



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2012 Patentblatt 2012/05

(51) Int Cl.:
E06B 3/67 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11175389.3**

(22) Anmeldetag: **26.07.2011**

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

(30) Priorität: **27.07.2010 AT 12532010**

(71) Anmelder: **IFN-Holding AG**
4050 Traun (AT)

(72) Erfinder:
• **Mattischek, Joahnn Peter**
4541 Adlwang (AT)
• **Peer, Martin**
4141 Pfarrkirchen (AT)
• **Mayrhofer, Manuel**
4142 Hofkirchen (AT)

(74) Vertreter: **Burger, Hannes**
Anwälte Burger & Partner
Rechtsanwalt GmbH
Rosenauerweg 16
4580 Windischgarsten (AT)

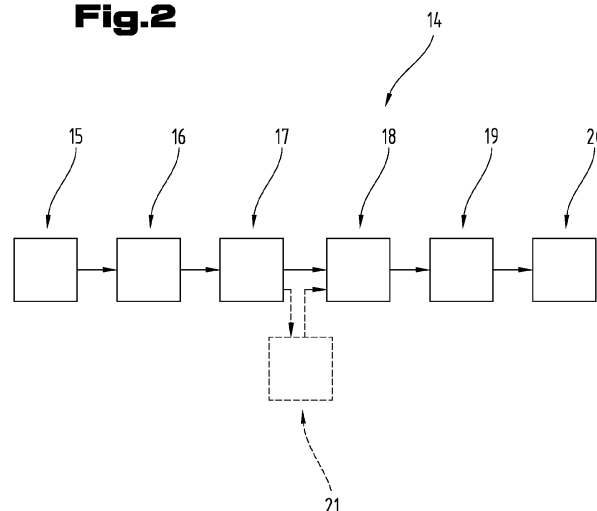
(54) **Verfahren zur Herstellung eines Mehrscheiben-Isolierglaselementes**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrscheiben-Isolierglaselementes (1) mit zumindest zwei Einzelglaselementen (2, 3), zwischen denen ein Zwischenraum (4) ausgebildet ist, in dem zumindest eine Kunststoffolie (5) angeordnet ist, umfassend die Schritte:

- Positionierung der Einzelglaselemente (2, 3) zueinander;
- Anordnung von Abstandhaltern (6) auf den Einzelglaselementen (2, 3) entlang eines Umfanges (7);
- Einbringen der Kunststoffolie (5) in den Zwischenraum (4);

- Zumindest teilweises Befüllen des Zwischenraumes (4) mit einem zu Luft unterschiedlichen Gas in einer Gasbefüllpresse (18);
- Schließen des Zwischenraums zwischen den beiden Einzelglaselementen (2, 3) entlang des Umfanges (7) durch Relativbewegung zumindest eines der Einzelglaselemente (2, 3) in Richtung auf das andere Einzelglaselement (2, 3) zur Ausbildung eines Randverbundes (6);
- Spannen der Kunststoffolie (5) zur Eliminierung von Falten in der Kunststoffolie (5). Die Kunststoffolie (5) wird durch Strahlungswärme oder mit einem durch Wasser oder dem Füllgas gebildeten Wärmeträgermedium thermisch gespannt.

Fig.2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrscheiben-Isolierglaselementes mit zumindest zwei Einzelglaselementen, zwischen denen ein Zwischenraum ausgebildet ist, in dem zumindest eine Kunststoffolie angeordnet ist, umfassend die Schritte:

- Positionierung der Einzelglaselemente zueinander;
- Anordnung von Abstandhaltern auf den Einzelglaselementen entlang eines Umfanges;
- Einbringen der Kunststoffolie in den Zwischenraum;
- Zumindest teilweises Befüllen des Zwischenraumes mit einem zu Luft unterschiedlichen Gas in einer Gasbefülleinrichtung;
- Schließen des Zwischenraums zwischen den beiden Einzelglaselementen entlang des Umfanges durch Relativbewegung zumindest eines der Einzelglaselemente in Richtung auf das andere Einzelglaselement zur Ausbildung eines Randverbundes;
- Gegebenenfalls Versiegeln des Randverbundes;
- Spannen der Kunststoffolie zur Eliminierung von Falten in der Kunststoffolie.

[0002] Mehrscheiben-Isolierglaselemente sind heute aus Gründen der Gebäudedämmung Standard im Objektbau. In der einfachsten Form sind sie als Zweischeibenisolierglas ausgeführt. Um eine noch bessere Wärmedämmung zu erreichen, können sie mit einem Gas, das eine schlechtere Wärmeleitfähigkeit als Luft aufweist gefüllt sein bzw. sind auch schon Mehrscheiben-Isolierglaselemente mit mehr als zwei Glasscheiben bekannt, beispielsweise drei. Nachdem die mittlere Glasscheibe normalerweise keine statische Funktion sondern lediglich die Funktion hat, den Zwischenraum zwischen den äußeren Glasscheiben zu trennen, um damit die direkte Wärmeleitung bzw. die Wärmekonvektion von der vorderen zur hinteren Glasscheibe zu unterbinden, wurden auch bereits Mehrscheiben-Isolierglaselemente vorgeschlagen, bei denen die mittlere Glasscheibe durch eine Kunststoffolie ersetzt ist. Zudem kann diese Kunststoffolie auch beschichtet sein oder getönt sein, um den Lichtdurchtritt durch das Isolierglaselement zu reduzieren.

[0003] Beispielsweise beschreibt die DE 30 43 973 A1 ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrscheiben-Isolierglaselementes, die aus zwei durch ein Paar von umlaufenden Abstandhaltern mit Abstand zueinander angeordneten und gegeneinander abgedichteten Glasscheiben sowie einer zwischen den Abstandhaltern gespannten Kunststoffolie gebildet wird, wobei der Zwischenraum zwischen den Scheiben und der Kunststoffolie mit einander in Verbindung stehen. Als Kunststoffolie wird eine wärmeschrumpfbare Folie verwendet, wobei nach dem Zusammenbau die Isolierglaseinheit mit Heißluft erhitzt wird, sodass die Folie schrumpft und straff und faltenfrei wird.

