



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 805 254 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.11.1997 Patentblatt 1997/45

(51) Int. Cl.⁶: **E06B 3/677**

(21) Anmeldenummer: 97105195.8

(22) Anmeldetag: 27.03.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE

(30) Priorität: 29.04.1996 DE 19617198

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

(72) Erfinder: **Lenhardt, Karl**
75242 Neuhausen-Hamberg (DE)

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

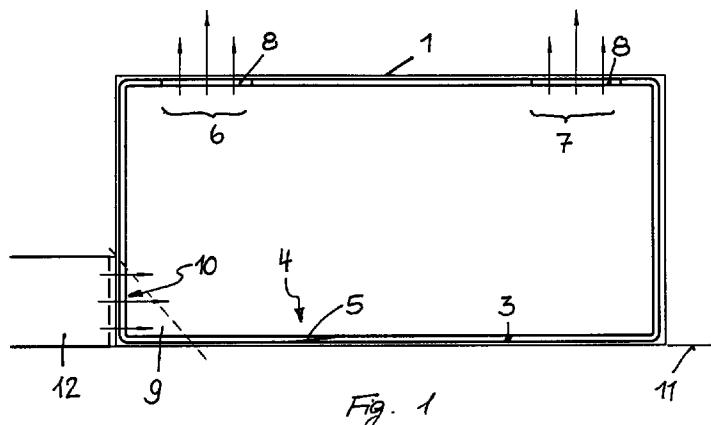
(54) Verfahren zum Herstellen von Isolierglasscheiben mit thermoplastischem Abstandhalter

(57) Verfahren zum Herstellen von Isolierglasscheiben mit thermoplastischem Abstandhalter (3) durch

- Auftragen eines thermoplastischen Strangs auf eine erste Glastafel (4) entlang von deren Rand,
- Verbinden von Anfang und Ende (5) des Strangs (3) miteinander,
- Anfügen einer zweiten Glastafel (2) an die erste Glastafel (1), so daß diese durch den thermoplastischen Abstandhalter (3) miteinander verklebt sind,

- Verringern des gegenseitigen Abstandes der beiden Glastafeln (1, 2) auf ein vorgegebenes Sollmaß (LZR), wobei der thermoplastische Strang gestaucht wird.

Der thermoplastische Strang (3) wird abschnittsweise mit verminderter Breite (b) gebildet und aufgetragen, wobei die verminderte Breite (b) größer ist als das Sollmaß (LZR)



EP 0 805 254 A2

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Ein solches Verfahren ist aus der DE-44 33 749 A1 bekannt. Bei dem bekannten Verfahren wird ein thermoplastischer Strang, vorzugsweise auf Basis eines Polyisobutylens, in welches ein Feuchtigkeit bindendes Pulver, insbesondere Molekularsiebe, eingelagert ist, mittels einer Düse, welche einen definierten Mündungsquerschnitt hat, auf eine erste Glastafel entlang deren Randes aufgetragen, indem die Düse an dem Rand der Glastafel entlanggeführt wird und der Düse mittels einer Pumpe das thermoplastische Material aus einen Vorratsbehälter zugeführt wird. Anfang und Ende des Stranges werden über Schrägflächen miteinander verbunden. Nach dem Auftragen des thermoplastischen Stranges auf die erste Glastafel wird eine zweite Glastafel an die erste Glastafel angefügt, so daß die beiden Glastafeln durch den als Abstandhalter dienenden thermoplastischen Strang miteinander verklebt werden. Anschließend wird der gegenwärtige Abstand der beiden Glastafeln auf ein vorgegebenes Sollmaß verringert, entsprechend der vorgegebenen Solldicke der Isolierglasscheibe. Dabei wird der thermoplastische Strang gestaucht und eine lückenlose Hartung des Strangs an den beiden Glastafeln erreicht. Die auf der Außenseite des thermoplastischen Abstandhalters verbliebene Randfuge der Isolierglasscheibe wird anschließend mit einer aushärtenden Versiegelungsmasse, zumeist auf Polysulfidbasis, gefüllt, welche den Verbund der beiden Glastafeln dauerhaft sichert.

Beim Stauchen des Abstandhalters wird der Rauminhalt des Isolierglasscheibenrohrlings verringert. Damit in der Isolierglasscheibe nicht ein Überdruck entsteht, welcher auf die beiden Glastafeln und auf den thermoplastischen Abstandhalter einwirkt und sie zum Ausbeulen veranlassen kann, ist es bekannt, beim Verpressen des Isolierglasscheibenrohrlings einen Druckausgleich zu ermöglichen. Die DE-34 04 006 A1 schlägt dazu vor, im thermoplastischen Abstandhalter zunächst eine Lücke zu belassen, welche erst nach dem Verpressen des Isolierglasscheibenrohrlings auf sein Sollmaß geschlossen wird. Beim nachträglichen Schließen einer solchen Lücke ist es jedoch schwierig, die geforderte Dichtigkeit gegen Wasserdampfdiffusion zu erreichen. Die DE-42 31 424 A1 schlägt deshalb vor, von vornherein einen umlaufend geschlossenen thermoplastischen Abstandhalter zu bilden und einen Druckausgleich dadurch zu ermöglichen, daß man eine der beiden Glastafeln vor dem Verpressen des Isolierglasscheibenrohrlings an einem Abschnitt ihres Randes von der gegenüberliegenden Glastafel wegbiegt, so daß beim Anfügen einer zweiten Glastafel an die erste Glastafel die zweite Glastafel nicht entlang ihres gesamten Umfangs mit der ersten Glastafel verklebt wird, sondern in dem Abschnitt, in welchem sie von der ersten Glastafel weggebogen ist, ein Spalt verbleibt. Diesen Spalt hält man während des Verpressens des

Isolierglasscheibenrohrlings zunächst offen, so daß durch ihn der Druckausgleich erfolgen kann. Erst wenn der Isolierglasscheibenrohling im nicht weggebogenen Bereich sein Sollmaß erreicht oder nahezu erreicht hat, wird die Biegung der zweiten Glastafel rückgängig gemacht und auch in jenem Abschnitt die Solldicke der Isolierglasscheibe hergestellt, wobei ein schädlicher Überdruck nicht mehr entstehen kann.

