



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 195 497 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.04.2002 Patentblatt 2002/15

(51) Int Cl.7: **E06B 3/673**

(21) Anmeldenummer: **01121431.9**

(22) Anmeldetag: **07.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Lenhardt Maschinenbau GmbH
D-75242 Neuhausen-Hamberg (DE)**

(72) Erfinder: **Bogner, Uwe
75181 Pforzheim (DE)**

(30) Priorität: **05.10.2000 DE 10050676**

(74) Vertreter: **Twelmeier, Ulrich, Dipl.Phys. et al
Zerrennerstrasse 23-25
75172 Pforzheim (DE)**

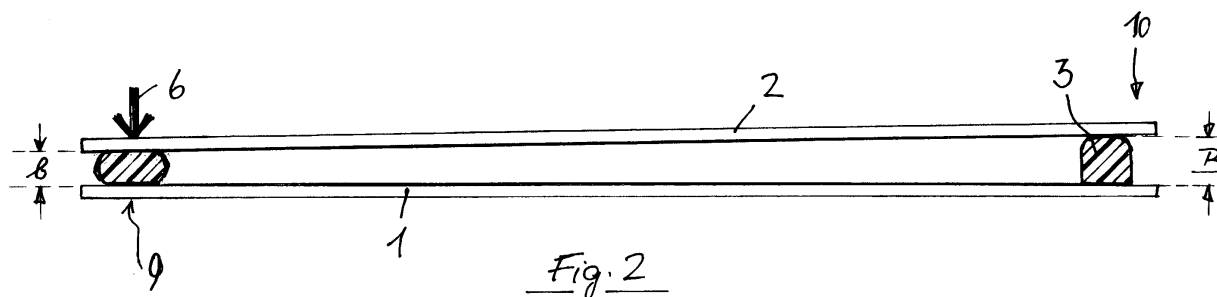
(54) **Verfahren zum Zusammenbauen und Verpressen von Isolierglasscheiben mit einem plastischen Abstandhalter**

(57) Verfahren zum Zusammenbauen und Verpressen von Isolierglasscheiben (4), welche zwischen einer ersten Glastafel (1) und einer zweiten Glastafel (2), die durch einen plastischen Abstandhalter (3) verbunden sind und einen Soll-Abstand (LZR) voneinander haben, einen Innenraum einschließen, durch

- Anordnen der ersten Glastafel (1), welche mit dem plastischen Abstandhalter (3) versehen ist, und der zweiten Glastafel (2), so, daß sie einander gegenüberliegen,
- Verbinden und Verpressen der beiden Glastafeln (1, 2) zunächst entlang eines ersten ihrer Ränder (9), wobei der Abstandhalter (3) an diesem Rand

(9) auf eine Breite (b) zusammengedrückt wird, welche kleiner ist als der für die Isolierglasscheibe (4) vorgesehene Soll-Abstand (LZR) der beiden Glastafeln (1, 2),

- Schließen und Verpressen der Isolierglasscheibe (4) an ihren übrigen Rändern, bis an dem ihrem ersten Rand (9) gegenüberliegenden Rand (10) der vorgegebene Soll-Abstand (LZR) der beiden Glastafeln (1, 2) erreicht ist, und
- Vergrößern des gegenseitigen Abstandes der beiden Glastafeln (1, 2) im Bereich ihres ersten Randes (9), bis ihr gegenseitiger Abstand auch dort der vorgegebene Soll-Abstand (LZR) ist.



EP 1 195 497 A2

Beschreibung

[0001] Aus der EP-B-0 152 807 ist es bekannt, beim Zusammenbauen von Isolierglasscheiben, deren Glastafeln durch einen plastischen Abstandhalter auf Abstand gehalten und miteinander verklebt sind, zunächst den strangförmigen Abstandhalter auf eine erste der beiden Glastafeln längs ihrer Ränder aufzubringen, wobei zwischen den Enden des Abstandhalters im Bereich einer Ecke der Glastafel eine Lücke verbleibt. Dann wird die zweite Glastafel deckungsgleich zur ersten Glastafel an den Abstandhalter gelegt und dann werden die beiden Glastafeln gegeneinander gepreßt, wodurch ein fester Verbund zwischen ihnen hergestellt wird; der plastische Abstandhalter wird bei der Annäherung der Glastafeln gestaucht. Trotz der damit verbundenen Verringerung des Volumens, welches zwischen den beiden Glastafeln und dem Abstandhalter eingeschlossen ist, entsteht in der Isolierglasscheibe kein Überdruck, weil der Luftüberschuß durch die Lücke zwischen den Enden des Abstandhalters entweichen kann. Wenn die Isolierglasscheibe auf ihre Soll-Dicke verpreßt ist, muß die Lücke jedoch hermetisch verschlossen werden, damit keine Feuchtigkeit in den Innenraum der Isolierglasscheibe eindringen kann.

