schutzgas handelt, kann es, auch unter Berücksichtigung der Kostenfrage, von Vorteil sein, wenn das Konditioniermedium wiederverwendet wird.

In einer weiteren Ausführungsvariante kann/können insbesondere die erste Schnittstelle mit einer, vorzugsweise in der Einhausung angeordneten, ersten Aufhängung und/oder die zweite Schnittstelle mit einer, vorzugsweise in der Einhausung angeordneten zweiten Aufhängung, in zumindest

30

einer Dimension, insbesondere in einer vertikalen Richtung und/oder in zumindest einer horizontalen Richtung, bewegbar sein.

Mit den vorgenannten Aufhängungen ist eine vergleichsweise einfache  
5 Positionierung der ersten und zweiten Schnittstelle möglich. Davon abgesehen ist es von besonderem Vorteil, wenn die Aufhängungen zusätzlich derart ausgebildet sind, beispielsweise Arretiermechanismen aufweisen, dass die erste und/oder zweite Schnittstelle in jeweils gewünschten Positionen fixiert bzw. arretiert werden können/kann.

10

In einer noch weiteren Ausführungsvariante kann die Vorrichtung zumindest eine mit der ersten Schnittstelle verbindbare oder verbundene, in  
zumindest einen Zwischenraum einführbare erste Lanze, vorzugsweise eine erste Mehrfachlanze, umfassen, welche zur Zuführung des Konditioniermediums in wenigstens einen Zwischenraum ausgebildet ist. Zusätzlich  
15 oder alternativ kann die Vorrichtung des Weiteren zumindest eine mit der zweiten Schnittstelle verbindbare oder verbundene, in zumindest einen Zwischenraum einführbare zweite Lanze, vorzugsweise eine zweite Mehrfachlanze, umfassen, welche zur Abführung des Konditioniermediums  
20 aus dem zumindest einen Zwischenraum (22) ausgebildet ist.

Die zumindest eine erste und/oder zweite Lanze kann entlang ihrer Längserstreckung eine Vielzahl von Öffnungen zur Abgabe bzw. Aufnahme des Konditioniermediums umfassen.

25 Mit solchen Lanzen oder Mehrfachlanzen, die in die Zwischenräume eingeführt werden können, kann das Konditioniermedium gezielt, besonders effektiv und in definierter Weise in und durch die Zwischenräume geführt werden.

30 Die Lanzen können eine zur jeweiligen Längs- oder Quererstreckung der Scheiben und/oder Membran korrespondierende Länge aufweisen, so dass bei einer Anordnung der Lanzen parallel und etwa im Randbereich der Scheiben und Membran im Wesentlichen eine gleichmäßige Beaufschla-

gung der gesamten Membran mit Konditioniermedium erfolgen kann. Eine Anwendungsmöglichkeit derartiger Lanzen besteht insbesondere darin, die Lanzen in vergleichsweise kleine Öffnungen in ein ansonsten randseitlich bereits abgedichtetes Scheibe-Membran-Scheibe-Element einzuführen, und das Konditioniermedium über die Lanzen durch den Zwischenraum zur Straffung der Membran zu führen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn für jeden Zwischenraum zwei Öffnungen vorgesehen sind, welche stirnseitig an voneinander entfernten äußeren Randbereichen des Scheibe-Membran-Scheibe-Elements gelegen sind, und in welche die Lanzen eingeführt werden können. Denn in diesem Fall kann im Wesentlichen die gesamte Membran gleichmäßig vom Konditioniermedium beaufschlagt, insbesondere überstrichen, werden. Andere Anordnungen von Öffnungen sowie eine andere Anzahl von Öffnungen pro Zwischenraum sind ebenfalls möglich. Eine besonders effektive Straffung ist möglich, wenn für jeden Zwischenraum entsprechende Öffnungen, vorgesehen sind.

Nach erfolgter Straffung der Membran können die Lanzen aus den Öffnungen bzw. den Zwischenräumen entfernt werden. Sofern das Scheibe-Membran-Scheibe-Element randseitig bereits abgedichtet war bzw. ist, müssen zur vollständigen Abdichtung der Zwischenräume lediglich noch die Öffnungen abgedichtet werden. Daraus folgt insbesondere, dass bei Verwendung der Lanzen in Verbindung mit den vorweg beschriebenen Öffnungen der Herstellungsprozess für ein Mehrscheibenelement vereinfacht und ein Kostenvorteil erreicht werden kann. Bei geeigneter Prozessführung kann insbesondere die Anzahl der Herstellungsschritte verringert werden.

Wie bereits erwähnt, kann es Konstruktionsbedingt vorkommen, dass die Scheiben und die zumindest eine dazwischen befindliche Membran von einem zumindest teilweise die Scheiben randseitig umlaufenden Rahmen gehalten werden. In diesem Fall ist es möglich, dass das Konditioniermedium, auch ohne Lanzen, durch Ausnehmungen oder Öffnungen des Rahmens geführt, wird. Dabei ist es möglich, dass die Ausnehmungen und

ggf. der Rahmen derart vorgesehen und ausgebildet sind, dass das Konditioniermedium im Gleichstrom oder im Gegenstrom durch die Zwischenräume geführt werden kann.

- 5 Nach einer weiteren Ausgestaltung kann die Vorrichtung zumindest ein dem Überdruckbehälter, dem Kompressor, dem Unterdruckbehälter und/oder dem Unterdruckerzeuger vor- und/oder nachgeschaltetes Ventil, insbesondere ein Dosier- oder Drosselventil, umfassen, welches ausgebildet ist zur Steuerung oder Regelung des Stroms an Konditioniermedium
- 10 durch den wenigstens einen Zwischenraum und/oder zur Steuerung oder Regelung des im Zwischenraum vorherrschenden Unterdrucks oder Überdrucks. Vorzugsweise kann das in Abhängigkeit des jeweiligen Formats und/oder Eigenschaften der Scheiben-Membran-Einheit, besonders bevorzugt mittels einer elektronischen Steuer- oder Regeleinheit erfolgen. Als
- 15 Eigenschaften der Scheiben-Membran-Einheit kommen insbesondere durch die Scheiben und die Membran(en) sowie durch die Scheiben-Membran-Einheit gegebenen Randbedingungen in Betracht. Beispielhaft, jedoch nicht abschließend wären hier zu nennen: Dimensionen und/oder Abmessungen, wie Längen- und Breitenabmessungen, Dicke, Materialzusammensetzung, mechanische Verankerungs- und Verbindungstechniken,
- 20 wie Klebstoffart, Verklebungstechniken, Verklebungsabmessungen, und dergleichen.

Bei dem weiter oben beschriebenen Verfahren zur Straffung zumindest

25 einer zwischen zwei Scheiben angeordneten Membran und dem Herstellungsverfahren kann insbesondere die vorweg beschriebene Vorrichtung oder eine beliebige Ausgestaltung derselben verwendet werden. Bei dem Verfahren kann das Konditioniermedium insbesondere von einem von einem Kompressor, mit einem Überdruck von vorzugsweise 1,5 bar bis 2,0

30 bar, gespeisten Überdruckbehälter dem wenigstens einen Zwischenraum zugeführt werden.

Zur Straffung der Membran kann es, wie teilweise bereits erwähnt, von besonderem Vorteil sein, wenn das Konditioniermedium mittels zumindest einer Temperierungseinheit erhitzt wird, vorzugsweise derart, dass eine Straffungstemperatur von bis zu 80°C oder bis zu 90°C oder im Bereich  
5 von 100°C bis 105°C oder darüber erreicht wird, wobei bevorzugt eine erste Temperierungseinheit dem Überdruckbehälter vorgeschaltet und bevorzugt eine zweite Temperierungseinheit dem Überdruckbehälter nachgeschaltet ist. Nach Straffung der Membran kann diese auf eine gewünschte Endtemperatur gekühlt werden, indem zumindest eine der zu-  
10 mindest einen Temperierungseinheit als Kühleinheit betrieben wird.

Bei dem im Zusammenhang mit der Erfindung und deren Ausgestaltungen erwähnten Mehrscheibenelement kann es sich insbesondere um eine Isolierglasscheibe oder ein Isolierfenster oder eine Isoliertür handeln. Durch  
15 die effektive und vorteilhafte Straffung der Membran kann der Herstellungsaufwand für das Mehrscheibenelement gegenüber herkömmlichen Herstellungsverfahren verringert werden und die Qualität des Mehrscheibenelements insbesondere im Hinblick auf die Membranstraffung verbessert werden. Nicht nur Kostenvorteile, sondern auch technische Vorteile  
20 wie eine besonders effektive und gute Spannung der Membran können in einfacher Weise erreicht werden.

Insbesondere für Isolierglasscheiben oder -fenster oder -türen kann der Zwischenraum nach ausreichender Straffung der Membran gegenüber der  
25 Umgebung, insbesondere Feuchtigkeits- und/oder Gas bzw. Luftdicht, abgedichtet werden. Damit kann u. a. die gewünschte oder erforderliche Isolierwirkung erreicht werden. Die Abdichtung kann erfolgen, wenn der Zwischenraum mit einer geeigneten Konzentration eines Füllmediums, insbesondere Inert- oder Schutzgas oder einer Gasmischung geeigneter  
30 Zusammensetzung, gefüllt ist. Besonders vorteilhaft ist es dabei, zumindest in der Endphase beim Verfahrensschritt der Spannung der Membran oder bei deren Abkühlung das Füllmedium als Konditioniermedium zu verwenden, oder dieses dem Konditioniermedium zuzumischen oder zuzu-

dosieren. Das Füllmedium kann jedoch nicht nur in der Endphase, sondern auch für die gesamte Zeitdauer der Straffung und/oder Kühlung der Membran als Konditioniermedium oder als Hauptbestandteil im Konditioniermedium verwendet werden. Sofern erforderlich, kann insbesondere in  
5 der Endphase die Zusammensetzung des Konditioniermediums so angepasst werden, dass sich im Zwischenraum die gewünschte Endzusammensetzung bzw. Endkonzentration an Füllmedium einstellt, so dass der Zwischenraum unmittelbar anschließend an die Straffung und ggf. Abkühlung der Membran abgedichtet werden kann. Insbesondere können durch ein  
10 solches nahtloses Verfahren Oxidationen oder Degradationen der Scheibenoberflächen und/oder der Membranoberflächen und andere abträgliche Effekte vermieden werden.

Insgesamt zeigt sich, dass mit der Vorrichtung, insbesondere nach einer  
15 der vorweg beschriebenen Ausgestaltungen, eine besonders effektive, und insbesondere vergleichsweise schnelle, Straffung der Membran möglich ist. Insbesondere wegen der Möglichkeit der unmittelbaren Beaufschlagung der Membran mit Konditioniermedium kann die Straffung besonders energieeffizient erfolgen.