[0004] Weitere Ausführungsvarianten von Isolierglas-

einheiten mit Kunststoffolien sind in der EP 1 573 162 B1, der EP 0 485 505 B1, der EP 0 470 374 A1, der EP 0 410 927 A1, der EP 0 226 151 B1, der EP 0 117 885 A1, der DE 28 50 749 A1 und der DE 23 13 278 A1 beschrieben.

[0005] Es ist die Aufgabe vorliegender Erfindung die Herstellung derartiger Mehrscheiben-Isolierglaselemente zu verbessern bzw. zu vereinfachen.

[0006] Diese Aufgabe der Erfindung wird jeweils eigenständig dadurch gelöst, dass bei dem eingangs genannten Verfahren die Kunststoffolie durch Strahlungswärme oder mit einem durch Wasser oder dem Füllgas gebildeten Wärmeträgermedium thermisch gespannt wird. Es kann damit die Zeit für das thermische Spannen reduziert werden, da durch diese Art der Wärmeeinbringung die Erwärmung der Kunststoffolie sehr rasch erfolgt. Durch die Verkürzung der Zeit, in der die Kunststoffolie der erhöhten Temperatur ausgesetzt ist, kann auch deren thermische Belastung reduziert werden. Darüber hinaus kann bei der Ausführungsvariante der thermischen Spannung mit dem Füllgas die thermische Spannung bereits in der Gasbefülleinrichtung durchgeführt werden, sodass das Mehrscheiben-Isolierglaselement die Gasbefülleinrichtung im Wesentlichen bereits fertig verlässt und damit kein zusätzlicher Hantierungsaufwand für die Verbringung des mit der Kunststoffolie versehenen Mehrscheiben-Isolierglaselementes in eine weitere Station der Fertigungslinie zur Herstellung von Mehrscheiben-Isolierglaselementen erforderlich ist. Mit „im Wesentlichen“ ist dabei gemeint, dass anschließend an die Gasbefülleinrichtung noch eine Versiegelungsstation zur Versiegelung des Randverbundes vorgesehen werden kann.

[0007] Gemäß einer Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass die Strahlungswärme mittels Infrarot-Strahlung erzeugt wird. Hierbei ist von Vorteil, dass es möglich ist, die Wärme so auf die Kunststoffolie auszurichten, dass eine Erwärmung der Einzelglaselemente zumindest großteils vermieden wird, wenn die verwendeten Gläser eine sehr hohe Durchlässigkeit für Infrarot-Strahlung aufweisen. Andererseits ist es damit aber auch durch einfache Leistungserhöhung des Infrarotstrahlers möglich, die thermische Spannung von Kunststoffolien in Mehrscheiben-Isolierglaselementen durchzuführen, bei denen die Gläser durch eine entsprechende Ausrüstung, wie diese aus dem Stand der Technik zur Reduktion des Wärmeeintrags bekannt ist, eine schlechte IR-Durchlässigkeit aufweisen.

[0008] Es ist weiters von Vorteil, wenn das Wasser als Wasserdampf eingesetzt wird. Durch den Wasserdampf kann eine schnelle Wärmeübertragung erreicht werden ohne dass die Einzelglaselemente einer zu hohen thermischen Belastung ausgesetzt werden.

[0009] Die Kunststoffolie kann zwischen zwei Metallplatten erhitzt werden. Aufgrund der hohen Wärmeleitfähigkeit von Metallen ist damit ebenfalls eine rasche Erwärmung der Kunststoffolie erreichbar. Zudem ist es damit auch möglich, die Plattenelemente einer Gasbefüll-

einrichtung für die Erwärmung der Kunststoffolie zu verwenden, wodurch der apparative Aufwand der Fertigungslinie zur Herstellung eines Mehrscheiben-Isolierglaselementes reduziert werden kann. Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, dass bei dieser Ausführungsvariante das Mehrscheiben-Isolierglaselement zwischen den Metallplatten angeordnet wird, so dass sich also zwischen der Kunststoffolie und den Metallplatten jeweils zumindest eine Glaselement während des thermischen Spannsens befindet.

[0010] Von Vorteil ist es, wenn die mechanische Vorspannung der Kunststoffolie während der Schließbewegung der beiden Einzelglaselemente durchgeführt wird, da damit der Verfahrensschritt des an die Randverbundausbildung anschließenden Verfahrensschrittes der thermischen Spannung entlastet wird, sodass dieser in kürzerer Zeit durchgeführt werden kann, wodurch die Taktzeit reduziert werden kann. Zudem ist es damit möglich, die thermische Belastung der Kunststoffolie zu reduzieren.

[0011] Gemäß einer Ausführungsvariante dazu wird die Kunststoffolie durch eine Zugbeanspruchung vorgespannt wird, die mittels der Abstandhalter durch die Schließbewegung auf die Kunststoffolie ausgeübt wird. Vorzugsweise werden dabei Abstandhalter verwendet werden, die nach dem Nut-Feder-Prinzip miteinander verbindbar sind oder wird gemäß einer Ausführungsvariante ein Abstandhalter verwendet, der ein Federelement aufweist, das auf die Kunststoffolie einen Druck ausübt. Mit anderen Worten ausgedrückt wird bei diesen Ausführungsvarianten die Kunststoffolie zwischen den Abstandhaltern eingeklemmt und fixiert, sodass keine zusätzlichen Maßnahmen zum Spannen der Kunststoffolie erforderlich sind. Es kann damit die Spannvorrichtung vereinfacht werden und die Taktzeit zur Herstellung des Mehrscheiben-Isolierglaselementes weiter reduziert werden.

