

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 406 325 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
16.07.1997 Patentblatt 1997/29

(51) Int Cl.6: **E06B 3/66**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP89/00493

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
09.10.1991 Patentblatt 1991/41

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 89/11021 (16.11.1989 Gazette 1989/27)

(21) Anmeldenummer: **89905079.3**

(22) Anmeldetag: **04.05.1989**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM FÜLLEN VON ISOLIERGLASSCHEIBEN MIT EINEM SCHWERGAS**

PROCESS AND DEVICE FOR FILLING INSULATING GLASS PANES WITH A HEAVY GAS

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR REMPLIR DES VITRES ISOLANTES DE GAZ LOURD

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI

• **BOGNER, Uwe**
D-7530 Pforzheim-Huchenfeld (DE)

(30) Priorität: **04.05.1988 DE 3815139**
28.09.1988 DE 3832836

(74) Vertreter: **Twelmeier, Ulrich, Dipl.Phys. et al**
Westliche Karl-Friedrich-Strasse 29-31
75172 Pforzheim (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.01.1991 Patentblatt 1991/02

(56) Entgegenhaltungen:

(73) Patentinhaber: **Lenhardt Maschinenbau GmbH**
D-75242 Neuhausen (DE)

EP-A- 0 056 762 **AT-B- 368 985**
DE-A- 3 101 342 **DE-A- 3 402 323**
DE-B- 2 130 592 **DE-C- 1 266 230**
DE-U- 8 715 749 **FR-A- 2 141 848**
GB-A- 2 099 057

(72) Erfinder:
• **LENHARDT, Karl**
D-7531 Neuhausen-Hamberg (DE)

EP 0 406 325 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zusammenbauen von Isolierglasscheiben, deren Innenraum zwischen Paaren von Glasplatten, die längs ihrer Ränder durch einen rahmenförmigen, metallischen oder plastischen Abstandhalter auf Abstand voneinander gehalten und miteinander verklebt sind, mit einem Schwergas gefüllt ist. Aus dem DE-GM 87 15 749 ist es zum Füllen von am Rand verklebten Isolierglasscheiben mit einem Schwergas bekannt, vor dem Zusammenbau einer solchen Isolierglasscheibe zunächst einen Abstandhalter in Gestalt eines metallischen Hohlprofilrahmens herzustellen, der an wenigstens zwei Stellen durchbohrt ist mit Bohrungen, deren Durchmesser rund 4 mm beträgt. Bereits das Herstellen eines solchen durchbohrten Abstandhalters bringt technische Probleme mit sich, denn ein solcher Abstandhalter besteht üblicherweise aus einem Hohlprofilstab, welcher auf seiner dem Scheibeninneren zugewandten Seite perforiert und mit einem kömigen Trockenmittel gefüllt ist, welches dazu dient, im Scheibeninnenraum vorhandene Feuchtigkeit zu binden. Damit das körnige Trockenmittel aus den für die Schwergasfüllung vorgesehenen Bohrungen nicht austreten kann, muss entweder der durchbohrte Schenkel des Abstandhalters frei bleiben vom Trockenmittel, was den Nachteil hat, dass dadurch die Feuchtigkeitsmenge, die adsorbiert werden kann, herabgesetzt ist, oder es muss die Bohrung zum angrenzenden Hohlraum des Abstandhaltermohls abgedichtet werden, beispielsweise durch Einsetzen einer Hülse in den Abstandhalter oder durch Eindringen der Aussenwand des Abstandhalters gegen die zum Scheibeninneren weisende Wand. Dabei muss das Eindringen so vorstatten gehen, dass die beiden Flanken des Abstandhalters exakt plan bleiben, da sie mit den beiden ebenen Glasplatten verklebt werden müssen. Zu diesem Zweck werden sie in üblicher Weise mit einem Klebemittel beschichtet, insbesondere mit einem Polyisobutylen.

Zum Zusammenbau einer Isolierglasscheibe ist es bekannt, einen an seinen beiden Flanken beschichteten Abstandhalter auf eine erste Glasplatte aufzulegen und anzudrücken, dann eine zweite Glasplatte auf den Abstandhalter aufzulegen und anzudrücken und die so gebildete Einheit auf eine vorgegebene Dicke zu verpressen, insbesondere zwischen zwei planparallelen Platten.

Es ist ferner bekannt, die verpreßte Isolierglasscheibe anschließend mit einem Schwergas zu füllen, beispielsweise mit Argon oder mit Schwefelhexafluorid SF₆. Zu diesem Zweck wird in eine der Bohrungen des Abstandhalters eine Füllsonde eingeführt, durch welche das Schwergas in den Scheibeninnenraum eingefüllt wird, und zugleich wird in die zweite Bohrung des Abstandhalters eine Absaugsonde eingeführt (DE 31 17 255 C1, DE 31 17 256 C2), oder es wird ein Absaugkopf im Bereich der zweiten Bohrung auf den Abstandhalter aufgesetzt. Damit wird die Isolierglasscheibe an einen

ersten Stelle mit dem Schwergas gefüllt und gleichzeitig wird an einer davon möglichst weit entfernten zweiten Stelle durch eine andere Bohrung des Abstandhalters zunächst Luft und in weiterer Folge ein Luft/Schwergas-Gemisch abgesaugt, bis die Isolierglasscheibe hinreichend mit Schwergas gefüllt ist, was durch einen auf Sauerstoff empfindlichen Sensor kontrolliert werden kann, den man durch eine dritte Bohrung des Abstandhalters in den Scheibeninnenraum einführen oder in den aus der zweiten Bohrung abgesaugten Gasstrom hineinbringen kann. Der Zusammenbau der Isolierglasscheibe und das Füllen mit Schwergas erfolgen bevorzugt bei stehender Scheibe, wobei man die Bohrung für das Füllen der Scheibe vorzugsweise möglichst tief und die Bohrung für das Absaugen möglichst hoch anordnet. Da das Schwergas spezifisch schwerer ist als Luft, kann man mit dem unten eingefüllten Schwergas die Luft in der Isolierglasscheibe fortschreitend nach oben verdrängen, wobei sich größere Schwergasverluste vermeiden lassen, wenn man den Füllvorgang mit hinreichend niedriger Einströmgeschwindigkeit des Schwergases durchführt. Dann ist jedoch das Füllen mit Schwergas der bei weitem langsamste Verfahrensschritt innerhalb einer Isolierglasfertigungslinie, so dass deren Ausstoß, wenn mit Schwergasfüllung gearbeitet wird, im Vergleich zu einer ohne Schwergasfüllung arbeitenden Isolierglasfertigungslinie erheblich verringert ist. Um dem zu begegnen, ist in dem DE-GM 87 15 749 vorgeschlagen worden, das Schwergas mit hoher Geschwindigkeit in die Isolierglasscheibe einströmen zu lassen. Dadurch läßt sich zwar die Fülldauer verkürzen, es führt jedoch zu starken Turbulenzen innerhalb der Scheibe, so dass sich das Schwergas intensiv mit der Luft vermischt, so dass - bis ein hinreichender Schwergasfüllgrad erreicht ist - ein erheblicher Schwergasanteil mit der Luft wieder abgesaugt wird und verloren geht. Schwergasverluste bis zu 100 % sind bei dem bekannten Verfahren üblich. Hinzu kommt, dass durch das Einblasen des Schwergases mit hoher Geschwindigkeit im Zwischenraum zwischen den beiden Glasplatten ein Überdruck entsteht, der auf ihre großen Oberflächen einwirkt und sie auszubeulen versucht. Gleichzeitig wirkt der Gasdruck auf den Abstandhalter und neigt dazu, auch ihn nach aussen zu drücken und auszubeulen. Um dem zu begegnen, schlägt das DE-GM 87 15 749 eine superschwere Präzisionsflächenpresse vor, welche die Isolierglasscheiben während des Füllens mit Schwergas flächenbündig verspannt, so dass sich die Glasplatten und der Abstandhalter nicht ausbeulen können. Es wird mithin eine sehr aufwendige Vorrichtung für das Füllen mit Schwergas benötigt.

Es ist weiterhin bekannt, den Zusammenbau der Isolierglasscheibe in einer Kammer durchzuführen, die statt mit Luft mit einem Schwergas gefüllt ist. Der Zusammenbau in einer solchen Kammer ist aber so aufwendig und mit so hohen Schwergasverlusten verbunden, dass er unwirtschaftlich ist (DE-A-34 02 323, GB-A-2 099 057, EP-A-0 056 762).

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde aufzuzeigen, wie man Isolierglasscheiben rasch und mit geringerem Aufwand als bisher mit Schwergas füllen kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den in den Ansprüchen 1, 2 oder 3 angegebenen Merkmalen. Eine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 besonders geeignete Vorrichtung ist Gegenstand des Anspruchs 18. Zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 2 und 3 besonders geeignete Vorrichtungen sind Gegenstand des Anspruchs 19. Vorteilhaftige Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der jeweiligen abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung stellt eine völlige Abkehr von dem bekannten Verfahren dar, denn um einen Zugang zum Innenraum der Isolierglasscheibe zu schaffen, durch welchen die Isolierglasscheibe mit einem Gas gefüllt werden kann, wird nicht länger der Abstandhalter durchbohrt, vielmehr wird der Vorgang des Zusammenbaus der Isolierglasscheibe so verändert, dass zwischen dem Abstandhalter und einer oder beiden an ihn angrenzenden Glasplatte(n), vorzugsweise zwischen dem Abstandhalter und nur einer der Glasplatten vorübergehend wenigstens ein, vorzugsweise zwei spaltförmige Zugänge verbleiben, durch die hindurch in den Innenraum zwischen den beiden Glasplatten das Gas eingeleitet werden kann. Bis auf diese spaltförmigen Zugänge ist der Innenraum zwischen den Glasplatten durch den Abstandhalter während des Einleitens des Gases bereits abgeschlossen. Einen spaltförmigen Zugang kann man dadurch erzielen, dass man die Glasplatten zunächst längs eines ihrer Ränder miteinander verklebt und sie zu diesem Zweck nicht genau parallel zueinander anordnet, sondern unter Einschluß eines kleinen spitzen Winkels, so dass der Zwischenraum zwischen den Glasplatten die Gestalt eines flachen Keiles hat. Der Winkel muss nicht größer sein, als dass man am Rand der Glasplatten dem Scheitel des Winkels gegenüberliegend einen ca. 2 mm breiten Zugang erhält. In den keilförmigen Zwischenraum kann man dann ein Schwergas einströmen lassen, wobei man zur Verringerung von Gasverlusten den Zugang zum Innenraum währenddessen zweckmäßigerweise weitgehend abdeckt. Vorzugsweise erzielt man einen spaltförmigen Zugang aber dadurch, dass man eine Glasplatte elastisch biegt. Eine im Zustand ohne Einwirkung äußerer Kräfte ebene Glasplatte wird erfindungsgemäß elastisch so gebogen, dass ihre Ränder nur noch abschnittsweise in einer gemeinsamen Ebene liegen. Auf diese Weise hat man dann, wenn die Glasplatten mit dem Abstandhalter zwischen ihnen zusammengelegt sind und solange wenigstens eine Glasplatte gebogen ist, einen schmalen Zugang zum Innenraum zwischen den Glasplatten, so dass dieser mit einem Gas gefüllt werden kann. Biegt man die Glasplatten, dann kann man leicht erreichen, dass der Zugang für die verschiedenen in der Praxis der Isolierglasfertigung vorkommenden Glasplattenformate ungefähr gleich groß ist,

was für die praktische Ausführung des Verfahrens sehr von Vorteil ist. Vorteile des Biegens der Glasplatte(n) gegenüber dem zunächst spitzwinkligen Zusammenfügen zweier Glasplatten liegen ferner darin, dass der Innenraum der Isolierglasscheibe schon ohne weitere Maßnahmen bereits durch den Abstandhalter sehr weitgehend abgeschlossen ist, so dass Gasverluste beim Einleiten des Gases leichter vermeidbar sind.

Die Vorteile der Erfindung gegenüber dem bekannten Verfahren sind ausserordentlich überzeugend:

- Der Abstandhalter muss gegenüber einem Abstandhalter für Isolierglasscheiben, die nicht mit einem besonderen Gas gefüllt werden, nicht abgeändert werden, so dass demgegenüber keine weiteren Arbeitsgänge am Abstandhalter durchzuführen sind. Insbesondere ist es nicht erforderlich, den Abstandhalter an zwei oder drei Stellen zu durchbohren und wieder abzudichten. Alle beim bekannten Verfahren in diesem Zusammenhang anfallenden Arbeiten am Abstandhalter werden beim erfindungsgemäßen Verfahren vermieden. Ausserdem erfährt der Abstandhalter keinerlei Schwächung durch irgendwelche Bohrungen.
- Während beim bekannten Verfahren die Füllung des Scheibenzwischenraums durch eine verhältnismässig enge Bohrung von ca. 4 mm Durchmesser im Abstandhalter erfolgt (der Öffnungsquerschnitt beträgt dabei ca. 12 mm²), kommt man erfindungsgemäß leicht zu sehr viel größeren und vorteilhafterweise langgestreckten, spaltförmigen Zugängen zwischen dem Abstandhalter und der Glasplatte; allein durch Biegen nur einer Glasplatte wurden in Versuchen Öffnungsquerschnitte gebildet, die mehr als 20 x so groß waren wie bei dem bekannten Verfahren. Damit ist es möglich, den Zwischenraum zwischen den beiden Glasplatten sehr rasch und doch mit so niedriger Strömungsgeschwindigkeit mit einem Gas zu füllen, dass so kräftige Turbulenzen, wie sie bei dem aus dem DE-GM 87 15 749 bekannten Verfahren auftreten, in Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens nicht auftreten. Durch ein auf breiter Front langsam einströmendes Gas läßt sich vielmehr die Luft aus dem Zwischenraum zwischen den beiden Glasplatten gleichmässig fortschreitend verdrängen, insbesondere dann, wenn - wie bevorzugt - die Glasplatte so gebogen wird, dass zwei Zugangsspalte entstehen, die an einander gegenüberliegenden Randabschnitten der Isolierglasscheibe liegen. Läßt man das Gas durch einen dieser Spalte auf breiter Front einströmen, so schiebt das Gas die Luft vor sich her, ohne sich in größerem Ausmaß mit ihr zu vermischen, und verdrängt sie durch den gegenüberliegenden Spalt nach aussen, wobei die Verdrängung durch eine Absaugung unterstützt werden kann. Die Gasverluste, die dadurch entstehen, dass mit Luft vermishtes Gas aus dem einen Spalt wieder

ausströmt, können bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erheblich geringer gehalten werden als bei dem bekannten Verfahren.

- Dadurch, dass die Gasverluste geringer gehalten werden können, ist es eher möglich, für die Füllung solche Gase zu verwenden, bei denen es aufgrund des Preises oder wegen der Gefahr einer möglichen Arbeitsplatzbelastung auf besonders niedrige Gasverluste ankommt.
- Durch die niedrige Füllgeschwindigkeit baut sich im Zwischenraum zwischen den beiden Glasplatten allenfalls ein vernachlässigbarer Staudruck auf, dem anders als beim bekannten Verfahren in keiner Weise durch irgendwelche Maßnahmen begegnet werden muss, insbesondere nicht durch eine zur Durchführung des bekannten Verfahrens nötige "superschwere Präzisionsflächenpresse".
- Dadurch, dass der Abstandhalter nicht durchbohrt werden muss, kann er rundum, d.h. in allen seinen Schenkeln, mit einem körnigen Trockenmittel gefüllt sein.
- Während beim bekannten Verfahren die Bohrungen im Abstandhalter nach dem Füllvorgang auf umständliche Weise verschlossen werden müssen, kann erfindungsgemäß die Isolierglasscheibe sehr einfach geschlossen werden, nämlich dadurch, dass man die Glasplatte, die dem Abstandhalter noch nicht vollständig anliegt, nunmehr zur Anlage am Abstandhalter bringt. Standen die Glasplatten während des Füllvorgangs spitzwinklig zueinander, muss man lediglich eine Glasplatte gegen die andere schwenken. Besonders elegant kann die Isolierglasscheibe geschlossen werden, wenn eine Glasplatte elastisch verbogen ist, indem man die Kräfte, die die Glasplatte in ihrer gebogenen Gestalt halten, abbaut. Die gebogene Glasplatte nimmt infolge ihrer Elastizität dann selbsttätig ihre ursprüngliche Gestalt wieder an, d.h., sie federt gegen den Abstandhalter und verschließt dadurch den Zwischenraum zwischen den Glasplatten ausserordentlich rasch, so dass das eingefüllte Gas praktisch keine Gelegenheit hat, nach dem Ende des Füllvorganges wieder zu entweichen. Bei dem bekannten Verfahren ist das anders, da dort zwangsläufig eine geraume Zeit zwischen dem Ende des Füllvorganges und dem Verschließen der Bohrungen verstreicht.
- Wie anhand eines Ausführungsbeispiels noch gezeigt werden wird, kann das erfindungsgemäße Verfahren in einer herkömmlichen Isolierglasfertigungslinie durchgeführt werden, welche lediglich im Bereich der Zusammenbaustation mit verhältnismässig wenig Aufwand modifiziert werden muss. Soll ein Spalt zum Einfüllen des Gases durch spitzwinklige Anordnung der Glasplatten gebildet werden, ist es lediglich nötig, in der Zusammenbaustation, welche mit zwei einander gegenüberliegenden, abstandsveränderlichen Preßplatten ausge-

stattet ist, eine der vorhandenen, zum Festhalten einer Glasplatte vorzugsweise als Saugplatte ausgebildeten Preßplatten um einen entsprechenden kleinen Winkel schwenkbar zu lagern. Das Abdecken des Scheibenzwischenraums an drei Rändern, um Gasverluste beim Füllvorgang zu vermeiden, ist nicht schwer, da zwei der drei abzudeckenden Ränder für alle Glasplattenformate in der Zusammenbaustation stets die gleiche Lage haben können, so dass Abdeckelemente leicht zur Anlage an den Rändern gebracht werden können.