20 In einer weiteren Ausführungsform ist es, insbesondere mittels der schon beschriebenen Ventile und/oder variabler Vorhaltung in den Behältern und/oder der Steuer- oder Regeleinrichtung, möglich, die Volumenströme des Konditioniermediums an unterschiedliche Volumina, beispielsweise  
25 Dicken oder Breiten oder Höhen, der Zwischenräume zwischen den Scheiben anzupassen.

Es soll bemerkt werden, dass insbesondere alle bisher genannten und beschriebenen Merkmale, wenngleich auch nicht explizit erwähnt, für das  
30 Verfahren, das Herstellungsverfahren bzw. die Vorrichtung oder Ausgestaltungen derselben entsprechend verwendbar sind.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele zur Erfindung anhand der anliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- 5  
10  
15  
20
- FIG 1 in perspektivischer Darstellung schematisch ein Isolierglas;  
FIG 2 eine stirnseitige Ansicht des Isolierglases;  
FIG 3 schematisch einen Verfahrensablauf für ein Verfahren zur Straffung einer Membran;  
FIG 4 in schematischer Weise eine Vorrichtung zur Straffung einer Membran eines Mehrscheibenelements;  
FIG 5 Details einer Ausgestaltung einer Vorrichtung zur Straffung einer Membran eines Mehrscheibenelements in einem ersten Betriebszustand;  
FIG 6 Details der Vorrichtung in einem zweiten Betriebszustand; und  
FIG 7 Details einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung.

25  
30

In den Figuren können gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sein. Die im Zusammenhang mit den Figuren beschriebenen Ausgestaltungen werden nur insoweit beschrieben, als zum Verständnis der Erfindung erforderlich ist. Ferner sind die Figuren nicht zwingend Maßstabsgetreu und Maßstäbe zwischen den Figuren können variieren.

FIG 1 zeigt beispielhaft ein Isolierscheibenelement 1 in perspektivischer Darstellung, das im Folgenden auch kurz Isolierglas 1 genannt wird, auch wenn die Scheiben nicht notwendigerweise aus Glas bestehen müssen, sondern auch aus einem anderen transparenten Material oder Glaser-

satzmaterial gebildet sein können. Das Isolierglas 1 umfasst eine erste Scheibe 2 und eine zweite Scheibe 3. Die erste 2 und zweite Scheibe 3 können beispielsweise aus Glas oder aber aus einem Glasersatzmaterial hergestellt sein. Die erste 2 und zweite Scheibe 3 sind parallel zueinander angeordnet, wobei die erste Scheibe 2 beabstandet von der zweiten Scheibe 3 ist.

Etwa mittig zwischen der ersten 2 und zweiten Scheibe 3 befindet sich eine Folie 4. Die Folie 4 wird – entsprechend der Orientierung der FIG 1 – durch obere und untere Rahmenelemente 5 gehalten.

Durch die Folie 4 wird der Raum zwischen der ersten 2 und zweiten Scheibe 3 unterteilt, wodurch die Isolationswirkung des Isolierglases gesteigert werden kann, bei gleichzeitiger Gewichtsreduktion gegenüber Isoliergläsern mit drei Scheiben. Die Folie 4 kann auch für andere Zwecke verwendet werden. Beispielsweise können durch Einfärben der Folie Farbeffekte erzeugt werden, und/oder durch Beschichtung der Folie die Transmissionseigenschaften des Isolierglases 1 insgesamt beeinflusst werden. Beispielsweise kann das Isolierglas 1 durch eine geeignete Beschichtung, insbesondere der Folie 4, weitgehend undurchlässig für ultraviolette Strahlung und/oder Infrarotstrahlung gemacht werden. Ferner ist es mit geeigneten Beschichtungsmaterialien möglich, das Isolierglas 1 zumindest in Teilbereichen zu verspiegeln.

Damit die Transmissionseigenschaften des Isolierglases 1 ungeachtet etwaiger Beschichtungen nicht durch Wellen oder Falten der Folie 4 beeinträchtigt werden, ist es erforderlich, die Folie in ausreichendem Maße zu straffen.

Eine solche Straffung kann, zumindest teilweise, mechanisch etwa mittels der Rahmenelemente 5 erfolgen. Eine Straffung durch die Rahmenelemente 5 alleine, etwa durch mechanische Mechanismen, hat sich jedoch als nicht besonders effektiv herausgestellt.

Im vorliegenden Fall ist die Folie 4 auch thermisch straffbar, was bedeutet, dass die Folie 4 durch Zufuhr von Wärmeenergie gestrafft werden kann, indem sich die Folie 4 unter Wärmeeinwirkung entweder isotrop oder anisotrop zusammenzieht.

5

Es hat sich gezeigt, dass eine Straffung der thermisch straffbaren Folie 4 durch Beaufschlagung mit Wärmestrahlung durch die erste 2 oder zweite Scheibe 3 hindurch ebenfalls wenig energieeffizient ist. Hier wirken die erste 2 oder zweite Scheibe 3 wie Wärmeschilde, so dass eine derartige  
10 Straffung einen enormen Zeit- und Energiebedarf erfordert. Sofern die erste 2 oder zweite Scheibe 3 zunächst weggelassen wird, damit die Folie 4 ohne die abschirmende Wirkung der entsprechenden Scheibe mit Wärmestrahlung beaufschlagt werden kann, so erfordert das einen schrittweisen Aufbau, der ebenfalls vergleichsweise zeitintensiv ist.

15

Nach der Erfindung werden diese Nachteile z. B. dadurch beseitigt, dass die Folie 4 zu deren Straffung mit einem Konditioniergas beaufschlagt wird, wobei das Konditioniergas durch einen Zwischenraum zwischen der ersten 2 und der zweiten 3 Scheibe geleitet wird, so dass das Konditioniergas die Folie 4 direkt beaufschlagen kann.  
20

Konkret wird das Konditioniergas durch einen zwischen der ersten Scheibe 2 und der Folie 4 ausgebildeten ersten Freiraum 6 und durch einen zwischen der Folie 4 und der zweiten Scheibe 3 ausgebildeten zweiten  
25 Freiraum 7 geleitet, wobei die Strömung des Konditioniergases in FIG 1 durch Pfeile angedeutet ist.

Das Konditioniergas wird im vorliegenden Fall beiderseits der Folie 4 vorbeigeleitet. Es ist auch möglich, dass das Konditioniergas lediglich auf einer Seite der Folie 4 vorbeigeleitet wird. Sofern mehr als die in FIG 1 lediglich beispielhaft gezeigte Folien 4 und/oder Scheiben vorhanden sind,  
30 können alle Freiräume zwischen einer Scheibe und einer Folie 4 oder zwi-

schen zwei Folien 4 gemeinsam oder selektiv zur Durchleitung des Konditioniergases verwendet werden.

Eingeleitet wird das Konditioniergas im Beispiel der FIG 1 an der vorderen  
5 Seite durch eine nicht gezeigte Zuführeinheit und tritt in der Ansicht der  
FIG 1 hinteren Seite wieder aus. Am Ein- und Austritt befinden sich vor-  
liegend keine Rahmenelemente 5. Am Austritt kann das Konditioniergas in  
die Umgebung abgegeben werden. Möglich ist es aber auch, dass das  
Konditioniergas aufgefangen wird. Das ist insbesondere dann von Vorteil,  
10 wenn das Konditioniergas wiederverwendet und regeneriert werden soll,  
oder schädliche bzw. toxische Wirkungen auf die Umwelt haben würde.

Zur Straffung der Folie 4 wird das Konditioniergas vor Einleiten in die ers-  
ten 6 und zweiten Freiräume 7 erhitzt, insbesondere derart, dass eine  
15 vom Material der Membran oder Folie 4 abhängige Straffungstemperatur  
von beispielsweise 80 °C bis 90 °C oder 100°C bis 105°C oder mehr er-  
reicht wird, und insbesondere auch getrocknet. Das heiße und trockene  
Konditioniergas durchläuft anschließend die Freiräume 6 und 7, wobei die  
Folie 4 unmittelbar vom Konditioniergas beaufschlagt wird. Es hat sich  
20 gezeigt, dass durch diese unmittelbare Beaufschlagung der Folie 4 mit  
dem entsprechend konditionierten, d. h. vorliegend heißen und trockenen,  
Konditioniergas eine besonders effektive Straffung der Folie 4 er-  
reicht werden kann. Im Rahmen der Erfindung liegt es insbesondere,  
wenn die Straffung durch unmittelbare Beaufschlagung der Folie 4 mit  
25 einem Konditioniergastrom neben der bekannten mechanischen Straffung  
und der Straffung durch Wärmestrahlung erfolgt.

Je nach Beschaffenheit und Eigenschaften der Folie 4 kann das Konditio-  
niermedium neben oder alternativ zum Erhitzen und Trocknen auch in an-  
30 derer Weise konditioniert werden. Beispielsweise ist es denkbar, dass ei-  
ne Straffung der Folie 4 durch Wechselwirkung mit einer, z. B. chemi-  
schen, Substanz hervorgerufen werden kann. In diesem Fall kann eine

Konditionierung des Konditioniergases darin bestehen, eine geeignete Konzentration der Substanz im Konditioniergas einzustellen.

In FIG 1 gezeigt sind oben und unten gelegene Rahmenelemente 5. Diese  
5 Rahmenelemente 5 dienen einerseits zum Haltern der ersten 2 und zweiten Scheibe 3 in vorgegebenem Abstand. Ferner wird im vorliegenden Fall die Folie 4 von den Rahmenelementen 5 gehalten. Neben den gezeigten Rahmenelementen 5 können an den in Strömungsrichtung gelegenen Stirnseiten, d. h. am Ein- und Austritt, des Isolierglases 1 weitere, nicht  
10 dargestellte Rahmenelemente liegen. Diese können ebenso zum Haltern von Scheiben 2, 3, und Folie 4 verwendet werden.

Ein weiteres Rahmenelement 8 ist in FIG 2 schematisch dargestellt. Dieses weitere Rahmenelement 8 überdeckt hier die vordere Stirnseite des  
15 Isolierglases 1 der FIG 1, d. h. den Eintritt für das Konditioniergas. Im weiteren Rahmenelement 8 sind Ausnehmungen 9 vorhanden, über welche das Konditioniergas in die Freiräume 6 und 7 geleitet werden kann. Die Ausnehmungen 9 können nach erfolgreicher Straffung der Folie 4 beispielsweise gas- und flüssigkeitsdicht verschlossen werden. Ein analoges  
20 weiteres Rahmenelement kann am Austritt vorgesehen sein. Die Ausnehmungen 9 und/oder die weiteren Rahmenelemente 8 können derart ausgebildet und angeordnet sein, dass das Konditioniergas im Gleich- oder Gegenstrom durch die Freiräume 6 und 7 geführt werden kann.