[0012] Es ist auch möglich, dass die Kunststoffolie in der Gasbefüllereinrichtung in den Zwischenraum zwischen den Einzelglaselementen eingebracht wird. Durch die Einbringung der Kunststoffolie in der Gasbefüllereinrichtung, die normalerweise in einer Fertigungslinie einer Mehrscheiben-Isolierglasfertigung vorhanden ist, wird die Einbindung der Zuführung der Kunststoffolie in die Isolierglasfertigung verbessert, wodurch Taktzeiten zur Herstellung derartiger Mehrscheiben-Isolierglaselemente verkürzt werden können. Zudem wird damit erreicht, dass der Randverbund keine Öffnungen für die Gasbefüllung des Zwischenraums zwischen den Glaselementen aufweisen muss, wodurch einerseits keine nachträgliche Verschließung dieser Öffnungen erfolgen muss, wodurch ebenfalls die Taktzeiten reduziert werden können, und andererseits damit die Gasdichtheit des Mehrscheiben-Isolierglaselementes verbessert werden kann. Zudem wird durch die Zuführung der Kunststoffolie in der Gasbefüllereinrichtung erreicht, dass in dieser im Vergleich zur Umgebungsatmosphäre der Fertigungslinie eine deutlich geringere Konzentration an Schwebstoffen

bzw. Staubpartikeln vorhanden ist, also quasi "Reinraumbedingungen" vorherrschen, wodurch die Fertigung des Mehrscheiben-Isolierglaselementes ebenfalls vereinfacht werden kann, da die verwendeten Kunststoffolien häufig aufgrund der Manipulation dieser Folien elektrostatisch aufgeladen sind, und damit Staubpartikel anziehen. Da Staubpartikel auf der Oberfläche der Kunststoffolie im fertigen Isolierglasfenster stören und damit eine höhere Ausschußproduktion verbunden ist, müssen in der herkömmlichen Isolierglasfertigung gesonderte Maßnahmen getroffen werden, um die Staubbildung der Kunststoffolie zu vermeiden. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann hingegen diese Staubbildung vermieden werden bzw. zumindest deutlich reduziert werden.

[0013] Dabei ist es auch möglich, dass die Kunststoffolie in der Gasbefüllereinrichtung vorgespannt wird. Durch die Kombination des mechanischen Vorspannsens und der Zuführung der Kunststoffolie in den Zwischenraum des Mehrscheiben-Isolierglaselementes in einer Einrichtung wird die Kompaktheit der Fertigungslinie einerseits erhöht, insbesondere reduziert sich damit auch der Investitionsaufwand für den Fensterproduzenten, zudem kann ein Großteil der Fertigung in einer Station der Fertigungslinie durchgeführt werden, wodurch der Handhabungsaufwand während der Produktion reduziert werden kann. Darüber hinaus kann damit eine nachträglich Verschmutzung der Kunststoffolie vermieden werden, da das Mehrscheiben-Isolierglaselement noch unter den "Reinraumbedingungen" der Gasatmosphäre des Füllgases geschlossen wird und danach ein Eingriff in den Zwischenraum zwischen den Einzelglaselementen des Mehrscheiben-Isolierglaselementes nicht mehr erforderlich ist.

[0014] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0015] Es zeigen jeweils in schematisch vereinfachter Darstellung:

Fig. 1 ein Mehrscheiben-Isolierglaselement in Seitenansicht geschnitten;

Fig. 2 eine beispielhafte Fertigungslinie zur Herstellung eines Mehrscheiben-Isolierglaselementes als Blockschaubild.

[0016] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die

neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0017] In Fig. 1 ist ein Mehrscheiben-Isolierglaselement 1 in Seitenansicht geschnitten dargestellt. In der einfachsten Ausführungsvariante besteht dieses Mehrscheiben-Isolierglaselement 1 aus einem ersten Einzelglaselement 2, einem zweiten Einzelglaselement 3, welches unter Ausbildung eines Zwischenraums 4 zum ersten Einzelglaselement 2 beabstandet angeordnet ist, einer Kunststoffolie 5, die in dem Zwischenraum 4 angeordnet ist und diesen in zwei kleinere Zwischenräume unterteilt, nämlich einen vorderen Zwischenraum der dem Einzelglaselement 2 zugewandt ist, und einen hinteren Zwischenraum, der dem Einzelglaselement 3 zugewandt ist, sowie einem Randverbund 6, der zwischen den beiden Einzelglaselementen 2, 3 entlang eines Umfanges 7 des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 ausgebildet ist und der einen Abstandhalter 8, der gegebenenfalls einen Hohlraum aufweisen kann, wobei der Hohlraum gegebenenfalls mit einem Molekularsieb 9 gefüllt ist, und der über ein Primärdichtelement 10 mit den beiden Glaselementen 2, 3 verbunden ist, wobei ein zusätzliches Dichtelement 11 an der Rückseite des Abstandhalters 8 zur Versiegelung des Zwischenraums zwischen den beiden Einzelglaselementen 2, 3 entlang des Umfangs angeordnet sein kann.

[0018] Der prinzipielle Aufbau eines derartigen Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 ist bereits aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus den voranstehend genannten Dokumenten, bekannt.

[0019] Das Primärdichtelement 10 kann beispielsweise aus einem Butyl-Kautschuk gebildet sein, das Dichtelement 11 beispielsweise durch ein Silikon oder ein Polyurethan.

[0020] Des Weiteren kann der Abstandhalter 8 aus Metall oder einem thermoplastischen oder duroplastischen Kunststoff gefertigt sein.

[0021] Es besteht weiters die Möglichkeit, dass der Abstandhalter 8 durch einen thermoplastischen Kunststoff zur Gänze gebildet ist und damit gleichzeitig auch das Primärdichtelement 10 ausbilden kann, wobei in diesem thermoplastischen Kunststoff auch ein Molekularsieb und/oder eine Metallverstärkung enthalten sein kann.