Soll ein Spalt zum Einfüllen des Gases durch Biegen einer Glasplatte gebildet werden, kann man in der Preßplatte der Zusammenbaustation eine Ausnehmung vorsehen, in welcher eine Saugvorrichtung angeordnet ist, die die Glasplatte ansaugt, sie dabei gegen den als Widerlager wirkenden Rand der Ausnehmung zieht, und so zu einer Biegung der Glasplatte führt. Mit dieser modifizierten Zusammenbaustation können ohne weiteres auch Isolierglasscheiben zusammengebaut werden, die nicht mit einem von Luft verschiedenen Gas gefüllt werden sollen. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt also eine ausserordentlich rationelle Arbeitsweise. In ein und derselben Fertigungslinie können in beliebiger Reihenfolge Isolierglasscheiben mit Schwerkstofffüllung und mit Luftfüllung hergestellt werden. Zwar gibt es Abstandhalter, die biegsam genug sind, um zusammen mit einer Glasplatte gebogen zu werden, vorzugsweise wird die Glasplatte jedoch gebogen, bevor sie mit dem Abstandhalter verbunden wird, so dass es für das Erzeugen eines Zugangs zum Innenraum der Isolierglasscheibe nicht darauf ankommt, ob und in welchem Ausmaß der jeweilige Abstandhalter biegsam ist. Diese Vorgehensweise empfiehlt sich insbesondere bei der Herstellung von am Rand verklebtem Isolierglas, welches mit Hilfe von Abstandhaltern hergestellt wird, die aus metallischen Hohlprofilstäben bestehen und an ihren beiden Flanken mit einem Klebemittel versehen sind, mit dessen Hilfe sie die beiden Glasplatten miteinander verkleben. Grundsätzlich wäre es auch möglich, beide Glastafeln zu verbiegen, um dadurch einen größeren Zugang zum Innenraum der Isolierglasscheibe zu schaffen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass der damit verbundene erhöhte Aufwand nicht erforderlich ist. Vielmehr genügt es bereits, wenn man nur eine der Glasplatten biegt. In diesem Fall geht man am besten so vor, dass man den Abstandhalter zunächst auf die nicht zu biegsame Glasplatte auflegt. Das hat den Vorteil, dass der Abstandhalter nicht auf Biegung beansprucht wird und an seinem ganzen Umfang gehalten und unterstützt ist. Danach legt man die gebogene Glasplatte an den Abstandhalter an, und weil sich die Biegung der Glasplatte auch auf ihren Rand erstreckt, bleibt dabei zwangsläufig wenigstens eine Öffnung zwischen der gebogenen Glasplatte und dem Abstandhalter frei.

Alternativ kann man auch so vorgehen, dass man beide Glasplatten zunächst vollständig an den Abstand-

halter anlegt und dann eine der beiden Glasplatten durch Biegen teilweise wieder vom Abstandhalter löst, sofern der verwendete Kleber dies erlaubt. Mit Klebern auf Butylkautschukbasis ist es möglich, wenn sie nicht zu stark verpreßt worden sind.

Im Prinzip ist es gleichgültig, auf welche Weise die Glasplatte gebogen wird und wo die dadurch gebildeten Zugänge liegen. So könnte man z.B. daran denken, eine Glasplatte im Bereich zweier diagonal gegenüberliegender Ecken so zu verbiegen, dass ihre äußere Oberfläche dort konkav ist, die Ecken also vom Abstandhalter weggebogen sind; im Bereich der einen Ecke könnte man das Gas einfüllen und die Luft an der gegenüberliegenden Ecke absaugen oder verdrängen. Es ist auch möglich, die eine oder die andere Glasplatte längs eines ihrer Ränder abzubiegen und das Gas nahe einer Ecke einströmen und nahe der anderen Ecke an diesem Rand abzusaugen oder hinauszudrängen. Es wird jedoch bevorzugt, die jeweilige Glasplatte so zu biegen, dass ihre äußere Oberfläche konvex ist, insbesondere so, dass sie an zwei einander gegenüberliegenden Randabschnitten gebogen ist, während die dazwischen liegenden anderen Randabschnitte im wesentlichen ihre ursprüngliche Gestalt beibehalten, im Falle ebener Glasplatten also in einer Ebene liegen. Die Glasplatte erhält auf diese Weise eine Ausbauchung, welche einem Tonnengewölbe ähnlich ist, und beidseits der Ausbauchung liegen nicht verbogene Randabschnitte, mit denen ein entsprechender abschnittsweiser Kontakt mit dem Abstandhalter hergestellt wird, so dass der Zwischenraum zwischen den beiden Glasplatten bis auf zwei einander gegenüberliegende Spalte verschlossen ist, deren Gestalt dem Querschnitt einer plankonvexen Linse ähnelt.

Man füllt die Isolierglasscheibe aufrecht oder im wesentlichen aufrecht stehend, wobei bevorzugt wird, dass die beiden Spalte zwischen der gebogenen Glasplatte und dem Abstandhalter übereinander liegen. Beim Einfüllen eines Schwergases füllt man dieses zweckmäßigerweise durch den unteren Spalt ein und läßt es im Zwischenraum zwischen den beiden Glasplatten hochsteigen, wobei es die Luft aus dem Zwischenraum durch den oberen Spalt hindurch verdrängt. Um dabei das Schwergas leichter und schneller in den Bereich der unteren Ecken der Isolierglasscheibe zu leiten, besteht die Möglichkeit, den Strom des Schwergases durch entsprechende Leitelemente in einer Zuführdüse, die zum unteren Zugang der Isolierglasscheibe gebracht wird, in unterschiedliche Richtungen aufzufächern.

Um eine Glasplatte zu biegen, könnte man daran denken, zwei ihrer einander gegenüberliegenden Ränder gegeneinander zu drücken, wodurch sich die Glasplatte ausbeult. Man könnte auch daran denken, mit liegenden Glasplatten zu arbeiten und die unterste Glasplatte nur teilweise zu unterstützen, so dass sie unter ihrem eigenen Gewicht durchhängt. Beide Möglichkeiten sind hinsichtlich ihrer praktischen Durchführung we-

niger günstig als die bevorzugte Verfahrensweise, wonach die jeweilige Glasplatte dadurch gebogen wird, dass sie in einem oder mehreren Teilbereichen ihrer äußeren Oberfläche angesaugt wird und zugleich abseits dieser Teilbereiche der Saugkraft entgegengerichtete Kräfte auf ihre äußere Oberfläche ausgeübt werden. Auf diese Weise kann die Glastafel bequem und lageunabhängig allein durch Angriff an ihrer äußeren Oberfläche gebogen werden. Um die bevorzugte, einem Tonnengewölbe ähnliche Gestalt der Glasplatte zu erreichen, kann man eine Wand vorsehen, welche für das Arbeiten mit ebenen Glasplatten zweckmäßigerweise zum größten Teil eine ebene Oberfläche und eine streifenförmige Ausnehmung oder Lücke hat, die vorzugsweise ca. 30 cm breit ist. In dieser Ausnehmung kann man einen oder besser noch eine Reihe von relativ zur Oberfläche der Wand vor und zurück bewegbaren Saugern anordnen, welche auf die äußere Oberfläche der Glasplatte aufgesetzt werden können. Haben sie die Glasplatte angesaugt, zieht man die Sauger hinter die Oberfläche der Wand zurück. Dabei trifft die Glasplatte mit ihrer äußeren Oberfläche auf die Ränder der Ausnehmung, welche als Widerlager wirken und im Zusammenwirken mit den zurückgehenden Saugern zu einer Biegung der Glasplatte führen. Als eine Wand mit einer Ausnehmung werden auch zwei in entsprechendem Abstand nebeneinander angeordnete Wände angesehen. Es wird angestrebt, dass die streifenförmige Ausnehmung oder Lücke, in welcher die Sauger angeordnet sind, möglichst im mittleren Bereich der zu biegender Glastafel zur Anwendung kommt.

Vorzugsweise sind die Sauger unmittelbar aneinander angrenzend angeordnet und einzeln aktivierbar, um die Saugkraft für das Biegen optimal und an die Größe der jeweiligen Glasplatte angepaßt aufbringen zu können.

Vorzugsweise sind die Wände mit einer Anzahl von über ihre Oberfläche verteilten Bohrungen versehen, durch die wahlweise Luft hindurchgeblasen oder angesaugt werden kann. Zum Transport der Glasplatten entlang der jeweiligen Wand bläst man Luft durch diese Bohrungen hindurch und erzeugt dadurch zwischen ihr und der Glasplatte ein Luftkissen. Zum Halten der Glasplatte vor und während des Biegevorganges saugt man Luft durch diese Bohrungen an und saugt dadurch die Glasplatte an die Wand an, wodurch sie ihr beim Biegen mit Vorteil flacher anliegt als ohne eine solche Ansaugung. Die Halterung für die zu biegender Glasplatte muss aber keineswegs eine Luftkissenwand sein. Für liegende Glasplatten könnte es ein Rollentisch sein, der zum Biegen heb- und senkbare Sauger hat. Die Halterung könnte auch ein Rahmen mit Klammern sein, die die Glasplatte am Rand ergreifen. Die Halterung könnte auch eine Anordnung von Saugern sein, deren Vorderseiten eine gemeinsame Fläche definieren, in welcher die Aussenseite der angesaugten Glasplatte liegt und bis zu welcher weitere Sauger verschiebbar sind.

In Anbetracht der Tatsache, dass man erfindungs-

gemäß zum Einfüllen des Gases und zum Absaugen des Gas-Luft-Gemisches zwischen dem Abstandhalter und einer Glasplatte eine langgestreckte Öffnung vorfindet, verwendet man zum Einfüllen des Gases mit Vorteil eine Düse mit einer entsprechend langgestreckten Mündung, welche man am Rand der Glasplatten oder am Rand einer Glasplatte und am Abstandhalter zur Anlage bringt (Ansprüche 29 und 30), so dass man einen maximalen Wirkungsgrad erzielt. Auch zum Absaugen des Gas-Luft-Gemisches kann man solch eine längliche Düse verwenden. Ein weiterer Vorteil der Verwendung einer Düse mit langgestreckter Mündung zum Zuführen des Gases liegt darin, dass man sie in mehrere Abschnitte unterteilen kann, in denen Leitelement zum Auffächern des Gasstromes in unterschiedliche Ausströmrichtungen vorgesehen sind. Das eröffnet ferner die Möglichkeit, diese Abschnitte mittels gesonderter Zuleitungen getrennt mit dem Gas zu speisen und dadurch den Füllvorgang an das jeweilige Glasplattenformat optimal anzupassen. Eine weitere Anpassungsmöglichkeit ergibt sich dadurch, dass man die Leitelemente auswechselbar in der Düse anordnet.

Eine andere vorteilhafte Möglichkeit besteht darin, in der Einrichtung zum Zuführen des Gases mehrere Düsen mit unterschiedlicher Ausströmrichtung vorzusehen, welche gesonderte Zuleitungen für das Gas haben und unabhängig voneinander versorgt werden können. Vorzugsweise sieht man zwei solche Düsen in V-förmiger Anordnung vor und dazu eine dritte Düse (nachfolgend als Hauptdüse bezeichnet), deren Ausströmrichtung zwischen den Ausströmrichtungen der V-förmig angeordneten Düsen liegt und deren Mündung vorzugsweise länger ist als die Mündung der V-förmig angeordneten Düsen, am besten ungefähr so lang gewählt wird wie der Zugang zum Innenraum der Isolierglasscheibe. Um den Zugang zum Innenraum zwischen den Glasplatten möglichst gut abzuschirmen, empfiehlt es sich, die Einrichtung zum Zuführen des Gases so auszubilden, dass die verschiedenen Düsen in einer gemeinsamen, schmalen Kammer liegen, die mit einer langgestreckten Mündung, welche die Mündungen der Düsen umgibt, zur Anlage am Rand der Isolierglasscheibe gebracht werden kann. Eine solche Düse erlaubt ein sehr vorteilhaftes Verfahren zum Einleiten des Gases in Isolierglasscheiben, welche aufrecht stehen oder geneigt angeordnet sind: Am besten läßt man das Gas vom unteren Rand her zunächst durch die Hauptdüse langsam einströmen. Das Gas, welches schwerer als Luft ist, strömt aufwärts, aber auch in Richtung auf die beiden aufragenden Schenkel des Abstandhalters, erreicht dabei auch die unteren Ecken des Scheibeninnenraumes und steigt allmählich auf breiter Front hoch. Vorzugsweise leitet man das Gas zu Beginn in einer sehr geringen Menge pro Zeiteinheit ein, weil es dann besonders bereitwillig längs des unteren Randes des Scheibeninnenraumes strömt und die beiden unteren Ecken erreicht; allmählich steigert man dann den Gasdurchsatz, vorzugsweise linear. Sobald man feststellt, dass aus

dem Spalt am oberen Rand der Isolierglasscheibe nicht nur Luft, sondern auch bereits etwas von dem Gas austritt, schließt man die Hauptdüse und läßt das Gas durch die V-förmig angeordneten Düsen einströmen, wodurch eine Strömung erzwungen wird, die auch in die beiden oberen Ecken des Scheibeninnenraumes führt und dort die Luft verdrängt, wobei sie einen Drall erhält. Damit die Luft durch den Drall nicht zu weit nach unten geführt, sondern durch den Spalt am oberen Rand der Isolierglasscheibe aus dem Innenraum verdrängt wird, schließt man die V-förmig angeordneten Düsen nach kurzzeitigem Öffnen wieder und öffnet erneut die Hauptdüse, welche die durch die Drehströmung aus den oberen Ecken herausbeförderte Luft nach oben hin durch den Spalt hindurch verdrängt. Der Füllvorgang wird beendet, wenn eine Meßsonde anzeigt, dass der Sauerstoffgehalt im austretenden Gasstrom einen vorgegebenen Grenzwert unterschreitet. Nach diesem Verfahren lassen sich Isolierglasscheiben nicht nur sehr schnell, sondern auch sehr vollständig füllen, wobei Turbulenzen im Scheibeninnenraum während des Füllvorganges weitgehend vermieden werden.

Um möglichst geringe Gasverluste zu erzielen, ist die Mündung der Einrichtung zum Einleiten des Gases, ggfs. auch die Mündung einer Absaugdüse, vorzugsweise von Dichtungen umgeben, die zur Anlage an den Glastafeln und/oder an dem Abstandhalter bestimmt sind.

Verwendet man zum Absaugen des Gas-Luft-Gemisches eine Düse, dann liegt sie am besten der Einrichtung zum Einleiten des Gases gegenüber, und zwar oberhalb von ihr, wenn man mit hochkant stehenden Glasplatten arbeitet. Zur Anpassung an unterschiedliche Glasplattenformate muss die Absaugdüse dann vom Waagerechtförderer abstandsveränderlich sein. Dazu sieht man sie zweckmäßigerweise auf einem Schlitten vor. Vorzugsweise ordnet man die Absaugdüse auf dem Schlitten nicht fest an, sondern verbindet sie mit dem Schlitten mittels eines Gelenkvierecks. Das macht es möglich, die Absaugdüse im Abstand von den Wänden und Saugern der Zusammenbaustation zu verschieben, indem man einen Hebel des Gelenkvierecks so anordnet, dass er eher als die Absaugdüse auf die Glasplatte auftrifft. Bei weiterbewegtem Schlitten wird dann das Gelenkviereck verzerrt und die Absaugdüse zur Wand hingezogen. Bei geeigneter Ausbildung des Gelenkvierecks erreicht die Düse die Wand in dem Augenblick, in dem sie dicht auf der der Wand anliegenden Glasplatte aufsitzt.

Es ist allerdings keineswegs erforderlich, während des Einleitens des Gases in den Innenraum der Isolierglasscheibe die Luft daraus abzusaugen. Zur Vermeidung von Turbulenzen ist es sogar vorteilhaft, auf eine solche Absaugung zu verzichten und die Luft ausschließlich durch das Einleiten des Gases zu verdrängen. Es hat sogar Vorteile, den Austritt der Luft aus dem Innenraum der Isolierglasscheiben etwas zu behindern, indem man den Spalt, aus dem die Luft austritt, teilweise

abdeckt. Dadurch wird die erwünschte Querverteilung des eingeleiteten Gases im Innenraum der Isolierglasscheibe begünstigt.

Die Erfindung ist anwendbar auf Isolierglasscheiben aus zwei oder mehr als zwei Glasplatten. Zur Herstellung von Isolierglasscheiben, die aus drei Glasplatten bestehen, stellt man zunächst in der beschriebenen Weise eine aus zwei Glasplatten bestehende Doppelscheibe her, belegt sie mit einem weiteren Abstandhalter, legt an diesen bevorzugt eine elastisch gebogene dritte Glasplatte an und führt einen weiteren Gasfüllvorgang in der beschriebenen Weise durch.

Die Erfindung ist nicht nur anwendbar auf ebene Glasplatten, sondern auch auf gekrümmte Glasplatten, welche z.B. für Isolierglas für Automobile benötigt werden.

Ausführungsbeispiele der Vorrichtung sind in den beigefügten Zeichnungen schematisch dargestellt.

Figur 1 zeigt die Vorrichtung in einer Seitenansicht, Figur 2 zeigt schematisch den längs der Linie II-II gelegten Schnitt durch einen Teil der Vorrichtung, Figur 3 zeigt als Detail den Querschnitt III-III durch einen Abschnitt der Vorrichtung mit zwei noch nicht zusammengelegten Glasplatten,

Figur 4 zeigt eine Darstellung entsprechend der Figur 3, jedoch mit zusammengelegten Glasplatten, Figur 5 zeigt als Detail eine Einrichtung zum Zuführen eines Gases, nämlich eine Düse im Längsschnitt,

Figur 6 zeigt die Draufsicht auf die in Figur 5 dargestellte Düse,

Figur 7 zeigt den Schnitt B-B durch die in Figur 5 dargestellte Düse,

Figur 8 zeigt den Schnitt C-C durch die in Figur 5 dargestellte Düse,

die Figuren 9a - 9d zeigen schematisch den Einsatz der Düse beim Füllen unterschiedlich großer Isolierglasscheiben mit einem Gas,

Figur 10 zeigt als Detail eine Ansicht von unten auf eine Düse zum Absaugen eines Luft-Gas-Gemisches aus den Isolierglasscheiben,

Figur 11 zeigt als Detail die in Figur 10 dargestellte Absaugdüse und ihre Anordnung in einer Ausnehmung zwischen zwei Preßplatten einer Zusammenbaustation in der Vorderansicht,

Figur 12 zeigt den Schnitt D-D durch die in Figur 11 dargestellte Absaugdüse und durch einen Schlitten, an welchem sie mittels eines Gelenkvierecks angebracht ist,

Figur 13 zeigt eine Darstellung entsprechend der Figur 12, wobei die Absaugdüse auf einer Glasplatte sitzt,

Figur 14 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel einer Einrichtung zum Einleiten des Gases in einer Seitenansicht,

Figur 15 zeigt den Schnitt E-E durch die Einrichtung gemäß Figur 14,

Figur 16 zeigt die Draufsicht auf die Einrichtung gemäß Figur 14,

Figur 17 zeigt ein Diagramm über den zeitlichen Verlauf des Gasfüllvorganges,

Figur 18 erläutert die Strömungsverhältnisse im Innenraum einer Isolierglasscheibe beim Einleiten des Gases mit einer Einrichtung gemäß den Figuren 14 bis 16,

Figur 19 zeigt in einer Ansicht wie in Fig. 11 ein anstelle einer Absaugdüse verwendbares Abdeckelement,

Figur 20 zeigt den Schnitt F-F durch das in Figur 19 dargestellte Abdeckelement,

Figur 21 zeigt eine Darstellung entsprechend der Figur 20, wobei das Abdeckelement auf dem Abstandhalter sitzt,

Figur 22 zeigt eine andere Ausführungsform der Vorrichtung zum Zusammenbauen von Isolierglas, in welcher kein Biegen einer Glasplatte erfolgt, in einer Darstellung entsprechend Fig. 1 und

Figur 23 zeigt den Schnitt H-H durch die in Figur 22 dargestellte Vorrichtung.