[0002] Aus der EP-B-0 152 807 ist es bekannt, die Lücke dadurch zu schließen, daß man mit einem erwärmten Formkörper um jene Ecke des plastischen Abstandhalters herumfährt, an welcher sich die Lücke befindet, wodurch der thermoplastische Kunststoff, aus welchem der Abstandhalter besteht, erweicht und die beiden Enden des Stranges, aus dem er gebildet ist, sich miteinander verbinden. Bei der praktischen Durchführung stößt dies jedoch auf Probleme: Ist die Lücke zu breit, ist ein Verbinden der beiden Enden nicht möglich, es sei denn man würde die Lücke mit zusätzlichem Material schließen. Ist die Lücke zu eng, behindert sie ein Entweichen der überflüssigen Luft aus dem Innenraum der Isolierglasscheibe zu stark. In jedem Fall kann man mit dem erwärmten Formkörper die Stoßflächen zwischen den beiden Enden des Abstandhalters nicht erreichen und auch nur schwierig Druck auf diese ausüben, weil man nur von der Außenseite auf den Abstandhalter einwirken kann. Die Verbindungsstelle zwischen den beiden Enden des Abstandhalters ist und bleibt deshalb eine Schwachstelle in der sonst zuverlässigen Abdichtung des Innenraums der Isolierglasscheibe.

[0003] Aus der DE 42 31 424 C2 ist es bekannt, die Lücke zwischen den Enden des Abstandhalters nicht erst zu schließen, wenn die Isolierglasscheibe bereits zusammengebaut und verpreßt ist, sondern schon bevor die zweite Glastafel mit der ersten Glastafel verbunden wird, auf welche der plastische Abstandhalter zunächst aufgebracht wird. Das hat den Vorteil, daß der Abstandhalter im Bereich der Lücke bzw. des Spaltes zwischen den Enden des Abstandhalters nicht nur von einer Seite (der Außenseite), sondern von drei Seiten

her zugänglich ist. Man kann deshalb nicht nur von einer Seite, sondern von zwei oder sogar von drei Seiten auf den Abstandhalter einwirken, insbesondere mit Wärme, z.B. mit erwärmten Formkörpern. Die Enden des Abstandhalters können deshalb leicht mit soviel Druck miteinander verbunden werden, daß ein feuchtigkeitsdichtes Verschließen der Lücke bzw. des Spaltes zwischen den Enden des Abstandhalters gewährleistet ist. Dadurch, daß man von zwei oder sogar drei Seiten an die kritische Stelle herankommt, kann darüberhinaus Wärme, die bei dem für plastische Abstandhalter üblicherweise verwendeten thermoplastischen Material für ein dichtes Schließen der Lücke wichtig ist, viel einfacher und wirksamer zugeführt werden. Das hat den weiteren Vorteil, daß die Zeit, die für das Abdichten der Lücke erforderlich ist, nur gering ist, was für die Arbeitsgeschwindigkeit einer Isolierglasfertigungslinie wichtig ist.

[0004] Als plastische Abstandhalter sind vorgefertigte Stränge aus Kunststoff, insbesondere aus einem Butylkautschuk wie z.B. Polyisobutylene bekannt, in welche eine Substanz, die Feuchtigkeit bindet (z.B. Molekularsiebe), eingebettet sind und in welche zur Aussteifung ein gewelltes Metallband eingebettet sein kann (EP-B-0 152 807). Ein solcher Strang kann unmittelbar mit den Glastafeln verklebt werden.

[0005] Darüberhinaus sind bekannt und für die Zwecke der Erfindung geeignet auch vorgefertigte Stränge aus einem Butylkautschuk, in welche eine Feuchtigkeit bindende Substanz eingebettet ist und welche einseitig, nämlich auf der späteren Außenseite des Abstandhalters, mit einer Aluminiumfolie kaschiert sind.

[0006] Darüberhinaus ist es aus der EP 0 782 656 B1 bekannt und für Zwecke der Erfindung geeignet, einen plastischen Abstandhalter dadurch zu bilden, daß man eine plastische Masse, insbesondere einen Butylkautschuk, in welchen eine Feuchtigkeit bindende Substanz eingebettet ist, in situ erzeugt, d.h., mittels einer Düse auf eine der Glastafeln längs ihres Umfangs aufträgt, wobei Anfang und Ende des Stranges komplementär keilförmig erzeugt werden und sich schon vor dem Verpressen der Isolierglasscheibe überlagern, so daß der plastische Abstandhalter von vornherein lückenlos ausgebildet ist.

[0007] Das Problem, beim Zusammenbau der Isolierglasscheiben dennoch ein Entweichen des Luftüberschusses aus dem Innern der Isolierglasscheibe zu ermöglichen, löst die DE 42 31 424 C2 dadurch, daß wenigstens eine der beiden Glastafeln vor dem Zusammenbau längs eines Teils ihres Umfangs elastisch gebogen wird, so daß, wenn die beiden Glastafeln zusammengebaut werden, zwischen dem Abstandhalter und einer der Glastafeln im Bereich der Biegung ein Spalt offenbleibt, durch den beim Verpressen der beiden Glastafeln gegeneinander die überschüssige Luft entweichen kann.