[0022] Der Abstandhalter 8 ist bei vorliegender Ausführung in zwei Teilabstandhalter 12, 13 unterteilt, wobei die Kunststoffolie 5 zwischen den beiden Teilabstandhaltern 12, 13 eingespannt ist und somit von diesen gehalten wird. Dazu kann zwischen der Kunststoffolie 5 und den beiden Teilabstandhaltern 12, 13 jeweils auch eine Klebestreifen oder eine Kleberschicht angeordnet sein, um die Kunststoffolie 5 zusätzlich mit den Teilabstandhaltern 12, 13 zu verkleben.

[0023] Wie bereits voranstehend erwähnt, kann die Kunststoffolie 5 unbeschichtet oder beschichtet ausgeführt sein, beispielsweise mit einer Reflexionsschicht, um

damit einen höheren Anteil an einfallendem Licht zu reflektieren. Derartige Beschichtungen sind prinzipiell aus dem Stand der Technik, wie voranstehend zitiert, bekannt.

[0024] Obwohl in Fig. 1 lediglich eine dreischichtige Variante dargestellt ist mit den beiden Einzelglaselementen 2, 3 und der Kunststoffolie 5 dazwischen, besteht im Rahmen der Erfindung selbstverständlich die Möglichkeit, dass in dem Zwischenraum 4 mehr als eine Kunststoffolie 5, beispielsweise zwei, drei, vier etc. angeordnet werden, wozu in diesem Fall der Abstandhalter 8 gegebenenfalls in mehr als zwei Teilabstandhalter 12, 13 unterteilt sein kann. Daneben besteht auch die Möglichkeit, dass mehr als zwei Einzelglaselemente 2, 3 angeordnet werden, beispielsweise drei oder vier.

[0025] Mit Hilfe des Gases, welches in den Zwischenraum 4 eingefüllt wird, soll die Wärmeleitfähigkeit des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 reduziert werden. Demzufolge wird ein Gas verwendet, das schwerer ist als Luft, da durch die schwereren Gasmoleküle deren Beweglichkeit reduziert ist und somit auch die Wärmeleitfähigkeit bzw. der Wärmedurchgang durch das Mehrscheiben-Isolierglaselement 1 reduziert ist. Verwendbare Gase sind zum Beispiel Argon, Krypton oder Xenon, wie dies aus dem Stand der Technik bekannt ist.

[0026] Es wurde voranstehend ausgeführt, dass der Zwischenraum 4 zumindest teilweise mit diesem Gas gefüllt ist. Mit „zumindest teilweise“ ist gemeint, dass eine vollständige Befüllung des Zwischenraums 4 mit dem zu Luft unterschiedlichem Gas normalerweise in der Isolierglasfertigung aufgrund der langen Befüllzeiten nicht erfolgt, wobei allerdings ein Füllgrad des Zwischenraums 4 mit dem Gas zumindest 90 % des zur Verfügung stehenden Volumens beträgt. Selbstverständlich besteht aber die Möglichkeit der vollständigen, das heißt 100 %igen Befüllung des Zwischenraums 4 mit dem zu Luft unterschiedlichem Gas.

[0027] Fig. 2 zeigt ein Beispiel einer Fertigungslinie 14 in Form eines Blockschaubildes zur Herstellung des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 nach Fig. 1, wie sie im Prinzip aus dem Stand der Technik bekannt ist. Diese umfasst in der im folgenden genannten Reihenfolge eine Waschstation 15, in der die Einzelglaselemente 2, 3 vor dem Zusammenbau des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 gewaschen werden, gegebenenfalls eine Inspektionsvorrichtung 16, zur insbesondere optischen Qualitätskontrolle der Einzelglaselemente 2, 3, eine Applikationsvorrichtung 17, in der die Teilabstandhalter 12, 13 auf den Einzelglaselementen 2, 3 angeordnet werden, eine Gasbefüllpresse 18, zur Befüllung des Zwischenraums 4 des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 mit dem zu Luft unterschiedlichen Gas, eine Spannvorrichtung 19 zum Spannen der Kunststoffolie 5, sowie eine Versiegelungsvorrichtung 20 zur Fertigstellung, d.h. Versiegelung, des Randverbundes 6 des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1.

[0028] Die Inspektionsvorrichtung 16 kann auch vor der Waschstation 15 angeordnet sein, wobei in diesem

Fall allerdings die Gefahr besteht, dass Fehler detektiert werden, die lediglich auf eine Verschmutzung der Einzelglaselemente 2, 3 zurückzuführen sind, sodass also die Inspektionsvorrichtung vorzugsweise nach der Waschstation 15 angeordnet ist.

[0029] Es besteht weiters die Möglichkeit, dass die Applikationsvorrichtung 17 zur Anordnung der beiden Teilabstandhalter 12, 13 Teil der Gasbefüllpresse 18 ist.

[0030] Vorzugsweise wird die Kunststoffolie 5 in der Gasbefüllpresse 18 zugeführt, wozu in der oder im Bereich der Gasbefüllpresse eine entsprechende Zuführvorrichtung, beispielsweise eine Walze, von der die Kunststoffolie 5 abgewickelt werden kann, angeordnet sein kann. Es besteht aber auch die Möglichkeit, wie dies in Fig. 2 strichliert angedeutet ist, dass vor der Gasbefüllpresse 18 eine eigene Zuführvorrichtung 21 für die Kunststoffolie 5 in der Fertigungslinie 14 angeordnet ist.