Die Fig. 1 und 2 zeigen, dass die Vorrichtung ein Untergestell 1 und darauf einen Sockel 2 hat, welcher einen waagrecht fördernden Förderer trägt, der durch eine Folge von synchron angetriebenen Rollen 3 gebildet ist. Zwischen je zwei benachbarten Rollen 3 ist ein Auflager 4 angeordnet; die Folge der Auflager 4 ist an einem Hubbalken 5 angeordnet, welcher auf und ab verstellbar ist, so dass die Auflager 4 zwischen einer Lage, in welcher sie über die Rollen 3 nach oben vorstehen, und einer Lage, in welcher sie unter die Oberseite der Rollen 3 versenkt sind, hin und her verschiebbar ist.

Oberhalb der Rollen 3 ist eine Stützwand 6 angeordnet, welche einerseits auf dem Sockel 2 fußt und andererseits durch Streben 7 und 8, welche auf dem Untergestell 1 fußen, in einer um ungefähr 6° gegenüber der Vertikalen nach hinten geneigten Lage abgestützt ist. Die Stützwand 6 ist als Luftkissenwand ausgebildet, d.h. sie besteht aus einer Platte 9, in welcher eine Anzahl von Bohrungen verteilt ist, welchen durch ein Gebläse 10 über eine Leitung 11 Druckluft zugeführt wird.

Am Rahmen der Stützwand 6 sind nahe bei den vier Ecken der Stützwand vier im rechten Winkel zur Stützwand 6 verlaufende Stangen 12 angeordnet, welche rechtwinklig zur Stützwand 6 durch einen druckmittelbetätigten Zylinder 13 vor und zurückschiebbar sind. Anstelle des Zylinders 13 könnte auch eine Spindel verwendet werden. Die Stangen 12 tragen an ihrem vorderen Ende eine Halterung 14, an welcher ein Rahmen mit zwei Wänden 15 und 16 befestigt ist, die parallel zur Stützwand 6 verlaufen und durch Betätigen der Druckmittelzylinder 13 in ihrem Abstand von der Stützwand 6 verändert werden können. Die Wände 15 und 16 sind ebenfalls als Luftkissenwände ausgebildet und werden deshalb durch eine weitere Leitung 17 vom Gebläse 10 mit Druckluft versorgt. Sie weisen wie die Stützwand 9

über ihre Oberfläche verteilt eine Anzahl von Bohrungen 35 auf, durch die die Gebläseluft austreten oder angesaugt werden kann. Unterhalb der Wände 15 und 16 ist ein weiterer Hubbalken 18 mit einer Anzahl von Auflagern 19 angeordnet.

Zwischen den beiden Wänden 15 und 16 befindet sich eine ca. 30 cm breite Ausnehmung 20, welche sich über die volle Höhe der Wände senkrecht von unten nach oben erstreckt. In dieser Ausnehmung 20 ist eine Anzahl von übereinander angeordneten Saugern 21 angeordnet, welche an einem gemeinsamen, als Rohrleitung ausgebildeten Träger 22 befestigt und über eine gemeinsame Saugleitung 23 mit einem Saugaggregat verbunden sind. Der Träger 22 ist durch druckmittelbetätigte Kolben-Zylinder-Einheiten 24 mit dem Rahmen der Wände 15 und 16 verbunden. Dadurch können die Sauger 21 wenigstens bis zur Vorderseite der Wände 15 und 16 vorgeschoben und auch wieder zurückgezogen werden.

In den Zwischenraum zwischen der Stützwand 6 und der in bezug auf die Förderrichtung 25 vorderen Wand 16 sind zwei versenkbare Anschläge 26 und 27 angeordnet, von denen einer nahe bei der Ausnehmung 20 und der andere am auslaufseitigen Ende der Wand 16 liegt. Ein Stück weit vor diesen Anschlägen befinden sich zwei Lagesensoren 28 und 29. Ein weiterer Lagesensor 30 befindet sich am Beginn der Stützwand 15.

Im Bereich der Ausnehmung 20 befindet sich in Höhe des Förderers 3, der an dieser Stelle unterbrochen ist, eine Einrichtung 31 zum Zuführen eines Gases. Es handelt sich dabei um eine Düse 31, welche höhenverstellbar ist, um sie an den unteren Rand einer Isolierglasscheibe heranbringen zu können. Im Innern der Düse 31, die sich über die volle Länge der Ausnehmung 20 erstreckt, befinden sich auf einer auswechselbaren Leiste (Figur 7) Leitelemente 32, welche den aufwärtsgerichteten Gasstrom in unterschiedliche Richtungen auffächern. Der Düse 31 gegenüberliegend ist vor der Wand 6 eine höhenverstellbare Absaugeinrichtung 33 angeordnet, deren Antriebsaggregat aus Gründen der Übersichtlichkeit in Figur 1 und Figur 2 nicht dargestellt ist.

Die Düse 31 ist ein flacher Hohlkörper 36, in welchem eine langgestreckte Düsenmündung 37 ausgebildet ist. In Längsrichtung ist die Düse unterteilt in drei Abschnitte 38a, 38b und 38c, welche durch gesonderte Leitungen 39a, 39b, 39c mit Gas versorgt werden. Die Düsenmündung 37 ist von Dichtungen 44, 45 und 46 eingerahmt, und zwar längsseits von zwei streifenförmigen Dichtungen 44 und 45, welche beispielsweise aus Moosgummi bestehen können. Die Dichtung 45 steht weiter über die Düsenmündung 37 vor als die Dichtung 44 und dient zum Aufsetzen auf den Abstandhalter 41, während die Dichtung 44 zum Aufsetzen auf den unteren Rand der Glasplatte 40 dient, welche an den Wänden 15 und 16 anliegt (Fig. 7). Da der Öffnungsspalt zwischen der Glasplatte 40 und dem Abstandhalter 41 in der Draufsicht linsenförmig ist (in Fig. 4 übertrieben dar-

gestellt), verläuft die Dichtung 44 nicht ganz geradlinig, sondern nähert sich mit ihren Enden der Dichtung 45 an, welche kürzer ist als die Dichtung 44. An den Enden der Dichtung 45 befinden sich zwei keilförmige Dichtungen 46 (siehe Fig. 8), welche mit einer zu den Wänden 15 und 16 parallelen Dichtfläche 46a an der Dichtung 44 und darüberhinaus an der Innenseite der Glasplatte 40 anliegt und die mit einer schrägen Dichtfläche 46b dem Abstandhalter 41 anliegt, der auf seiner Aussen-
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

seite meist mit einer entsprechenden Schrägfläche ausgebildet ist. Durch das Zusammenspiel dieser drei Dichtungen 44 bis 46 läßt sich die Düse 31 auch bei unterschiedlich großen und dicken Isolierglasscheiben so an deren unteren Rand anlegen, dass die spaltförmige Öffnung zum Zuführen des Gases hinreichend dicht abgeschlossen wird. Dabei kommt es einem zugute, dass durch das Biegen der Glasplatte 40 die spaltförmige Öffnung für unterschiedlich dicke und unterschiedlich große Glasplatten ungefähr die gleiche Größe hat.
Die der Düse 31 gegenüberliegende Absaugeinrichtung 33 hat ebenfalls die Gestalt einer Düse mit langgestreckter Mündung 47, welche ebenfalls durch Dichtungen 48, 49 und 50 eingerahmt ist, von denen die den Wänden 15, 16 nächstliegende längsverlaufende Dichtung 49 zur Anlage am oberen Rand der Glasplatte 40 bestimmt ist, während die dazu parallele zweite längsverlaufende Dichtung 48 etwas weiter als die Dichtung 49 vorsteht und zur Anlage am Abstandhalter 41 bestimmt ist (siehe Fig. 13). Die an den Enden vorgesehenen Dichtungsstücke 50 stehen ebenso weit vor wie die Dichtung 48. Die Absaugeinrichtung 33 ist in der Ausnehmung 20 zwischen den beiden Wänden 15 und 16 angeordnet, und zwar so, dass die Düse vor den Saugern 21 auf und ab verfahrbar ist. In der Darstellung der Fig. 11 sind die Sauger abweichend von der Darstellung in den Figuren 1 bis 4 zu einer sich von unten nach oben erstreckenden Leiste zusammengefaßt, deren Vorderseite durch vertikal verlaufende Dichtungen 52 und durch horizontal verlaufende Dichtungen 53 in Felder unterteilt ist, in deren Mitte sich jeweils eine Saugöffnung 54 befindet. Die Düse 33 ist an Armen 55 befestigt, welche sich zu beiden Seiten der Leiste 51 nach hinten erstrecken und an zwei Hebeln 56 und 57 angelenkt sind, welche ihrerseits an einem Schlitten 58 angelenkt sind. Die Arme 55, die Hebel 56 und 57 und der Schlitten 58 bilden gemeinsam ein Gelenkviereck. Der Schlitten 58 befindet sich hinter der Leiste 51 und ist mittels einer Kette 59 auf und ab verfahrbar. Der untere Hebel 56 des Gelenkvierecks ist auf beiden Seiten der Leiste 51 über das an den Armen 55 befindliche Gelenk hinaus so weit verlängert, dass er bis vor die Vorderseite der Wände 15 und 16 vorsteht. Er ist ausserdem so tief angeordnet, dass er sich mit seiner Unterseite unterhalb der Düsenmündung 47 befindet, solange die Düse der Glasplatte 40 noch nicht aufsitzt.

Von der Düse 33 führt ein Kanal 60 zur Saugseite eines nicht dargestellten Gebläses.

Die Vorrichtung arbeitet wie folgt:

Bei abgesenkten Hubbalken 5 und 18 wird eine Glasplatte 40 auf den Rollen 3 stehend und gegen die Stützwand 6 gelehnt in die Vorrichtung hereintransportiert. Die Lage und Länge der Glasplatte 40 wird aufeinanderfolgend durch die Sensoren 30, 28 und 29 erfaßt. Handelt es sich um eine lange Glasplatte, wird sie am Anschlag 27 gestoppt. Handelt es sich um eine Glasplatte, die so kurz ist, dass ihr hinterer Rand nicht mehr im Bereich der Wand 15 liegen würde, wenn sie durch den Anschlag 27 gestoppt würde, so wird sie vor dem Anschlag 26 angehalten. Dadurch ist sichergestellt, dass die Glasplatte, wenn sie zur Ruhe gekommen ist, die Ausnehmung 20 auf voller Länge überdeckt.

Nun wird der Hubbalken 3 nach oben bewegt und dadurch die Glasplatte 40 von den Rollen 3 abgehoben. Nunmehr werden die Wände 15 und 16 gemeinsam der Glasplatte 40 angenähert und die Glasplatte angesaugt, indem durch die Bohrungen 35 in den Wänden 15 und 16 Luft angesaugt wird. Ist die Glasplatte 40 auf diese Weise angesaugt, wird sie zusammen mit den Wänden 15 und 16 zurückbewegt. Sie hängt nun an den Wänden 15 und 16 und wird am unteren Rand durch die inzwischen angehobenen Auflager 19 unterstützt. Nunmehr werden die Sauger 21 aktiviert: Sie saugen die Glasplatte 40 im Bereich der Ausnehmung 20 zusätzlich an. Haben sich die Sauger 21 auf der äußeren Oberfläche der Glasplatte 40 festgesaugt, bewegen sie sich ein Stück weit, vorzugsweise um ca. 2 mm zurück und erzeugen dadurch eine Durchbiegung der Glasplatte 40, welche sich in erster Linie im Bereich der Ausnehmung 20 auswirkt.

Währenddessen werden die Auflager 4 abgesenkt und auf den Rollen 3 wird eine weitere, gleich große, jedoch mit einem Abstandhalter 41 belegte Glasplatte 42 herangefördert, deckungsgleich zur Glasplatte 40 positioniert und durch die Auflager 4 von den Rollen 3 abgehoben. Der Abstandhalter 41 ist beidseits mit einem Klebemittel beschichtet.

Nunmehr werden die Wände 15 und 16 gemeinsam der Wand 6 angenähert, bis die Glasplatte 40 (in der Sprache der Patentansprüche ist es die "zweite" Glasplatte) zur Anlage am Abstandhalter 41 gelangt. Dadurch wird der Zwischenraum zwischen den beiden Glasplatten 40 und 42 geschlossen bis auf zwei spaltförmige Öffnungen 43 am oberen und unteren Rand der Glasplatte 40. Nunmehr wird die untere Öffnung 43 durch die Düse 31 abgedeckt (Figuren 7 und 8) und von oben her wird die Absaugeinrichtung 33 abgesenkt. Dabei bewegt sie sich zunächst in einigem Abstand vor den Saugern 21 nach unten. Sobald jedoch die beiden Hebel 56 auf den oberen Rand der Glasplatte 40 treffen, werden die Hebel 56 und 57 bei weitergehender Abwärtsbewegung des Schlittens 58 nach oben verschwenkt und ziehen dadurch die Absaugeinrichtung 33 gegen die Sauger 21. Die Anordnung ist so getroffen, dass die Dichtung 49 auf jeden Fall auf den oberen Rand der Glasplatte 40 auftrifft, was sich ohne weiteres verwirklichen läßt, da dieser Rand unabhängig von der

Größe und Dicke der Glasplatte 40 stets an den Saugern 21 anliegt und sich damit in vorbestimmter Lage befindet.

Nunmehr wird von unten ein Schwergas in den Innenraum zwischen den beiden Glasplatten 40 und 42 eingeführt, während gleichzeitig von oben eine Absaugung stattfindet. Dabei kann abhängig vom Format der Isolierglasscheibe der Füllvorgang unterschiedlich ablaufen. Einige Beispiele sind in den Figuren 9a bis 9d dargestellt. In Figur 9a wird eine Isolierglasscheibe gefüllt, welche relativ kleinformatig ist. Diese Scheibe wird gegen den inneren Anschlag 26 positioniert und über den mittleren und den rechten Abschnitt 38b und 38c der Düse 31 gefüllt. Diese Arbeitsweise wird bevorzugt für Isolierglasscheiben mit bis zu 2 m Länge. Fig. 9b zeigt das Füllen einer schmaleren Isolierglasscheibe, deren Länge nicht mehr als ungefähr 2 m beträgt und die deshalb ebenfalls gegen den inneren Anschlag 26 (Fig. 2) positioniert wird. Eine solche Isolierglasscheibe kann allein durch den rechten Abschnitt 38c der Düse 31 hinreichend schnell und gleichmäßig gefüllt werden. Figur 9c zeigt das Füllen einer großen Isolierglasscheibe, welche gegen den äußeren Anschlag 27 (Fig. 2) positioniert wird. Bei ihr kommt die Düse 31 im mittleren Bereich zur Anwendung und das Gas wird durch alle drei Abschnitte 38a, 38b und 38c zugeführt. Diese Arbeitsweise eignet sich für Isolierglasscheiben, die länger als 2 m und nicht zu niedrig sind. Entsprechend lange, aber niedrigere Isolierglasscheiben füllt man zweckmäßigerweise, wie in Fig. 9d dargestellt, durch den rechten und linken Abschnitt der Düse 31, während der mittlere Abschnitt 38b verschlossen bleibt.

Ist der Innenraum zwischen den Glasplatten 40 und 42 hinreichend mit dem Schwergas gefüllt, werden die Düse 31 und die Absaugeinrichtung 33 vom Rand der Isolierglasscheibe entfernt und gleichzeitig die Sauger 21 drucklos gemacht, so dass die Glasplatte 40 plötzlich gegen den Abstandhalter 41 federt und die Isolierglasscheibe sehr rasch dicht verschließt. Durch Betätigen der Druckmittelzylinder 13 werden nunmehr die Wände 15 und 16 gegen die Stützwand 6 gepreßt und dadurch die Isolierglasscheibe in an sich bekannter Weise auf ihre Solldicke verpreßt.

Nach dem Öffnen der Presse werden die Auflager 4 und 19 abgesenkt und die verpreßte Isolierglasscheibe wird auf den Rollen 3 abgefördert.

In den weiteren Ausführungsbeispielen sind Teile, die Teilen im ersten Ausführungsbeispiel entsprechend oder ihnen gleich sind, mit übereinstimmenden Bezugszahlen bezeichnet. Bei der Beschreibung der nachstehenden Ausführungsbeispiele kann deshalb zur Vermeidung von Wiederholungen auf das erste Ausführungsbeispiel verwiesen werden.

Die in den Figuren 14, 15 und 16 dargestellte Einrichtung 31 zum Einleiten des Gases in den Innenraum der Isolierglasscheibe unterscheidet sich von der in den Figuren 5 bis 8 dargestellten Einrichtung darin, dass sie neben einer Düse 61 mit einer sehr langgestreckten

Mündung 61a zwei weitere Düsen 62 und 63 hat, die auch langgestreckte Mündungen 62a und 63a haben, aber wesentlich kürzer sind als die Düse 61, welche die Hauptdüse darstellt. Während die Hauptdüse 61 eine im wesentlichen nach oben gerichtete Ausströmrichtung hat, sind die beiden kürzeren Düsen 62 und 63 annähernd in entgegengesetzte Richtungen schräg zur Seite, d.h. gegen die nach oben verlaufenden Schenkel des Abstandhalters gerichtet, wenn die Einrichtung 31 am unteren Rand einer Isolierglasscheibe anliegt, wie es in den Figuren 15 und 18 dargestellt ist. Die beiden Düsen 62 und 63 bilden mithin eine V-förmige Anordnung, wobei der Öffnungswinkel des V groß sein soll, vorzugsweise größer als 120°, insbesondere ungefähr 150°, um auch in schmalen Isolierglasscheiben mit großer Länge und geringer Höhe eine Strömung erzwingen zu können, welche die beiden oberen Ecken des Scheibeninnenraumes erreicht.

Die drei Düsen 61, 62 und 63 sind in einer flachen Kammer 67 mit langgestreckter Mündung angeordnet, deren Umriß der in Fig. 6 dargestellten Einrichtung entspricht und in entsprechender Weise durch Dichtungen 44, 45 und 46 eingerahmt ist, mit denen die Einrichtung zur Anlage am unteren Rand der Isolierglasscheibe gebracht wird (siehe Fig. 15).

Mit einer solchen Einrichtung erfolgt das Einleiten des Gases in den Innenraum der Isolierglasscheibe vorzugsweise folgendermaßen: Durch einen am unteren Rand der Isolierglasscheibe vorgesehenen Spalt wird zunächst durch die Hauptdüse 61 auf breiter Front Gas, welches schwerer ist als Luft, in den Innenraum der Isolierglasscheibe eingeleitet, und zwar zunächst mit geringem Durchsatz, damit sich das Gas längs des unteren Randes der Isolierglasscheibe bis in die beiden unteren Ecken des Innenraumes ausbreiten kann. Der Durchsatz des Gases wird dann stetig erhöht, wobei sich eine nach oben steigende Front des Schwergases ausbildet, welche die Luft aus dem Innenraum durch eine am oberen Rand der Isolierglasscheibe vorgesehene spaltförmige Öffnung verdrängt. In Figur 18 ist durch eine Schar von Linien 68 dargestellt, wie die Front des Gases von unten nach oben fortschreitet. Erreicht sie den Spalt am oberen Rand der Isolierglasscheibe, dann schließt man die Hauptdüse 61 und öffnet stattdessen die V-förmig angeordneten Düsen 63 und 62, wodurch - wie durch die Linien 69 angedeutet ist - einne die beiden oberen Ecken des Scheibeninnenraumes erreichende Strömung erzwungen wird, welche im Bereich der oberen Ecken umgelenkt wird und einen Drall erhält, wodurch die Luft aus dem oberen Bereich der Ecken herausgespült wird. Damit die Luft den Scheibeninnenraum durch den am oberen Rand der Isolierglasscheibe befindlichen Spalt verläßt, anstatt durch die sich ausbildende Drehströmung im Scheibeninnenraum verteilt zu werden, läßt man das Gas aus den V-förmigen Düsen 62 und 63 nur kurzzeitig ausströmen und öffnet dann wieder die Hauptdüse 61, um durch die von ihr ausgehende, aufwärts gerichtete Strömung die Luft, die durch

die Einwirkung der V-förmig angeordneten Düsen 62 und 63 aus dem Bereich der beiden oberen Ecken herausgespült worden ist, aus dem Scheibeninnenraum zu verdrängen. Auf diese Weise lassen sich Isolierglasscheiben sehr rasch und mit geringem Restgehalt von Luft mit einem von Luft verschiedenen Gas füllen.