[0008] Aus der EP 1 002 925 A2 ist es bekannt, in einen thermoplastischen Abstandhalter, welcher auf eine der beiden Glastafeln extrudiert ist, eine oder meh-

rere Vertiefungen einzudrücken, welche beim Andrücken der zweiten Glastafel erst zum Ende des Verpreßvorganges die zweite Glastafel berühren. Dadurch läßt sich ein Überdruck als Folge des Verpreßvorganges in der Isolierglasscheibe vermindern und zwar auch dann, wenn die zweite Glastafel beim Verpreßvorgang nicht gebogen ist. Nachteilig ist jedoch, daß sich der Druckstempel, mit welchem die Vertiefungen im Abstandhalter erzeugt werden, wegen der hohen Klebneigung des thermoplastischen Materials, aus welchem der Abstandhalter besteht, nur schwer von diesem lösen läßt. Wegen der zäh-pastösen und sehr klebrigen Eigenschaft des Materials, aus dem der Abstandhalter üblicherweise besteht, besteht die große Gefahr, daß Material des Abstandhalters am Druckstempel haften bleibt, wenn dieser sich zurückzieht, wodurch der Abstandhalter unkontrolliert beschädigt wird und daß am Druckstempel haftende Material beim Eindringen der nächsten Vertiefung den Abstandhalter berührt und die Probleme verschärft. Die Klebneigung des Abstandhalters herabzusetzen, verbietet sich jedoch, weil eine absolut dichte Verklebung des Abstandhalters mit den beiden Glastafeln unerlässlich ist, um eine wasserdampfdichte Isolierglasscheibe zu erhalten. Aber selbst wenn sich der Druckstempel von dem Abstandhalter lösen sollte, ohne ihn zu beschädigen, bliebe der Nachteil, daß ein Überdruck nur vermindert, aber nicht vermieden werden kann und daß im Bereich der Vertiefung des Abstandhalters beim Verpressen der Isolierglasscheibe nur noch ein Minimaldruck erzeugt werden kann, so daß die Stelle, an welcher sich die Vertiefung befindet, eine Schwachstelle der Isolierglasscheibe ist und bleibt, welche besonders anfällig für Wasserdampfdiffusion in die Isolierglasscheibe hinein ist.

[0009] Aus der EP 0 615 044 B1 ist es bekannt, in einer zum Gasfüllen eingerichteten Isolierglaspresse, welche zwei abstandsveränderliche Preßplatten hat, die beiden Glastafeln, aus denen die Isolierglasscheibe hergestellt werden soll und von denen eine mit einem Abstandhalter belegt ist, zunächst parallel zueinander, senkrecht und unverbunden anzuordnen, ihren Zwischenraum mit einem Schwergas zu fluten und die Isolierglasscheibe dann zusammenzubauen und zu verpressen, indem die eine Glastafel zuerst am unteren Rand gegen den Abstandhalter bewegt und zeitverzögert mit dem oberen Rand gegen den Abstandhalter bewegt und dann in Parallelage mit der anderen Glastafel verpreßt wird.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, wie Isolierglasscheiben mit thermoplastischem Abstandhalter, der zunächst lückenlos auf eine der Glastafeln der Isolierglasscheibe aufgebracht wird, ohne Biegen einer der Glastafeln und ohne eine Lücke oder Vertiefung im Abstandhalter vorsehen zu müssen, verpreßt werden kann, ohne daß in der Isolierglasscheibe dadurch ein nennenswerter Überdruck entsteht.

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren

mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen. Auf dem gleichen Erfindungsgedanken beruhende Lösungen sind Gegenstand der nebengeordneten Patentansprüche 2 bis 4. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Die Erfindung hat wesentliche Vorteile:

- ♦ Dadurch, daß die beiden Glastafeln zunächst an nur einem ihrer Ränder, der hier als der erste Rand bezeichnet wird, miteinander verpreßt und einander dort stärker angenähert werden, als es dem für die Isolierglasscheibe vorgesehenen Soll-Abstand entspricht, der auch als Luftzwischenraum = LZR bezeichnet wird, ergibt sich entlang dieses Randes eine besonders intensive und zuverlässige Verklebung des Abstandhalters mit den beiden Glastafeln. Das macht es möglich, die beiden Glastafeln im Bereich ihres ersten Randes später wieder auf den vorgegebenen Soll-Abstand auseinanderzuziehen oder auf andere Weise ihren gegenseitigen Abstand zu vergrößern, ohne daß die Gefahr bestünde, daß sich der Abstandhalter stellenweise von der einen oder der anderen Glastafel wieder löst.
- ♦ Es kann eine Isolierglasscheibe erzeugt werden, in welcher gegenüber dem äußeren Luftdruck praktisch kein Überdruck herrscht, ohne daß das durch eine Schwachstelle am Abstandhalter erkaufte werden müßte. Der Überdruck, welcher zunächst dadurch entstehen mag, daß die Isolierglasscheibe an ihrem dem ersten Rand gegenüberliegenden Rand auf den vorgegebenen Soll-Abstand verpreßt wird, kann dadurch wieder rückgängig gemacht werden, daß die beiden Glastafeln im Bereich ihres ersten Randes wieder auf ihren Soll-Abstand LZR auseinandergezogen werden. Das Ausmaß, um welches die Isolierglasscheibe an ihrem ersten Rand zu diesem Zweck zunächst über das Soll-Maß hinaus verpreßt werden muß, läßt sich leicht abschätzen; es beträgt für eine rechteckige Isolierglasscheibe nicht mehr als das zweifache Stauchmaß des Abstandhalters. Unter dem Stauchmaß des plastischen Abstandhalters wird seine beim Verpressen auf den Soll-Abstand der beiden Glastafeln auftretende Verminderung seiner ursprünglichen Breite B verstanden, die man benötigt, um eine zuverlässige Verklebung der beiden Glastafeln und einen dichten Abschluß der Isolierglasscheibe zu erreichen. Geeignete Stauchmaße betragen abhängig vom Soll-Abstand LZR typisch 10 % bis 20 % des Soll-Abstandes. Erfindungsgemäß wird der Abstandhalter am ersten Rand der Glastafeln stärker gestaucht, größenordnungsmäßig um 20 % bis 40 % des Soll-Abstandes LZR, wobei der den Soll-Abstand LZR übersteigende Teil der Stauchung nach dem Schließen der Isolierglasscheibe wieder rückgängig gemacht wird. Das ist ohne Schwierigkeiten möglich, weil der plastische Abstandhalter üblicher-