25 Für das Konditioniergas kann beispielsweise Luft, insbesondere Umgebungsluft, verwendet werden. Bei Bedarf kann diese vor dem Einleiten in die Freiräume 6 und 7 noch gefiltert werden.

Nach der Straffung der Folie durch das Konditioniergas kann zur schnelleren  
30 Abkühlung, insbesondere für einen darauf folgenden Füllschritt, auch noch in einem Kühschritt ein Kühlmedium, insbesondere Kühlgas, durch die Freiräume 6 und 7 zwischen Scheiben 2, 3 und der Folie 4 geführt werden. Das Kühlgas wird dazu zuvor auf eine Kühltemperatur gebracht

oder gemäß einem vorgegebenen Kühltemperaturverlauf mit vorzugsweise abnehmender Kühltemperatur, beispielsweise von der Straffungstemperatur von beispielsweise 90 °C auf eine Endtemperatur von typischerweise zwischen 5 °C bis 30 °C, temperiert und vorzugsweise auch mit einer  
5 vorbestimmten entsprechend niedrigen Restfeuchte konditioniert. Vorzugsweise wird das Kühlgas in gleicher Weise wie das Konditioniergas eingeleitet, insbesondere durch die Ausnehmungen 9, die dann erst nach dem Kühlschritt oder ggf. einem darauf folgenden Schritt permanent verschlossen werden. Das Kühlgas kann insbesondere das gleiche Gas sein  
10 wie das Konditioniergas, beispielsweise Umgebungsluft.

Häufig werden die zwischen Scheiben 2, 3 und der Folie 4 ausgebildeten Freiräume 6 und 7 (permanent) mit einem Inert- oder Schutzgas gefüllt. Das kann einerseits zur Verbesserung der Isolationseigenschaften des  
15 Isolierscheibenelements oder Isolierglases 1 führen. Andererseits ist es möglich, einer Degradation von Folie 4 und/oder Innenflächen der Scheiben 2 und 3 zumindest ansatzweise entgegenzuwirken.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es auch möglich, als Konditioniergas oder, falls vorgesehen, als Kühlgas das jeweilige Inert- oder  
20 Schutzgas zumindest in einer Endphase bei der Straffung bzw. Kühlung der Folie 4 zu verwenden, so dass die Freiräume 6 und 7 nach erfolgter Straffung und ggf. Kühlung bereits mit Inert- oder Schutzgas gefüllt sind. Mithin kann bei der Herstellung des Isolierglases 1 ein gesonderter Füll-  
25 schritt für das Inert- bzw. Schutzgas entfallen.

Dem Konditioniergas, sei es Luft, Inert- oder Schutzgas, kann ferner ein Beschichtungsmaterial zugesetzt werden. Das Beschichtungsmaterial kann spezifische Affinität zur Folie 4 bzw. zur ersten 2 und/oder zweiten Schei-  
30 be 3, insbesondere deren, ggf. vorbehandelten, Innenflächen, aufweisen. Auf diese Weise ist es möglich, die Folie 4 und/oder die erste 2 bzw. zweite Scheibe 3, insbesondere spezifisch, zu beschichten. Beschichtungsmaterialien können beispielsweise Farbstoffe, Ultraviolett absorbie-

rende Materialien, Infrarot absorbierende Materialien und/oder Materialien zur Versiegelung oder zur Verspiegelung der Folie 4 und/oder der ersten 2 bzw. zweiten Scheibe 3 usw. umfassen.

- 5 FIG 3 zeigt schematisch einen möglichen Verfahrensablauf zur Straffung der Folie 4. In einem ersten Schritt S1 wird das Konditioniergas, z. B. in einem Speicher 10, bereitgestellt. Bei dem Konditioniergas kann es sich insbesondere um Luft, Inert- oder Schutzgas, oder eine Mischung derselben handeln. Das Konditioniergas wird in einem zweiten Schritt S2 mittels  
10 einer Konditioniereinrichtung 11 konditioniert. Dieser zweite Schritt kann folgende Teilschritte umfassen, die nacheinander, gleichzeitig oder in einem beschränkten Zeitfenster während des Straffungsprozesses ausgeführt werden können: Trocknen des Konditioniergases, Erwärmen des Konditioniergases, Filtern des Konditioniergases. Optional kann dem Konditioniergas im zweiten Schritt, z. B. in der Endphase der Straffung, noch  
15 ein Beschichtungsmaterial zugesetzt werden, was vorzugsweise bei dem gefilterten Konditioniergas erfolgt. Dazu kann die Konditioniereinrichtung 11 nicht dargestellte Heizeinrichtungen, Trocknungseinrichtungen, Filtereinrichtungen, oder Beimengungseinrichtungen zur Beimengung eines Beschichtungsmaterials aufweisen.  
20

Trocknen und Erwärmen des Konditioniergases erfolgen insbesondere mit dem Ziel der Straffung der Folie 4, während das Filtern und die Beimengung des Beschichtungsmaterials vorwiegend der Vermeidung von Degradationen von Folie 4 und Scheiben 2 und 3 bzw. der Veredelung derselben dient.  
25

Das Trocknen des Konditioniergases kann beispielsweise erfolgen mittels einer Absorptionskältemaschine, einer Kompressionskältemaschine  
30 und/oder unter Verwendung eines hygroskopischen Materials.

Nach Konditionieren des Konditioniergases im zweiten Schritt wird dieses durch das Isolierglas 1 geleitet, wo eine Straffung der Folie 4 erfolgt und,

sofern etwaige Beschichtungsmaterialien dem Konditioniergas zugesetzt sind, die Folie 4 und/oder Innenflächen der Scheiben 2 und 3 mit einem Beschichtungsfilm überzogen werden. Das Konditioniergas kann beispielsweise über Ausnehmungen 9, wie in FIG 2 gezeigt, in die Freiräume 6 und 7 geleitet werden. In entsprechender Weise kann das Konditioniergas z. B. an einer gegenüberliegenden Stirnseite abgeleitet werden. Dazu können entsprechend ausgebildete Zu- und Abführeinrichtungen, mit entsprechenden Anschluss- und Verbindungsstücken, die mit den Ausnehmungen 9 gekoppelt werden können, vorgesehen sein. Die Ableitung des Konditioniergases kann in die Umgebung erfolgen. Bei dem Verfahren nach FIG 3 ist jedoch vorgesehen, dass das Konditioniergas in einem Schritt S3 aufgefangen und, vorzugsweise nach Regeneration und Aufbereitung, zur Wiederverwendung bereitgestellt wird. Hierzu kann eine Regenerationseinheit 12 vorgesehen sein. Damit ist es möglich, einen, durch die Pfeile in FIG 3 schematisch angedeuteten, Kreislaufprozess für das Konditioniergas mit entsprechenden Kostenvorteilen einzurichten.

Das Konditioniergas wird zumindest so lange durch die Freiräume 6 und 7 geführt, beispielsweise mittels einer nicht explizit dargestellten Pumpeinrichtung oder einem Ventilationssystem, bis eine ausreichende Straffung der Folie 4 erreicht ist. Je nach Erfordernisse der Beschichtungsprozesse kann das Konditioniergas auch länger oder weniger lang durch die Freiräume 6 und 7 geführt werden, wobei in letzterem Fall einer der oben genannten zusätzlichen Straffmechanismen bereitgestellt werden sollte, damit eine ausreichende Straffung der Folie 4 erreicht werden kann.

In gleicher Weise kann, falls gewünscht, im Anschluss an das Straffen der Folie 4 mit dem Konditioniergas auch das gekühlte und vorzugsweise getrocknete Kühlgas durch die Ausnehmungen 9 im Rahmen 8 in die Freiräume 6 und 7 ein- und wieder ausgeleitet werden.

Nach ausreichender Straffung und ggf. Kühlung der Folie 4 können die Ausnehmungen 9 verschlossen werden, so dass die Freiräume 6 und 7

gegenüber der Umgebung abgedichtet sind. Dazu kann eine nicht dargestellte Abdichtungseinheit verwendet werden. Sofern die Freiräume 6 und 7 mit Inert- oder Schutzgas gefüllt werden sollen, kann das z. B. in einem weiteren Füllschritt erfolgen. Wird als Konditioniergas oder Kühlgas bereits das gewünschte Inert- oder Schutzgas verwendet, entfällt der separate Füllschritt und die Ausnehmungen 9 können unmittelbar nach Straffung der Folie 4 verschlossen werden.

Fig. 4 zeigt in schematischer Weise eine Vorrichtung zur Straffung einer Membran eines Mehrscheibenelements 13, bei welchem es sich um eine Isolierglasscheibe handeln kann. Das Mehrscheibenelement 13 liegt auf einem Rollentisch 14, welcher in einer Einhausung 15 angeordnet ist. Die Einhausung 15 ist derart dimensioniert, dass das Mehrscheibenelement 13 darin vollständig aufgenommen werden kann. Ferner ist die Einhausung 15 derart ausgebildet, dass sie gegenüber der Umgebung, vorzugsweise druckdicht, verschlossen werden kann.

Zur Straffung der Membran mit einem Konditioniermedium, wie Luft, Inertgas oder Schutzgas, weist die Vorrichtung eine Straffungseinheit auf, deren Aufbau und Funktion im Folgenden näher beschrieben werden.

Die Straffungseinheit umfasst im Wesentlichen zwei Untereinheiten, genauer eine erste Untereinheit zur Zuführung des Konditioniermediums und eine zweite Untereinheit zum Abführen des Konditioniermediums.

Die erste Untereinheit umfasst einen Kompressor 16. Eingangsseitig ist der Kompressor 16 mit einer im Inneren der Einhausung 15 gelegenen Ansaugschnittstelle 17 über gasdicht durch die Wandung der Einhausung 15 geführte Leitungen verbunden. Zur Filterung des Konditioniermediums ist zwischen Kompressor 16 und Ansaugschnittstelle 17 ein Filter 18 zwischengeschaltet.

Ausgangsseitig dem Kompressor 16 in Reihe nachgeschaltet sind eine erste Temperierungseinheit 19, ein Überdruckbehälter 20 und eine zweite Temperierungseinheit 21. Die erste Temperierungseinheit 19 kann, je nach Betriebsweise, als Vorerhitzer oder Vorkühler betrieben werden. Die  
5 zweite Temperierungseinheit 21 kann, je nach Betriebsweise, als Nacherhitzer oder Nachkühler betrieben werden.

Ausgangsseitig ist die zweite Temperierungseinheit 21 über gasdicht durch die Wandung der Einhausung 15 geführte Leitungen mit einer im  
10 Inneren der Einhausung 15 gelegenen ersten Schnittstelle 22 verbunden.