Figur 17 zeigt, wie man zweckmäßigerweise den Füllvorgang mit der Hauptdüse 61 ablaufen läßt: Man beginnt mit einem niedrigen Gasdurchsatz, der um so niedriger sein und um so länger beibehalten werden sollte, je länger die zu füllende Isolierglasscheibe ist, damit das schwere Gas längs des unteren Scheibenrandes bis zu den beiden unteren Ecken des Scheibeninnenraumes fließen kann, bevor dann der Durchsatz bis zu einem Maximalwert gesteigert wird, der jedoch so niedrig gewählt wird, dass Turbulenzen im Scheibeninnenraum weitgehend vermieden werden. Demgemäß gilt die rechte Kurve in Fig. 17 für längere, die linke Kurve für kürzere Isolierglasscheiben.

Die Figuren 19 bis 21 zeigen ein Abdeckelement zum teilweisen Abdecken des am oberen Rand der Isolierglasscheibe gebildeten Spaltes während des Füllvorganges. Dieses Abdeckelement 70 kann mit Vorteil anstelle der in den Figuren 10 bis 13 dargestellten Absaugdüse verwendet werden und ist wie diese an einem auf und ab verfahrenen Schlitten 58 befestigt. Bei dem Abdeckelement 70 handelt es sich um eine Platte, welche im wesentlichen vertikal vor der Saugleiste 51 zwischen den Wänden 15 und 16 angeordnet und um eine waagerechte Achse 71 schwenkbar am Schlitten 58 gelagert ist. Das Abdeckelement 70 ist in seinem oberen Bereich an der Rückseite mit einer Dichtung 72 und an seinem unteren Rand mit einer Dichtung 73 versehen, welche beim Absenken des Schlittens 58 auf den Abstandhalter 41 der Isolierglasscheibe stößt und dadurch das Abdeckelement 70 anhebt, bis es mit seiner oberen Dichtung 72 zur Anlage an der Saugleiste 51 gelangt. Aus dem Spalt 74 auftretende Luft kann deshalb nicht ungehindert nach oben abströmen, sondern wird zur Seite umgelenkt und muss zum rechten und linken Rand des Abdeckelementes 70 strömen, bevor sie ins Freie gelangt. Durch diese Behinderung des Luftaustritts wird das Ausbilden einer Querströmung im Scheibeninnenraum in erwünschter Weise begünstigt.

In das Abdeckelement 70 ist eine enge Leitung 75 integriert, durch welche ein kleiner Teil der aus dem Spalt 74 austretenden Luft bzw. Luft/Gas-Mischung abgesaugt und einem Sensor zugeführt werden kann, der den Sauerstoffgehalt mißt und damit eine Aussage ermöglicht, wie groß der Restgehalt an Luft in der Scheibe noch ist.

Die in den Figuren 22 und 23 dargestellte Vorrichtung stimmt in zahlreichen Elementen mit der in den Figuren 3 bis 4 dargestellten Vorrichtung überein, so dass insoweit auf die dortige Beschreibung Bezug genommen werden kann. Die in den Figuren 22 und 23 dargestellte Vorrichtung unterscheidet sich von der in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Vorrichtung darin, dass in ihr

keine Glasplatte gebogen wird. Demgemäß fehlen die Sauger 21 und statt zwei durch eine Lücke 20 getrennten Wänden 15 und 16 liegt der Stützwand 6 nur eine als Luftkissenwand ausgebildete Wand 15 gegenüber, welche um eine Achse 76, welche in der Draufsicht gemäß Fig. 23 am rechten Ende der Wand 15 angeordnet ist und parallel zur Vorderseite der Wand 15 in einer senkrechten Ebene verläuft, um einen geringen Winkel schwenkbar ist. Darüberhinaus kann die Wand 15 wie anhand der Fig. 1 beschrieben parallel zur Stützwand 6 verschoben werden.

Die Vorrichtung arbeitet folgendermaßen:

Bei parallel zueinander ausgerichteten Wänden 6 und 15 wird auf den Rollen 3 eine Glasplatte 40 herangefördert, gegen den Anschlag 27 positioniert, von der Luftkissenwand 15 angesaugt und durch Parallelverschieben der Luftkissenwand 15 von der Stützwand 6 abgehoben. Anschließend wird auf den Rollen 3 eine weitere, mit einem Abstandhalter 41 belegte Glasplatte 42 herangefördert und gegen den Anschlag 27 positioniert. Die Luftkissenwand 15 wird um die Achse 76 um einen kleinen Winkel verschwenkt, so dass zwischen der Stützwand 6 und der Wand 15 ein spitzer Winkel besteht. Dann wird die Wand 15 durch Parallelverschiebung der Stützwand 6 angenähert, bis die Glasplatte 40 den in der Draufsicht gemäß Fig. 23 rechten Schenkel des Abstandhalters 41 erreicht. Es besteht dann zwischen der Glasplatte 40 und dem oberen und unteren Schenkel des Abstandhalters ein keilförmiger Spalt, welcher in Fig. 23 übertrieben dargestellt ist, und zwischen der Glasplatte 40 und dem in der Draufsicht linken Schenkel des Abstandhalters 41 besteht ein schmaler, rechteckiger Spalt, welcher nur etwa 2 mm breit ist. Zum Füllen des Innenraums der Isolierglasscheibe kann man den oberen und den unteren keilförmigen Spalt abdecken, beispielsweise durch eine mit Schaumgummi belegte Leiste oder durch einen hochfesten, flexiblen, aufblasbaren Schlauch 77 bzw. 78, welche verschiebbar sind. Den Spalt am linken Rand der Isolierglasscheibe deckt man im unteren Bereich durch eine Einrichtung 31 zum Zuführen des Gases ab, welches unten in den Innenraum der Isolierglasscheibe eingeleitet wird und die Luft aus einem oben liegenden, nicht abgedeckten Abschnitt des Öffnungsspalt verdrängt. Nach dem Füllvorgang wird die Wand 15 gegen die Stützwand 6 verschwenkt, bis sie dieser parallel ist. Dadurch wird die Isolierglasscheibe geschlossen; sie kann nach einem Zurückbewegen der Wand 15 auf den Rollen 3 stehend abgefördert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zusammenbauen von Isolierglasscheiben, deren Innenraum zwischen Paaren von Glasplatten (40, 42), die längs ihrer Ränder durch einen rahmenförmigen Abstandhalter auf Abstand voneinander gehalten und miteinander verklebt

sind, mit einem Schwergas gefüllt ist, durch

- beidseitiges Verbinden des Abstandhalters (41) mit den beiden Glasplatten (40, 42) eines Glasplattenpaares zunächst nur auf einem Teil seiner Länge, so dass zwischen dem Abstandhalter (41) und wenigstens einer der Glasplatten (40, 42) mindestens ein Zugang zum Innenraum zwischen den Glasplatten (40, 42) besteht,
- Einleiten des Gases in den Innenraum durch einen solchen Zugang, während die Glasplatten (40, 42) aufrecht stehend oder im wesentlichen aufrecht angeordnet sind und
- Verschließen eines jeden Zugangs durch beidseitiges Verbinden der restlichen Länge des Abstandhalters (41) mit den beiden Glasplatten (40, 42),

wobei während des Einleitens des Gases das Ausströmen des Gases aus dem Innenraum der Isolierglasscheiben behindert wird.

2. Verfahren zum Zusammenbauen von Isolierglasscheiben, deren Innenraum zwischen Paaren von Glasplatten (40, 42), die längs ihrer Ränder durch einen rahmenförmigen Abstandhalter auf Abstand voneinander gehalten und miteinander verklebt sind, mit einem Schwergas gefüllt ist, durch

- beidseitiges Verbinden des Abstandhalters (41) mit den beiden Glasplatten (40, 42) eines Glasplattenpaares zunächst nur auf einem Teil seiner Länge, so dass zwischen dem Abstandhalter (4) und wenigstens einer der Glasplatten (40, 42) mindestens ein Zugang zum Innenraum zwischen den Glasplatten (40, 42) besteht,
- Einleiten des Gases in den Innenraum durch einen solchen Zugang während die Glasplatten (40, 42) aufrecht stehend oder im wesentlichen aufrecht angeordnet sind, und
- Verschließen eines jeden Zugangs durch beidseitiges Verbinden der restlichen Länge des Abstandhalters (41) mit den beiden Glasplatten (40, 42), wobei folgende Schrittfolge eingehalten wird:
 - Anbringen des Abstandhalters (41) an der einen Glasplatte (nachfolgend als die "erste" Glasplatte 42 bezeichnet),
 - elastisches Biegen wenigstens einer der Glasplatten in einem Bereich, der wenigstens einen Randabschnitt der Glasplatte (40) umfaßt,
 - Anbringen des Abstandhalters (41) an der anderen Glasplatte (nachfolgend als die "zweite" Glasplatte 40 bezeichnet), wobei wegen der aufrechterhaltenen Biegung mindestens ein Zugang zum Innenraum zwischen den Glas-

- platten (40, 42) offen bleibt,
- Einleiten des Gases in den Innenraum durch einen so geschaffenen Zugang, und
 - Verschließen eines jeden Zugangs durch Aufheben der elastischen Biegung.
3. Verfahren zum Zusammenbauen von Isolierglasscheiben, deren Innenraum zwischen Paaren von Glasplatten (40, 42), die längs ihrer Ränder durch einen rahmenförmigen Abstandhalter auf Abstand voneinander gehalten und miteinander verklebt sind, mit einem Schwergas gefüllt ist, durch
- beidseitiges Verbinden des Abstandhalters (41) mit den beiden Glasplatten (40, 42) eines Glasplattenpaares zunächst nur auf einem Teil seiner Länge, so dass zwischen dem Abstandhalter (41) und wenigstens einer der Glasplatten (40, 42) mindestens ein Zugang zum Innenraum zwischen den Glasplatten (40, 42) besteht,
 - Einleiten des Gases in den Innenraum durch einen solchen Zugang während die Glasplatten (40, 42) aufrecht stehend oder im wesentlichen aufrecht angeordnet sind, und
 - Verschließen eines jeden Zugangs durch beidseitiges Verbinden der restlichen Länge des Abstandhalters (41) mit den beiden Glasplatten (40, 42), wobei folgende Schrittfolge eingehalten wird;
 - Anbringen des Abstandhalters (41) an der einen Glasplatte (nachfolgend als die "erste" Glasplatte 42 bezeichnet) und dann an der anderen Glasplatte (nachfolgend als die "zweite" Glasplatte 40 bezeichnet),
 - Schaffen wenigstens eines Zugangs zum Innenraum zwischen den Glasplatten (40, 42) durch elastisches Biegen wenigstens einer der Glasplatten in einem Bereich, der wenigstens einen Randabschnitt der Glasplatte (40) umfaßt,
 - Einleiten des Gases in den Innenraum durch einen so geschaffenen Zugang, und
 - Verschließen eines jeden Zugangs durch Aufheben der elastischen Biegung.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass nur eine der beiden Glasplatten (40, 42) gebogen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass nur die zweite Glasplatte (40) gebogen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Glasplatte (40) gebogen wird, bevor sie mit dem Abstandhalter (41) verbunden wird.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugänge zum Innerraum zwischen den beiden Glasplatten (40, 42) während der Dauer des Einleitens des Gases an den Rändern der Glasplatten (40, 42) wenigstens teilweise abgedichtet werden.
8. Verfahren nach Anspruch 1 zum Zusammenbauen rechteckiger Isolierglasscheiben, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstandhalter (41) mit der einen Glasplatte (42) längs aller vier Ränder und mit der anderen Glasplatte (40), welche mit jener einen Glasplatte (42) einen sehr kleinen Winkel einschließt, zunächst nur längs eines der vier Ränder verbunden wird, und dass die beiden Glasplatten (40, 42) nach dem Einleiten des Gases zum Verschließen des Innenraumes gegeneinander verschwenkt werden.
9. Verfahren zum Zusammenbauen rechteckiger Isolierglasscheiben nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Glasplatte an zwei Ecken abgebogen wird.
10. Verfahren zum Zusammenbauen rechteckiger Isolierglasscheiben nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Glasplatte (40) an zwei einander gegenüberliegenden Randabschnitten gebogen wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Glasplatte (40) parallel zu einem ihrer Ränder abgebogen wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 oder 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Glasplatte (40) so gebogen wird, dass ihre äußere Oberfläche konvex ist.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Glasplatte (40) in einem streifenförmigen Teilbereich, welcher sich mit Abstand von ihren Ecken von einem Randabschnitt zum gegenüberliegenden Randabschnitt der Glasplatte (40) erstreckt, gebogen wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 oder 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Glasplatte (40) dadurch gebogen wird, dass sie in einem oder mehreren Teilbereichen ihrer äußeren Oberfläche angesaugt wird und zugleich abseits dieser Teilbereiche der Saugkraft entgegengerichtete Kräfte auf ihre äußere Oberfläche ausgeübt werden.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Glasplatte (40) in einem streifenförmigen Teilbereich ihrer äußeren

Oberfläche angesaugt wird, welcher sich - vorzugsweise geradlinig - von einem Randabschnitt zum gegenüberliegenden Randabschnitt der Glasplatte (40) erstreckt.

16. Verfahren nach Anspruch 11 und 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die der Saugkraft entgegengerichteten Kräfte ausserhalb eines ungefähr 30 cm breiten Streifens auf die äussere Oberfläche der jeweils zu biegender Glasplatte (40) aufgebracht werden, und dass dieser Streifen an einem der Ränder der Glasplatte liegt.

17. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gas von unten her eingeleitet wird und die Luft nach oben hin verdrängt.

18. Vorrichtung zum Zusammenbauen von Isolierglasscheiben, deren Innenraum zwischen Paaren von Glasplatten (40, 42), die aufrecht oder im wesentlichen aufrecht stehend angeordnet und längs ihrer Ränder durch einen rahmenförmigen Abstandhalter (41) auf Abstand voneinander gehalten und miteinander verklebt sind, mit einem Schwergas gefüllt ist, mit einem waagrecht fördernden Förderer (3) für die Glasplatten (40, 42), mit einer Stützeinrichtung (6) zum Abstützen der auf dem Förderer (3) geförderten Glasplatten (40, 42),

mit einer zur Stützeinrichtung (6) parallelen und abstandsveränderlichen Halterung (15, 16, 35) zum Festhalten einer der Glasplatten (40) im Abstand von der anderen Glasplatte (42), wobei an der Halterung (15, 16, 35) zur Anlage an der Aussenseite der einen Glasplatte (40) bestimmte Positioniermittel eine Positionierfläche für die Glasplatte (40) definieren, welche nachfolgend als die "Vorderseite" der Halterung (15, 16, 35) bezeichnet wird,

und mit Mitteln (12, 13, 14) zum Verändern des Abstands zwischen der Halterung (15, 16, 35) und der Stützeinrichtung (6),

wobei die Halterung (15) und die Stützeinrichtung (6) relativ zueinander zwischen einer ersten Endlage, in der sie parallel zueinander liegen, und einer zweiten Endlage verschwenkbar sind, in welcher sie einen spitzen Winkel miteinander einschließen,

und eine Einrichtung (31) zum Zuführen des Gases in den Bereich zwischen der Halterung (15) und der Stützeinrichtung (6) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass Abdeckelemente zum Abdecken von Zugängen zum Innenraum zwischen den beiden Glasplatten (40,

42) an deren Rändern vorgesehen sind.

19. Vorrichtung zum Zusammenbauen von Isolierglasscheiben, deren Innenraum zwischen Paaren von Glasplatten (40, 42), die aufrecht oder im wesentlichen aufrecht stehend angeordnet und längs ihrer Ränder durch einen rahmenförmigen Abstandhalter (41) auf Abstand voneinander gehalten und miteinander verklebt sind, mit einem Schwergas gefüllt ist,

mit einem waagrecht fördernden Förderer (3) für die Glasplatten (40, 42), mit einer Stützeinrichtung (6) zum Abstützen der auf dem Förderer (3) geförderten Glasplatten (40, 42) und

mit einer zur Stützeinrichtung (6) parallelen und abstandsveränderlichen Halterung (15, 16, 35) zum Festhalten einer der Glasplatten (40) im Abstand von der anderen Glasplatte (42), wobei an der Halterung (15, 16, 35) zur Anlage an der Aussenseite der einen Glasplatte (40) bestimmte Positioniermittel eine Positionierfläche für die Glasplatte (40) definieren, welche nachfolgend als die "Vorderseite" der Halterung (15, 16, 35) bezeichnet wird,

und mit Mitteln (12, 13, 14) zum Verändern des Abstands zwischen der Halterung (15, 16, 35) und der Stützeinrichtung (6),

dadurch gekennzeichnet,

dass der Halterung (15, 16, 35) wenigstens ein bis zu seiner Vorderseite verschiebbarer und hinter seine Vorderseite zurückziehbarer, gegen die Stützeinrichtung (6) gerichteter Sauger (21) zugeordnet ist,

und dass eine Einrichtung (31) zum Zuführen des Gases vorgesehen ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halterung (15, 16, 35) eine Wand (15, 16) mit Haltemitteln (35) zum Festhalten der einen Glasplatte (40) ist, und dass die Wand (15, 16) eine Ausnehmung hat oder durch eine Ausnehmung (20) in zwei Abschnitte (15 und 16) unterteilt ist, und dass der eine oder die mehreren Sauger (21) in der Ausnehmung (20) angeordnet sind.

