



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT**SCHRIFT A5

⑪

**642 713**

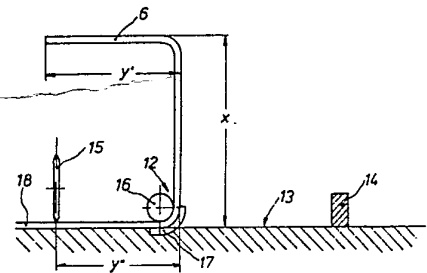
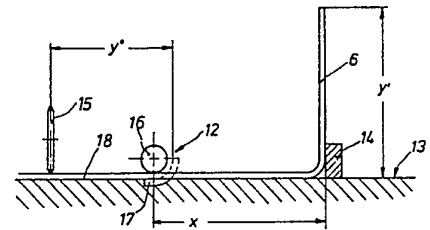
<p>⑳ Gesuchsnummer: 10599/78</p> <p>㉒ Anmeldungsdatum: 12.10.1978</p> <p>③① Priorität(en): 15.10.1977 DE 2746607 05.07.1978 DE 2829444</p> <p>㉔ Patent erteilt: 30.04.1984</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 30.04.1984</p>	<p>⑦③ Inhaber: Julius &amp; August Erbslöh GmbH &amp; Co., Wuppertal-Barmen (DE)</p> <p>⑦② Erfinder: Hans Bröcking, Wuppertal I (DE)</p> <p>⑦④ Vertreter: E. Blum &amp; Co., Zürich</p>
---	---

⑤④ **Abstandshalter für Mehrscheiben-Isolierglas sowie Verfahren und Vorrichtung zu dessen Herstellung.**

⑤⑦ Der Abstandshalter besteht aus Rahmenteilen (6) aus einem Strangpressprofilrohr (18), die im Bereich der Rahmenecken gebogen sind und deren Stossstellen sich an einer geraden Rahmenseite befinden.

Bei dem Verfahren wird vor dem Biegen ein Trocknungsmittel in das Profilrohr (18) eingefüllt und, es werden zwei Rahmenteile (6) deckungsgleich gemeinsam gebogen. Dabei werden die Strangpressprofilrohre (18) entlang einer Führung (13) gegen bewegliche Anschläge (14) verschoben, deren Abstand von einem Biegewerkzeug (12) die Schenkellänge des Abstandshalters bestimmen. Nach einem zweiten Biegevorgang werden die Rahmenteile (6) von den Strangpressprofilrohren (18) abgetrennt.

Die Biegemaschine umfasst die Anschläge (14), die Trennvorrichtung (15), die Führungsbahn (13) und das Biegewerkzeug (12) und hat eine schräg angeordnete Arbeitsplatte, die eine Biegeebene bestimmt, auf der der Biegevorgang durchgeführt wird und an deren unterem Rand die Führungsbahn (13) ausgebildet ist.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Abstandhalter für Mehrscheiben-Isolierglas, bestehend aus einem Rahmen aus Profilrohr, an dessen beiden seitlichen Aussenflächen Glasscheiben zur Anlage gelangen, dessen nach innen gerichtete Profilwand im wesentlichen eben ausgebildet, mit Durchbrüchen versehen und dessen Hohlraum mit einem Trocknungsmittel gefüllt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen des Abstandhalters (1) aus stranggepresstem Profilrohr (18) besteht, das in den Rahmenecken (2, 55) gebogen ist, wobei die Stossstelle (3, 4, 41) zur Verbindung zweier Rohrenden (40) jeweils auf einer geraden Rahmenseite angeordnet ist.

2. Abstandhalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen des Abstandhalters (1) aus einem einzigen, an vier Rahmenecken (55) gebogenen Strangpressprofilrohr (18) besteht und die Stossstelle (41) sich etwa im mittleren Bereich einer geraden Rahmenseite befindet. (Fig. 15)

3. Abstandhalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen des Abstandhalters (1) von zwei gleichen Rahmenteilen (6, 7) gebildet ist, die jeweils aus einem, an zwei Rahmenecken (2) gebogenen Strangpressprofilrohr (18) bestehen, wobei die Stossstellen (3, 4) an gegenüberliegenden Rahmenseiten zueinander versetzt angeordnet sind und zu der jeweils nächstgelegenen Rahmenecke (2) einen gleichen Abstand ( $y''$ ) aufweisen. (Fig. 1)

4. Abstandhalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen des Abstandhalters (1) von zwei gleichen Rahmenteilen (10, 11) gebildet ist, die jeweils aus einem an zwei Rahmenecken (2) gebogenen Strangpressprofilrohr (1) bestehen, wobei die Stossstellen (3, 4) in der Mitte von gegenüberliegenden Rahmenseiten angeordnet sind. (Fig. 3)

5. Abstandhalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen des Abstandhalters (1) von mindestens acht Rahmenteilen (2, 8, 9) gebildet ist, wobei zwischen die jeweils aus einem kurzen gebogenen Strangpressprofilrohr (18) bestehenden Rahmenecken (2) mindestens ein gerades Rahmenteil (8, 9) aus Strangpressprofilrohr (18) eingesetzt ist. (Fig. 2)

6. Abstandhalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an den Stossstellen (3, 4, 41) den Innen- und Aussenkonturen des Strangpressprofilrohres (18) angepasste Verbindungselemente (5) in die Rohrenden (40) eingesetzt sind.

7. Abstandhalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Strangpressprofilrohr (18) einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist, dessen ausenliegende Kanten eine Abschrägung (46) besitzen (Fig. 16).

8. Abstandhalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das im wesentlichen rechtwinklige Strangpressprofilrohr (18) an seiner, den Aussenumfang des Rahmens bildende Seite einen verdickten Wandbereich (25) und seitlich daran anschliessende geschwächte Wandbereiche (26) aufweist. (Fig. 7)

9. Abstandhalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rahmenecken (2, 55) des Abstandhalters (1) von die Isolierglasscheiben (44) haltenden Glasfalzleisten (53) bzw. Anschlagsstegen überdeckt und von aussen nicht sichtbar sind. (Fig. 17)

10. Verfahren zur Herstellung von Abstandhaltern nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Strangpressprofilrohr (18) in einer Biegeebene (34) entlang einer Führungsbahn (13) einer Biegeeinrichtung (27) bis zu einem Anschlag (14) geführt wird, dessen Abstand von der Achse einer Biegerolle (16) gleich ist dem Abstand ( $y'$ ,  $y''$ ) der ersten Stossstelle von der zu erzeugenden ersten Rahmenecke, worauf ein erster Biegevorgang um  $90^\circ$  erfolgt, dass dar-

aufhin das Strangpressprofilrohr mit dem abgelenkten Ende gegen den auf die Länge ( $x$ ) der angrenzenden Rahmenseite eingestellten Anschlag (14) verschoben wird, woraufhin ein zweiter Biegevorgang um  $90^\circ$  zur Erzeugung der zweiten Rahmenecke erfolgt, und dass schliesslich das Strangpressprofilrohr im Abstand ( $y''$ ,  $y'$ ) der zweiten Stossstelle von der zweiten Rahmenecke, zur Erzeugung der zweiten Stossstelle, abgeschnitten wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Strangpressprofilrohre deckungsgleich übereinander liegend gemeinsam gebogen werden.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Biegevorgang entlang einer schrägen Biegeebene (34) der Biegeeinrichtung (27) durchgeführt wird, deren Neigung zur Horizontalebene vorzugsweise in der Grössenordnung von  $30^\circ$  liegt.

13. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Anschluss an den Trennvorgang eine Vibration auf das in der Biegeeinrichtung (27) festgehaltene gebogene Strangpressprofilrohr (18) ausgeübt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die gebogenen Strangpressprofilrohre (18) auf einer, die Biegeebene (34) bildenden Arbeitsplatte (29) der Biegeeinrichtung (27) zur Bildung eines Rahmens miteinander verbunden werden.

15. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Biegen ein Trocknungsmittel in das Strangpressprofilrohr eingefüllt wird.

16. Biegeeinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Biegeeinrichtung (27) eine Biegeebene (34) mit einer Führungsbahn (13) für die Strangpressprofilrohre (18) beinhaltet, wobei entlang der Führungsbahn (13) hintereinander eine Trennvorrichtung (15), ein Biegewerkzeug (12) und ein verstellbarer Anschlag (14) angeordnet sind, und dass die Führungsbahn (13) den unteren Rand einer Arbeitsplatte (29) bildet, die schräg zu einer Horizontalebene in einem Winkel ( $\alpha$ ) von  $30^\circ$  angeordnet ist.

17. Biegeeinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Biegewerkzeug (12) aus einer ortsfest gelagerten Biegerolle (16) und einem beweglichen Biegeelement (17) besteht.

18. Biegeeinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (14) mittels einer Kugelrollspindel (32) verstellbar ist.

19. Biegeeinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (14) einen, den Antrieb für das Biegewerkzeug (12) steuernden Anlageschalter (30) aufweist.

20. Biegeeinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsbahn (13) seitlich von einer Führungsleiste (35) begrenzt ist, wobei die Höhe der Führungsleiste (35) und der Biegerolle (16) über der Führungsbahn (13) der doppelten Breite eines Strangpressprofilrohres (18) entsprechen.

21. Biegeeinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine auf das gebogene Strangpressprofilrohr (18) nahe dem Biegewerkzeug (12) einwirkende Vibrationsanordnung (36, 37) vorgesehen ist.

22. Biegeeinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass ein Vibrationsstössel (36) in der Arbeitsplatte (29) senkrecht zu ihr geführt und, bezogen auf die Neigung ( $\alpha$ ) der Arbeitsplatte (29), oberhalb des Biegewerkzeuges (12) angeordnet ist.

23. Biegeeinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennvorrichtung (15) aus einem rotierend angetriebenen und schwenkbar geführten Sägeblatt besteht und eine Steuerung aufweist, welche das Sägeblatt nur beim

Schwenkvorgang antreibt und bei Beendigung des Sägevorgangs die Rotation des Sägeblattes abbrems.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Abstandhalter für Mehrscheiben-Isolierglas sowie auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung des Abstandhalters. Dabei geht die Erfindung von einem bekannten Abstandhalter aus, der aus einem Rahmen aus Profilrohr besteht, an dessen beiden seitlichen Aussenflächen die Glasscheiben zur Anlage gelangen, dessen nach innen gerichtete Profilwand im wesentlichen eben ausgebildet, mit Durchbrüchen versehen und dessen Hohlraum mit einem Trocknungsmittel gefüllt ist.

Durch die DE-PS 1 434 175 und DE-PS 1 509 170 ist es bekannt, Profilrohre durch geeignete Eckverbindungsmittel zu einem Rahmen zusammenzusetzen, an dessen Aussenflächen die Glasscheiben zur Anlage kommen, wobei das besondere Problem darin besteht, den Verbund zwischen den Glasscheiben und dem als Rahmen ausgebildeten Abstandhalter so abzudichten, dass von aussen her keine Dampfdurchlässigkeit in den von den Glasscheiben und dem Abstandhalter gebildeten Hohlraum gegeben ist. Dieser Hohlraum ist mit trockenem Gas, beispielsweise Luft oder dgl., gefüllt. Das Eindringen von Dampf in diesen Hohlraum würde zu unliebsamen Kondensationserscheinungen führen.

Eine völlig zufriedenstellende Lösung zur Beseitigung dieses Problems konnte bisher nicht gefunden werden.

Obwohl die Kanten der Isolierscheiben mit dem einen Rahmen bildenden Abstandhalter durch Klebemittel oder dgl. verschlossen werden, das einerseits den Rahmen aus den einzelnen Profilen mit den anliegenden Scheiben verklebt, andererseits den Gesamtverbund nach aussen abdichtet, hat sich in der Praxis dennoch gezeigt, dass besonders in Eckenbereich eine mehr oder weniger grosse Dampfdurchlässigkeit eintritt. Ursächlich verantwortlich ist dafür offenbar die Eckverbindungsmontage der einzelnen Längen abgetrennten Profilrohre, deren Nahtstellen nicht in der Lage sind, der von aussen eindiffundierenden Feuchtigkeit einen ausreichenden Widerstand entgegenzusetzen, wie dies ansonsten entlang der geradlinig verlaufenden Rahmenbereiche in der Verbindung mit den Scheiben möglich ist.

Man hat bisher vergeblich versucht, diese Nachteile abzustellen. Beim Vorschlag der DE-PS 1 509 170 wurde durch Abschrägung der Eckverbindungswinkel versucht, einen dickeren Aufbau der Dichtungsmasse zu erreichen, um die Diffusionswege für die von aussen eindringende Feuchtigkeit zu verlängern. In der Praxis blieb dieser Versuch ohne wesentlichen Erfolg. Man war daher darauf angewiesen, zusätzliche Verklebungen, Verlötnungen oder ähnliche Behandlungen der Eckbereiche vorzunehmen, was aber mit einer ausserordentlichen Erhöhung der Fertigungskosten verbunden war, ohne dass ein voll befriedigendes Ergebnis erzielt werden konnte.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen Abstandhalter für Mehrscheiben-Isolierglas sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zu seiner Herstellung zu entwickeln, der bei einem verringerten Montageaufwand eine wesentliche Verbesserung hinsichtlich der Dampfdurchlässigkeit, insbesondere in den Eckbereichen, gewährleistet und der eine völlig plane Anlage der Scheiben an den seitlichen Flächen des Abstandhalterrahmens sicherstellt.