Aus der WO 89/11021 und aus der WO 92/01137 ist es bekannt, durch das Wegbiegen der einen Glastafel eines Isolierglasscheibenrohrlings von der gegenüberliegenden Glastafel einen Zugang zum Innenraum des Isolierglasscheibenrohrlings zu schaffen, um darin einen Austausch von Luft gegen ein Schwergas, z.B. Argon, vorzunehmen. Dabei wird das Schwergas bei ungefähr senkrecht stehender Isolierglasscheibe an einer tiefliegenden Öffnung eingeleitet und die Luft durch dieselbe Öffnung hindurch (EP 0 444 391 A1), durch eine der Einfüllöffnung gegenüberliegende Öffnung (WO 89/11021) oder durch eine am selben vertikalen Rand, an welchem die Einfüllöffnung vorgesehen wird, aber mit Abstand darüber liegenden Öffnung (WO 92/01137) verdrängt oder abgesaugt. Dabei ist es schwierig, die Luft vollständig aus dem Innenraum des Isolierglasscheibenrohrlings zu verdrängen, weil sich insbesondere bei großformatigen Isolierglasscheiben Toträume ausbilden, welche von dem einströmenden Schwergas nicht erreicht werden, so daß ein vollständiger Gasaustausch praktisch unmöglich ist. Ein längere Zeit andauerndes Einleiten des Schwergases könnte den Restgehalt an Luft im Innenraum der Isolierglasscheibe zwar vermindern, wenn auch nicht vollständig beseitigen, verbietet sich aber aus Kostengründen, weil der Verbrauch des teuren Schwergases dadurch stark ansteigt.

Bei Isolierglasscheiben, die anstelle eines thermoplastischen Abstandhalters einen metallischen Abstandhalterrahmen haben, welcher beidseits mit Klebstoff beschichtet ist, um ihn mit den beiden Glastafeln der Isolierglasscheibe zu verbinden, ist es aus der DE-42 02 612 C2 bekannt, den Abstandhalterrahmen vor dem Verbinden mit den beiden Glastafeln stellenweise zunächst nicht mit Klebstoff zu beschichten oder ihn zwar umlaufend mit Klebstoff zu beschichten, diesen aber stellenweise wieder zu entfernen, um auf diese Weise Öffnungen im Isolierglasscheibenrohling zu erzeugen, durch die hindurch ein Gasaustausch vorgenommen werden kann; diese Öffnungen werden nach vollzogenem Gasaustausch durch Einspritzen von weiterem Klebstoff verschlossen. Diese Vorgehensweise ist arbeitsaufwendig und hat den Nachteil, daß es schwierig ist, die sehr schmalen Öffnungen mit der erforderlichen Dichtigkeit nachträglich zu verschließen; wird der Klebstoff mit zu hohem Druck eingespritzt, kann er unkontrolliert in den Innenraum gelangen, wird er mit geringerem Druck eingespritzt, füllt er die schmalen Öffnungen nicht aus; obendrein kann auf die zu verklebenden Flächen kaum Druck ausgeübt werden. Im übrigen läßt sich eine solche Vorgehensweise nur bei

metallischen Abstandhaltern, nicht aber bei thermoplastischen Abstandhaltern durchführen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, wie beim Herstellen von Isolierglasscheiben mit thermoplastischem Abstandhalter das Entweichen von Luft aus dem Innenraum des Isolierglasscheibenrohlings und das anschließende dichte Verschließen des Innenraums auf einfache Weise erfolgen können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung erreicht ihr Ziel auf verblüffend elegante Weise indem der thermoplastische Strang, mit welchem der Abstandhalter gebildet wird, abschnittsweise mit verminderter Breite gebildet und auf die Glastafel aufgetragen wird, wobei die verminderte Breite größer ist als die Sollbreite (Sollmaß), welche der Abstandhalter in der fertigen Isolierglasscheibe haben soll. Als die Breite des Abstandhalters bzw. des den Abstandhalter bildenden thermoplastischen Stranges wird der Abstand seiner beiden den Glastafeln zugewandten Flächen bezeichnet. Das Sollmaß stimmt deshalb mit dem Abstand der beiden Glastafeln in der fertigen Isolierglasscheibe überein; dieser Abstand wird auch als Luftzwischenraum (LZR) bezeichnet.

Dadurch, daß die abschnittsweise verminderte Breite des Strangs größer ist als das Sollmaß, wird sichergestellt, daß der Strang beim Verpressen des Isolierglasscheibenrohlings auf das Sollmaß der Isolierglasscheibe auf jeden Fall noch gestaucht wird und sich auch in den Abschnitten mit verminderter Breite dicht mit den beiden Glastafeln verbindet.

Die Erfindung hat wesentliche Vorteile:

- ♦ Das Auftragen des Strangs mit abschnittsweise verminderter Breite erfordert im Vergleich zum Aufbringen eines thermoplastischen Strangs mit konstanter Breite keinen zusätzlichen apparativen Aufwand und keine zusätzliche Arbeitszeit.
- ♦ Das Verpressen des Isolierglasscheibenrohlings erfordert keine Änderungen gegenüber dem Stand der Technik.
- ♦ Die Taktzeit für das Herstellen einer Isolierglasscheibe nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird gegenüber dem Stand der Technik nicht verlängert, sondern bleibt gleich oder wird sogar verkürzt, weil für das dichte Verschließen der abschnittsweise zunächst vorliegenden Öffnungen zwischen dem thermoplastischen Strang und einer der Glastafeln kein besonderer Arbeitsgang benötigt wird.
- ♦ Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt ein rationelleres Herstellen von Isolierglasscheiben mit thermoplastischem Abstandhalter.

♦ Durch das abschnittsweise Vermindern der Breite des thermoplastischen Strangs können Öffnungen für einen Luftaustritt bzw. einen Gasaustausch ohne Schwierigkeiten auf das Format der Isolierglasscheibe abgestimmt und so positioniert werden, wie es für einen Luftaustritt bzw. für einen Gasaustausch besonders günstig ist. Insbesondere können die Abschnitte mit verminderter Breite dort gebildet werden, wo erfahrungsgemäß eine Neigung zur Bildung von Toträumen besteht, die vom Schwergas nicht oder nur zögernd durchströmt werden, so daß sich solche Toträume erfindungsgemäß leicht vermeiden lassen.

♦ Besonders günstig ist das erfindungsgemäße Verfahren beim Herstellen von Isolierglasscheiben mit thermoplastischem Abstandhalter, welche mit einem Schwergas gefüllt werden sollen. Dadurch, daß sich Toträume, aus denen sich die Luft vom Schwergas nicht oder nur sehr zögernd verdrängen läßt, leicht vermeidbar sind, wird die Möglichkeit eröffnet, den Gasaustausch

♦ schneller,

♦ vollständiger und

♦ mit weniger Schwergasverbrauch als bisher durchzuführen.