21. Vorrichtung nach Anspruch 18, 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass für das Arbeiten mit hochkant stehenden Glasplatten (40, 42) die Stützeinrichtung (6) sich oberhalb des Förderers (3) erstreckt und zum Abstützen der auf dem Förderer (3) stehenden Glasplatten (40, 42) ein wenig nach hin-

- ten geneigt ist,
und dass die Einrichtung (31) zum Zuführen des Gases in Höhe des Förderers (3) oder oberhalb des Förderers (3) in veränderlichem Abstand vom Förderer (3) angeordnet ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 18, 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltemittel der Wand (15, 16) Saugeinrichtungen (10, 35) sind.
23. Vorrichtung nach Anspruch 18, 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Einrichtung (31) zum Zuführen des Gases in veränderlichem Abstand eine Absaugeinrichtung (33) gegenüberliegt.
24. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Ausnehmung (20) der Wand (15, 16) eine Reihe von mehreren Saugern (21) angeordnet ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sauger (21) einzeln oder in Gruppen aktivierbar sind.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützeinrichtung (6) eine Luftkissenwand ist, durch deren Öffnungen (35) die Luft wahlweise geblasen oder angesaugt werden kann.
27. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung (31) zum Zuführen des Gases Leitelement (32) zum Auffächern des Gasstroms in unterschiedliche Richtungen hat.
28. Vorrichtung nach Anspruch 18, 19 oder 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung (31) zum Zuführen des Gases eine langgestreckte Mündung (37) aufweist, welche zum Anlegen am Rand der Glasplatten (40, 42) oder am Rand einer Glasplatte (40) und am Abstandhalter (41) bestimmt ist.
29. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Absaugeinrichtung (33) eine langgestreckte Mündung (47) aufweist, welche zum Anlegen am Rand der Glasplatten (40, 42) oder am Rand einer Glasplatte (40) und am Abstandhalter (41) bestimmt ist.
30. Vorrichtung nach Anspruch 27 und 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mündung (37) der Einrichtung (31) zum Zuführen des Gases in mehrere, vorzugsweise in drei Abschnitte (38a, 38b, 38c) unterteilt ist, in denen die Leitelemente (32) unterschiedlich orientiert sind und die wahlweise getrennt mittels gesonderter Zuleitungen (39a, 39b, 39c) mit dem Gas gespeist werden können.
31. Vorrichtung nach Anspruch 28 oder 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mündung (37, 47) der Einrichtung (31, 33) zum Zuführen bzw. Absaugen des Gases von einer oder mehreren Dichtungen (44,45,46; 48, 49, 50) umgeben ist.
32. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sauger (21) um ca. 2 mm hinter die Vorderseite der Halterung (15, 16) zurückziehbar sind.
33. Vorrichtung nach Anspruch 18, 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Behinderung des Ausströmens von Gas aus dem Innenraum zwischen den Glasplatten (40, 42) der Einrichtung (31) zum Zuführen des Gases in veränderlichem Abstand ein Abdeckelement (70) gegenüberliegt.
34. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas am unteren Rand der Glasplatten (40, 42) in den Innenraum eingeleitet wird, und zwar zunächst mit einer i.w. gegen den oberen Schenkel des Abstandhalters (41) gerichteten Strömung, dann von einem späteren Zeitpunkt ab für eine kurze Zeitspanne mit einer schräg nach oben gegen die beiden aufragenden Schenkel des Abstandhalters (41) gerichteten Strömung, und danach nochmals mit einer gegen den oberen Schenkel des Abstandhalters (41) gerichteten Strömung, und dass die Luft aus einem am oberen Rand befindlichen Spalt (74) verdrängt wird, welcher bevorzugt über dem am unteren Rand gebildeten Zugang liegt.
35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass als der spätere Zeitpunkt jener Zeitpunkt gewählt wird, an welchem am oberen Rand der Glasplatten (40, 42) ein Austreten des unten eingeleiteten Gases festgestellt wird.
36. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17 oder 34 und 35, dadurch gekennzeichnet, dass die pro Zeiteinheit eingeleitete Menge des Gases während des Füllvorgangs gesteigert wird.
37. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 17 oder 34 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausströmen des Gases aus dem Innenraum behindert wird.

Claims

1. A process of assembling insulating glass panes having an interior space, which is filled with a heavy gas and is disposed between pairs of glass plates (40, 42), which along their edges are spaced apart by a framelike spacer and are adhesively joined,

wherein

- the spacer (41) is joined on both sides to the two glass plates (40, 42) of a pair of glass plates only in part of the length of the spacer so that at least one access leading to the interior space between the glass plates (40, 42) exists between the spacer (41) and at least one of the glass plates (40, 42),
- the gas is fed into the interior space through such access, while the glass plates (40, 42) are arranged standing upright or substantially upright, and
- each access is closed in that the remaining length of the spacer (41) is joined on both sides to the two glass plates (40, 42),

in which the flow of the gas out of the interior space of the insulating glass panes is restrained whilst the gas is being fed into it.

2. A process of assembling insulating glass panes having an interior space, which is filled with a heavy gas and is disposed between pairs of glass plates (40, 42), which along their edges are spaced apart by a framelike spacer and are adhesively joined, wherein

- the spacer (41) is joined on both sides to the two glass plates (40, 42) of a pair of glass plates only in part of the length of the spacer so that at least one access leading to the interior space between the glass plates (40, 42) exists between the spacer (41) and at least one of the glass plates (40, 42),
- the gas is fed into the interior space through such access, while the glass plates (40, 42) are arranged standing upright or substantially upright, and
- each access is closed in that the remaining length of the spacer (41) is joined on both sides to the two glass plates (40, 42);

in which the following sequence of steps is carried out:

- the spacer (41) is attached to one glass plate (hereinafter described as the "first" glass plate 42),
- at least one of the glass plates is elastically bent in a portion which includes at least one edge portion of the glass plate (40),

- the spacer (41) is attached to the other glass plate (hereinafter described as the "second" glass plate 40) while the bending is maintained so that at least one access to the interior space between the glass plates (40, 42) remains open,
- the gas is fed into the interior space through an access which has thus been provided, and
- each access is closed in that the elastic bending is eliminated.

3. A process of assembling insulating glass panes having an interior space, which is filled with a heavy gas other than air is disposed between pairs of glass plates (40, 42), which along their edges are spaced apart by a framelike spacer and are adhesively joined, wherein

- the spacer (41) is joined on both sides to the two glass plates (40, 42) of a pair of glass plates only in part of the length of the spacer so that at least one access leading to the interior space between the glass plates (40, 42) exists between the spacer (41) and at least one of the glass plates (40, 42),
- the gas is fed into the interior space through such access, while the glass plates (40, 42) are arranged standing upright or substantially upright, and
- each access is closed in that the remaining length of the spacer (41) is joined on both sides to the two glass plates (40, 42),

in which the following sequence of steps is carried out:

- the spacer (41) is attached to one glass plate (hereinafter described as the "first" glass plate 42) and is subsequently attached to the other glass plate (hereinafter described as the "second" glass plate 40),
- at least one access to the interior space between the glass plates (40, 42) is provided in that at least one of the glass plates is bent in a portion which includes at least one edge portion of the glass plate (40),

the gas is fed into the interior space through an access which has thus been provided and

- each access is closed in that the elastic bending is eliminated.

4. A process according to claim 2 or 3, characterized in that only one of the two glass plates (40, 42) is bent.
5. A process according to claims 2 and 4, characterized in that only the second glass plate (40) is bent.
6. A process according to claim 5, characterized in that the second glass plate (40) is bent before it is joined to the spacer (41).
7. A process according to any of the preceding claims, characterized in that the accesses leading to the interior space between the two glass plates (40, 42) are sealed at the edges of the glass plates (40, 42) at least in part during the feeding of the gas.
8. A process according to claim 1 for assembling rectangular insulating glass panes, characterized in that the spacer (41) is joined to one glass plate (42) along all four edges and is initially joined to the other glass plate (40), which includes a very small angle with said one glass plate (42), only along one of the four edges and that the two glass plates (40, 42) are pivotally moved toward each other to close the interior space when the gas has been fed.
9. A process of assembling rectangular insulating glass panes according to any of claims 1 to 7, characterized in that the glass plate concerned is bent off at two corners.
10. A process of assembling rectangular insulating glass panes according to any of claims 1 to 7, characterized in that the glass plate (40) concerned is bent at two mutually opposite edge portions.
11. A process according to claim 10, characterized in that the glass plate (40) concerned is bent off parallel to one of its edges.
12. A process according to any of claims 7 or 10 or 11, characterized in that the glass plate (40) concerned is bent to have a convex outside surface.
13. A process according to claim 12, characterized in that the glass plate (40) concerned is bent in a strip-like portion, which extends at a distance from the corners of said glass plate (40) from one edge portion to the opposite edge portion thereof.
14. A process according to any of claims 1 to 7 or 9 to 13, characterized in that the glass plate (40) concerned is bent in that it is sucked at one or more portions of its outside surface and forces which are directed opposite to the suction force are exerted on the outside surface of said glass plate at the same time at locations which are remote from said portions.
15. A process according to claim 14, characterized in that the glass plate (40) concerned is sucked on its outside surface at a strip-like portion thereof, which extends - preferably along a straight line - from one edge portion of the glass plate (40) to the opposite edge portion thereof.
16. A process according to claim 11 and 15, characterized in that the forces which are directed opposite to the suction force are exerted outside of a strip having a width of about 30 cm to the outside surface of that glass plate (40) which is to be bent, and said strip is disposed at one of the edges of the glass plate.
17. A process according to any of the preceding claims, characterized in that the gas is fed in from below and displaces the air upwardly.
18. An apparatus for assembling insulating glass panes having an interior space, which is filled with a heavy gas and is disposed between pairs of glass plates (40, 42), which are arranged standing upright or substantially upright and which along their edges are spaced apart by a frame-like spacer (41) and are adhesively joined, comprising
- a horizontally conveying conveyor (3) for the glass plates (40, 42), backing means (6) for backing the glass plates (40, 42) being conveyed on the conveyor (3),
- holding means (15, 16, 35), which are parallel to the backing means (6) and disposed at a variable distance therefrom and serve to hold one of the glass plates (40) in position at a distance from the other glass plate, which holding means (15, 16, 35) are provided with positioning means, which are intended to engage the outside surface of said one glass plate (40) and define for the glass plate (40) a positioning surface, which will hereinafter be described as the "forward surface" of the holding means (15, 16, 35),
- and means (12, 13, 14) for changing the distance between the holding means (15, 16, 35) and the backing means (6),
- the holding means (15) and the backing means (6) being pivotally movable relative to each other between a first end position, in which they are parallel to each other, and a second end position, in which they include an acute angle with each other,

and means (31) are provided for feeding a gas into the region between the holding means (15) and the backing means (6),

characterized in that covering elements are provided for covering accesses to the interior space between the two glass plates (40, 42) at the edges thereof.

19. An apparatus for assembling insulating glass panes having an interior space, which is filled with a heavy gas and is disposed between pairs of glass plates (40, 42), which are arranged standing upright or substantially upright and which are along their edges are spaced apart by a framelike spacer (41) and are adhesively joined, comprising

a horizontally conveying conveyor (3) for the glass plates (40, 42), backing means (6) for backing the glass plates (40, 42) being conveyed on the conveyor (3),

holding means (15, 16, 35), which are parallel to the backing means (6) and disposed at a variable distance therefrom and serve to hold one of the glass plates (40) in position at a distance from the other glass plate, which holding means (15, 16, 35) are provided with positioning means, which are intended to engage the outside surface of said one glass plate (40) and define for the glass plate (40) a positioning surface, which will hereinafter be described as the "forward surface" of the holding means (15, 16, 35),

and means (12, 13, 14) for changing the distance between the holding means (15, 16, 35) and the backing means (6), characterized in that at least one suction member (21) is associated with the holding means (15, 16, 35) and is directed toward the backing means (6) and adapted to be extended as far as to the forward surface of the holding means and to be retracted behind said forward surface,

and means (31) for feeding the gas are provided.

20. An apparatus according to claim 18 or 19, characterized in that the holding means (15, 16, 35) consist of a wall (15, 16) provided with retaining means (35) for retaining said one glass plate (40), and that the wall (15, 16) has an aperture or is divided by an aperture (20) into two sections (15 and 16) and the one suction member or the plurality of suction members (21) is or are accommodated in the aperture (20).

21. An apparatus according to claim 18, 19 or 20, characterized in that for the processing of glass plates (40, 42) standing on edge the backing means (6) extend above the conveyor (3) and are slightly inclined to the rear for backing the glass plates (40, 42) standing on the conveyor (3), and the means (31) for feeding the gas are disposed on the level of the conveyor (3) or are arranged above the conveyor (3) at a variable distance from the conveyor (3).

22. An apparatus according to claim 18, 19 or 20, characterized in that the retaining means of the wall (15, 16) are suction means (10, 35).

23. An apparatus according to claim 18, 19 or 20, characterized in that suction means (33) are provided, which are opposite to the means (31) for feeding the gas and at a variable distance therefrom.

24. An apparatus according to claim 20, characterized in that a plurality of suction members (21) arranged in a row are accommodated in the aperture (20) of the wall (15, 16).

25. An apparatus according to claim 24, characterized in that the suction members (21) are adapted to be activated individually or in groups.

26. An apparatus according to any of claims 18 to 25, characterized in that the backing means (6) consist of an air cushion wall having openings (35), through which air can selectively be blown or sucked.

27. An apparatus according to claim 18 or 19, characterized in that the means (31) for feeding the gas comprise guiding elements (32) for fanning the gas stream to different directions.

28. An apparatus according to claim 18, 19 or 27, characterized in that the means (31) for feeding the gas comprise an elongate mouth (37), which is intended to engage the edge of the glass plates (40, 42) or the edge of one glass plate (49) and the spacer (41).

29. An apparatus according to claim 23, characterized in that the suction means (33) comprise an elongate mouth (47), which is intended to engage the edge of the glass plates (40, 42) or the edge of one glass plate (40) and the spacer (41).

30. An apparatus according to claims 27 and 28, characterized in that the mouth (37) of the means (31) for feeding the gas is subdivided into a plurality of sections, preferably into three sections (38a, 38b, 38c), in which the guiding elements (32) have different orientations and which can selectively be fed with the gas separately through separate supply

lines (39a, 39b, 39c).

31. An apparatus according to claim 28 or 29, characterized in that the mouth (37, 47) of the means (31, 33) for feeding and sucking the gas is lined by one seal or a plurality of seals (44, 45, 46; 48, 49, 50). 5
32. An apparatus according to claim 19, characterized in that the suction members (21) are retractable to be disposed about 2 mm behind the forward surface of the holding means (15, 16). 10
33. An apparatus according to claim 18, 19 or 20, characterized in that a covering element (70) for restraining the flow of gas out of the interior space between the glass plates (40, 42) is provided and is opposite to the means (31) for feeding the gas and at a variable distance therefrom. 15
34. A process according to claim 17, characterized in that the gas is fed into the interior space at the bottom edge of the glass plates (40, 42) and is initially fed as a flow that is substantially directed toward the top leg of the spacer and after a subsequent instant of time is fed for a short period of time as a flow which is upwardly inclined toward the two rising legs of the spacer, and thereafter once more as a flow that is directed toward the top leg of the spacer (41), and that the air is displaced out of a gap (74) which is provided at the top edge and which preferably lies over the access provided at the bottom edge. 20 25 30
35. A process according to claim 34, characterized in that the selected subsequent instant of time is that time at which an escape of the gas which has been fed at the bottom is detected at the top edge of the glass plates (40, 42). 35
36. A process according to any of claims 1 to 17 or 34 and 35, characterized in that the amount of gas which is fed per unit of time is increased during the filling operation. 40
37. A process according to any of claims 2 to 17 or 34 to 36, characterized in that the flow of the gas out of the interior space is restrained. 45

Revendications

1. Procédé destiné au montage de vitres isolantes dont on remplit l'espace interne ménagé entre des paires de pans de verre (40, 42) à l'aide d'un gaz dense, les pans de verre étant maintenus à l'écart l'un de l'autre le long de leurs bords à l'intervention d'un écarteur en forme de châssis et étant collés l'un à l'autre, par lequel 50 55

- on relie l'écarteur (41), des deux côtés, aux deux pans de verre (40, 42) constituant une paire, d'abord seulement sur une partie de leur longueur, de telle sorte que l'on obtienne au moins un accès à l'espace interne ménagé entre les pans de verre (40, 42), entre l'écarteur (41) et au moins un des pans de verre (40, 42),

- on introduit le gaz dans l'espace interne à travers un tel accès tandis que les pans de verre (40, 42) sont dressés ou sont disposés en étant essentiellement dressés, et

- on ferme chacun de ces accès en reliant, des deux côtés, la longueur restante de l'écarteur (41) aux deux pans de verre (40, 42),

dans lequel, au cours de l'introduction du gaz, on empêche l'évacuation de ce dernier hors de l'espace interne ménagé entre les vitres isolantes.

2. Procédé destiné au montage de vitres isolantes dont on remplit l'espace interne ménagé entre des paires de pans de verre (40, 42) à l'aide d'un gaz dense, les pans de verre étant maintenus à l'écart l'un de l'autre le long de leurs bords à l'intervention d'un écarteur en forme de châssis et étant collés l'un à l'autre, par lequel

- on relie l'écarteur (41), des deux côtés, aux deux pans de verre (40, 42) constituant une paire, d'abord seulement sur une partie de leur longueur, de telle sorte que l'on obtienne au moins un accès à l'espace interne ménagé entre les pans de verre (40, 42), entre l'écarteur (41) et au moins un des pans de verre (40, 42),

- on introduit le gaz dans l'espace interne à travers un tel accès tandis que les pans de verre (40, 42) sont dressés ou sont disposés en étant essentiellement dressés, et

- on ferme chacun de ces accès en reliant, des deux côtés, la longueur restante de l'écarteur (41) aux deux pans de verre (40, 42),

qui englobe la séquence d'étapes ci-après consistant à:

- amener l'écarteur (41) contre un des pans de verre (désigné ci-après par l'expression "premier pan de verre" 42),

- fléchir élastiquement au moins un des pans de verre dans une zone qui englobe au moins une section de bord du pan de verre (40),

- amener l'écarteur (41) contre l'autre pan de ver-

re (désigné ci-après par l'expression "second pan de verre" 40), au moins un accès à l'espace interne régnant entre les pans de verre (40, 42) restant ouvert du fait du fléchissement mainte-

- introduire le gaz dans l'espace interne, à travers un accès ainsi formé, et
- fermer chacun de ces accès en supprimant le fléchissement élastique.

3. Procédé destiné au montage de vitres isolantes dont on remplit l'espace interne ménagé entre des paires de pans de verre (40, 42) à l'aide d'un gaz dense, les pans de verre étant maintenus à l'écart l'un de l'autre le long de leurs bords à l'intervention d'un écarteur en forme de châssis et étant collés l'un à l'autre, par lequel

- on relie l'écarteur (41), des deux côtés, aux deux pans de verre (40, 42) constituant une paire, d'abord seulement sur une partie de leur longueur, de telle sorte que l'on obtienne au moins un accès à l'espace interne ménagé entre les pans de verre (40, 42), entre l'écarteur (41) et au moins un des pans de verre (40, 42),
- on introduit le gaz dans l'espace interne à travers un tel accès tandis que les pans de verre (40, 42) sont dressés ou sont disposés en étant essentiellement dressés, et
- on ferme chacun de ces accès en reliant, des deux côtés, la longueur restante de l'écarteur (41) aux deux pans de verre (40, 42),

qui englobe la séquence d'étapes ci-après consistant à:

- amener l'écarteur (41) contre un des pans de verre (désigné ci-après par l'expression "premier" pan de verre 42) et ensuite contre l'autre pan de verre (désigné ci-après par l'expression "second" pan de verre 40),
- créer au moins un accès à l'espace interne régnant entre les pans de verre (40, 42) en fléchissant élastiquement au moins un des pans de verre dans une zone qui englobe au moins une section de bord du pan de verre (40),
- introduire le gaz dans l'espace interne à travers un accès ainsi créé, et
- fermer chacun de ces accès en supprimant le fléchissement élastique.