weise heiß und in zäh-pastöser Konsistenz aufgebracht wird und einige Zeit braucht, um abzukühlen und sich zu verfestigen, genügend Zeit, um das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen.

- ♦ Die Erfindung bietet sogar eine einfache Möglichkeit, Isolierglasscheiben gezielt mit einem Unterdruck im Scheibeninnenraum herzustellen. Das ist vorteilhaft für Isolierglasscheiben, die in Hochlagen mit vermindertem Außenluftdruck eingebaut werden sollen. Werden Isolierglasscheiben nämlich unter dem auf Meereshöhe herrschenden Normalluftdruck zusammengebaut und später im Gebirge eingesetzt, wo niedrigerer Außenluftdruck herrscht, dann beulen sich die Isolierglasscheiben aus und verzerren den Blick durch sie hindurch. Dem kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren abgeholfen werden.
- ♦ Die Erfindung kann mit liegenden Glastafeln ebenso wie mit stehenden Glastafeln durchgeführt werden. Vorzugsweise wird sie mit stehenden Glastafeln durchgeführt, weil dann kein schwerkraftbedingter Durchhang der Glastafeln berücksichtigt werden muß.
- ♦ Im plastischen Abstandhalter muß weder eine Lücke noch eine Vertiefung vorgesehen werden, um ein Entlüften des Scheibeninnenraums während des Verpressens zu ermöglichen. Der Abstandhalter kann vielmehr von vornherein als geschlossener Strang mit gleichbleibendem Querschnitt ausgebildet werden, so daß es keine verfahrensbedingte Schwachstelle gibt, welche besonders anfällig für Wasserdampfdiffusion in den Scheibeninnenraum wäre.
- ♦ Das erfindungsgemäße Verfahren kann in einer Isolierglaspresse durchgeführt werden, welche starre, abstandsveränderliche Preßplatten hat. Mittel, um eine der Glastafeln zu biegen, sind entbehrlich.
- ♦ Mittel, um das erfindungsgemäße Verfahren in einer Isolierglaspresse durchzuführen, sind aus der EP 0 615 044 B1 bereits bekannt. Dort ist nämlich bereits eine Isolierglaspresse beschrieben, welche zum Durchführen des Preßvorganges zwei abstandsveränderliche, einander gegenüberliegende Preßplatten hat, die sowohl senkrecht und parallel zueinander als auch spitzwinklig zueinander ausgerichtet werden können. Dazu sind an den vier Ecken einer Preßplatte vier Stellglieder, vorzugsweise vier Hydraulikzylinder oder vier elektrisch angetriebene Spindeln vorgesehen, von denen die oberen Stellglieder getrennt von den unteren Stellgliedern antreibbar sind. Der Antrieb erfolgt beim Preßvorgang so, daß zunächst nur die unteren Stellglieder der beiden Preßplatten mit einer ersten vorbestimmten Geschwindigkeit angetrieben werden und zeitverzögert mit einer zweiten, jedoch gegenüber der ersten Geschwindigkeit höheren Geschwindigkeit die beiden oberen Stellglieder angetrieben wer-

den. Dadurch beginnt das Verpressen der Isolierglasscheibe an deren unteren Rand und erfaßt verzögert auch ihren oberen Rand, wobei dort der Verpreßvorgang wegen der höheren Geschwindigkeit aufholt, bis der Soll-Abstand LZR der beiden Glastafeln erreicht ist.

[0013] Mit einer so konstruierten Isolierglaspresse läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren durchführen. Die an den Ecken der Preßplatten vorgesehenen Stellglieder, insbesondere elektromotorisch angetriebene Spindeln, bedürfen lediglich einer nach den Vorgaben der vorliegenden Erfindung geänderten Steuerung. Das Maß, um welches eine Isolierglasscheibe am ersten, vorzugsweise unteren Rand zunächst stärker verpreßt wird, kann der Isolierglaspresse abhängig von der Art und den Abmessungen der herzustellenden Isolierglasscheibe vorgegeben werden, sei es dadurch, daß das Stauchmaß aus den Daten einer Fertigungsplanung einer Isolierglasfertigungslinie gewonnen werden, oder, sei es dadurch, daß die der Isolierglaspresse zugeführten Glastafeln durch Sensoren erfaßt und vermessen werden. Inkrementale Drehgeber, welche z.B. mit Spindeln gekoppelt sind, welche eine Preßplatte bewegen, können die erfindungsgemäß gewünschte Bewegung der betreffenden Preßplatte exakt steuern.