Die erste Schnittstelle 22 ist an einer im Inneren der Einhausung angeordneten ersten Aufhängung 23 angebracht. Die erste Aufhängung 23 ist derart ausgebildet, dass die erste Schnittstelle 22 in vertikaler und in ho-  
15 rizontalen Richtungen verschoben werden kann, was durch Doppelpfeile angedeutet ist, und in jeweils gewünschter Position und Ausrichtung arretiert und fixiert werden kann.

Zwischen der zweiten Temperierungseinheit 21 und der ersten Schnittstelle 22 ist ein Drosselventil 24 zwischengeschaltet, mit welcher der  
20 Druck und Volumenstrom an Konditioniermedium, mit welchen die erste Schnittstelle 22 beaufschlagt werden soll, eingestellt werden kann. Weitere Ventile oder Drosselventile, welche ebenfalls mit dem Bezugszeichen 24 bezeichnet sind, können insbesondere zwischen zweiter Tempe-  
25 rierungseinheit 21 und Überdruckbehälter 20, zwischen Überdruckbehälter 20 und erster Temperierungseinheit 19, und zwischen erster Temperierungseinheit 19 und Kompressor 16, und an anderen geeigneten Stellen angeordnet sein. Eine (nicht gezeigte) Steuer- oder Regeleinheit kann da-  
zu vorgesehen sein, das oder die Ventile bzw. Drosselventile 24 entspre-  
30 chend der jeweiligen Anforderungen, insbesondere des Formats und der Eigenschaften der Scheiben-Membran-Einheit zu regeln bzw. zu steuern.

Die zweite Untereinheit umfasst eine zweite Schnittstelle 25, welche an einer in Funktion und Anordnung zur ersten Aufhängung 23 korrespondierenden zweiten Aufhängung 26 angebracht ist. Insbesondere ist die zweite Aufhängung 26 derart ausgebildet, dass die zweite Schnittstelle 25 in  
5 vertikaler und in horizontalen Richtungen verschoben werden kann, was durch Doppelpfeile angedeutet ist, und in jeweils gewünschter Position und Ausrichtung arretiert und fixiert werden kann.

Die zweite Schnittstelle 25 ist über gasdicht durch die Wandung der Einhausung 15 geführte Leitungen mit einem Unterdruckbehälter 27, beispielsweise einem Vakuumbehälter, verbunden. Der Unterdruckbehälter 27 ist über entsprechende Leitungen mit der Eingangsseite eines Unterdruckerzeugers 28 verbunden. Bei dem Unterdruckerzeuger 28 kann es sich beispielsweise um einen Saugventilator oder eine Vakuumpumpe  
15 handeln. Ausgangsseitig ist der Unterdruckerzeuger 28 über gasdicht durch die Wandung der Einhausung 15 geführte Leitungen mit einer Einblasschnittstelle 29 bzw. einer Auslassschnittsstelle verbunden, über welche Abluft des Unterdruckerzeugers in die Einhausung 15 eingeblasen werden kann. Dem Unterdruckbehälter 27 und/oder dem Unterdruckerzeuger 28 vor und/oder nachgeschaltet können Ventile oder Drosselventile  
20 sein, so dass der vom Unterdruckerzeuger 28 erzeugte Volumenstrom eingestellt werden kann.

Der Unterdruckbehälter 27 ist in Kombination mit dem Überdruckbehälter  
25 20 insbesondere insoweit von Vorteil, als damit der Volumenstrom an Konditioniermedium, z. B. für ein gegebenes Format und/oder gewisse Eigenschaften der Scheiben-Membran-Einheit, besonders genau eingestellt, und insbesondere konstant gehalten werden kann. Jedoch soll erwähnt werden, dass der Unterdruckbehälter 27 auch weggelassen werden  
30 kann, wobei in diesem Fall der Unterdruckerzeuger 28 eingangsseitig, ggf. unter Zwischenschaltung eines oder mehrerer Ventile, unmittelbar mit der zweiten Schnittstelle 25 verbunden ist oder damit verbunden werden kann.

Fig. 5 und Fig. 6 zeigen Details einer Ausgestaltung einer zu der in Fig. 4 gezeigten korrespondierenden Vorrichtung in unterschiedlichen Betriebszuständen. Unterschiede der Vorrichtung nach Fig. 5 und Fig. 6 zu der in Fig. 4 gezeigten Vorrichtung bestehen insbesondere darin, dass kein Filter 6 vorgesehen ist, und dass sowohl die erste 19 und zweite Temperierungseinheit 21 dem Überdruckbehälter 20 nachgeschaltet sind. Jedoch ist auch hier die Verwendung eines Filters und einer zwischen dem Kompressor 16 und dem Überdruckbehälter 20 angeordneten Temperierungseinheit möglich. Nicht gezeigt ist in Fig. 5 und 6 ferner die Einhausung 15. Es soll bemerkt werden, dass eine Einhausung 15 zwar gewisse Vorteile im Hinblick auf die Abschirmung gegen etwaige Umgebungseinflüsse bietet, jedoch eine Einhausung nicht zwingend erforderlich ist. Weiterhin soll bemerkt werden, dass abweichend von der vorangehenden Beschreibung auch beliebige andere Teile der Vorrichtung in der Einhausung 15 angeordnet sein können.

Ein weiterer Unterschied zur Vorrichtung der Fig. 4 besteht in einer Dosiereinrichtung 36, welche vorliegend über entsprechende Ventile mit der Leitung zwischen der zweiten Temperierungseinheit 21 und der ersten Schnittstelle 22 verbunden ist. Mit der Dosiereinrichtung 36 können dem in den Leitungen geführten Konditioniermedium weitere Stoffe, wie z. B. Inertgase oder Schutzgase, insbesondere gezielt, zudosiert werden.

Wie aus Fig. 5 und 6 ersichtlich ist, umfasst die erste Schnittstelle 22 eine erste Doppellanze 30, und die zweite Schnittstelle 25 umfasst eine zweite Doppellanze 31. Die erste 30 und zweite Doppellanze 31 können mit der ersten 22 bzw. zweiten Schnittstelle 25 beispielsweise lösbar, insbesondere austauschbar, über entsprechende Kupplungen, verbunden sein.

Die erste 30 und zweite Doppellanze 31 sind vorliegend dazu angepasst, eine zwischen zwei Scheiben 32 angeordnete Membran 33 zu straffen. Die Scheiben 32 und Membran 33 bilden ein Mehrscheibenelement im Sinne

dieser Anmeldung. Die Membran 33 ist von den Scheiben 32 derart beabstandet, dass zwischen der Membran 33 einerseits und jeder Scheibe 32 andererseits jeweils ein Zwischenraum 34 ausgebildet ist. Im Allgemeinen, und insbesondere in Abhängigkeit des Aufbaus des Mehrscheibenelements, ist es auch möglich, lediglich Einfachlanzen zu verwenden, oder Drei- oder Vielfachlanzen zu verwenden. Drei- oder Vielfachlanzen kommen insbesondere dann in Betracht, wenn drei oder mehr als drei Membranen gleichzeitig gestrafft werden sollen.

10 Die erste 30 und zweite Doppellanze 31 können in die Zwischenräume 34 des Mehrscheibenelements über entsprechende paarweise vorgesehene Öffnungen 35 eingeführt werden. Die Öffnungen 35 sind vorliegend an einer Stirnseite des Mehrscheibenelements im lateral randseitigen Bereich gelegen, so dass jeweils eine Lanzenspitze der ersten 30 und eine Lanzen-  
15 zenspitze der zweiten Doppellanze 31 über eine Öffnung 35 in den gleichen Zwischenraum 34 eingeführt werden können. Die Scheiben 32 des Mehrscheibenelements können beispielsweise durch (nicht gezeigte) Abstandshalter auf einem vorgegebenen Abstand gehalten werden. Die Öffnungen 35 können in solchen Abstandshaltern vorgesehen sein. Sofern  
20 die Abstandshalter ein Trockenmittel aufweisen, welches beispielsweise als Granulat oder in einer Kunststoffmatrix im Abstandshalter enthalten sein kann, sollten entsprechende Maßnahmen ergriffen werden um ein Auslaufen des Trockenmittels zu verhindern. Bevorzugt werden Öffnungen  
25 35 jedoch in diejenigen Abstandshalter eingebracht, welche kein Trockenmittel aufweisen.

Fig. 5 zeigt die Situation vor Einführen der ersten 30 und zweiten Doppellanze 31 in die Zwischenräume 34. Fig. 6 zeigt die Situation nach Einführen der ersten 30 und zweiten Doppellanze 31 in die Zwischenräume 34.

30

Die Funktion der Vorrichtungen nach Fig. 4 bis Fig. 6 ist folgende:

Vom Kompressor 16 wird über die Ansaugschnittstelle 17 Konditioniermedium aus der Einhausung 15 angesaugt, und bei Durchlaufen des Filters 18, sofern vorhanden, gefiltert. Der Kompressor 16 speist den Überdruckbehälter 20, bei einem Druck von beispielsweise im Bereich von 1,5 bar bis 2,0 bar. Vom Überdruckbehälter 20 gelangt das Konditioniermedium über das Drosselventil 24, bzw. Dosierventil, zur ersten Schnittstelle 22. Mittels des Drosselventils 24 kann der an der ersten Schnittstelle 22 vorherrschende Druck und der Volumenstrom an Konditioniermedium durch die Zwischenräume 34 mit eingestellt werden.

10

Am Überdruckbehälter 20, sowie an anderen Stellen der Vorrichtung, insbesondere im Inneren der Einhausung 15 können Drucksensoren 38 vorgesehen sein, so dass einerseits der Druck im Überdruckbehälter 20, ggf. der Druck im Unterdruckbehälter 27, und/oder Drücke im Konditioniermediumkreislauf ermittelt werden können. Die ermittelten Drücke können zur, insbesondere automatischen, Kontrolle und Einstellung des Konditioniermediumkreislaufs verwendet werden. Sofern eine semiautomatische oder automatische Steuerung der Drücke vorgesehen ist, können das Drosselventil 24 und ggf. weitere Ventile über Aktoren entsprechend eingestellt werden.

20

Insbesondere über die wie in Fig. 5 und Fig. 6 gezeigte erste 30 und zweite Doppellanze 31 wird das Konditioniermedium durch die Zwischenräume 34 geführt, was in Fig. 6 durch entsprechende Pfeile angedeutet ist. Zum Einblasen bzw. zum Absaugen des Konditioniermediums in die Zwischenräume können die erste 30 und zweite Doppellanze 31 in Längsrichtung verteilt mehrere Einblas- bzw. Absaugöffnungen aufweisen. In dieser Weise kann über im Wesentlichen die gesamte Membran 33 hinweg ein gleichmäßiger, insbesondere definierter, Konditioniermediumstrom, mit insbesondere etwa parallelen Strömungslinien, erhalten werden.