[0031] In der Gasbefüllpresse 18 werden die beiden Einzelglaselemente 2, 3 entsprechend zueinander positioniert, danach die Gasbefüllpresse 18 bevorzugt gasdicht geschlossen und die Kunststoffolie 5 in den Zwischenraum 4 zwischen den beiden Einzelglaselementen 2, 3 zugeführt, wobei die Kunststoffolie 5 auch vor dem Schließen der Gasbefüllpresse 18 zugeführt werden kann, und danach der Zwischenraum 4 mit dem Gas befüllt. Abschließend werden die beiden Einzelglaselemente 2, 3 so weit relativ zueinander verbracht, dass die Kunststoffolie 5 zwischen den beiden Teilabstandhaltern 12, 13 eingeklemmt wird und durch Pressen der Randverbund 6 des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 ausgebildet wird. Für den Fall, dass die Kunststoffolie 5 vor der Gasbefüllpresse 18 zugeführt wird, besteht die Möglichkeit, dass der Randverbund 6 bereits vor der Gasbefüllung ausgebildet wird. Die Gasbefüllpresse 18 muss bei dieser Ausführungsvariante daher nicht als Presse im eigentlichen Sinn ausgebildet sein. Zur Gasbefüllung des bereits verschlossenen Zwischenraums 4 zwischen den Einzelglaselementen 2, 3 können bei dieser Ausführungsvariante in den Teilabstandhaltern 12, 13 Befüllöffnungen ausgebildet sein, ebenso können weitere Öffnungen für das Entweichen der Luft aus dem Zwischenraum 4 in den Teilabstandhaltern 12, 13 angeordnet sein, wobei in diesem Fall diese Öffnungen nachträglich verschlossen werden müssen. Gegebenenfalls kann nur eine Befüllöffnung angeordnet sein, wenn zwischen den beiden Teilzwischenräumen des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 eine Strömungsverbindung ausgebildet ist.

[0032] Es besteht weiters die Möglichkeit, dass die Spannvorrichtung 19 und/oder die Versiegelungsvorrichtung 20 Teil der Gasbefüllpresse sind, sodass nach einer bevorzugten Ausführungsvariante das Mehrscheiben-Isolierglaselement 1 die Gasbefüllpresse zumindest annähernd fertig verlässt.

[0033] Des Weiteren besteht die Möglichkeit, dass die Versiegelungsvorrichtung 20 in der Fertigungslinie 1 vor der Spannvorrichtung 19 angeordnet ist.

[0034] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die

Spannvorrichtung 19 zum thermischen Spannen der Kunststoffolie 5 ausgebildet ist, wobei die notwendige Temperatur für das thermische Spannen durch Strahlungswärme und/oder mit Hilfe eines Wärmeträgermediums in Form des Befüllgases, d.h. dem Gas mit dem das Mehrscheiben-Isolierglaselement 1 befüllt wird, und/oder von Wasser, wobei das Wasser als Wasserbad oder als Wasserdampf eingesetzt werden kann. Die Strahlungswärme wird durch Infrarot-Strahler oder mit Hilfe von zwei heißen Metallplatten zur Verfügung gestellt. Die zu verwendende Temperatur richtet sich dabei nach dem verwendeten Kunststoff für die Kunststoffolie, die bevorzugt bidirektional gereckt eingesetzt wird, sodass sich die Kunststoffolie 5 infolge der Erwärmung zusammenzieht und damit faltenfrei spannt. Als Kunststoffolie 5 kann jede beliebige hierfür geeignete Folie verwendet werden. Bevorzugt wird allerdings eine Polyesterfolie, insbesondere eine Polyethylenterephthalat-Folie. Diese Kunststoffolie 5 kann eine Foliendicke im Bereich zwischen 13 μm und 150 μm , beispielsweise 35 μm oder 50 μm aufweisen.

[0035] In der Ausführungsform der Spannvorrichtung 19 als Infrarot-Strahler können ein oder mehrere Infrarot-Strahler angeordnet sein, wobei diese bevorzugt als Flächenstrahler ausgebildet sind und insbesondere eine Strahlung abgebende Fläche aufweisen, dass die gesamte Fläche der Kunststoffolie davon bedeckt ist. Im Fall der Anordnung von mehreren Infrarot-Strahlern können diese einer oder beiden Seiten der Kunststoffolie 5 zugeordnet sein. In der bevorzugten Ausführung sind diese bzw. ist der Infrarot-Strahler innerhalb der Gasbefüllpresse 18 angeordnet. Es besteht aber auch die Möglichkeit der Anordnung von so genannten Punktstrahlern, wobei in diesem Fall zur Beaufschlagung der gesamten Fläche der Kunststoffolie 5 mehrere Punktstrahler verwendet werden. Unter Punktstrahler ist dabei nicht zwingend gemeint, dass die die Infrarot-Strahlung abgebende Fläche punktförmig ausgebildet ist, sondern dass im Vergleich zu einem Flächenstrahler lediglich ein kleiner, insbesondere kreisförmiger Bereich der Kunststoffolie 5 damit mit Strahlung beaufschlagt werden kann.

[0036] Der oder die Infrarot-Strahler können zur Abgabe einer Strahlung mit einer Wellenlänge oder einem Wellenlängenbereich von 0,4 μm bis 4 μm ausgebildet sein, was einer Farbtemperatur zwischen 2600 °C bis 900 °C entspricht. Insbesondere werden keramische Strahlungskörper oder Halogenstrahler bevorzugt. Der Vorteil in der Verwendung von Infrarot Strahler ist auch darin zu sehen, dass es möglich ist, kurzwellige Strahlung einzustrahlen, wobei Gläser für dieser kurzwellige Strahlung zumindest teilweise durchlässig sind. Durch Absorption der Strahlung an der inneren Oberfläche der Gläser und nachfolgende Wärmeabstrahlung entsteht aus der kurzwelligen Strahlung eine langwellige Strahlung, für die die Gläser nur mehr sehr schlecht durchlässig sind, die Wärme also im Wesentlichen im Inneren des Mehrscheiben-Isolierglaselementes während des thermischen Spannens verbleibt. Es kann damit also die

Effektivität der thermischen Spannung der Kunststoffolie verbessert werden.