♦ Den thermoplastischen Strang abschnittsweise mit verminderter Breite auszubilden, ist aber auch dann schon vorteilhaft, wenn kein Gasaustausch durchgeführt werden soll, denn die im Isolierglasscheibenrohling zunächst vorhandenen Öffnungen ermöglichen beim Verpressen des Isolierglases zeitweise ein Entweichen von Luft und wirken so einem Druckanstieg in der Isolierglasscheibe beim Verpressen entgegen, ohne den dichten Verbund der Isolierglasscheibe zu gefährden.

Der thermoplastische Strang könnte vorgefertigt, dabei in Abständen mit verminderter Breite ausgebildet, auf Rollen zwischengespeichert und dann von der Rolle verarbeitet werden, z.B. so, wie es in der DE 34 04 006 beschrieben ist. Günstiger ist es, den thermoplastischen Strang unmittelbar auf die erste Glastafel zu extrudieren und beim Extrudieren abschnittsweise mit der verminderten Breite auszubilden. Verfahren und Vorrichtungen zum unmittelbaren Extrudieren eines thermoplastischen Strangs auf eine Glastafel sind in der EP 0 171 309 B2, in der DE 43 35 671 A1, in der DE 43 35 673 A1 und in der DE 44 33 749 A1 offenbart, auf deren Inhalt hier zur Vermeidung von Wiederholungen ausdrücklich Bezug genommen wird. Der thermoplastische Strang kann während des Extrudierens ganz einfach z. B. dadurch abschnittsweise mit verminderter Breite ausgebildet werden, daß er mittels einer Düse erzeugt wird, deren lichte Breite, z.B. durch einen

Schieber, zeitweise verringert wird. Eine solche Düse offenbart die DE-44 33 749 A1. Eine andere Möglichkeit, den Strang während des Extrudierens abschnittsweise mit verminderter Breite auszubilden, besteht darin, die Düse, mittels welcher er erzeugt wird, zeitweise mit erhöhter Geschwindigkeit entlang des Randes der ersten Glastafel zu bewegen, ohne zugleich den Durchsatz des thermoplastischen Materials durch die Düse im selben Ausmaß zu erhöhen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, zeitweise den Durchsatz durch die Düse zu drosseln, während diese entlang des Randes der ersten Glastafel bewegt wird, ohne zugleich die Geschwindigkeit der Düse im selben Ausmaß zu verringern.

In allen diesen Fällen läßt sich die Lage der Öffnung oder der Öffnungen, die auf diese Weise im Isolierglasscheibenrohling gebildet werden, individuell auf das Format und auf die Umrißgestalt der Isolierglasscheiben abstimmen und optimieren.

Beim Bilden eines Abschnitts mit verminderter Breite wird die Breite vorzugsweise zunächst allmählich vermindert, dann ein Stück weit gleichbleibend gehalten und zum Schluß allmählich wieder erhöht, um stetige Übergänge zwischen den Abschnitten mit verminderter Breite und den Abschnitten mit unverminderter Breite zu erhalten. Solche stetigen Übergänge sind günstiger für ein unterbrechungsfreies Verkleben des Stranges mit den Glastafeln. Bei einer stufenweisen Verringerung müßten die Stufen an die Fließfähigkeit des thermoplastischen Materials beim Verpressen des Isolierglasscheibenrohlings abgestimmt werden.

Der Übergang von der vollen Breite des thermoplastischen Strangs zur verminderten Breite erfolgt zweckmäßigerweise über eine Länge von 10 mm bis 40 mm, vorzugsweise über eine Länge von $30 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$. Das Ausmaß der Verminderung der Breite muß kleiner sein als das Stauchmaß. Als Stauchmaß wird hier der Unterschied zwischen der unverminderten Breite des Strangs und seinem Sollmaß in der fertigen Isolierglasscheibe verstanden. Das Maß, um welches die Breite des Stranges vermindert wird, ist zweckmäßigerweise nicht größer als das 0,6-fache des Stauchmaßes, um auch in dem Abschnitt mit verminderter Breite noch eine für ein dichtes Verbinden des Strangs mit den beiden Glastafeln ausreichende Stauchung des Strangs zu erzielen; andererseits beträgt die Verminderung der Breite des Strangs zweckmäßigerweise nicht weniger als das 0,3-fache des Stauchmaßes, um noch eine hinreichende Weite der Öffnungen im Isolierglasscheibenrohling zu erhalten. Vorzugsweise beträgt das Maß, um welche die Breite des Strangs vermindert wird, das 0,4-fache bis zum 0,5-fachen des Stauchmaßes. Das Stauchmaß seinerseits wird zweckmäßigerweise in Abhängigkeit vom vorgesehenen Luftzwischenraum der Isolierglasscheibe gewählt, welcher mit dem vorstehend definierten Sollmaß übereinstimmt. Vorzugsweise wird als Stauchmaß das 0,1-fache bis 0,2-fache des Sollmaßes gewählt.

Für Zwecke der Erfindung wird im thermoplasti-

schen Strang wenigstens ein Abschnitt mit verminderter Breite pro Isolierglasscheibe vorgesehen. Bei größeren Isolierglasscheiben empfiehlt es sich, zwei oder mehr als zwei Abschnitte mit verminderter Breite in dem auf die erste Glastafel aufgetragenen Strang vorzusehen.