30

Das Absaugen des Konditioniermediums über die Absaugöffnungen erfolgt über die mit Unterdruck beaufschlagte zweite Doppellanze 31. Dieser Un-

terdruck wird vom Unterdruckerzeuger 28, ggf. unter Zwischenschaltung eines Unterdruckbehälters 27 erzeugt. Der vom Unterdruckerzeuger 28 erzeugte Unterdruck kann bei den vorweg genannten 1,5 bar bis 2,0 bar Überdruck beispielsweise 5 mbar betragen. Der Unterdruck führt dazu, dass das von den ersten Doppellanzen 30 im Bereich einer Längsseite des Mehrscheibenelements in die Zwischenräume eingeblasene Konditioniermedium auf der gegenüberliegenden Längsseite wieder abgesaugt wird. So kann ein besonders gleichmäßiger Volumenstrom über die Membran 33 geführt werden, der insbesondere mittels der Drosselventile in geeigneter Weise eingestellt werden kann, so dass sich beispielsweise eine optimale Verweildauer des Konditioniermediums in den Zwischenräumen ergibt.

Vom Unterdruckerzeuger 28 wird das Konditioniermedium ausgangsseitig wieder zurück in die Einhausung 15 geblasen bzw. geleitet, wo es vom Kompressor 16 wieder angesaugt werden kann usw.. Auf diese Weise kann das Konditioniermedium im Kreislauf geführt werden, wo es bei Verwendung des Filters 18 einer im Wesentlichen kontinuierlichen Filtrierung unterzogen wird. Damit kann insbesondere der Fremdstoffgehalt, z. B. Staub oder andere abträgliche Partikel, auf ein Minimum reduziert werden.

Mit dem beschriebenen Kreislauf wird das Konditioniermedium durch die Zwischenräume 34 geführt. Zur Straffung der im vorliegenden Fall thermisch schrumpfbaren Membran 33, wird das Konditioniermedium mittels der als Vor- und Nachheizer betriebenen ersten 19 und zweiten Temperierungseinheit 21 aufgeheizt. Dabei wird das Konditioniermedium auf eine Temperatur aufgeheizt, welche zur Schrumpfung der Membran 33 bei gegebenen weiteren Prozessparametern, wie Druck und Volumenstrom, besonders gut geeignet ist.

Nach ausreichender Straffung der Membran 33 kann diese wieder auf normale Temperatur, z. B. Umgebungstemperatur, abgekühlt werden. Dabei können die erste 19 und zweite Temperierungseinheit 21 als Vor-

- bzw. Nachkühler betrieben werden. Nach erfolgter Abkühlung können die erste 30 und zweite Doppellanze 31 aus dem Mehrscheibenelement entfernt werden. Das kann beispielsweise manuell, oder aber auch automatisch, mittels der ersten 23 und zweiten Aufhängung 26 erfolgen. Sofern
- 5 das Mehrscheibenelement mit Ausnahme der Öffnungen 35 randseitig bereits verschlossen wurde, können in einem letzten Schritt noch die Öffnungen 35 verschlossen, und die Zwischenräume 34 gegenüber der Umgebung abgedichtet werden.
- 10 Sofern die Zwischenräume 34 des fertigen Mehrscheibenelements mit einer Inertgas- oder Schutzgasfüllung usw. gefüllt werden sollen, kann Inert- oder Schutzgas und dgl. mit der Dosiereinrichtung 36 zudosiert werden. Die Zudosierung kann dabei während der gesamten Dauer der
- 15 Beaufschlagung der Membran 33 mit Konditioniermedium erfolgen. Möglich ist es auch, dass die Zudosierung erst in einer Endphase, beispielsweise des Straffungs- oder Abkühlvorgangs, erfolgt. Ferner ist es möglich, dass Inert- oder Schutzgas usw. erst nach der Abkühlung zudosiert wird, und für eine Weitere Zeitdauer, bis eine ausreichende Konzentration an Inert- oder Schutzgas in den Zwischenräumen 34 erreicht ist, mit
- 20 Inert- oder Schutzgas versetztes Konditioniermedium durch die Zwischenräume 34 geführt wird.

Es zeigt sich, dass die beschriebenen Vorrichtungen, Verfahren und Herstellungsverfahren eine besonders effektive Möglichkeit zur Straffung der

25 Membran 33 des Mehrscheibenelements bereitstellen. Insbesondere können bei Vorsehen der Einhausung 15 und/oder des Filters 18 Umgebungseinflüsse und der Eintrag von Fremdstoffen in die Zwischenräume 34 weitestgehend vermieden werden. Dadurch, dass die Membran 33 direkt mit dem erhitzten Konditioniermedium beaufschlagt wird, kann die zur Straffung der Membran 33 erforderliche Energie gegenüber bekannten Verfahren

30 deutlich verringert werden. Darüber hinaus kann wegen der direkten Beaufschlagung bzw. Beheizung der Membran 33 durch das Konditioniermedium die Straffung in vergleichsweise kurzer Zeit erreicht werden.

Durch die Möglichkeit der Füllung der Zwischenräume 34 mit Inert- oder Schutzgas während oder unmittelbar im Anschluss an den Straffungprozess können ebenfalls Zeitvorteile bei der Herstellung des Mehrscheibenelements erreicht werden. Es soll noch bemerkt werden, dass zur Vermeidung von Beschädigungen der Membran 33 und/oder etwaiger Beschichtungen auf den Scheiben 32 eine vertikale Lanzenführung von Vorteil sein kann. Jedoch ist eine horizontale Lanzenführung ebenfalls möglich, wobei hier zur Vermeidung von Beschädigungen eine Ausreichend stabile Lanzenführung entlang der Horizontalen unter Berücksichtigung etwaiger

5  
10

Schwerkraft bedingter Durchbiegungen der Membran 33 von Vorteil ist.

Bei dem im Zusammenhang mit den Figuren beschriebenen Mehrscheibenelement kann es sich insbesondere um eine Isolierscheibe handeln. Die Scheiben 32 müssen nicht notwendigerweise aus Glas bestehen, sondern können auch aus einem anderen transparenten Material oder Glaserersatzmaterial gebildet sein. Bei den Scheiben 32 des Mehrscheibenelements handelt es sich vorliegend um ebene Scheiben 32. Jedoch kann die Vorrichtung und das entsprechende Verfahren auch bei beliebig gekrümmten Mehrscheibenelementen angewandt werden, wobei die Zuführung des Konditioniermediums hier ggf. ohne Lanzen erfolgt.

15  
20

Die Membran 33 liegt etwa mittig zwischen den Scheiben 32, und kann beispielsweise durch Halteelemente in Position gehalten werden. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn – wie vorweg bereits beschrieben – das Mehrscheibenelement randseitig zumindest teilweise bereits abgedichtet bzw. verschweißt ist, und dadurch die Membran 33 ohnehin bereits in Position gehalten wird.

25

Durch die beiderseits der Membran 33 gebildeten Zwischenräume 34 kann die bei einer Isolierscheibe erforderliche Isolationswirkung erreicht werden. Sofern erforderlich können mehr als zwei Zwischenräume 34 vorgesehen werden, wobei entsprechende Mehrfachlanzen zum Einsatz kommen können. Die Membran 33 kann auch weitere oder ggf. andere Aufga-

30

ben erfüllen. Beispielsweise können durch Einfärben der Membran 33 Farbeffekte erzeugt werden, und/oder durch Beschichtung der Membran 33 die Transmissionseigenschaften der Isolierscheibe insgesamt beeinflusst werden. Ferner ist es mit geeigneten Beschichtungsmaterialien  
5 möglich, die Isolierscheibe zumindest in Teilbereichen zu verspiegeln. Die Beschichtungselemente können dem Konditioniermedium beispielsweise über die Dosiereinrichtung 36 zudosiert werden.

Fig. 7 zeigt Details einer weiteren Ausgestaltung, insbesondere Betref-  
10 fend die erste und zweite Lanze. Im Unterschied zu Fig. 5 und 6 umfassen die erste Schnittstelle 22 eine erste Dreifachlanze 38 und die zweite Schnittstelle 25 eine zweite Dreifachlanze 39. Mit solchen Mehrfachlanzen können beispielsweise Scheiben-Membran-Einheiten bearbeitet werden, bei welchen zwei Membranen 33 zwischen zwei äußeren Scheiben 32 an-  
15 geordnet sind. Konkret ist es mit der ersten 38 und zweiten Dreifachlanze 39 im vorliegenden Ausführungsbeispiel möglich, die Zwischenräume 34 zwischen Scheiben 32 und Membranen 33 und den Zwischenraum 34 zwischen dem Membranen 33 adäquat mit Konditioniermedium zu beaufschlagen. Über das vorliegende Ausführungsbeispiel hinaus liegt es insbe-  
20 sondere im Sinne der vorliegenden Erfindung, wenn ein Mehrfachlanzen-system mit vier oder mehr Einzellanzen ausgestattet ist, so dass bei einer Scheibe-Membran-Kombination vier oder mehr Zwischenräume zwischen Scheibe 32 und Membran 33, zwischen zwei Scheiben 32 und/oder zwischen zwei Membranen 33 mit Konditioniermedium beaufschlagt werden  
25 können.

Mit Mehrfachlanzensystemen können gleichzeitig mehrere, in verschiedenen Zwischenräumen befindlichen Membranen 33 gestrafft werden. Um besonders flexibel auf unterschiedliche Abmessungen, insbesondere Di-  
30 cken der Mehrscheibenelemente, Abstände zwischen einzelnen Scheiben 32 reagieren zu können, ist es von besonderem Vorteil, wenn Abstände der Lanzen quer zu deren Längserstreckung variiert werden können. Das kann beispielsweise durch geeignete Adapter erfolgen. Möglich ist es je-

5 doch auch, dass Abstände jeweils benachbarter Lanzen kontinuierlich oder in vorgegebenen Abstufungen, insbesondere dynamisch, verändert werden können. Analoges gilt für die Länge der Lanzen, d. h. die Lanzen können auch derart ausgebildet sein, dass deren Länge durch Adapter verlängert oder verkürzt werden kann, oder dass diese in ihrer Länge kontinuierlich oder in vorgegebenen Abstufungen verändert werden können.