[0037] Diese Ausführungsvariante der thermischen Spanneinrichtung ist im Vergleich zum Stand der Technik besser in die Fertigungslinie 1 integrierbar, selbst wenn diese innerhalb der Fertigungslinie eine eigene Bearbeitungsstation bildet. Zudem sind die Infrarot-Strahler hinsichtlich der Temperatur und der Eindringtiefe — die Infrarot-Strahler strahlen von außerhalb der Einzelglaselemente 2, 3 auf die Kunststoffolie 5 ein — in das Mehrscheiben-Isolierglaselement 1 regulierbar, je nach dem ob Infrarot-Strahler verwendet werden die zur Abgabe von Infrarot A- und/oder—B- und/oder -C-Strahlung geeignet sind (IR-A: 780 nm — 1400 nm; IR-B: 1400 nm — 3000 nm; IR-C: über 3000 nm). Dies ist insofern von Bedeutung, da der Zwischenraum 4 des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 mit einem Gas gefüllt ist, das einen im Vergleich zu Luft schlechteren Wärmetransport aufweisen soll.

[0038] Bei Verwendung von Infrarot-Wärmestrahlung kann es von Vorteil sein, wenn eine Kunststoffolie 5 verwendet wird, die mit einem IR-Absorber versetzt ist, um damit das thermische Spannen zu unterstützen.

[0039] Auch die Ausführungsvariante mit zumindest einer Metallplatte als Wärmestrahlung abgebendes Element ist besser in die Fertigungslinie 1 einbindbar, da es beispielsweise möglich ist, zumindest eines der Plattenelemente der Gasbefüllpresse 18, von den die Einzelglaselemente 2, 3 gehalten werden, zumindest teilweise beheizbar auszuführen, insbesondere im Bereich der Anlage der Einzelglaselemente 2, 3. Vorzugsweise wird wiederum eine beidseitige Bestrahlung der Kunststoffolie mit Wärmestrahlung ermöglicht, sodass also das vordere und das hintere Pressenplattenelement beheizbar ausgeführt sein können. Die Beheizung selbst erfolgt dabei bevorzugt mittels elektrischer Elemente. Gegebenenfalls kann bzw. können in diesem Fall das oder Plattenelement(e) eine in Richtung nach außen eine thermische Isolierung aufweisen, um die Verlustleistung in den Bereich um die Gasbefüllpresse 18 zu minimieren bzw. auch um damit das Verletzungsrisiko zu senken. Als Werkstoff für die Metallplatten wird dabei bevorzugt ein Stahl verwendet, wobei auch andere Werkstoffe mit hoher Wärmeleitfähigkeit bei gleichzeitig ausreichender Strukturfestigkeit verwendbar sind. Gegebenenfalls kann das bzw. können die Plattenelement(e) auch mehrschichtig ausgeführt sein, mit einer "Heizschicht" im Bereich auf das Mehrscheiben-Isolierglaselement 1 und zumindest einer Schicht mit im Vergleich dazu schlechterer Wärmeleitfähigkeit. Die "Heizschicht" selbst muss nicht zwingend metallisch ausgeführt sein, sondern kann beispielsweise auch in Form einer Heizfolie, eines Heizlakes oder einer keramischen Schicht ausgebildet sein, wobei in diesem Fall auch eine Kombination mit voranstehend beschriebener Ausführungsvariante möglich ist, indem diese Heizschicht zur Abgabe von Infrarot-Strahlung ausgebildet ist.

[0040] Die Verwendung von Metallplatten, gegebe-

nenfalls in Kombination mit dem oder den Infrarot-Wärmestrahler hat zudem den Vorteil, dass die Metallplatten als Wärmespeicher wirken, sodass bereits beim Eintritt des Halbfertigfabrikates zur Herstellung des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 in die Gasbefüllpresse die Folie vorgespannt wird, womit die Gasbefüllung selbst einfacher erfolgen kann, da das „Ausbauchen“ der Folie infolge eines ungleichen Gasdruckes auf der Vorderseite und der Rückseite der Kunststoffolie 5 zumindest annähernd vermieden werden kann.

[0041] Die Metallplatte(n) kann bzw. können beabstandet zu den Einzelglaselementen 2, 3 oder an diesen während des thermischen Spannens der Kunststoffolie 5 an dieser anliegend bzw. anlegbar ausgebildet sein.

[0042] Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass in dem oder in den Plattenelement(en) fluiddurchströmte Heizschlangen angeordnet sind.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass das Fluid nicht indirekt, wie soeben beschrieben, mit der Kunststoffolie 5 in Kontakt tritt, sondern direkt. In einer ersten Variante wird aufgrund der entsprechend hohen Wärmeübertragung als Fluid Wasser verwendet, wobei das Wasser in Form eines Wasserbades eingesetzt werden kann, sodass also beispielsweise das Mehrscheiben-Isolierglaselement 1 nach dem Verlassen der Gasbefüllpresse 18 in ein Wasserbad getaucht wird, wobei dies zusätzlich den Vorteil aufweist, dass damit gleichzeitig eine Dichtungsprüfung des Randverbundes 6 durchgeführt werden kann. Mit Hilfe des Wasserbades ist aber auch eine sehr gleichmäßige Beaufschlagung des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 mit der erhöhten Temperatur möglich, ohne dass ein Temperaturprofil an den Einzelglaselementen 2, 3 mit sehr hohen Temperaturdifferenzen entsteht.

[0044] Andererseits kann das Wasser aber auch in Form von Wasserdampf verwendet werden, beispielsweise um höhere Wärmemengen zu übertragen bzw. um eine höhere Temperatur zu ermöglichen. Vorzugsweise wird dazu in der Fertigungslinie 14 die gesonderte Spannvorrichtung 19 verwendet, wenngleich die Anordnung von Dampfaustrittsdüsen in der Gasbefüllpresse 18 auch möglich ist.