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en qu'on fléchit seulement un des deux pans de verre (40, 42).

5. Procédé selon les revendications 2 et 4, caractérisé en qu'on fléchit uniquement le second pan de verre (40).

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en qu'on fléchit le second pan de verre (40) avant de le relier à l'écarteur (41).

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en qu'on étanche au moins partiellement les accès à l'espace interne ménagé entre les deux pans de verre (40, 42) aux bords des pans de verre (40, 42) lorsqu'on procède à l'introduction du gaz.

8. Procédé selon la revendication 1, destiné au montage de vitres isolantes rectangulaires, caractérisé en ce qu'on relie l'écarteur (41) à un pan de verre (42) le long de l'ensemble de ses quatre bords et à l'autre pan de verre (40) qui forme un très petit angle avec le premier pan de verre (42), d'abord uniquement le long d'un de ses quatre bords et en ce qu'on fait pivoter l'un vers l'autre les deux pans de verre (40, 42) après avoir introduit le gaz, dans le but de fermer l'espace interne.

9. Procédé destiné au montage de vitres isolantes rectangulaires selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'on fléchit chaque pan de verre (40) en deux coins.

10. Procédé destiné au montage de vitres isolantes rectangulaires selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'on fléchit chaque pan de verre (40) sur deux sections de bord opposées l'une à l'autre.

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en qu'on fléchit chaque pan de verre (40) parallèlement à un de ses bords.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 ou 10 ou encore 11, caractérisé en qu'on fléchit chaque pan de verre (40) de telle sorte que sa surface externe soit convexe.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en qu'on fléchit chaque pan de verre (40) dans une zone partielle en forme de bande, qui s'étend à l'écart de ses coins depuis une section de bord jusqu'à la section de bord opposée du pan de verre (40).

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 ou 9 ou encore 13, caractérisé en qu'on fléchit

- chaque pan de verre (40) en l'aspirant dans une ou plusieurs zones partielles de sa surface externe, des forces opposées à la force d'aspiration s'exerçant simultanément sur sa surface externe à l'écart de ces zones partielles. 5
15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en qu'on aspire chaque pan de verre (40) dans une zone partielle en forme de bande de sa surface externe, cette zone s'étendant - de préférence de manière rectiligne - depuis une section de bord jusqu'à la section de bord opposée du pan de verre (40). 10
16. Procédé selon les revendications 11 et 15, caractérisé en qu'on exerce les forces opposées à la force d'aspiration en dehors d'une bande d'environ 30 cm de large, sur la surface externe de chaque pan de verre (40) destiné à être fléchi, et en ce que cette bande se trouve sur un des bords du pan de verre. 15
17. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en qu'on introduit le gaz à partir du bas, l'air étant chassé vers le haut. 20
18. Dispositif destiné au montage de vitres isolantes dont on remplit l'espace interne ménagé entre des paires de pans de verre (40, 42) à l'aide d'un gaz dense, les pans de verre étant disposés en étant dressés ou en étant essentiellement dressés et étant maintenus à l'écart l'un de l'autre le long de leurs bords à l'intervention d'un écarteur en forme de châssis et étant collés l'un à l'autre, ce dispositif comprenant un transporteur (3) destiné à transporter les pans de verre (40, 42) à l'horizontale, un mécanisme d'appui (6) sur lequel viennent s'appuyer les pans de verre (40, 42) acheminés sur le transporteur (3), 25
- un support (15, 16, 35) à écartement variable par rapport au mécanisme d'appui (6) tout en étant parallèle à ce dernier, destiné à maintenir un pan de verre (40) à l'écart de l'autre pan de verre (42), dans lequel des moyens déterminés de positionnement définissent, contre le support (15, 16, 35), une surface de positionnement destinée au pan de verre (40), pour que vienne s'y appuyer la face externe d'un pan de verre (40) (cette surface étant désignée ci-après comme étant la "face antérieure" du support (15, 16, 35), 30
- ainsi que des moyens (12, 13, 14) destinés à modifier l'écartement entre le support (15, 16, 35) et le mécanisme d'appui (6), 35
- caractérisé en ce qu'au support (15, 16, 35) est attribué au moins un mécanisme d'aspiration (21) dirigé vers le mécanisme d'appui (6), qui peut coulisser vers l'avant jusque contre la face antérieure de ce dernier et qui peut coulisser en retour derrière cette face antérieure, 40
- et en ce qu'on prévoit un mécanisme (31) pour acheminer le gaz. 45
19. Dispositif destiné au montage de vitres isolantes dont on remplit l'espace interne ménagé entre des paires de pans de verre (40, 42) à l'aide d'un gaz dense, les pans de verre étant disposés en étant dressés ou en étant essentiellement dressés et étant maintenus à l'écart l'un de l'autre le long de leurs bords à l'intervention d'un écarteur (41) en forme de châssis et étant collés l'un à l'autre, ce dispositif comprenant 50
- un transporteur (3) destiné à transporter les pans de verre (40, 42) à l'horizontale, un mécanisme d'appui (6) sur lequel viennent s'appuyer les pans de verre (40, 42) acheminés sur le transporteur (3), et 55
- un support (15, 16, 35) à écartement variable par rapport au mécanisme d'appui (6) tout en étant parallèle à ce dernier, destiné à maintenir un pan de verre (40) à l'écart de l'autre pan de verre (42), dans lequel des moyens déterminés de positionnement définissent, contre le support (15, 16, 35), une surface de positionnement destinée au pan de verre (40), pour que vienne s'y appuyer la face externe d'un pan de verre (40) (cette surface étant désignée ci-après comme étant la "face antérieure" du support (15, 16, 35), 60
- ainsi que des moyens (12, 13, 14) destinés à modifier l'écartement entre le support (15, 16, 35) et le mécanisme d'appui (6), 65
- caractérisé en ce qu'au support (15, 16, 35) est attribué au moins un mécanisme d'aspiration (21) dirigé vers le mécanisme d'appui (6), qui peut coulisser vers l'avant jusque contre la face antérieure de ce dernier et qui peut coulisser en retour derrière cette face antérieure, 70
- et en ce qu'on prévoit un mécanisme (31) pour acheminer le gaz. 75
20. Dispositif selon la revendication 18 ou 19, caractérisé en ce que le support (15, 16, 35) consiste en 80

une paroi (15, 16) munie de moyens de retenue (35) destinés à maintenir un pan de verre (40), et

en ce qu'un évidement est pratiqué dans la paroi (15, 16) ou encore en ce que la paroi (15, 16) est subdivisée en deux sections (15 et 16) par un évidement (20) et en ce que le mécanisme d'aspiration (21) ou plusieurs de ces derniers sont disposés dans l'évidement (20).

21. Dispositif selon la revendication 18, 19 ou 20, caractérisé en ce que, pour le travail avec des pans de verre (40, 42) posés sur chant, le mécanisme d'appui (6) s'étend au-dessus du transporteur (3) et est un peu incliné vers l'arrière pour que les pans de verre (40, 42) disposés sur le transporteur (3) puissent venir s'y appuyer, et en ce que le mécanisme (31) destiné à acheminer le gaz est disposé à hauteur du transporteur (3) ou au-dessus du transporteur (3) avec un écartement variable par rapport à ce dernier.

22. Dispositif selon la revendication 18, 19 ou 20, caractérisé en ce que les moyens de retenue de la paroi (15, 16) sont des mécanismes d'aspiration (10, 35).

23. Dispositif selon la revendication 18, 19 ou 20, caractérisé en ce que le mécanisme (31) destiné à acheminer le gaz est disposé en face d'un mécanisme d'aspiration (33) avec un écartement variable par rapport à ce dernier.

24. Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que, dans l'évidement (20) pratiqué dans la paroi (15, 16), sont disposés une série de plusieurs mécanismes d'aspiration (21).

25. Dispositif selon la revendication 24, caractérisé en ce qu'on peut activer les mécanismes d'aspiration (21) individuellement ou par groupes.

26. Dispositif selon les revendications 18 à 25, caractérisé en ce que le mécanisme d'appui (6) est une paroi à coussin d'air, à travers les ouvertures (35) de laquelle on peut, à volonté, souffler ou aspirer de l'air.

27. Dispositif selon la revendication 18 ou 19, caractérisé en ce que le mécanisme (31) destiné à acheminer le gaz, est muni d'éléments de guidage (32) destinés à répartir le courant de gaz dans différentes directions.

28. Dispositif selon la revendication 18, 19 ou 27, caractérisé en ce que le mécanisme (31) destiné à acheminer le gaz, présente un orifice (37) s'étirant en longueur et destiné à venir s'appliquer contre le

bord des pans de verre (40, 42) ou bien contre le bord d'un pan de verre (40) et contre l'écarteur (41).

29. Dispositif selon la revendication 23, caractérisé en ce que le mécanisme d'aspiration (33) présente un orifice (47) étiré en longueur et destiné à venir s'appliquer contre le bord des pans de verre (40, 42) ou bien contre le bord d'un pan de verre (40) et contre l'écarteur (41).

30. Dispositif selon les revendications 27 et 28, caractérisé en ce que l'orifice (37) du mécanisme (31) destiné à acheminer le gaz est subdivisé en plusieurs sections (de préférence trois) (38a, 38b, 38c) dans lesquelles les éléments de guidage (32) sont différemment orientés et qui peuvent être alimentées par le gaz de manière séparée comme on le souhaite, au moyen de canalisations séparées (39a, 39b, 39c).

31. Dispositif selon la revendication 25 ou 29, caractérisé en ce que l'orifice (47) du mécanisme (31, 33) destiné à acheminer ou à aspirer le gaz est entouré d'un ou de plusieurs joints étanches (44, 45, 46 ; 48, 49, 50).

32. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé en ce que les dispositifs d'aspiration (21) peuvent se rétracter sur environ 2 mm derrière la face antérieure du support (15, 16).

33. Dispositif selon la revendication 18, 19 ou 20, caractérisé en ce que, pour empêcher l'évacuation du gaz hors de l'espace interne ménagé entre les pans de verre (40, 42), face au mécanisme (31) destiné à acheminer le gaz, est disposé un élément de recouvrement (70) à écartement variable.

34. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'on introduit le gaz par le bord inférieur des pans de verre (40, 42) au sein de l'espace interne et, en fait, d'abord avec un courant dirigé essentiellement vers le montant supérieur de l'écarteur (41), ensuite à un moment plus tardif et pendant un bref moment, avec un courant dirigé en biais vers le haut vers les deux montants de l'écarteur (41) faisant saillie, et ensuite, encore une fois, avec un courant dirigé vers le montant supérieur de l'écarteur (41) et en ce que l'air est chassé par une fente (74) pratiquée dans le bord supérieur, la fente se trouvant, de préférence, au-dessus de l'accès formé au bord inférieur.

35. Procédé selon la revendication 34, caractérisé en ce qu'on choisit comme moment plus tardif, n'importe quel moment auquel on constate une évacuation du gaz introduit par le bas, au bord supérieur des pans de verre (40, 42).

36. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 17 ou encore 34 et 35, caractérisé en qu'on augmente la quantité de gaz introduit au cours du processus de remplissage, par unité de temps.

5

37. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 17 ou 34 à 36, caractérisé en qu'on empêche l'évacuation du gaz hors de l'espace interne.

10

15

20

25

30

35

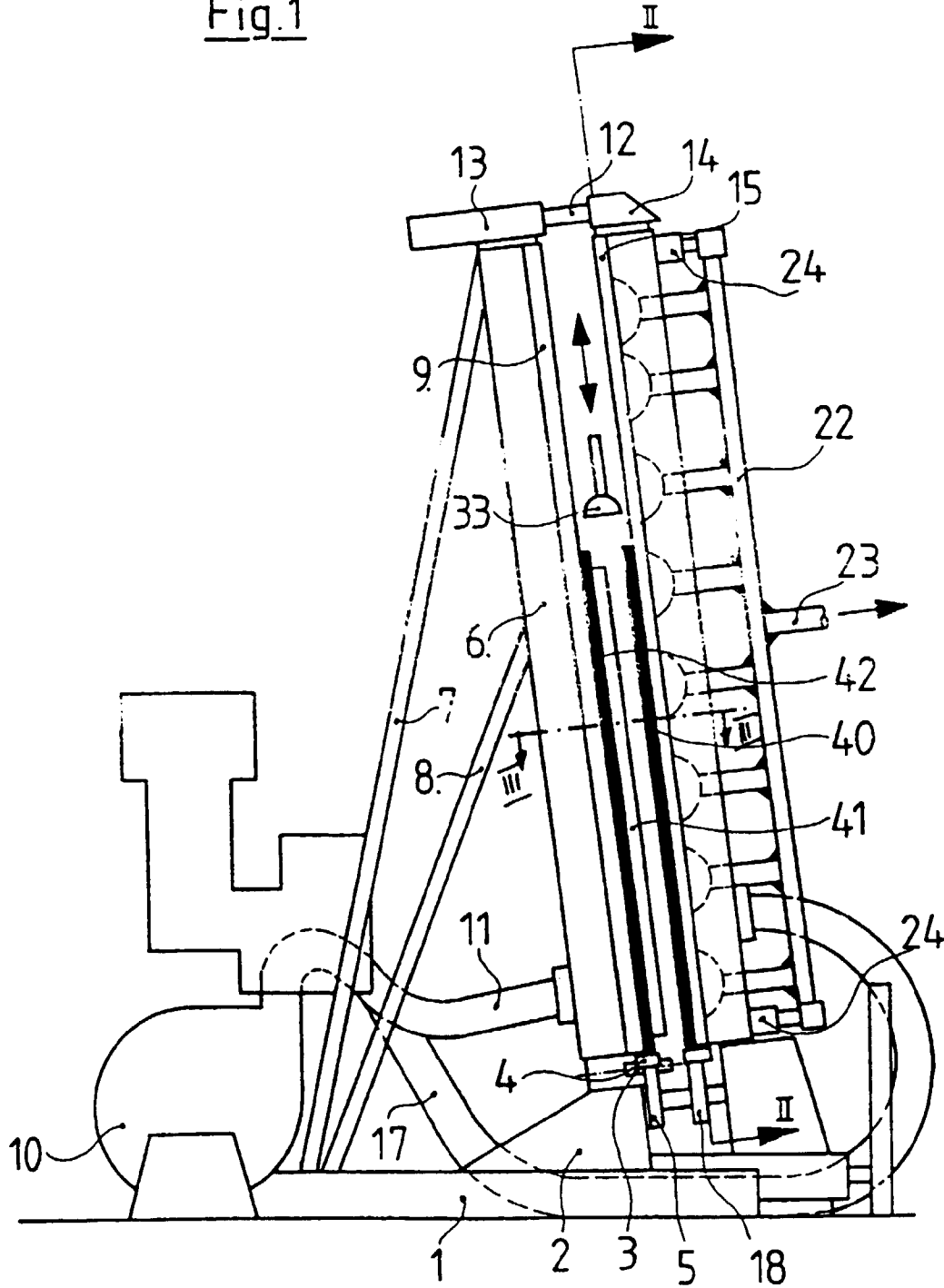
40

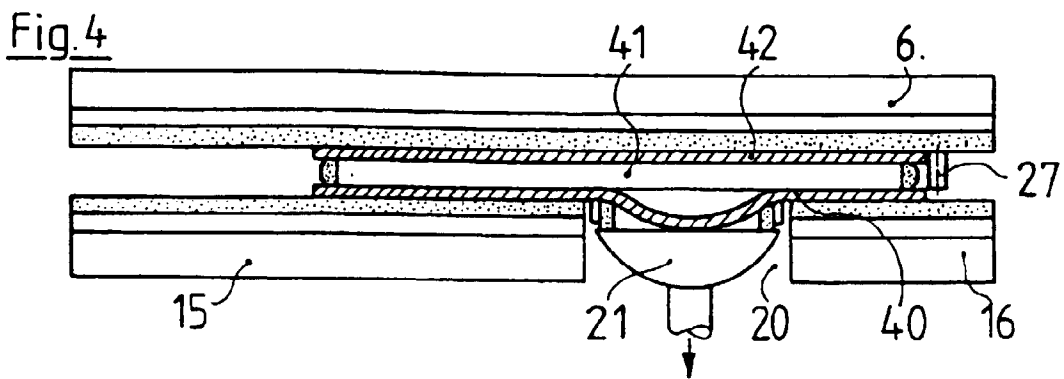
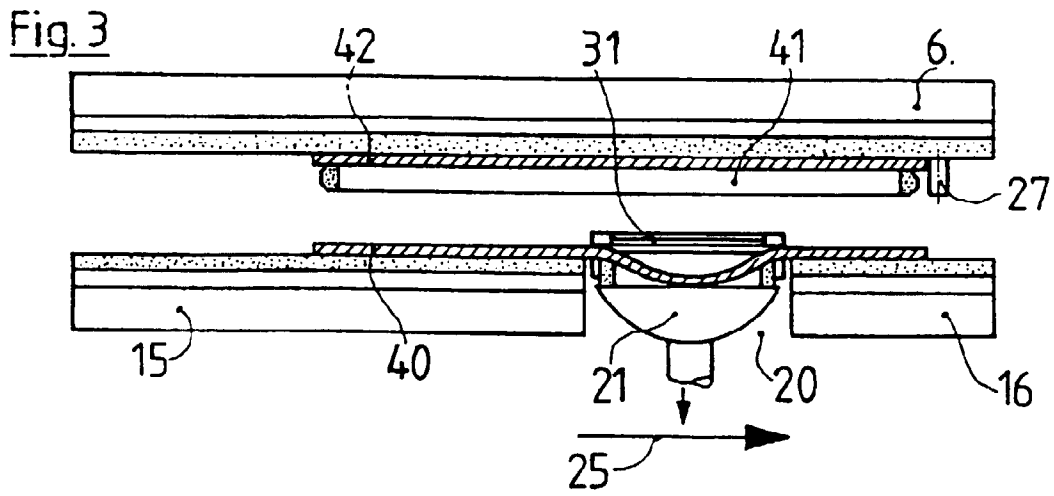
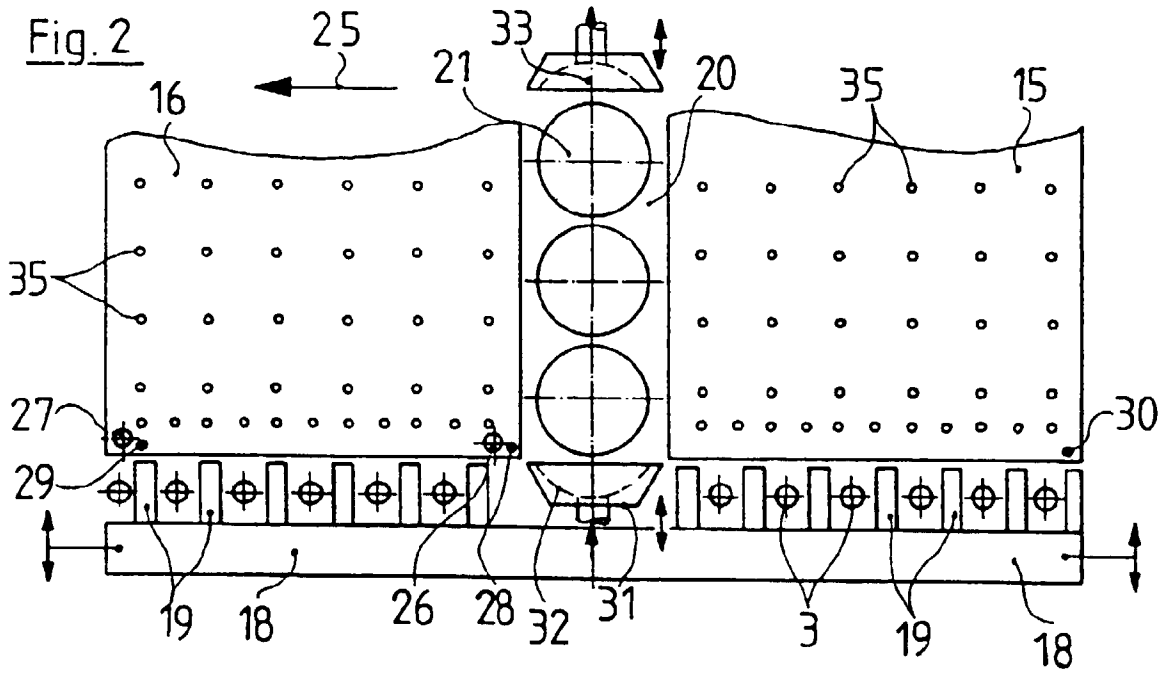
45