**Bezugszeichenliste**

- 1 Isolierglas
- 2 erste Scheibe
- 3 zweite Scheibe
- 4 Folie
- 5 Rahmenelement
- 6 erster Freiraum
- 7 zweiter Freiraum
- 8 weiteres Rahmenelement
- 9 Ausnehmung
- 10 Speicher
- 11 Konditioniereinrichtung
- 12 Regenerationseinheit
- 13 Mehrscheibenelement
- 14 Rollentisch
- 15 Einhausung
- 16 Kompressor
- 17 Ansaugschnittstelle
- 18 Filter
- 19 erste Temperierungseinheit
- 20 Überdruckbehälter
- 21 zweite Temperierungseinheit
- 22 erste Schnittstelle
- 23 erste Aufhängung
- 24 Drosselventil
- 25 zweite Schnittstelle
- 26 zweite Aufhängung
- 27 Unterdruckbehälter
- 28 Unterdruckerzeuger
- 29 Einblasschnittstelle
- 30 erste Doppellanze
- 31 zweite Doppellanze

- 32 Scheibe
- 33 Membran
- 34 Zwischenraum
- 35 Öffnung
- 36 Dosiereinrichtung
- 37 Drucksensor
- 38 erste Dreifachlanze
- 39 zweite Dreifachlanze
  
- S1 erster Schritt
- S2 zweiter Schritt
- S3 dritter Schritt

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Straffung zumindest einer zwischen zwei Scheiben (2, 3, 32) angeordneten Membran (4, 33), wobei zur Straffung die  
5 zumindest eine Membran (4, 33) mit einem durch wenigstens einen Zwischenraum (6, 7, 34) zwischen einer der Scheiben (2, 3, 32) einerseits und der Membran (4, 33) andererseits und/oder zwischen zwei benachbarten Membranen (4, 33) geführten Konditioniermedium beaufschlagt wird.  
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Konditioniermedium durch beiderseits der zumindest einen Membran (4, 33) befindliche Zwischenräume (6, 7, 34) geführt wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Konditioniermedium durch Ausnehmungen (9, 35) eines die Scheiben (2, 3, 32) randseitig zumindest teilweise umlaufenden oder einfassenden oder verbindenden Rahmens (5, 8) geführt wird.
- 20 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Konditioniermedium über zumindest eine, in zumindest einen Zwischenraum (6, 7, 34) eingeführte oder einführbare Lanze (30, 31, 38, 39), vorzugsweise über zumindest eine Mehrfachlanze (30, 31, 38, 39), dem zumindest einen Zwischenraum (34) zugeführt und/oder davon  
25 abgeführt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei zur Straffung der Membran (4, 33) das Konditioniermedium erhitzt wird, vorzugsweise derart, dass Straffungstemperaturen von bis zu 80 °C,  
30 bis zu 90 °C, im Bereich von 100°C bis 105°C oder mehr erreicht werden, und/oder, vorzugsweise mittels einer Absorptionskältemaschine, mittels einer Kompressionskältemaschine und/oder mittels eines hygroskopischen Materials, getrocknet wird.

- 5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Konditioniermedium gasförmig ist, insbesondere ausgewählt aus folgender Gruppe: Luft, insbesondere Umgebungsluft, Inertgas, Schutzgas, und bevorzugt vor Beaufschlagung der Membran (4, 33) gefiltert wird.
- 10 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei dem, vorzugsweise gasförmigen, Konditioniermedium ein zur, insbesondere spezifischen, Beschichtung der Scheibe/n (2, 3, 32) und/oder der zumindest einen Membran (4, 33) geeignetes Beschichtungsmaterial zugesetzt wird.
- 15 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei zur Abkühlung der wenigstens einen Membran (4, 33) nach deren Beaufschlagung mit erhitztem Konditioniermedium durch wenigstens einen an die Membran (4, 33) angrenzenden Zwischenraum (6, 7, 34) ein, vorzugsweise entsprechend temperiertes, bevorzugt durch Trocknung auf eine vorbestimmte Maximalfeuchte gebrachtes, Kühlmedium geleitet wird, wobei bevorzugt ein gasförmiges Kühlmedium umfassend Luft, Umgebungsluft und/oder gasförmiges Konditioniermedium verwendet wird.
- 20 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Konditioniermedium dem wenigstens einen Zwischenraum (6, 7, 34) aus einem von einem Kompressor (16) gespeisten, für einen Überdruck von vorzugsweise 1,5 bar bis 2,0 bar ausgelegten, Überdruckbehälter (20) zugeführt wird, und/oder wobei das durch den zumindest einen Zwischenraum (6, 7, 34) geführte Konditioniermedium zumindest teilweise über einen Unterdruckerzeuger (28), vorzugsweise über einen diesem vorgeschalteten Unterdruckbehälter (27), abgeführt wird, wobei ein Unterdruck von vorzugsweise 5 mbar erzeugt wird.
- 25
- 30

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Beaufschlagung mit Konditioniermedium in einer Einhausung (15) erfolgt, und das Konditioniermedium vorzugsweise in einem die Einhausung einschließenden Kreislauf geführt wird und/oder wobei unterschiedliche Volumenströme des Konditioniermediums eingestellt werden, insbesondere zur Anpassung an Zwischenräume unterschiedlicher Volumina.
11. Herstellungsverfahren für ein Mehrscheibenelement (1, 13), welches zumindest zwei Scheiben (2, 3, 32) und zwischen benachbarten Scheiben zumindest eine zwischenliegende Membran (4, 33) umfasst, wobei ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10 durchgeführt wird.
12. Herstellungsverfahren nach Anspruch 11, wobei nach ausreichender Straffung, und einer etwaigen nachfolgenden Kühlung der Membran (4, 33) der, vorzugsweise mit einem Füllmedium, insbesondere Inertgas, Schutzgas, Kühl- und/oder Konditioniermedium, einer gewünschten Konzentration und Zusammensetzung gefüllte oder evakuierte, zumindest eine Zwischenraum (6, 7, 34) gegenüber der Umgebung, vorzugsweise durch Abdichten der Ausnehmungen (9, 35), abgedichtet wird.
13. Vorrichtung zur Straffung zumindest einer zwischen zwei Scheiben (2, 3, 32) angeordneten Membran (4, 33), umfassend eine Straffungseinheit zur Straffung der zumindest einen Membran (4, 33) durch deren Beaufschlagung mit einem durch wenigstens einen Zwischenraum (6, 7, 34) zwischen einer der Scheiben (2, 3, 32) einerseits und der Membran (4, 33) andererseits und/oder zwischen zwei benachbarten Membranen (4, 33) geführten Konditioniermedium, und zumindest einen zur Zwischenspeicherung und Abgabe von komprimiertem Konditioniermedium ausgebildeten Überdruckbehälter (20) welcher eine erste Schnittstelle (22) zur Zuführung des

Konditioniermediums in den wenigstens einen Zwischenraum (6, 7, 34) umfasst.

- 5 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, umfassend des Weiteren einen zur Komprimierung des Konditioniermediums ausgebildeten Überdruck-  
erzeuger, insbesondere Kompressor (16), welcher zur Einspeisung  
des komprimierten Konditioniermediums mit zumindest einem des  
zumindest einen, vorzugsweise für einen Überdruck im Bereich von  
10 1,5 bis 2,0 bar ausgelegten, Überdruckbehälters (20) verbindbar  
ist, wobei dem Kompressor (16) vorzugsweise ein zur Filterung des  
Konditioniermediums ausgebildeter Filter (18), welcher bevorzugt  
zwischen dem Kompressor (16) und einer Ansaugschnittstelle (17)  
des Kompressors (16) angeordnet ist, vorgeschaltet ist.
- 15 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 oder 14, umfassend des  
Weiteren zumindest eine Temperierungseinheit (19, 21) zum Hei-  
zen und/oder Kühlen und/oder Be- oder Entfeuchten des Konditio-  
niermediums, welche zumindest einem der Überdruckbehälter (20)  
vorzugsweise unmittelbar vor- oder nachgeschaltet ist, wobei ins-  
20 besondere eine erste Temperierungseinheit (19) zwischen Kom-  
pressor (16) und Überdruckbehälter (20), und eine zweite Tempe-  
rierungseinheit (21) zwischen Überdruckbehälter (20) und der ers-  
ten Schnittstelle (22) zwischengeschaltet sind.
- 25 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, umfassend des  
Weiteren zumindest einen, vorzugsweise zur Erzeugung eines Un-  
terdrucks von etwa 5 mbar ausgelegten, Unterdruckerzeuger (28),  
vorzugsweise ein Saugventilator und/oder eine Vakuumpumpe, zum  
Abführen des Konditioniermediums aus dem zumindest einen Zwi-  
30 schenraum (6, 7, 34), wobei der Unterdruckerzeuger (28) eine  
zweite Schnittstelle (25) zur Abführung des durch den wenigstens  
einen Zwischenraum (6, 7, 34) geführten Konditioniermediums um-  
fasst, und vorzugsweise zumindest einen, zur Aufnahme des durch

den wenigstens einen Zwischenraum (6, 7, 34) geführten Konditioniermediums ausgebildeten Unterdruckbehälter (27), welcher bevorzugt zwischen Unterdruckerzeuger (28) und der zweiten Schnittstelle (25) zwischengeschaltet ist.

5

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, umfassend des Weiteren eine zur Aufnahme einer Scheiben-Membran-Einheit (1, 13) ausgebildete Einhausung (15), welche vorzugsweise eine zur Auflage der Scheiben-Membran-Einheit (1, 13) ausgebildete Auflagebank (14) umfasst, wobei insbesondere eine Ansaugschnittstelle (17) des Kompressors (16) mit dem Inneren der Einhausung (15) verbunden ist, und wobei vorzugsweise eine Auslassschnittstelle (29) des Unterdruckerzeugers (28) ebenfalls mit dem Inneren der Einhausung (15) verbunden ist.

10

15

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, wobei insbesondere die erste Schnittstelle (22) mit einer, vorzugsweise in der Einhausung (15) angeordneten, ersten Aufhängung (23) und/oder die zweite Schnittstelle (25) mit einer, vorzugsweise in der Einhausung (15) angeordneten, zweiten Aufhängung (26), in zumindest einer Dimension, insbesondere in einer vertikalen Richtung und/oder in zumindest einer horizontalen Richtung, bewegbar sind/ist.

20

25

30

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 18, umfassend des Weiteren zumindest eine mit der ersten Schnittstelle (22) verbindbare oder verbundene, in zumindest einen Zwischenraum (6, 7, 34) einführbare erste Lanze (30), vorzugsweise eine erste Mehrfachlanze (30), ausgebildet zur Zuführung des Konditioniermediums in wenigstens einen Zwischenraum (6, 7, 34) und/oder umfassend des Weiteren zumindest eine mit der zweiten Schnittstelle (25) verbindbare oder verbundene, in zumindest einen Zwischenraum (6, 7, 34) einführbare zweite Lanze (31), vorzugsweise eine zweite Mehrfachlanze (31), zur Abführung des Konditioniermediums aus dem

zumindest einen Zwischenraum (6, 7, 34), wobei bevorzugt die zumindest eine erste (30) und/oder zweite Lanze (31) entlang ihrer Längserstreckung eine Vielzahl von Öffnungen zur Abgabe bzw. Aufnahme des Konditioniermediums umfasst/umfassen.