Zum Herstellen von Isolierglasscheiben, die mit einem von Luft verschiedenen Gas, insbesondere mit einem Schwergas gefüllt sind, kann das Verfahren nach der Erfindung in der Weise angewendet werden, daß durch eine erfindungsgemäß gebildete Öffnung des Isolierglasscheibenrohlings das Schwergas eingeleitet und aus einer oder mehreren weiteren Öffnungen die vom Schwergas verdrängte Luft, in weiterer Folge auch ein Luft-Schwergas-Gemisch, verdrängt wird, wobei das Verdrängen durch Absaugen unterstützt werden kann. Ist der Gasaustausch vollzogen, was durch eine Sonde festgestellt werden kann, welcher die den den Isolierglasscheibenrohling verlassende Gasmischung zugeführt wird, dann muß der Rohling nur noch auf sein Sollmaß verpreßt werden, um die Isolierglasscheibe dicht zu verschließen. Es ist aber auch möglich, eine größere Öffnung für das Einleiten des Schwergases dadurch zu bilden, daß in an sich bekannter Weise eine der Glastafeln zunächst an der gegenüberliegenden Glastafel stellenweise weggebogen wird (WO 89/11021), vorzugsweise dadurch, daß die eine Glastafel längs eines ihrem Ränder abgebogen wird, wie in der WO 92/01137 offenbart, oder auch dadurch, daß die eine Glastafel an ihrer einen Ecke weggebogen wird, wie in der EP 0444 391 A1 offenbart, auf welche hiermit zur Vermeidung von Wiederholungen ausdrücklich bezuggenommen wird. Das Ausströmen der Luft bzw. eines Luft-Schwergas-Gemisches aus dem Innenraum des Isolierglasscheibenrohlings kann teilweise durch die durch das Wegbiegen der einen Glastafel gebildete Öffnung und/oder durch die weiteren Öffnungen erfolgen, welche durch das abschnittsweise Vermindern der Dicke des thermoplastischen Abstandhalters gebildet sind. Auf diese Weise läßt sich die Luft besonders rasch und vollständig und mit sparsamstem Schwergasverbrauch aus der Isolierglasscheibe verdrängen. Das Wegbiegen einer Glastafel in Kombination mit den weiteren, durch abschnittsweises Vermindern der Breite des thermoplastischen Abstandhalters gebildeten Öffnungen ist nicht nur vorteilhaft, weil dadurch ein größerer Querschnitt für das Einleiten des Schwergases gebildet werden kann, sondern ist auch vorteilhaft für den Druckabbau im Isolierglasscheibenrohling im Verlauf des nach dem Gasaustausch erfolgenden Verpressens auf sein Sollmaß, welches vorzugsweise zuerst außerhalb des weggebogenen Bereichs der einen Glastafel erfolgt; vorzugsweise wird erst die Biegung der "zweiten" Glastafel rückgängig gemacht, welche, während sie sich dem Abstandhalter annähert, das restliche überschüssige Gas noch aus dem Innenraum der Isolierglasscheibe verdrängen kann und den Innenraum erst dann dicht verschließt, wenn dieser praktisch sein endgültiges Volumen erreicht hat.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert. Gleiche oder einander entsprechende Teile sind in den verschiedenen Zeichnungen mit übereinstimmenden Bezugszahlen bezeichnet.

- Figur 1 zeigt den Rohling einer rechteckigen Isolierglasscheibe mit zwei erfindungsgemäß gebildeten Öffnungen in einer Seitenansicht,
- Figur 2 zeigt den Rohling aus Figur 1 in der Draufsicht,
- Figur 3 zeigt als vergrößertes Detail einen Ausschnitt aus der Draufsicht von Figur 2,
- Figur 4 zeigt den Rohling einer rechteckigen Isolierglasscheibe in einer Seitenansicht mit einer einzigen erfindungsgemäß gebildeten Öffnung,
- Figur 5 zeigt die Isolierglasscheibe aus Figur 4 in der Draufsicht,
- Figur 6 zeigt eine halbrunde Modellscheibe in einer Seitenansicht mit einer einzigen erfindungsgemäß gebildeten Öffnung,
- Figur 7 zeigt die Modellscheibe aus Figur 6 in der Draufsicht,
- Figur 8 zeigt eine dreieckige Modellscheibe in einer Seitenansicht mit einer einzigen erfindungsgemäß gebildeten Öffnung,
- Figur 9 zeigt die Modellscheibe aus Figur 8 in der Draufsicht,
- Figur 10 zeigt eine trapezförmige Modellscheibe in einer Seitenansicht mit einer einzigen erfindungsgemäß gebildeten Öffnung, und
- Figur 11 zeigt die Modellscheibe aus Figur 10 in der Draufsicht.

Die Figuren 1 bis 3 zeigen den Rohling einer Isolierglasscheibe, bestehend aus einer ersten rechteckigen Glastafel 1 und einer zweiten rechteckigen, gleich großen Glastafel 2, welche durch einen thermoplastischen Abstandhalter 3 miteinander verbunden sind. Der Abstandhalter 3 kann dadurch gebildet sein, daß ein Strang aus thermoplastischem Material mittels einer Düse, wie in der DE-44 33 749 A1 beschrieben, beginnend an einer Stelle 4 längs des Randes der ersten Glastafel 1 auf diese aufgetragen wird, bis Anfang und Ende des Strangs an der Stelle 4 einander unter Bildung einer Schrägfläche 5 überlappen. Die Schrägfläche 5 wird dadurch gebildet, daß mittels eines

Schiebers die Mündung der Düse zu Beginn des Applikationsvorganges allmählich auf ihren Sollquerschnitt geöffnet und zum Schluß des Applikationsvorganges allmählich geschlossen wird. Derselbe Schieber wird eingesetzt, um in dem thermoplastischen Abstandhalter 3 zwei Abschnitte 6 und 7 mit verminderter Breite auszubilden, wozu der Mündungsquerschnitt der Düse mittels des Schiebers zeitweise verengt wird. Diese Verengung geschieht nicht schlagartig, sondern allmählich, so daß sich die Breite des Strangs 3, wie in Figur 3 dargestellt, nicht schlagartig, sondern stetig auf die verminderte Breite b verringert. Wird danach die zweite Glastafel 2 mit leichtem Druck angefügt, so ergibt sich an diesen Stellen eine spaltförmige Öffnung 8, welche erst dann geschlossen wird, wenn der Isolierglasscheibenrohling verpreßt wird, um den in der fertigen Isolierglasscheibe gewünschten Luftzwischenraum LZR zwischen den beiden Glastafeln 1 und 2 zu erhalten. Dieser Luftzwischenraum LZR ist kleiner als die reduzierte Breite b des Strangs 3 (siehe Figur 3).