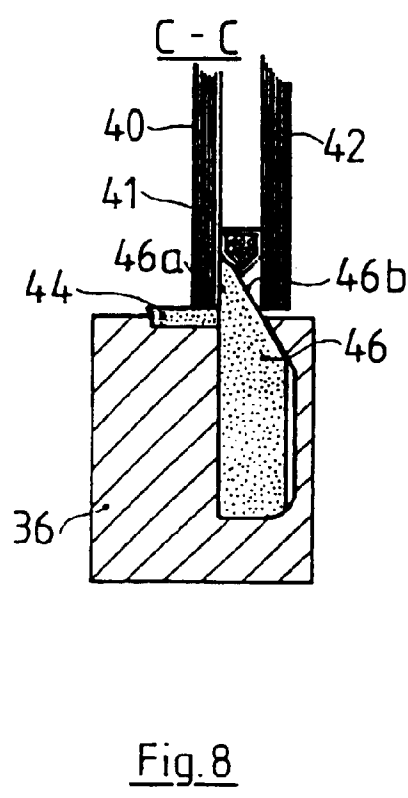
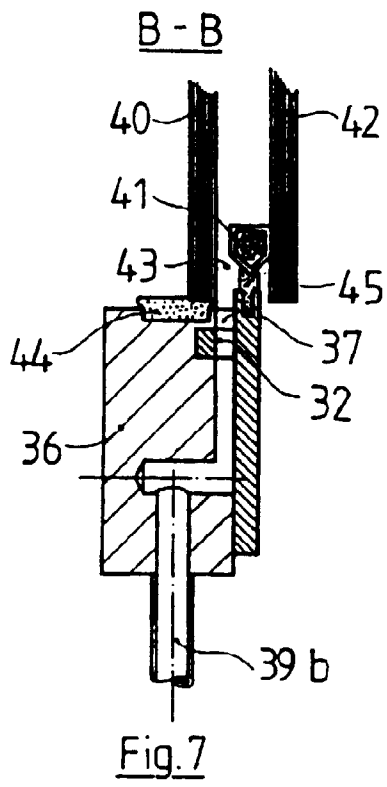
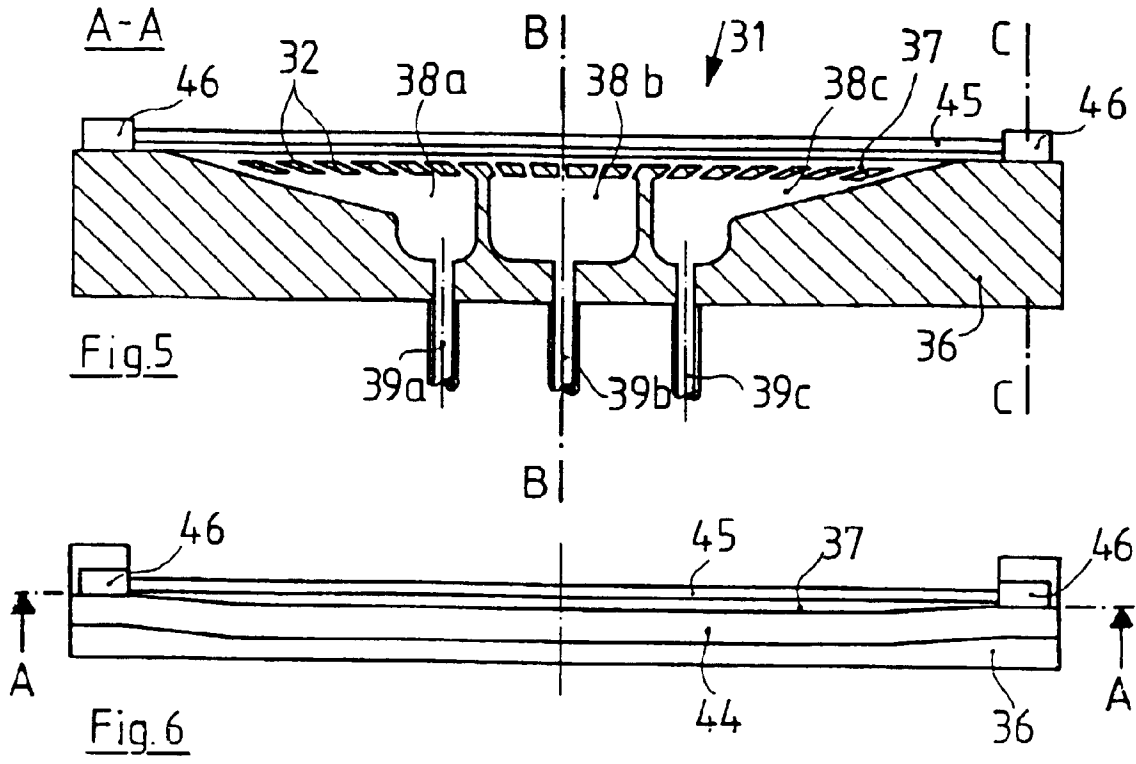
50

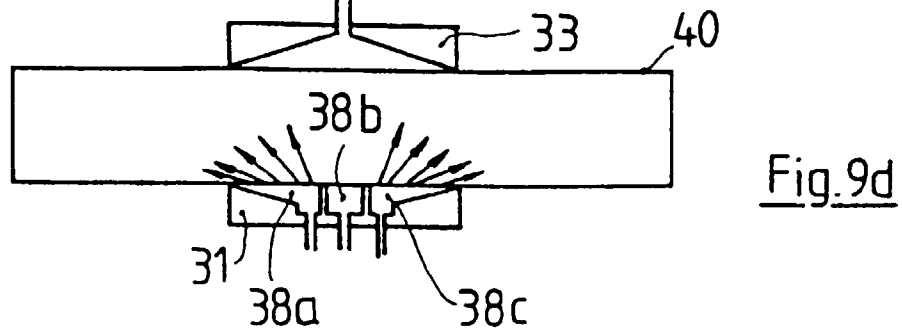
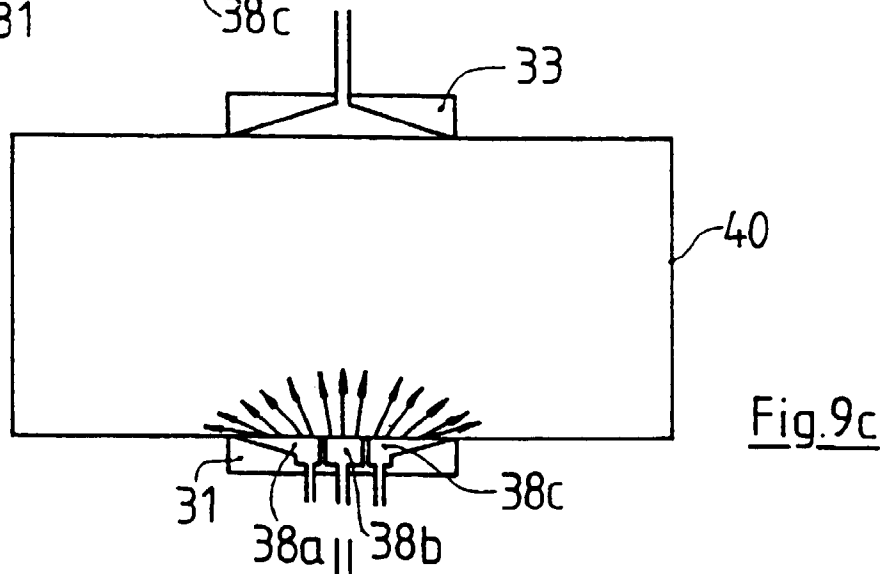
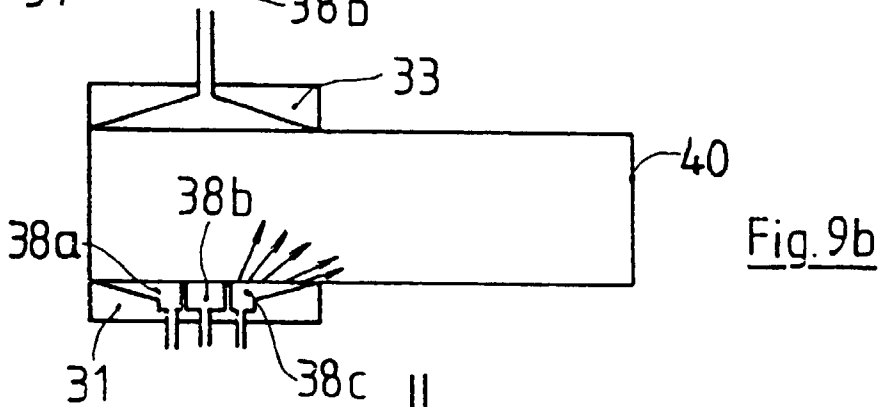
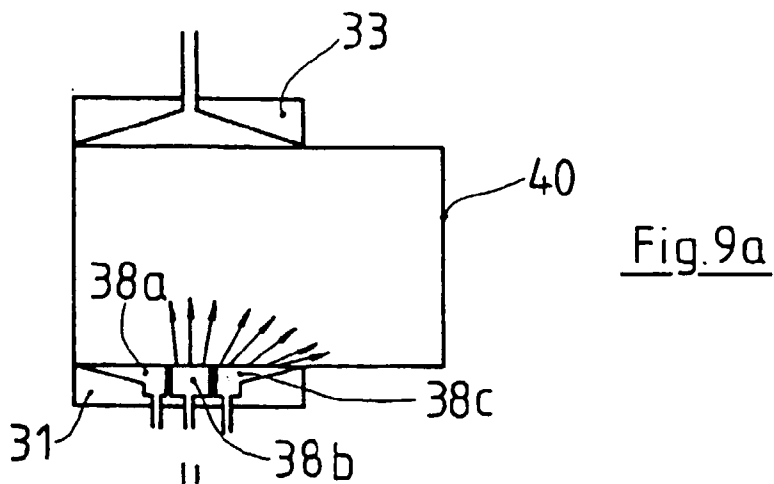
55

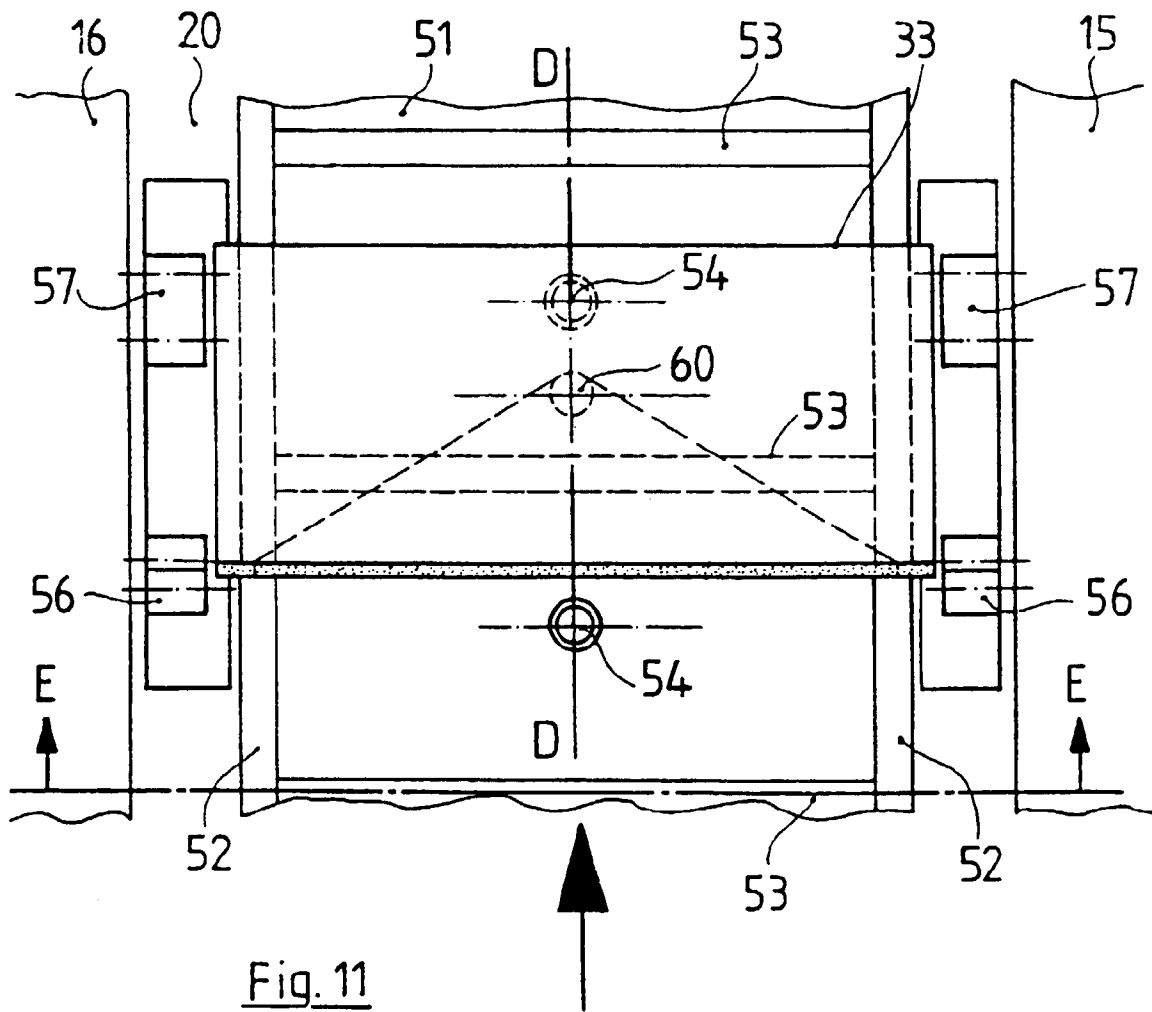
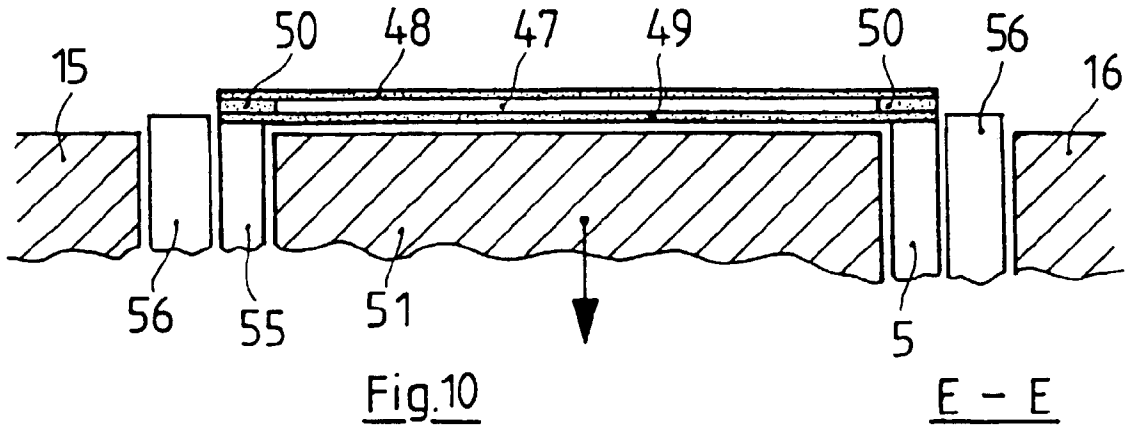
Fig.1