[0014] Der Verfahrensschritt, daß das Verpressen zunächst nur entlang eines ersten Randes der Glastafeln erfolgt, ist nicht so zu verstehen, daß die beiden Glastafeln sich nur an diesem ersten Rand einander annähern und den Abstandhalter stauchen und sonst nirgendwo; das wäre auch nicht möglich. Vielmehr sollen die Glastafeln einander an ihrem ersten Rand gezielt auf einen Abstand, der kleiner als der Soll-Abstand LZR ist, angenähert werden, bevor am gegenüberliegenden Rand der Innenraum der Isolierglasscheibe abgeschlossen wird.

[0015] Die Isolierglasscheiben können grundsätzlich an einem beliebigen ihrer Ränder über den Soll-Abstand LZR ihrer beiden Glastafeln hinausgehend verpreßt werden. Bei Isolierglasscheiben, welche senkrecht oder annähernd senkrecht stehend zusammengebaut und verpreßt werden, ist es bevorzugt, sie an ihrem unteren Rand den Soll-Abstand LZR ihrer beiden Glastafeln unterschreitend zu verpressen. Dies ist deshalb vorteilhaft, weil der untere Rand der Isolierglasscheibe in einer Isolierglaspresse unabhängig vom Format der Isolierglasscheibe stets in gleichbleibender Höhe angeordnet ist, die durch einen Waagerechtförderer bestimmt ist, auf welchem die Isolierglasscheiben stehen und welcher üblicherweise Bestandteil einer Isolierglaspresse ist. Wegen der stets gleichbleibenden Höhenlage des unteren Randes in Bezug auf die Preßplatten kann das Maß, um welches die Isolierglasscheibe verpreßt wird, wegen der dabei auftretenden Neigungsänderung der betreffenden Preßplatte durch das Betätigen der unteren Stellglieder leichter bestimmt und kontrolliert werden.

[0016] Eine andere vorteilhafte Möglichkeit besteht darin, die beiden Glastafeln, welche zur Isolierglasscheibe verpreßt werden sollen, in der Isolierglaspresse einander gegenüberliegend so zu positionieren, daß sie mit einem ihrer annähernd vertikalen Ränder stets an einem oder nahe einem der annähernd vertikalen Ränder der Preßplatten der Isolierglaspresse liegen, so daß sich für den über das Soll-Maß hinaus zu verpressenden Rand der Isolierglasscheibe ebenfalls eine stets gleichbleibende Referenzlage in Bezug auf die Preßplatten ergibt. In diesem Fall würde man die an einer beweglichen Preßplatte angebrachten Stellglieder so steuern, daß je zwei Stellglieder, die an zwei übereinanderliegenden Ecken der Preßplatte liegen, gleich geschaltet und gleich gesteuert sind und die Preßplatte um eine vertikale Achse verschwenken. Eine auf das Gasfüllen eingerichtete Isolierglaspresse, bei welcher eine der Preßplatten um eine im wesentlichen senkrechte Achse verschwenkbar ist, ist in der EP 0 406 325 B1 offenbart.

[0017] In einer Ausführungsform der Erfindung werden die beiden Glastafeln an ihrem ersten Rand erst auseinandergezogen oder auf andere Weise ihr gegenseitiger Abstand vergrößert, nachdem sie an ihrem gegenüberliegenden Rand auf ihren Soll-Abstand verpreßt worden sind. In diesem Fall ist die Verfahrensteuerung besonders einfach. Ein zwischenzeitlich in der Isolierglasscheibe aufgetretener Überdruck wird durch das Auseinanderziehen der beiden Glastafeln nachträglich wieder beseitigt.

[0018] Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform der Erfindung, bei welcher die beiden Glastafeln an ihrem ersten Rand auseinandergezogen werden oder auf andere Weise ihr gegenseitiger Abstand vergrößert wird, nachdem der Innenraum der Isolierglasscheibe geschlossen, die Isolierglasscheibe an ihrem dem ersten Rand gegenüberliegenden Rand aber noch nicht auf den Soll-Abstand ihrer beiden Glastafeln verpreßt worden ist. Auf diese Weise kann sogar das vorübergehende Auftreten eines Überdrucks in der Isolierglasscheibe gemindert oder ganz verhindert werden, wenn das Auseinanderziehen der beiden Glastafeln an ihrem ersten Rand und das Pressen der Isolierglasscheibe am gegenüberliegenden Rand gleichzeitig erfolgen und so aufeinander abgestimmt sind, daß die Änderungen des Volumens des Innenraumes der Isolierglasscheibe infolge des Verpressens und infolge des gleichzeitigen Auseinanderziehens einander aufheben und beide Vorgänge gleichzeitig beendet werden.

[0019] Der weiteren Erläuterung der Erfindung dienen die beigefügten schematischen Zeichnungen.

Figur 1 zeigt im Schnitt zwei einander gegenüberliegende Glastafeln vor ihrem Zusammenbau zu einer Isolierglasscheibe,

Figur 2 zeigt im Schnitt die beiden Glastafeln aus Figur 1 nach dem Stauchen eines plastischen

Abstandhalters an einem ersten ihrer Ränder und vor dem Stauchen des Abstandhalters am gegenüberliegenden Rand, und

5 Figur 3 zeigt im Schnitt die zusammengebaute Isolierglasscheibe.

[0020] Figur 1 zeigt eine erste Glastafel 1 und eine zu ihr parallele zweite Glastafel 2, welche einander mit Abstand gegenüberliegen. Die erste Glastafel 1 trägt einen plastischen Abstandhalter 3, welcher vorzugsweise unmittelbar auf die erste Glastafel 1 lückenlos extrudiert worden ist und vorzugsweise aus einem thermoplastischen Werkstoff, insbesondere aus einem Werkstoff auf Polyisobutyl-Basis mit einer eingelagerten, Feuchtigkeit bindenden, Substanz besteht. Der Abstandhalter hat umlaufend eine gleichbleibende Breite B. Die zweite Glastafel 2 berührt den Abstandhalter 3 noch nicht.