5

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 19, umfassend des Weiteren zumindest ein dem Überdruckbehälter (20), dem Kompressor (16), dem Unterdruckbehälter (27) und/oder dem Unterdruckerzeuger (28) vor- und/oder nachgeschaltetes Ventil (24),
- 10 ausgebildet zur Steuerung oder Regelung des Stroms an Konditioniermedium durch den wenigstens einen Zwischenraum (6, 7, 34), vorzugsweise in Abhängigkeit des jeweiligen Formats und/oder Eigenschaften der Scheiben-Membran-Einheit (1, 13), und/oder zur Steuerung oder Regelung des im Zwischenraum (6, 7, 34) vorherrschenden Überdrucks oder Unterdrucks, besonders bevorzugt mit-
- 15 tels einer elektronischen Steuer- oder Regeleinheit, und/oder zur Steuerung oder Regelung der Volumenströme des Konditioniermediums, insbesondere in Anpassung an die Volumina der Zwischenräume.

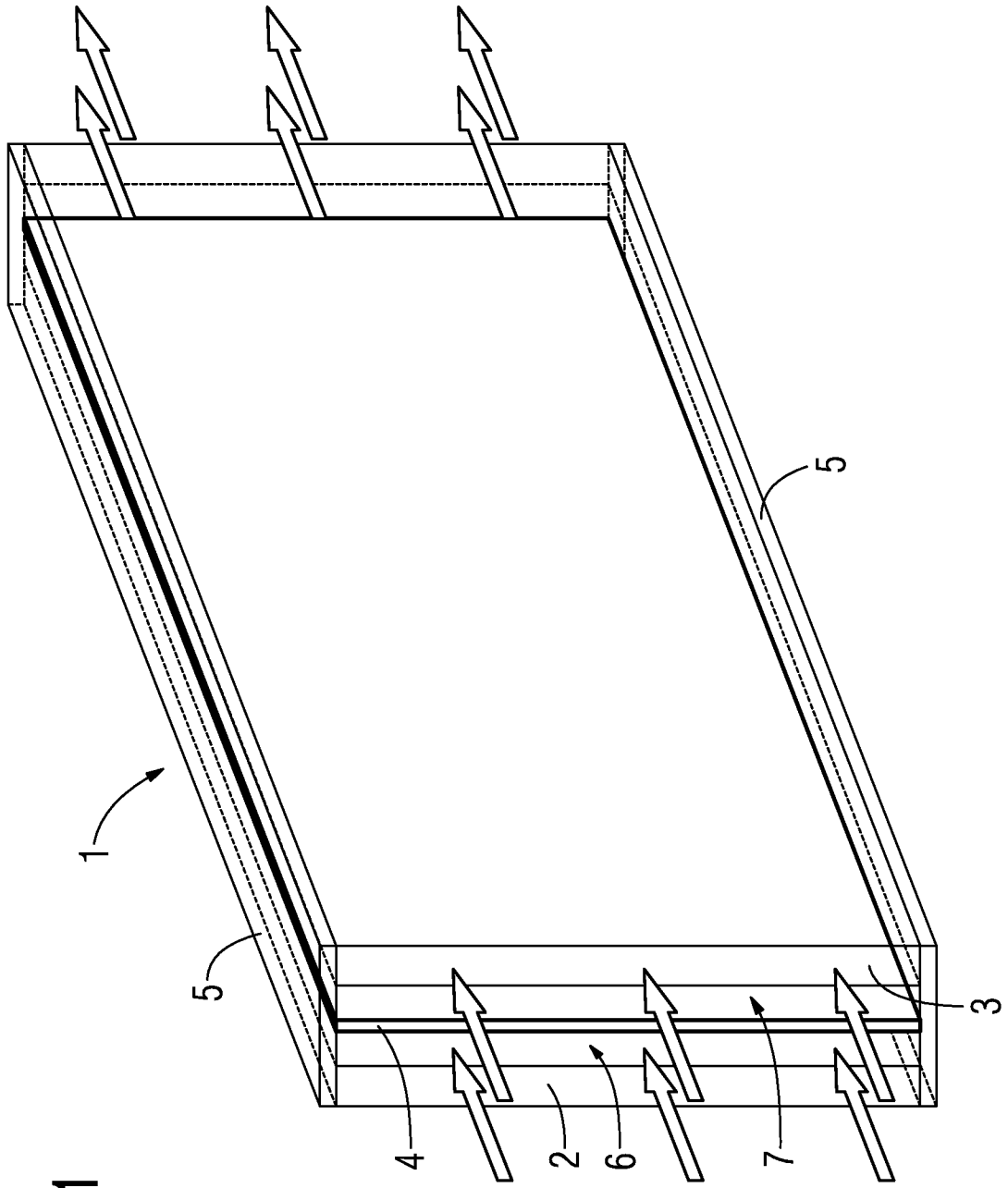


FIG 1

FIG 2

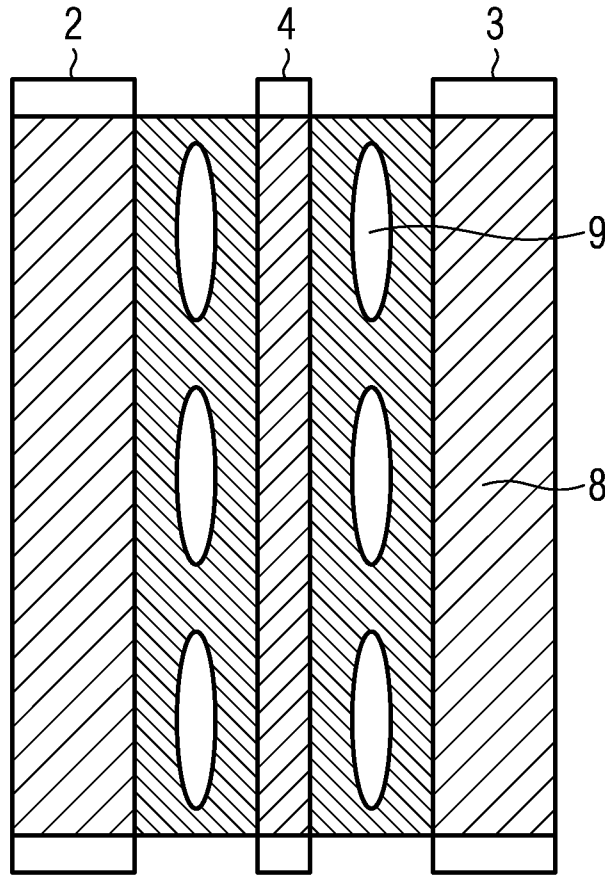


FIG 3

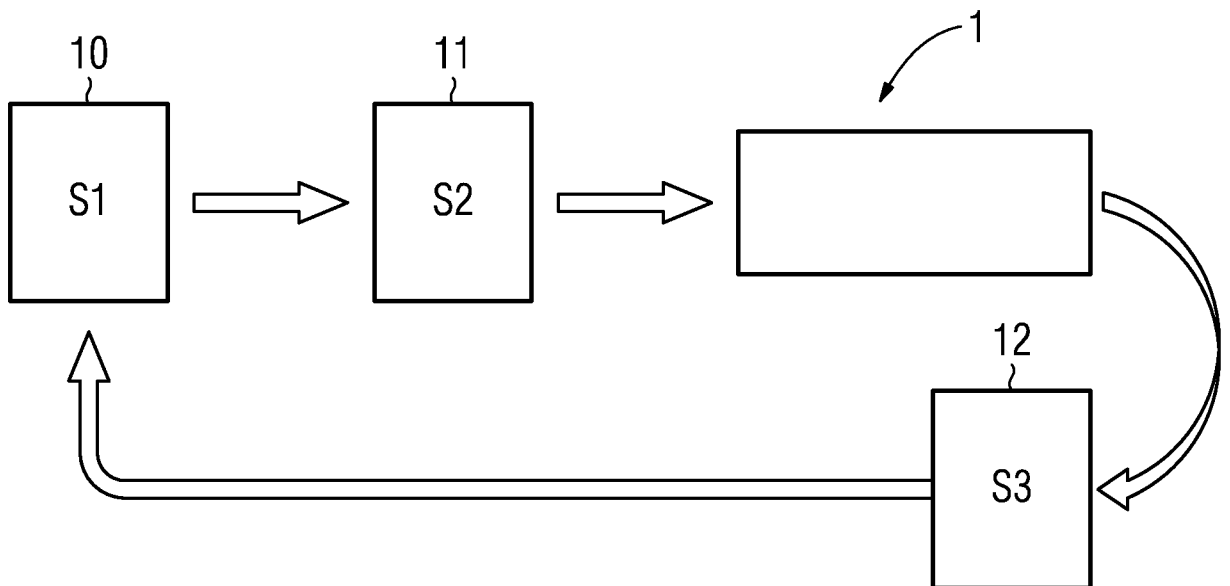




FIG 5

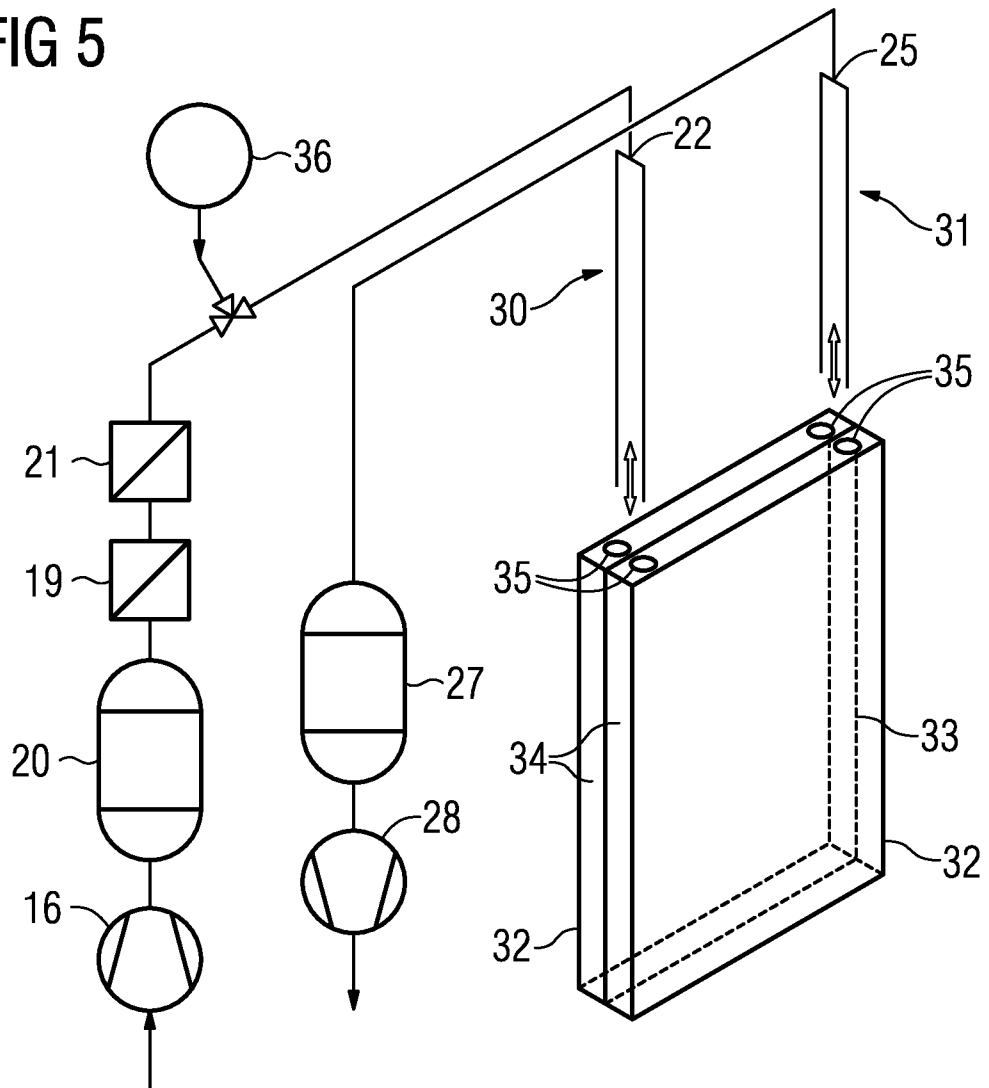


FIG 6

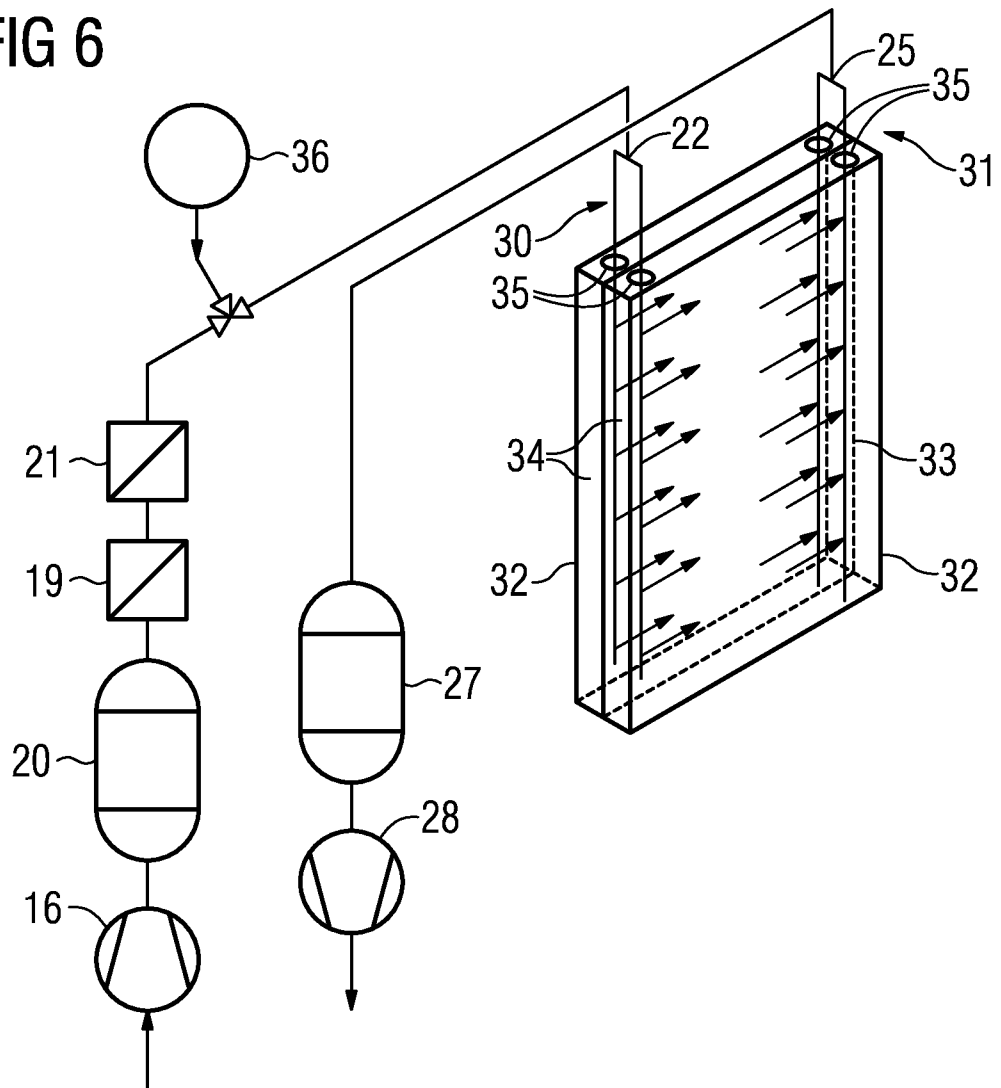
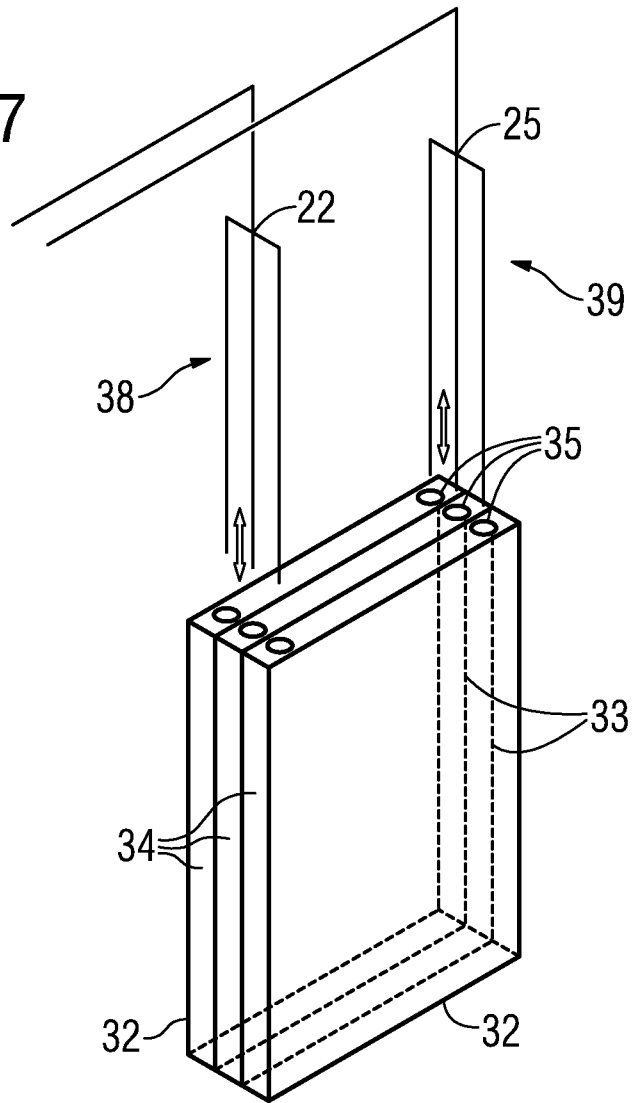


FIG 7



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/052445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. E06B3/67 E06B3/677 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) E06B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	EP 2 412 910 A2 (IFN HOLDING AG [AT]) 1 February 2012 (2012-02-01) paragraphs [0034], [0045] -----	1-12
X	DE 195 26 521 A1 (MESSER GRIESHEIM GMBH [DE]) 23 January 1997 (1997-01-23) column 2, line 18 - line 23; figure 2 -----	13-20
X	DE 196 11 245 A1 (HENKEL TEROSON GMBH [DE]) 25 September 1997 (1997-09-25) column 4, line 43 - line 65; figure 1 -----	13-20
X	EP 0 727 557 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 21 August 1996 (1996-08-21) figure 1 -----	13-20
X	WO 89/03925 A1 (WINDOW BARRIER HB [SE]) 5 May 1989 (1989-05-05) figure 1 -----	13-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search  8 March 2012		Date of mailing of the international search report  19/03/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Verdonck, Benoit

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2011/052445