Um die Isolierglasscheibe mit einem Schwergas füllen zu können, wird ein Zipfel 9 an einer der beiden unteren Ecken der zweiten Glastafel 2 von der ersten Glastafel 1 weggebogen, bevor die zweite Glastafel 2 mit der ersten Glastafel 1 zum Isolierglasscheibenrohling zusammengefügt wird. Auf diese Weise ergibt sich im Bereich des Zwickels eine um die Ecke der Isolierglasscheibe herumführende spaltförmige Öffnung 10, deren unterer, waagerechter Abschnitt durch einen Waagerechtförderer 11 abgedeckt wird, auf welchem der Rohling steht, und dessen vertikaler Abschnitt durch eine Gasfülldüse 12 abgedeckt wird, durch welche ein Schwergas in den Innenraum der Isolierglasscheibe eingeleitet wird. Das einströmende Schwergas verdrängt die im Innenraum vorhandene Luft fortschreitend von unten nach oben durch die beiden am oberen Rand liegenden spaltförmigen Öffnungen 8. Würde sich im Abschnitt 7 keine Öffnung 8 befinden, würde sich im Bereich der dortigen oberen Ecke ein Totraum bilden, welcher von dem einströmenden Schwergas nur schwer erreicht würde, so daß die im Totraum verbleibende Luft nicht verdrängt werden könnte. Dadurch, daß dort erfindungsgemäß jedoch eine Öffnung 8 vorhanden ist, kann die Luft praktisch vollständig und rasch gegen das Schwergas ausgetauscht werden. Ist der Austausch vollzogen, wird der Isolierglasscheibenrohling verpreßt, um die beiden Glastafeln 1 und 2 auf ihren Sollabstand LZR zu bringen. Die beiden Öffnungen 8 werden durch die Stauchung des Abstandhalters 3 dicht verschlossen, wobei die Öffnung 10 durch Aufrechterhalten der Biegung im Zwickel 9 zunächst offengehalten wird, bis außerhalb des Zwickels 9 der Sollabstand LZR erreicht ist. Erst danach wird die Biegung der zweiten Glastafel 2 rückgängig gemacht und auch im Bereich des Zwickels 9 der Sollabstand LZR erreicht. Bei dieser Vorgehensweise ist sichergestellt, daß durch das Stauchen des Abstandhalters 3 im Innenraum der Isolierglasscheibe kein Überdruck entstehen kann.

Das in den Figuren 4 und 5 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine weitere Variante der Erfindung.

rungsbeispiel unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel darin, daß am oberen Rand des Isolierglasscheibenrohlings anstelle von zwei kürzeren Öffnungen nur eine einzige lange Öffnung 8 vorgesehen ist, welche dadurch gebildet ist, daß die Breite des Abstandhalters 3 in dem entsprechenden Abschnitt vermindert wurde. Um die Isolierglasscheibe mit einem Schwergas füllen zu können, wird die zweite Glastafel 2 längs ihres einen vertikalen Randes abgebogen, wie in der WO 92/01137 beschrieben, bevor die zweite Glastafel 2 mit der ersten Glastafel 1 zum Isolierglasscheibenrohling zusammengefügt wird. Dadurch ergibt sich eine spaltförmige Öffnung 10, welche sich über den vollen vertikalen Rand erstreckt und noch ein Stück weit um die obere und untere Ecke herumragt. Am unteren Rand des Rohlings wird diese spaltförmige Öffnung durch den Waagerechtförderer 11 abgedeckt, am vertikalen Rand oberhalb der Gasfülldüse 12 durch eine besondere Abdeckung 13, welche von einer Absaugleitung 14 unterbrochen ist, welche zu einem auf Sauerstoff empfindlichen Meßfühler 15 führt. Das von der Gasfülldüse 12 in den Innenraum des Isolierglasscheibenrohlings eingeleitete Schwergas verdrängt die im Innenraum zunächst vorhandene Luft durch die lange Öffnung 8. Ein kleiner Teil der Luft und später des Luft-Schwergas-Gemisches wird durch die Leitung 14 zum Meßfühler 15 gesaugt. Sobald dieser meldet, daß der Sauerstoffgehalt eine bestimmte untere Grenze unterschritten hat, wird der Gasaustausch beendet und die Isolierglasscheibe auf ihr Sollmaß LZR verpreßt.

Das in den Figuren 6 und 7 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel darin, daß anstelle einer rechteckigen Isolierglasscheibe eine halbrunde Modellscheibe zusammengebaut und mit einem Schwergas gefüllt wird. Infolge der halbrunden Kontur ist die Bildung eines Totraums weniger wahrscheinlich. Um die Luft zu verdrängen, genügt eine sich über den Scheitel der Modellscheibe hinweg erstreckende Öffnung 8, gebildet durch einen Abschnitt mit verminderter Breite des Abstandhalters 3.

Das in den Figuren 8 und 9 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel darin, daß eine dreieckige Isolierglasscheibe zusammengebaut und mit einem Schwergas gefüllt wird. In diesem Fall erfolgt die Einleitung des Schwergases durch eine Öffnung 10 im unteren Bereich des schräg verlaufenden Randes und das Verdrängen der Luft durch eine Öffnung 8 im oberen Bereich des schräg verlaufenden Randes des Isolierglasscheibenrohlings.

Das in den Figuren 10 und 11 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in den Figuren 8 und 9 dargestellten Ausführungsbeispiel dahingehend, daß eine trapezförmige Isolierglasscheibe zusammengebaut und mit einem Schwergas gefüllt wird. Um das Ausbilden eines Totraums im Bereich der rechten oberen Ecke zu vermeiden, ist in deren Nähe eine Öffnung 8, gebildet durch einen

Abschnitt mit verminderter Breite des Abstandhalters 3, vorgesehen. Das Einleiten von Schwergas erfolgt wie im vorhergehenden Beispiel durch eine Öffnung 10, gebildet im Bereich der linken unteren Ecke durch Abbiegen eines Zipfels 9 der zweiten Glastafel 2.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Isolierglasscheiben mit thermoplastischem Abstandhalter (3) durch

- Auftragen eines thermoplastischen Strangs auf eine erste Glastafel (4) entlang von deren Rand,
- Verbinden von Anfang und Ende (5) des Strangs (3) miteinander,
- Anfügen einer zweiten Glastafel (2) an die erste Glastafel (1), so daß diese durch den thermoplastischen Abstandhalter (3) miteinander verklebt sind,
- Verringern des gegenseitigen Abstandes der beiden Glastafeln (1, 2) auf ein vorgegebenes Sollmaß (LZR), wobei der thermoplastische Strang gestaucht wird,

dadurch gekennzeichnet, daß der thermoplastische Strang (3) abschnittsweise mit verminderter Breite (b) gebildet und aufgetragen wird, wobei die verminderte Breite (b) größer ist als das Sollmaß (LZR).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der thermoplastische Strang (3) vorgefertigt und dabei in Abständen mit verminderter Breite (6) ausgebildet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der thermoplastische Strang (3) unmittelbar auf die erste Glastafel (1) extrudiert und beim Extrudieren abschnittsweise mit der verminderten Breite (b) ausgebildet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strang (3) dadurch abschnittsweise mit verminderter Breite (b) ausgebildet wird, daß er mittels einer Düse erzeugt wird, deren Mündung zeitweise verengt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strang (3) dadurch abschnittsweise mit verminderter Breite (b) ausgebildet wird, daß er mittels einer Düse erzeugt wird, welche zeitweise mit erhöhter Geschwindigkeit entlang des Randes der ersten Glastafel (1) bewegt wird, ohne zugleich den Durchsatz des thermoplastischen Materials durch die Düse im selben Ausmaß zu erhöhen.

6. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,

zeichnet, daß der Strang (3) dadurch abschnittsweise mit verminderter Breite (b) ausgebildet wird, daß er mittels einer Düse erzeugt wird, welche zeitweise mit vermindertem Durchsatz des thermoplastischen Materials entlang des Randes der ersten Glastafel (1) bewegt wird, ohne zugleich die Geschwindigkeit der Düse im selben Ausmaß zu verringern. 5

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite des Strangs (3) zuerst allmählich vermindert und zum Schluß allmählich wieder erhöht wird. 10

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Übergang von der vollen Breite zur verminderten Breite (b) des Strangs (3) über eine Länge von 10 mm bis 40 mm erfolgt. 15

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Übergang von der vollen Breite zur verminderten Breite (6) des Strangs (3) über eine Länge von 30 mm $\pm$ 5 mm erfolgt. 20

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Abschnitt (6, 7) mit verminderter Breite (b) in dem auf die erste Glastafel (1) aufgetragenen Strang (3) enthalten ist. 25

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei oder mehr als zwei Abschnitte (6, 7) mit verminderter Breite (b) in dem auf die erste Glastafel (1) aufgetragenen Strang (3) enthalten sind. 30 35

12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Maß, um welches die Breite des Strangs (3) vermindert wird, das 0,3-fache bis 0,6-fache des Stauchmaßes beträgt. 40

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Maß, um welches die Breite des Strangs (3) vermindert wird, das 0,4-fache bis 0,5-fache des Stauchmaßes beträgt. 45

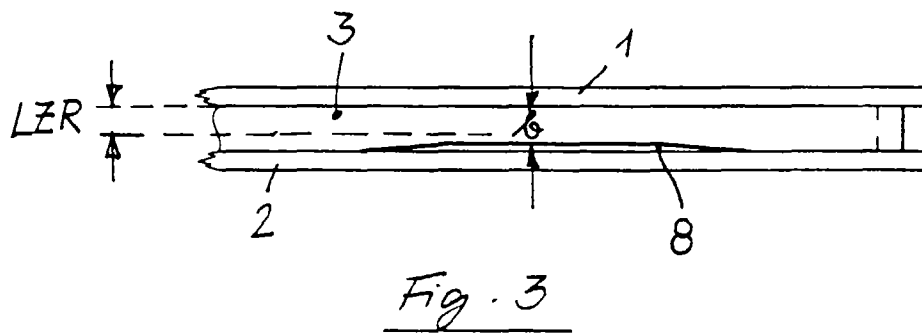
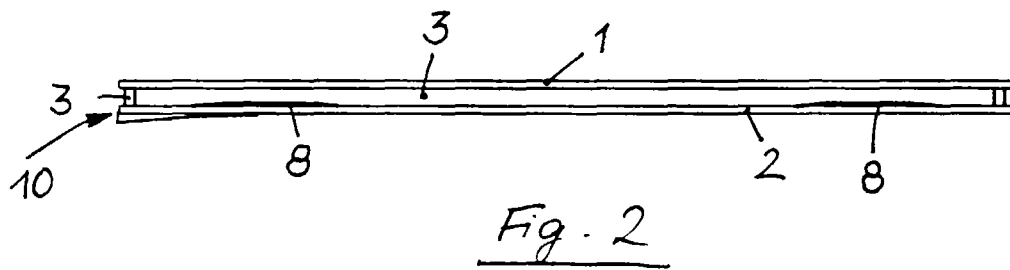
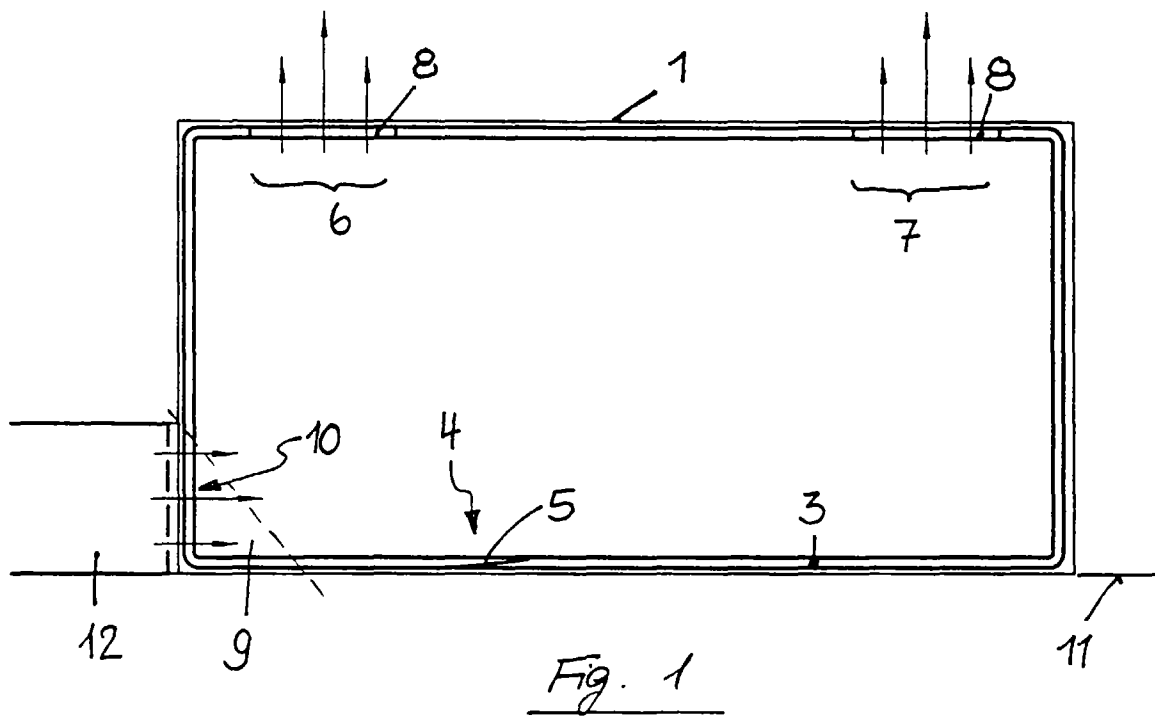
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Stauchmaß das 0,1-fache bis 0,2-fache des Sollmaßes (LZR) gewählt wird. 50