[0021] Die Anordnung kann sich in einer nicht dargestellten Isolierglaspresse befinden, welche zwei einander gegenüberliegende, vorzugsweise annähernd vertikale Preßplatten hat, wobei die erste Glastafel 1 an der einen Preßplatte und die zweite Glastafel 2 an der zweiten Preßplatte anliegt.

[0022] Zum Zusammenbauen und Verpressen der Isolierglasscheibe werden die beiden Glastafeln 1 und 2 einander angenähert, vorzugsweise dadurch, daß eine der beiden Glastafeln bewegt wird, insbesondere die zweite Glastafel 2. Die Bewegung des Annäherns der zweiten Glastafel 2 an die erste Glastafel 1 erfolgt aber nicht unter Aufrechterhaltung der Parallellage der beiden Glastafeln, vielmehr wird die zweite Glastafel 2 der ersten Glastafel 1 an einem ersten Rand 9 stärker angenähert als an den übrigen Rändern, so daß am ersten Rand 9 eine vorgegebene kleinste Breite b des Abstandhalters 3 spätestens dann erreicht wird, wenn die zweite Glastafel 2 am gegenüberliegenden Rand 10 auf den Abstandhalter 3 trifft, der dort noch die ursprüngliche Breite B hat. Das überwiegende Annähern der beiden Glastafeln 1 und 2 aneinander im Bereich des ersten Randes 9 ist durch den Pfeil 6 symbolisiert.

[0023] Nun wird die zweite Glastafel 2 der ersten Glastafel 1 an ihren übrigen Rändern unter Stauchen des Abstandhalters 3 weiter angenähert, bis an dem dem ersten Rand 9 gegenüberliegenden Rand 10 der Soll-Abstand LZR (Pfeil 7 in Figur 3) erreicht ist; dies geschieht am besten unter gleichzeitigem Auseinanderziehen der beiden Glastafeln 1 und 2 an ihren ersten Rand 9 (Pfeil 8) bis auch dort der Soll-Abstand LZR erreicht ist, siehe Figur 3. Auf diese Weise erhält man eine Isolierglasscheibe 4, in deren Innenraum 5 praktisch derselbe Druck herrscht wie in der Außenluft, wobei der Druck in der Isolierglasscheibe 4 auch während ihres Zusammenbaus im wesentlichen aufrechterhalten bleibt.

[0024] Der Zusammenbau kann in Luft erfolgen. Die Isolierglasscheibe 4 kann in der Presse aber auch mit einem Schwergas gefüllt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zusammenbauen und Verpressen von Isolierglasscheiben (4), welche zwischen einer ersten Glastafel (1) und einer zweiten Glastafel (2), die durch einen plastischen Abstandhalter (3) verbunden sind und einen Soll-Abstand (LZR) voneinander haben, einen Innenraum einschließen, durch

- Anordnen der ersten Glastafel (1), welche mit dem plastischen Abstandhalter (3) versehen ist, und der zweiten Glastafel (2), so, daß sie einander gegenüberliegen, 10
- Verbinden und Verpressen der beiden Glastafeln (1, 2) zunächst entlang eines ersten ihrer Ränder (9), wobei der Abstandhalter (3) an diesem Rand (9) auf eine Breite (b) zusammenge- 15
drückt wird, welche kleiner ist als der für die Isolierglasscheibe (4) vorgesehene Soll-Abstand (LZR) der beiden Glastafeln (1,2), 20
- Schließen und Verpressen der Isolierglasscheibe (4) an ihren übrigen Rändern, bis an dem ihrem ersten Rand (9) gegenüberliegenden Rand (10) der vorgegebene Soll-Abstand (LZR) der beiden Glastafeln (1, 2) erreicht ist, 25
und
- Vergrößern des gegenseitigen Abstandes der beiden Glastafeln (1, 2) im Bereich ihres ersten Randes (9), bis ihr gegenseitiger Abstand auch dort der vorgegebene Soll-Abstand (LZR) ist. 30

2. Verfahren zum Zusammenbauen und Verpressen von Isolierglasscheiben (4), welche zwischen einer ersten Glastafel (1) und einer zweiten Glastafel (2), die durch einen plastischen Abstandhalter (3) verbunden sind und einen Soll-Abstand (LZR) voneinander haben, einen Innenraum einschließen, durch 35

- Anordnen der ersten Glastafel (1), welche mit dem plastischen Abstandhalter (3) versehen ist, und der zweiten Glastafel (2), so, daß sie einander gegenüberliegen, 40
- Verbinden und Verpressen der beiden Glastafeln (1, 2) zunächst entlang eines ersten ihrer Ränder (9), wobei der Abstandhalter (3) an diesem Rand (9) auf eine Breite (b) zusammenge- 45
drückt wird, welche kleiner ist als der für die Isolierglasscheibe (4) vorgesehene Soll-Abstand (LZR) der beiden Glastafeln (1,2),
- Schließen der Isolierglasscheibe (4) an ihren übrigen Rändern, 50
- Vergrößern des gegenseitigen Abstandes der beiden Glastafeln (1, 2) im Bereich ihres ersten Randes (9) auf ihren Soll-Abstand (LZR), während sie am gegenüberliegenden Rand (10) auf ihren Soll-Abstand (LZR) miteinander verpreßt werden. 55