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2412910	A2	01-02-2012	AT 510188 A1 15-02-2012 EP 2412910 A2 01-02-2012
-----			
DE 19526521	A1	23-01-1997	NONE
-----			
DE 19611245	A1	25-09-1997	DE 19611245 A1 25-09-1997 WO 9736077 A1 02-10-1997
-----			
EP 0727557	A1	21-08-1996	CA 2169600 A1 18-08-1996 DE 69608716 D1 13-07-2000 DE 69608716 T2 09-11-2000 DK 727557 T3 21-08-2000 EP 0727557 A1 21-08-1996 FR 2730790 A1 23-08-1996 JP 8312898 A 26-11-1996 US 5676736 A 14-10-1997
-----			
WO 8903925	A1	05-05-1989	SE 459350 B 26-06-1989 SE 8704056 A 20-04-1989 WO 8903925 A1 05-05-1989
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. E06B3/67 E06B3/677  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 E06B

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	EP 2 412 910 A2 (IFN HOLDING AG [AT]) 1. Februar 2012 (2012-02-01) Absätze [0034], [0045]	1-12
X	DE 195 26 521 A1 (MESSER GRIESHEIM GMBH [DE]) 23. Januar 1997 (1997-01-23) Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 23; Abbildung 2	13-20
X	DE 196 11 245 A1 (HENKEL TEROSON GMBH [DE]) 25. September 1997 (1997-09-25) Spalte 4, Zeile 43 - Zeile 65; Abbildung 1	13-20
X	EP 0 727 557 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 21. August 1996 (1996-08-21) Abbildung 1	13-20
X	WO 89/03925 A1 (WINDOW BARRIER HB [SE]) 5. Mai 1989 (1989-05-05) Abbildung 1	13-20

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
8. März 2012	19/03/2012
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Verdonck, Benoit

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/052445

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2412910	A2	01-02-2012	AT 510188 A1 EP 2412910 A2	15-02-2012 01-02-2012
-----				
DE 19526521	A1	23-01-1997	KEINE	
-----				
DE 19611245	A1	25-09-1997	DE 19611245 A1 WO 9736077 A1	25-09-1997 02-10-1997
-----				
EP 0727557	A1	21-08-1996	CA 2169600 A1 DE 69608716 D1 DE 69608716 T2 DK 727557 T3 EP 0727557 A1 FR 2730790 A1 JP 8312898 A US 5676736 A	18-08-1996 13-07-2000 09-11-2000 21-08-2000 21-08-1996 23-08-1996 26-11-1996 14-10-1997
-----				
WO 8903925	A1	05-05-1989	SE 459350 B SE 8704056 A WO 8903925 A1	26-06-1989 20-04-1989 05-05-1989
-----				