[0045] Nach einer anderen Variante wird als Fluid das Befüllgas selbst verwendet, wozu an oder in der Gasbefüllpresse 18 oder in Bereich der Gasversorgung eine entsprechende Heizeinrichtung zur Erwärmung des Befüllgases vorgesehen werden kann. Bei dieser Ausführungsvariante sollte allerdings die Kunststoffolie 5 mit den Teilabstandhaltern 12, 13 zwischen den Einzelglaselementen 2, 3 bereits fixiert werden, da das thermische Spannen der Kunststoffolie 5 mit der Befüllung des Zwischenraums 4 des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 erfolgt. In einer Variante dazu ist es aber möglich, dass das Mehrscheiben-Isolierglaselement 1 in einem ersten Schritt mit einem kalten und nur geringfügig erwärmten Befüllgas befüllt wird, und erst in einem darauf folgenden

Schritt die Beaufschlagung mit dem erhitzten Befüllgas zum thermischen Spannen der Kunststoffolie 5 erfolgt.

[0046] Um das thermische Spannen zu unterstützen bzw. die Gasbefüllung des Zwischenraums 4 des Mehrscheiben-Isolierglaselementes zu vereinfachen, besteht die Möglichkeit, dass die Kunststoffolie 5 mechanisch vorgespannt wird. Insbesondere kann dabei durch die Schließbewegung der Gasbefüllpresse 18 um damit den Randverbund 6 auszubilden, einer Zugbeanspruchung ausgesetzt werden.

[0047] In einer ersten Ausführungsvariante dieses mechanischen Vorspannes können die Teilabstandhalter 12, 13 in Form einer Nut-Feder-Ausgestaltung ausgebildet sein, sodass die Kunststoffolie 5 durch das Zusammenpressen der beiden Einzelglaselemente 2, 3 mit den darauf angeordneten Teilabstandhaltern 12, 13 durch die Feder eines Teilabstandhalters 12 in die Nut des zweiten Teilabstandhalters 13 eingepresst und damit gespannt wird.

[0048] Es ist auch möglich, dass einer der Teilabstandhalter 12, 13 ein Federelement, beispielsweise in Form einer Blattfeder, aufweist, dass durch die Schließbewegung der Gasbefüllpresse 18 zur Anlage an die Kunststoffolie 5 gelangt, wodurch diese wiederum zwischen den beiden Teilabstandhaltern 12, 13 eingepresst werden kann. Dabei ist es von Vorteil, wenn die der Kunststoffolie 5 zugewandte Oberfläche des Federelementes aufgeraut oder mit "Widerhaken" versehen ist, um die Kunststoffolie 5 besser halten zu können. Durch das Federelement wird nach dem Zusammenfügen der beiden Einzelglaselemente 2, 3 auf die Kunststoffolie 5 im Bereich der Teilabstandhalter 12, 13 ein Druck ausgeübt. Dazu kann das Federelement in der geschlossenen Stellung des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 über die Kunststoffolie 5 an einer Oberfläche des zweiten Teilabstandhalters 12, 13 anliegen.

[0049] Diese Varianten des mechanischen Vorspannes haben zudem den Vorteil, dass die Kunststoffolie 5 besser in dem Mehrscheiben-Isolierglaselement 1 gehalten wird, sodass gegebenenfalls auf gesonderte Klebe- bzw. Kleberschichten auf den Teilabstandhaltern 12, 13 zur Anbindung der Kunststoffolie 5 verzichtet werden kann.

[0050] Abschließend sei erwähnt, dass die Einzelglaselemente 2, 3, das heißt zumindest eines der Einzelglaselemente 2, 3, nicht zwingenderweise als Einzelglasseiben ausgeführt sein müssen, sondern dass zumindest eines dieser Einzelglaselemente 2, 3 beispielsweise auch durch ein Verbundglas aus zwei oder mehreren Einzelglasscheiben ohne Zwischenraum mit dazwischen angeordneter Kunststoffolie, also in Form eines Sicherheitsglases, wie dieses aus dem Stand der Technik bekannt ist, gebildet sein kann.

[0051] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 bzw. der Fertigungslinie 14, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben ein-

geschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

[0052] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Mehrscheiben-Isolierglaselementes 1 dieses bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenaufstellung

[0053]

1 Mehrscheiben-Isolierglaselement

2 Einzelglaselement

3 Einzelglaselement

4 Zwischenraum

5 Kunststoffolie

6 Randverbund

7 Umfang

8 Abstandhalter

9 Molekularsieb

10 Primärdichtelement

11 Dichtelement

12 Teilabstandhalter

13 Teilabstandhalter

14 Fertigungslinie

15 Waschstation

16 Inspektionsvorrichtung

17 Applikationsvorrichtung

18 Gasbefüllpresse

19 Spannvorrichtung

20 Versiegelungsvorrichtung

21 Zuführvorrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Mehrscheiben-Iso-
lierglaselementes (1) mit zumindest zwei Einzelgla-
selementen (2, 3), zwischen denen ein Zwischen-
raumes (4) ausgebildet ist, in dem zumindest eine
Kunststoffolie (5) angeordnet ist, umfassend die
Schritte:
 - Positionierung der Einzelglaselemente (2, 3) 10
zueinander;
 - Anordnung von Abstandhaltern (6) auf den Ein-
zelglaselementen (2, 3) entlang eines Umfan-
ges (7);
 - Einbringen der Kunststoffolie (5) in den Zwi-
schenraum (4); 15
 - Zumindest teilweises Befüllen des Zwischen-
raumes (4) mit einem zu Luft unterschiedlichen
Gas in einer Gasbefüllpresse (18);
 - Schließen des Zwischenraums zwischen den 20
beiden Einzelglaselementen (2, 3) entlang des
Umfanges (7) durch Relativbewegung zumin-
dest eines der Einzelglaselemente (2, 3) in Rich-
tung auf das andere Einzelglaselement (2, 3)
zur Ausbildung eines Randverbundes (6); 25
 - Gegebenenfalls Versiegeln des Randverbun-
des (6);
 - Spannen der Kunststoffolie (5) zur Eliminie-
rung von Falten in der Kunststoffolie (5), 30