3. Verfahren zum Zusammenbauen und Verpressen von Isolierglasscheiben (4), welche zwischen einer ersten Glastafel (1) und einer zweiten Glastafel (2), die durch einen plastischen Abstandhalter (3) verbunden sind und einen Soll-Abstand (LZR) voneinander haben, einen Innenraum einschließen, durch

- Anordnen der ersten Glastafel (1), welche mit dem plastischen Abstandhalter (3) versehen ist, und der zweiten Glastafel (2), so, daß sie einander gegenüberliegen,
- Verbinden und Verpressen der beiden Glastafeln (1, 2) zunächst entlang eines ersten ihrer Ränder (9), wobei der Abstandhalter (3) an diesem Rand (9) auf eine Breite (b) zusammenge-
drückt wird, welche kleiner ist als der für die Isolierglasscheibe (4) vorgesehene Soll-Abstand (LZR) der beiden Glastafeln (1, 2),
- Schließen der Isolierglasscheibe (4) an ihren übrigen Rändern,
- Vergrößern des gegenseitigen Abstandes der beiden Glastafeln (1, 2) im Bereich ihres ersten Randes (9), bis ihr gegenseitiger Abstand dort der vorgegebene Soll-Abstand (LZR) ist,
- Verpressen der Isolierglasscheibe (4) an ihren übrigen Rändern, bis an dem ihrem ersten Rand (9) gegenüberliegenden Rand (10) der vorgegebene Soll-Abstand (LZR) der beiden Glastafeln (1, 2) erreicht ist.

4. Verfahren zum Zusammenbauen und Verpressen von Isolierglasscheiben (4) mit einem plastischen Abstandhalter (3) durch

- Anordnen einer ersten Glastafel (1), welche mit dem plastischen Abstandhalter (3) versehen ist, und einer zweiten Glastafel (2), so, daß sie einander gegenüberliegen,
- Verbinden und Verpressen der beiden Glastafeln (1, 2) zunächst nur entlang eines ersten ihrer Ränder (9), wobei der Abstandhalter (3) an diesem Rand (9) auf eine Breite (b) zusammenge-
drückt wird, welche kleiner ist als der für die Isolierglasscheibe (4) vorgesehene Soll-Abstand (LZR) der beiden Glastafeln (1,2),
- Verpressen der Isolierglasscheibe (4) an ihren übrigen Rändern, bis an dem ihrem ersten Rand (9) gegenüberliegenden Rand (10) der vorgegebene Soll-Abstand (LZR) der beiden Glastafeln (1, 2) erreicht ist, und
- Auseinanderziehen der beiden Glastafeln (1, 2) im Bereich ihres ersten Randes (9), bis ihr gegenseitiger Abstand auch dort der vorgegebene Soll-Abstand (LZR) ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Glastafeln (1, 2) während des Verpressens senkrecht oder annä-

hernd senkrecht stehend angeordnet sind.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Isolierglasscheibe (4) zuerst an ihrem unteren Rand (9) und dann ihrem oberen Rand (10) verpreßt wird. 5

7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Isolierglasscheibe (4) zuerst an einem ersten ihrer senkrecht oder annähernd senkrecht verlaufenden Ränder (9) und dann an ihrem dem gegenüberliegenden Rand (10) verpreßt wird. 10

8. Verfahren nach Anspruch 2 oder nach einem der Ansprüche 5 bis 7 in Verbindung mit Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zeitliche Verlauf des Vergrößern des Abstandes der beiden Glastafeln (1, 2) im Bereich ihres ersten Randes (9) und des Verpressens der Isolierglasscheibe (4) am gegenüberliegenden Rand (10) in ihrem zeitlichen Verlauf so aufeinander abgestimmt werden, daß die Abweichung des Drucks im Scheibeninnenraum (5) vom äußeren Luftdruck während des Verpressens der Isolierglasscheibe (4) minimal ist. 15
20
25

9. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Glastafeln (1, 2) im Bereich ihres ersten Randes (9) erst auseinandergezogen werden, nachdem sie am gegenüberliegenden Rand (10) auf ihren Soll-Abstand (LZR) verpreßt worden sind. 30

10. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Glastafeln (1, 2) an ihrem ersten Rand (9) auseinandergezogen werden, nachdem die Isolierglasscheibe (4) geschlossen, aber an ihrem dem ersten Rand (9) gegenüberliegenden Rand (10) noch nicht auf den Soll-Abstand (LZR) ihrer beiden Glastafeln (1, 2) verpreßt ist. 35
40

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Glastafeln (1, 2) im Bereich ihres ersten Randes (9) auf ihren Soll-Abstand (LZR) auseinandergezogen werden, während sie am gegenüberliegenden Rand (10) miteinander verpreßt werden. 45