15. Anwendung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche auf die Herstellung von Isolierglasscheiben, welche mit einem von Luft verschiedenen Gas gefüllt sind, insbesondere mit einem Gas, welches schwerer ist als Luft (Schwer- gas), wobei eine oder mehrere, infolge der abschnittswisen Verminderung der Breite des 55

thermoplastischen Stranges (3) gebildeten Öffnungen (8) in dem noch nicht auf Sollmaß (LZR) verpreßten Isolierglasscheibenrohling für den beim Gasaustausch erfolgenden Luftaustritt verwendet werden und nach dem vollzogenen Gasaustausch die Isolierglasscheibe auf ihr Sollmaß (LZR) verpreßt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gas durch eine so gebildete Öffnung in den Isolierglasscheibenrohling eingeleitet wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich zu den so für den Luftaustritt gebildeten Öffnungen (8) eine Öffnung (10) für das Einleiten des Gases dadurch gebildet wird, daß eine Glastafel (2) an einem Abschnitt ihres Randes von der ihr gegenüberliegenden Glastafel (1) reversibel weggebogen wird und daß die Biegung nach vollzogenem Gasaustausch rückgängig gemacht wird.



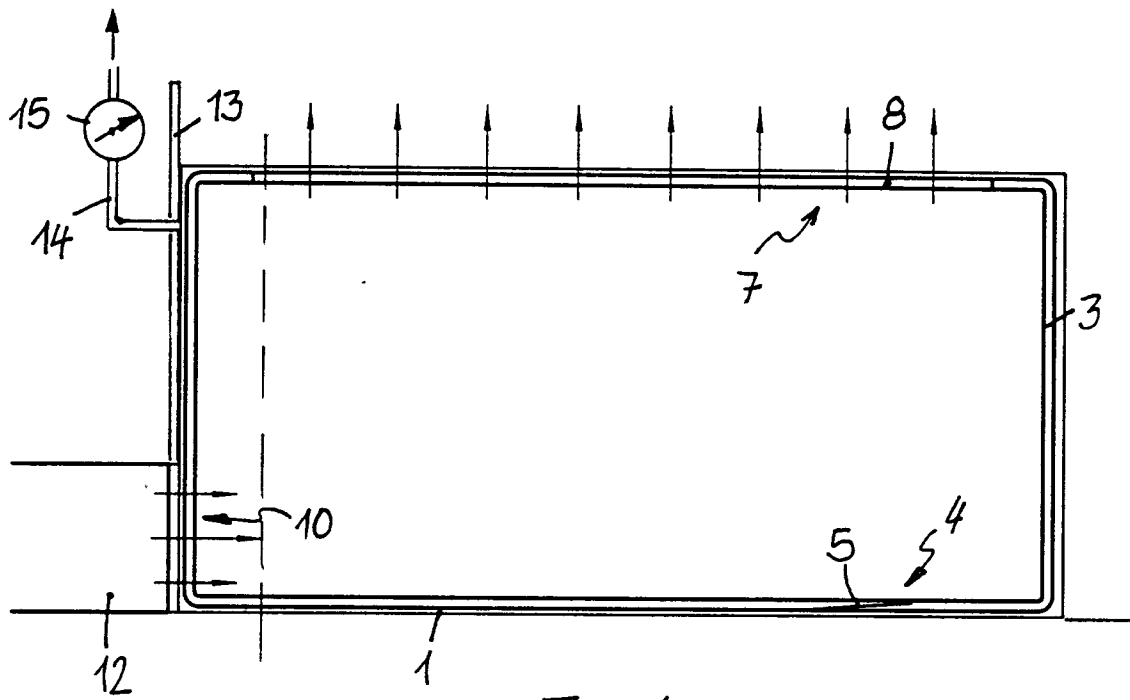


Fig. 4

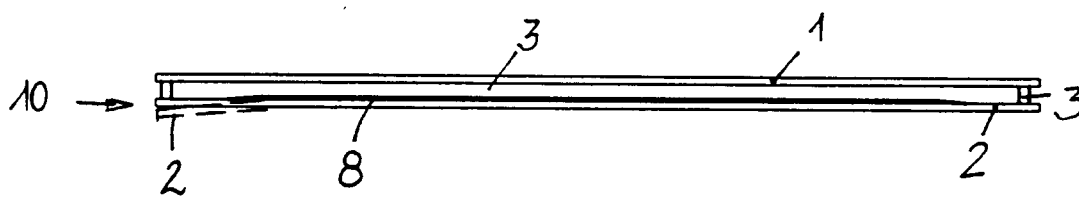
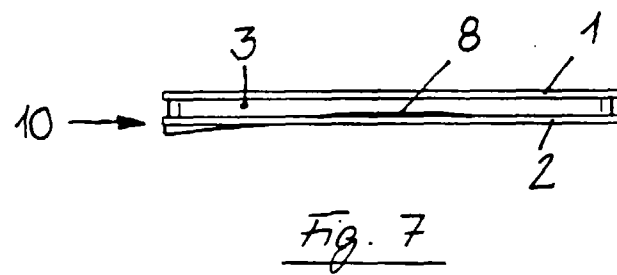
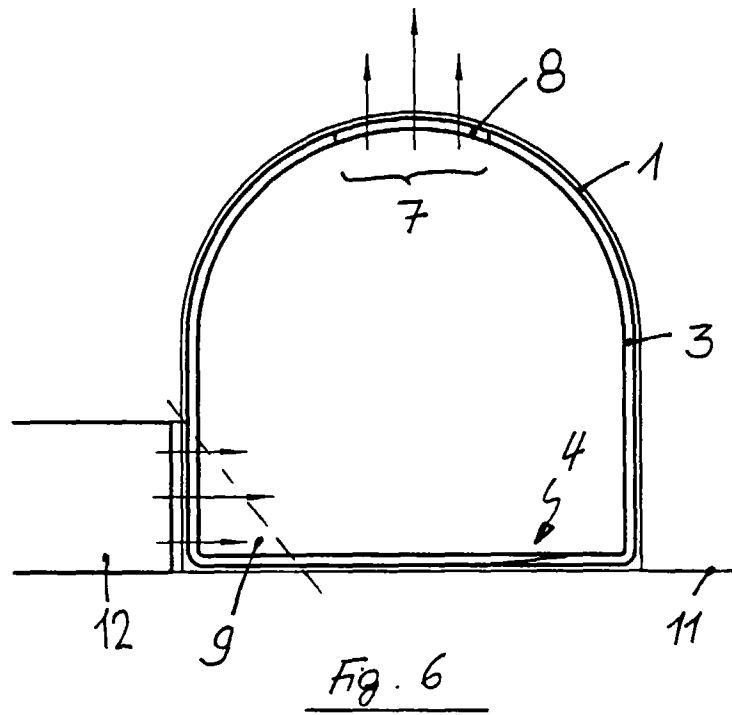
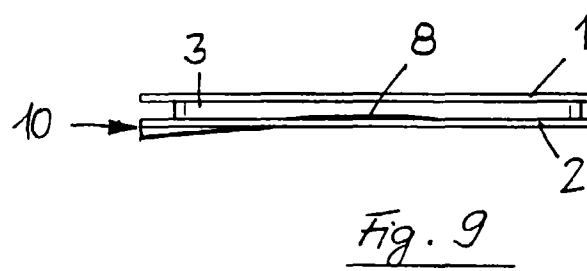
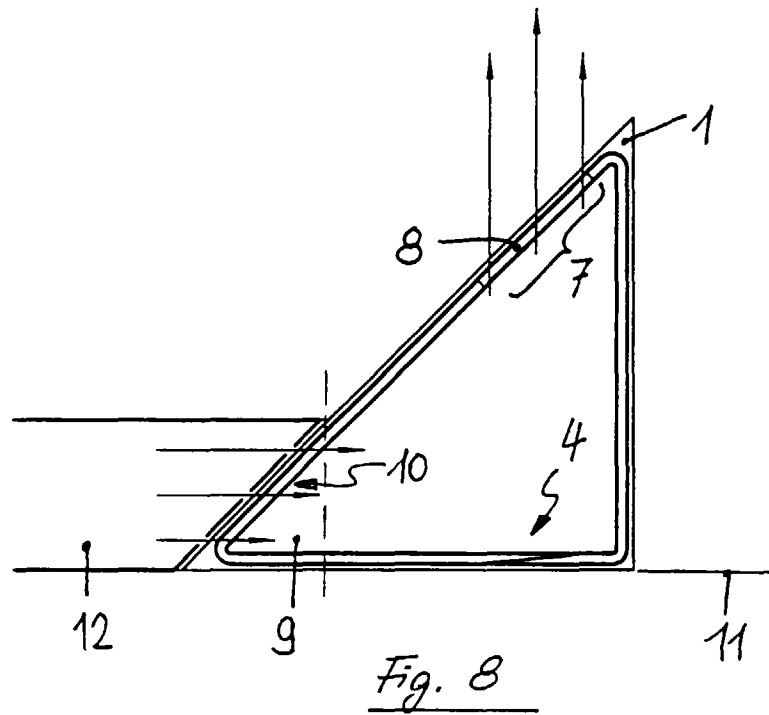


Fig. 5





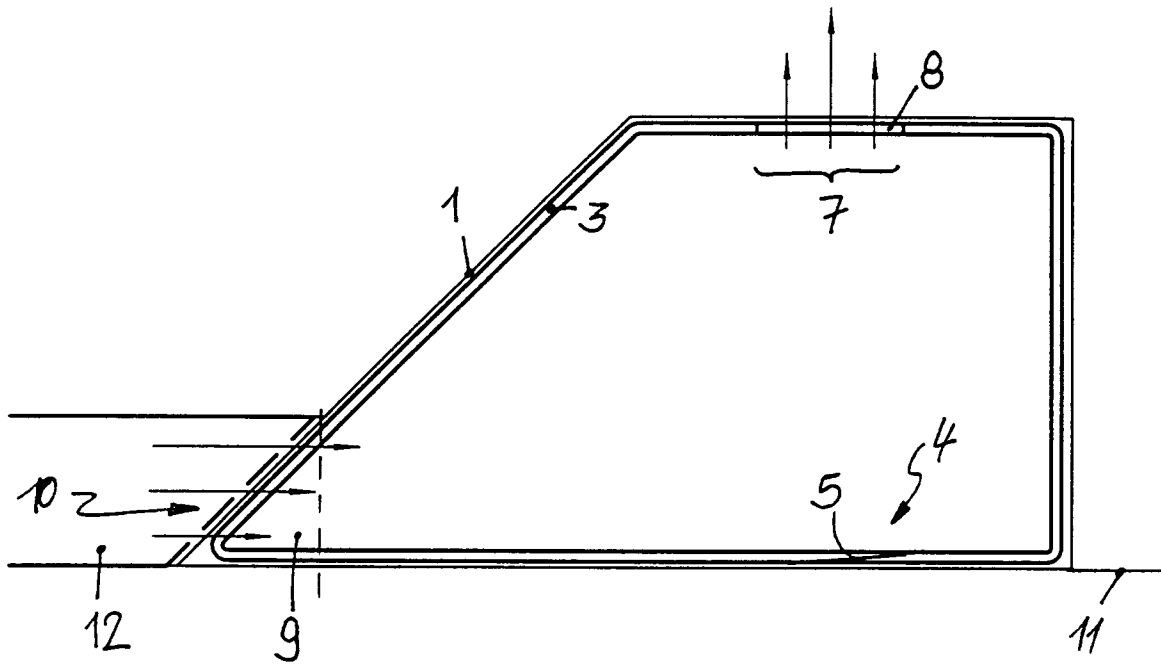


Fig. 10

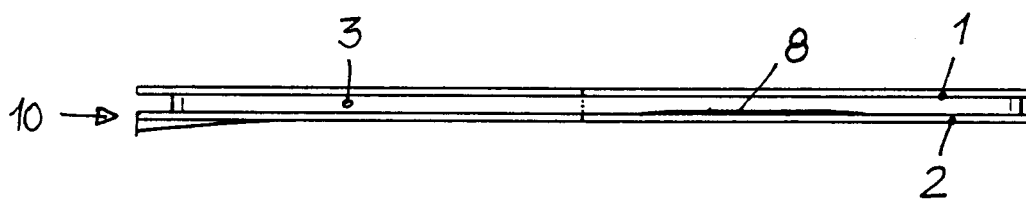


Fig. 11