dadurch gekennzeichnet, dass
die Kunststoffolie (5) durch Strahlungswärme oder
mit einem durch Wasser oder dem Füllgas gebilde-
ten Wärmeträgermedium thermisch gespannt wird. 35
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** als Strahlungswärme Infrarot-Strah-
lung verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das Wasser als Wasserdampf ein-
gesetzt wird. 40
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Kunststoffolie (5) zwischen zwei 45
Metallplatten erhitzt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die Kunststoffolie (5)
während des Schließens des Zwischenraums (4) 50
mechanisch vorgespannt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Kunststoffolie (5) durch eine 55
Zugbeanspruchung vorgespannt wird, die mittels
der Abstandhalter (6) durch die Schließbewegung
auf die Kunststoffolie (5) ausgeübt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** Abstandhalter (6) verwendet wer-
den, die nach dem Nut-Feder-Prinzip miteinander
verbindbar sind.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** ein Abstandhalter (6) verwen-
det wird, der ein Federelement aufweist, das auf die
Kunststoffolie (5) einen Druck ausübt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die Kunststoffolie (5)
in der Gasbefüllpresse (18) in den Zwischenraum
(4) zwischen den Einzelglaselementen (2, 3) einge-
bracht wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
Kunststoffolie (5) in der Gasbefüllpresse (18) vor-
gespannt wird.

Fig.1

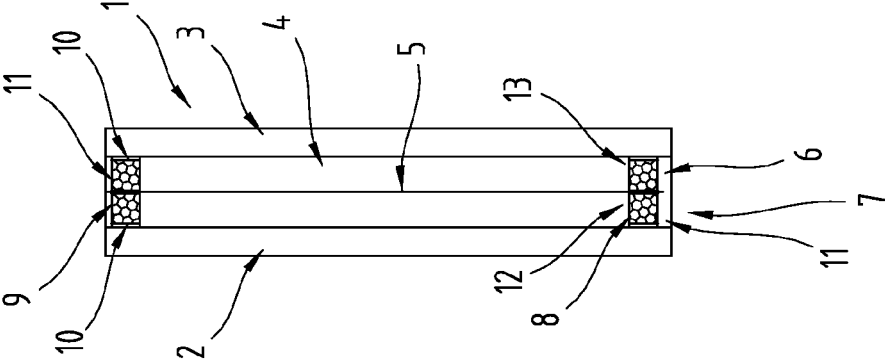
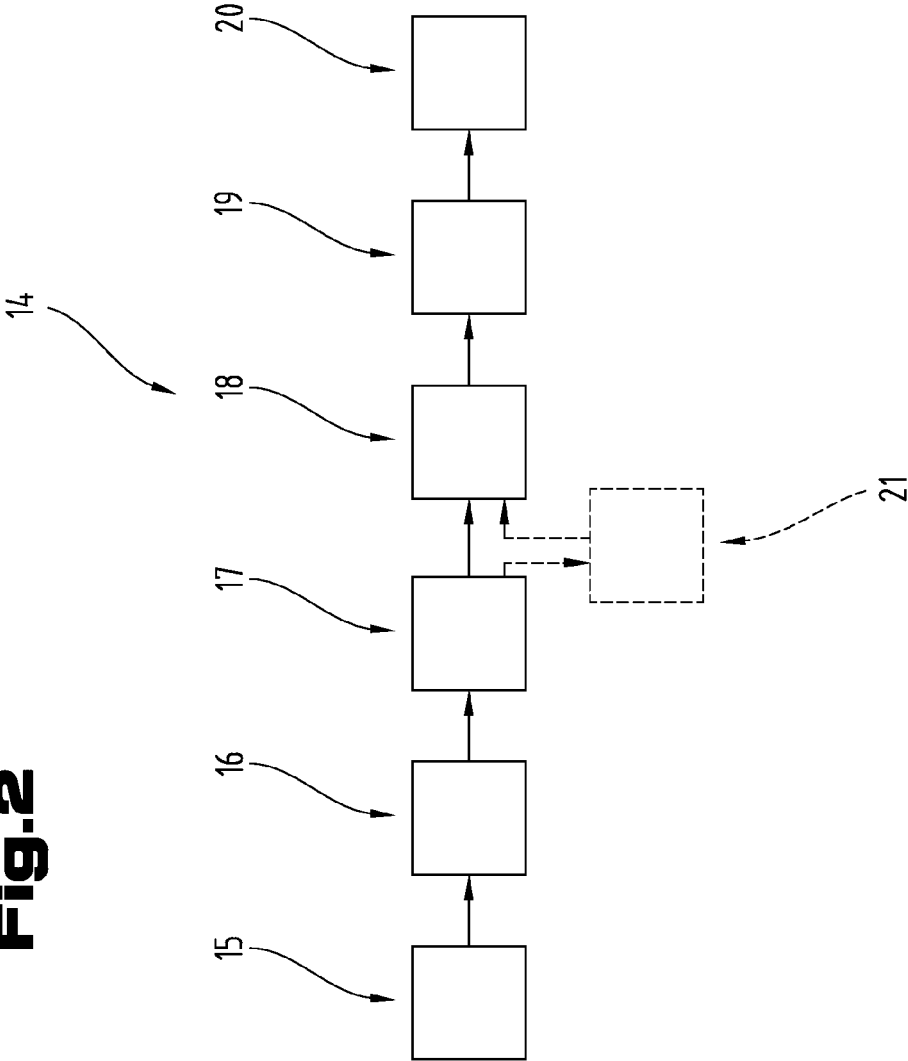


Fig.2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3043973 A1 **[0003]**
- EP 1573162 B1 **[0004]**
- EP 0485505 B1 **[0004]**
- EP 0470374 A1 **[0004]**
- EP 0410927 A1 **[0004]**
- EP 0226151 B1 **[0004]**
- EP 0117885 A1 **[0004]**
- DE 2850749 A1 **[0004]**
- DE 2313278 A1 **[0004]**