50

55

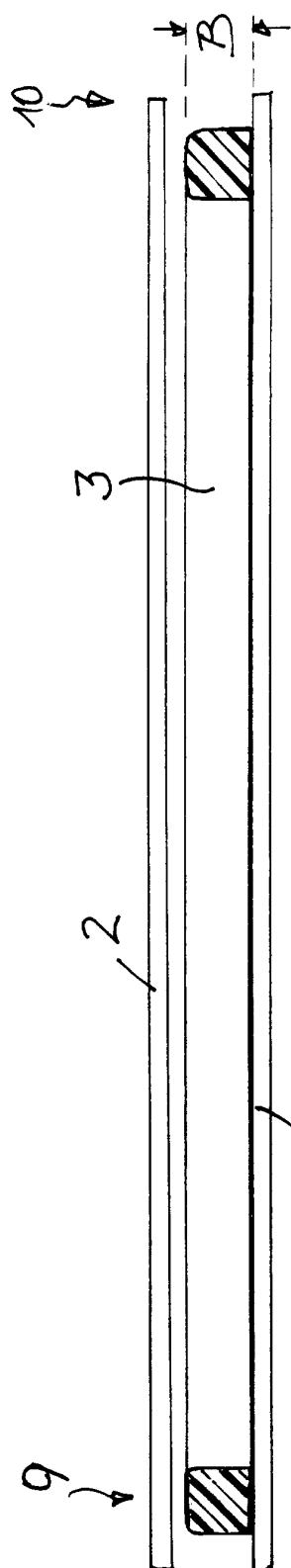


Fig. 1

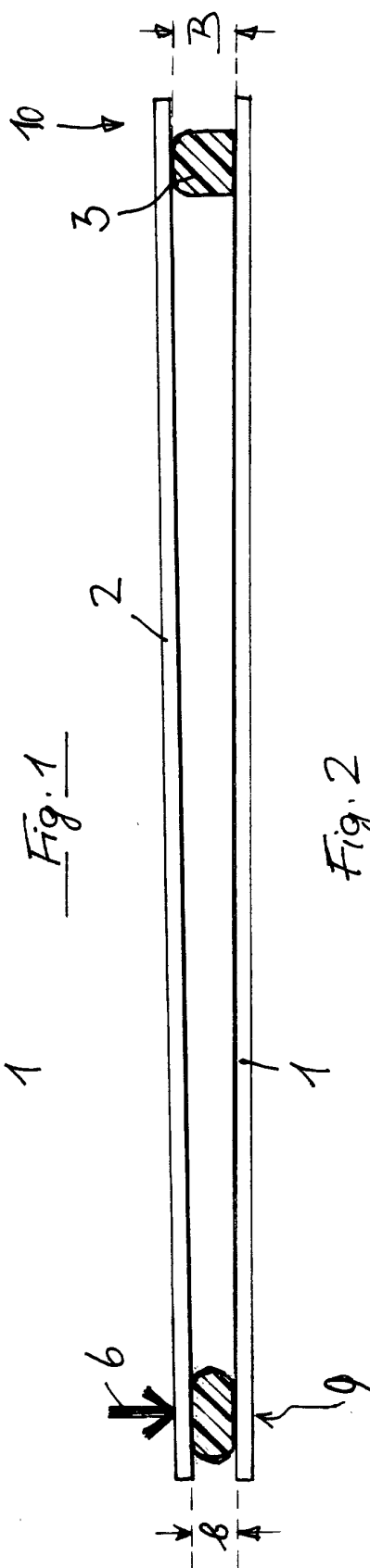


Fig. 2

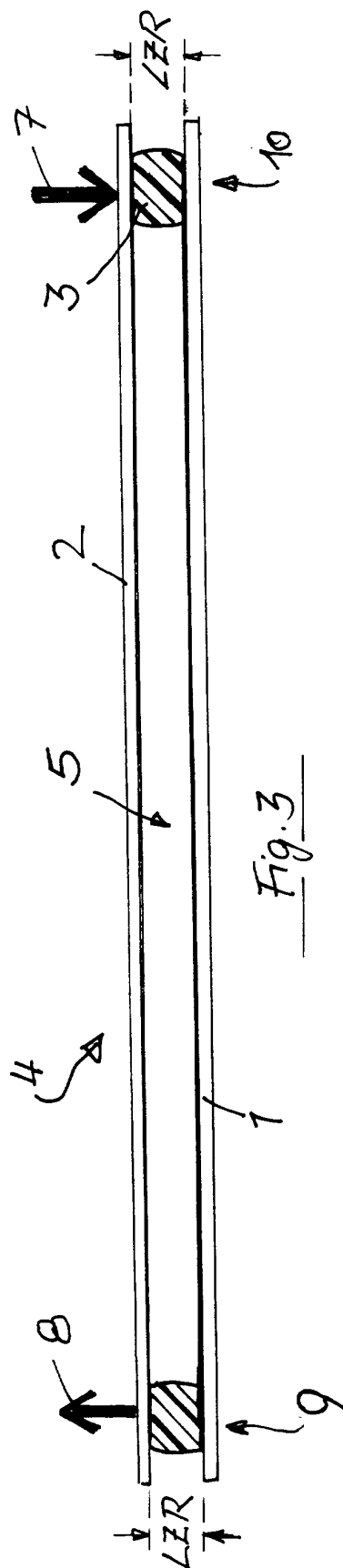


Fig. 3