D - D

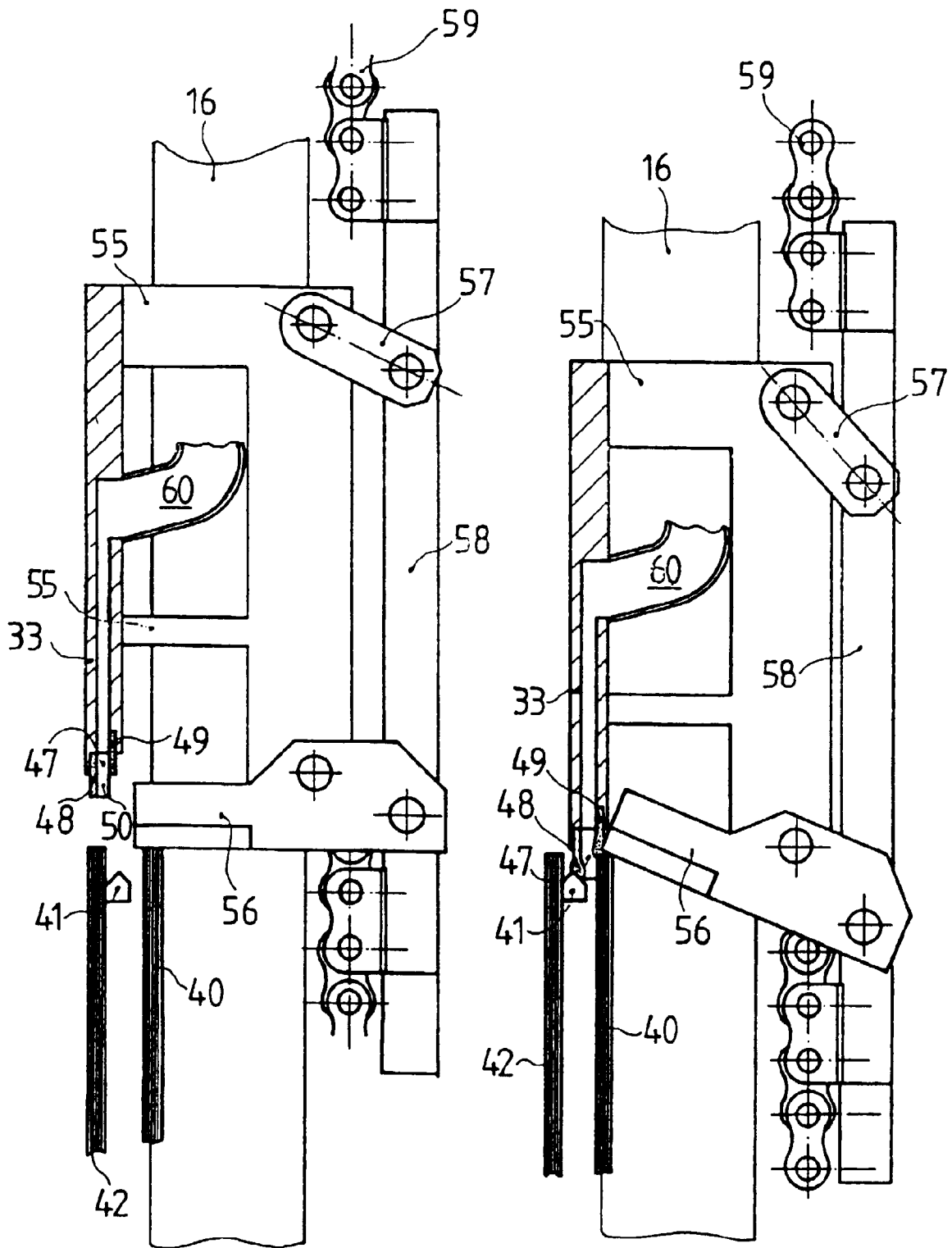
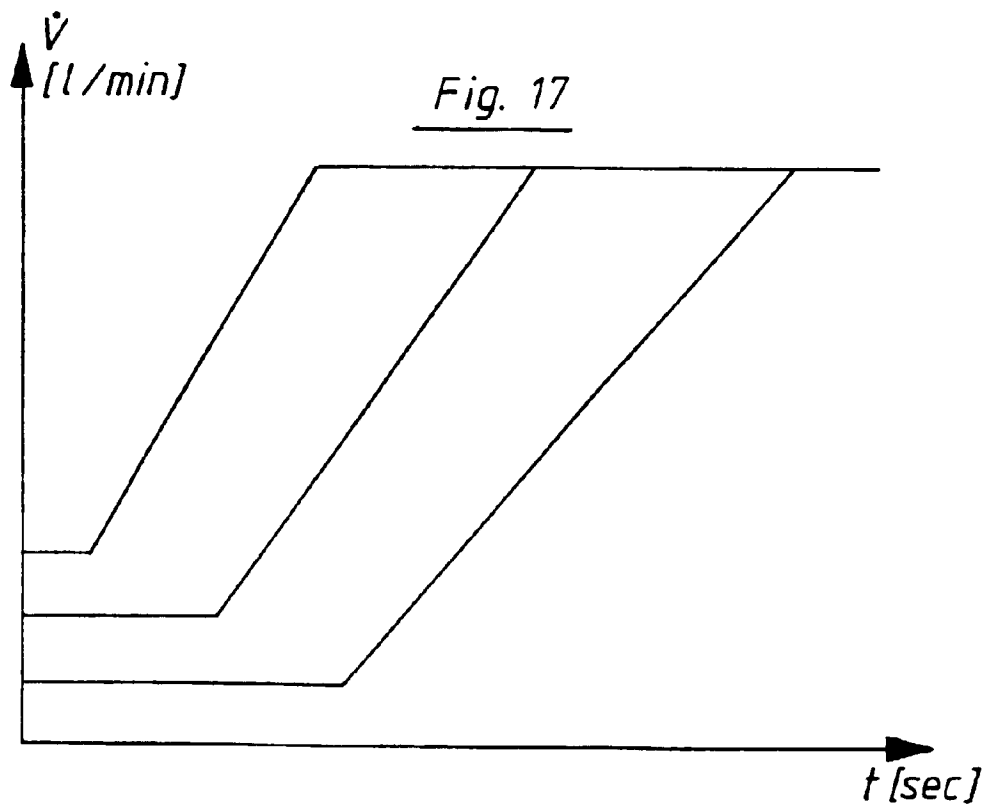
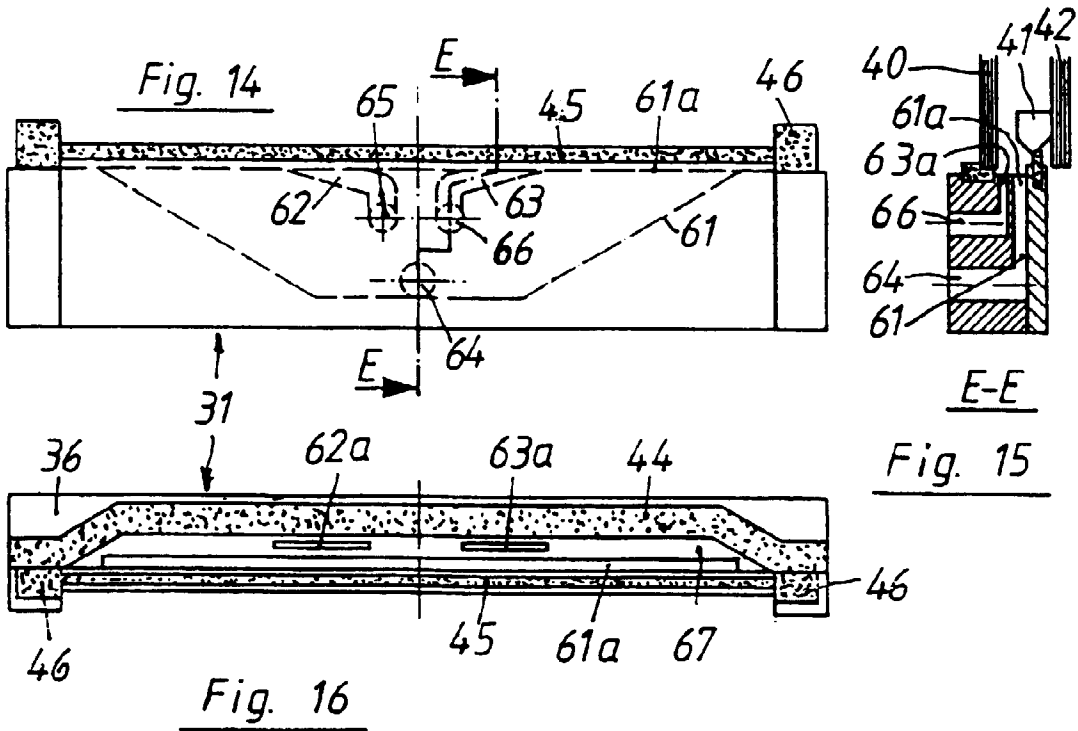


Fig. 12

Fig. 13



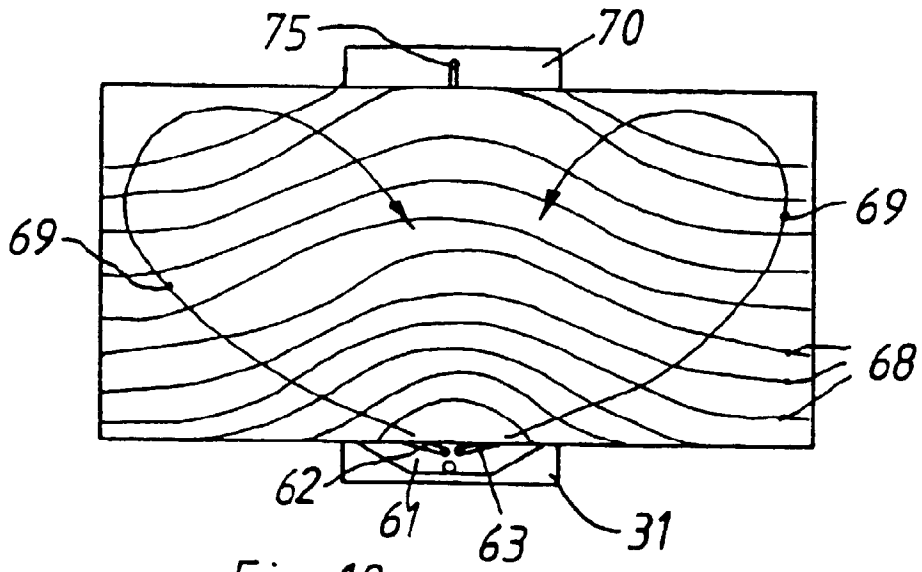
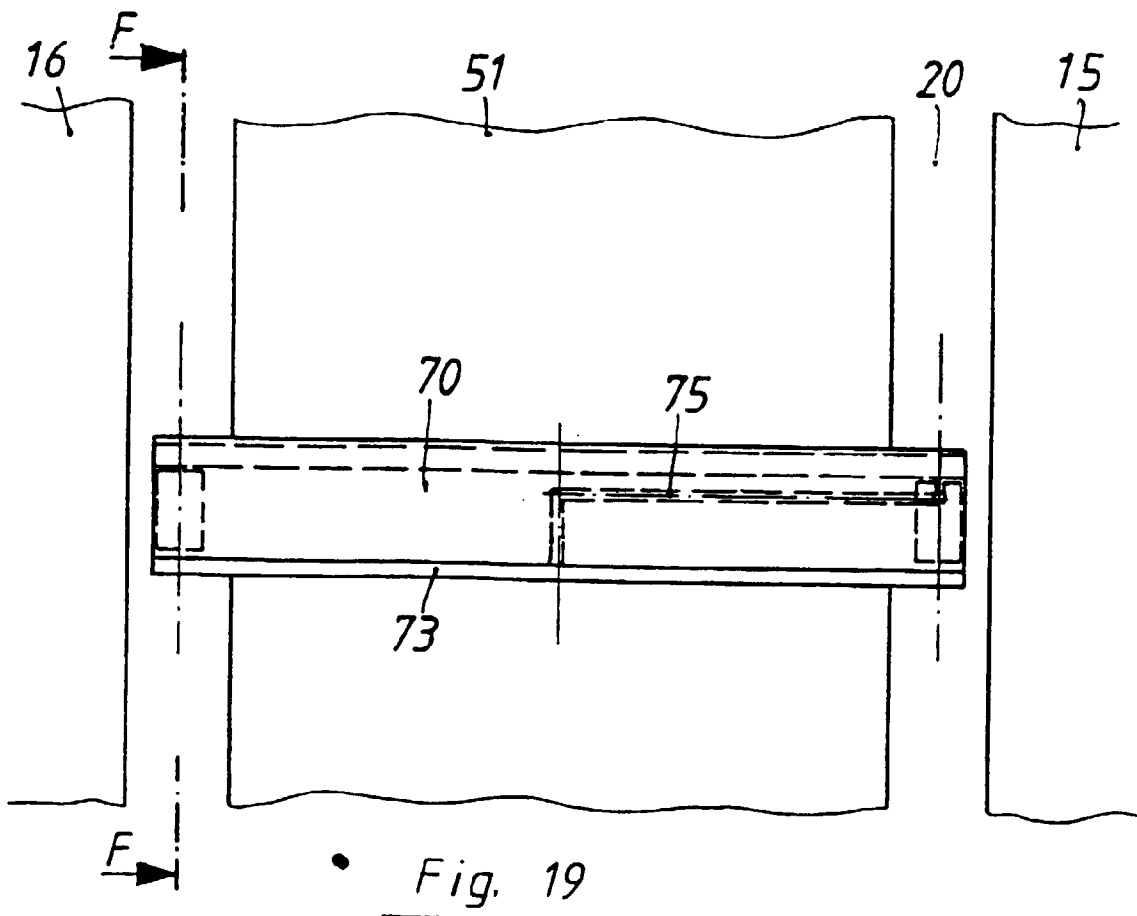


Fig. 18



• Fig. 19

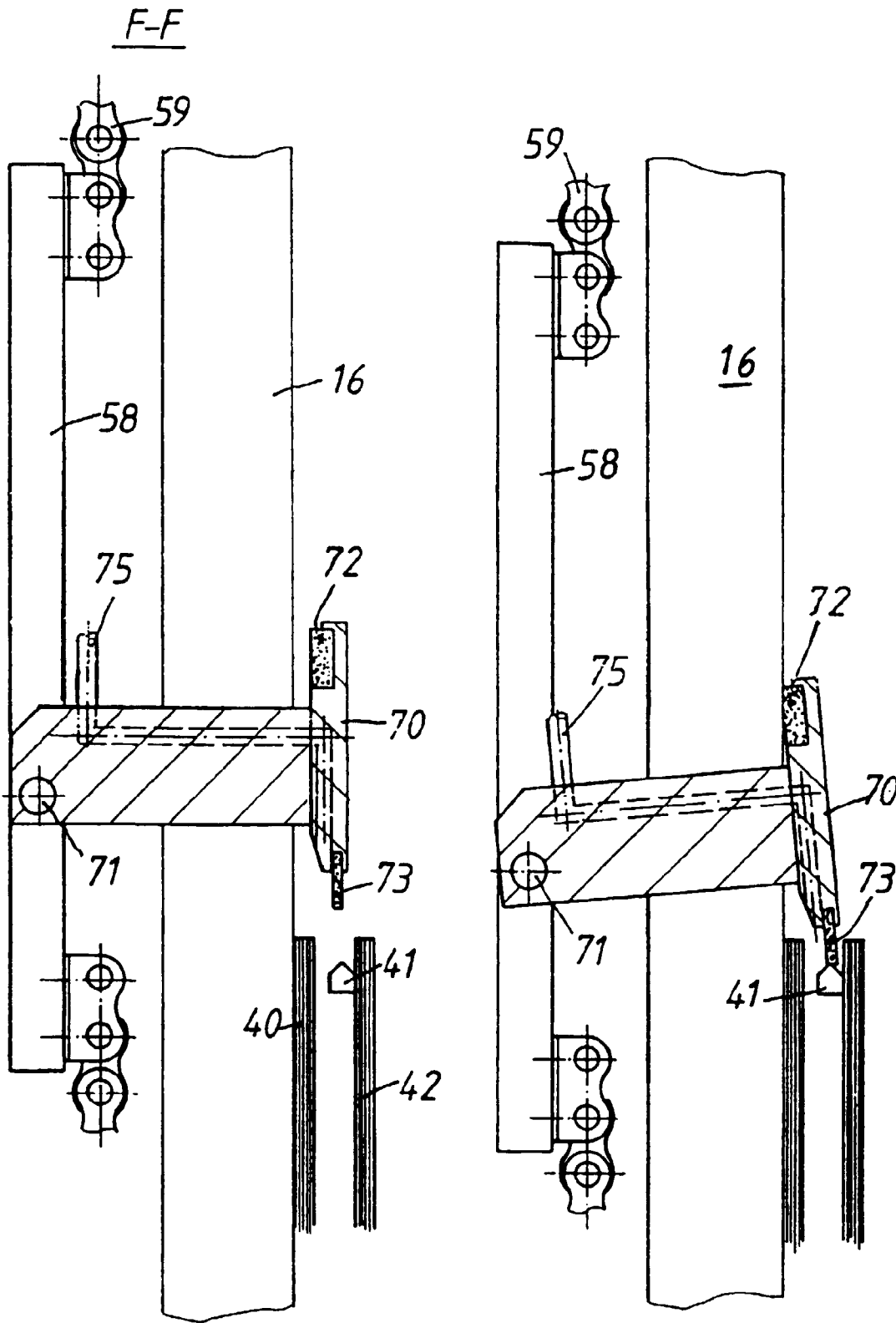


Fig. 20

Fig. 21

Fig. 22

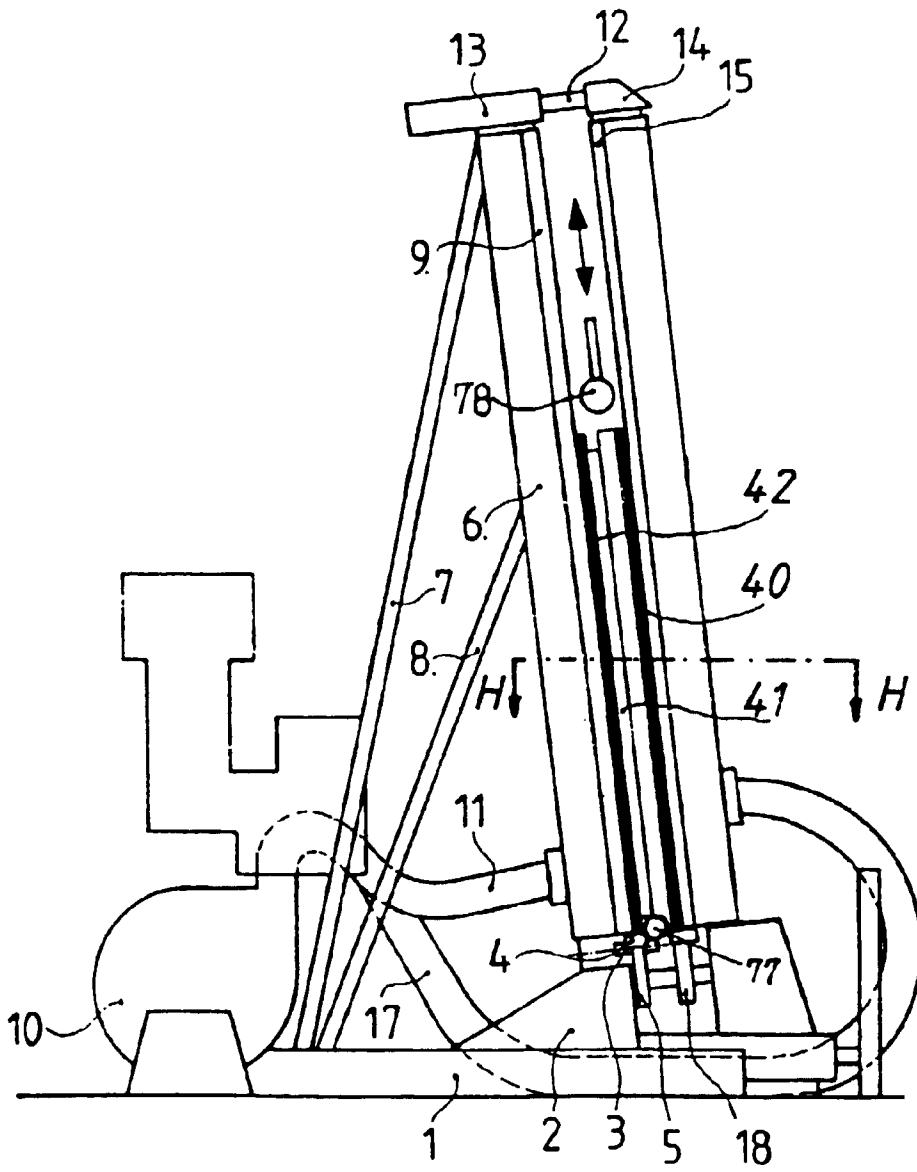


Fig. 23