Ausgehend von einem Abstandhalter entsprechend der DE-PS 15 01 170 besteht das Wesen der Erfindung darin, dass der Abstandhalter aus stranggepresstem Profilrohr besteht, das in den Rahmenecken rund gebogen ist, wobei die Stossstelle zur Verbindung zweier Rohrenden jeweils auf einer geraden Rahmenseite angeordnet ist.

Beim Gegenstand der Erfindung werden also die beim Stand der Technik benutzten Eckverbindungen vermieden. Stattdessen erstreckt sich das zur Bildung der geraden Rahmenseiten verwendete Profilrohr auch über die Rahmenecken, so dass der Abstandhalter auf der gesamten Rahmenlänge die gleiche Aussenkontur aufweist.

Die Stossstelle ist in genügender Entfernung von der gebogenen Rahmenecke vorgesehen, wo erfahrungsgemäss geringere Spannungen vorliegen. Es ist daher nicht nur möglich, die Stossstelle mit bekannten Mitteln zu dichten und zu schliessen, sondern auch geeignete Verbindungselemente, die vorzugsweise aus Kunststoff bestehen, anstelle des im Bereich der Rohrenden befindlichen Trocknungsmittels in die Rohrenden einzuschieben, weil in diesen Bereichen keine Deformationen des Strangpressprofilrohres vorhanden sind. Da also die Einzelteile des Abstandhalters aus ein und demselben Strangpressprofilrohr zusammengesetzt werden, können die Rohrenden an den Stossstellen besonders dicht und fest miteinander verbunden werden. Die hierfür in Frage kommenden Verbindungselemente sind nicht Gegenstand der Erfindung.

Der Rahmen des Abstandhalters kann einstückig sein oder aus mehreren Rahmenteilern zusammengesetzt sein. Die Rahmentteile bestehen dann aus ein- und demselben Strangpressprofilrohr.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass der Rahmen des Abstandhalters von zwei gleichen Rahmenteilern gebildet ist, deren Stossstellen an gegenüberliegenden Rahmenseiten zueinander versetzt angeordnet sind und zu der jeweils nächstgelegenen Rahmenecke einen gleichen Abstand aufweisen.

In Abwandlung dieser Ausführungsform können die Stossstellen auch in der Mitte der beiden gegenüberliegenden Rahmenseiten angeordnet sein.

Darüber hinaus kann der Abstandhalter im Rahmen eines Ausführungsbeispiels der Erfindung auch aus acht oder mehr Rahmenteilern bestehen, wobei zwischen die jeweils aus einem kurzen gebogenen Strangpressprofilrohr gebildeten Rahmenecken mindestens ein gerades Rahmenteil aus Strangpressprofilrohr eingesetzt ist. Es ist damit auch eine Stückelung der geraden Rahmenseiten unter Verwendung von Profilrohrresten möglich.

In einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Strangpressprofilrohr einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf, dessen aussenliegenden Kanten eine Abschrägung besitzen. Mit dieser Querschnittsgestaltung wird sichergestellt, dass einerseits plane Anlageflächen für die Scheibe und andererseits keilförmige Hohlräume für das Dichtungsmittel an der Aussenseite des Rahmens geschaffen werden, wobei sich diese Querschnittsform für den Biegevorgang besonders anbietet.

Zur Erleichterung des Biegevorganges kann das Strangpressprofil an seiner den Aussenumfang des Rahmens bildenden Seite einen verdickten Wandbereich und seitlich daran anschliessende geschwächte Wandbereiche aufweisen. Durch die geschwächten Wandbereiche bleiben die Seitenwände des Strangpressprofilrohres, an denen die Glasscheiben anliegen, beim Biegen eben.

Die Erfindung schliesst jedoch andere Rohrquerschnitte, z.B. Halbrundrohre, für die Bildung der Abstandhalter nicht aus.

Schliesslich sieht die Erfindung im Rahmen einer Ausgestaltung vor, dass bei Verwendung des Abstandhalters mit runden Rahmenecken für ein Fenster o. dgl. mit scharfen Ecken der Biegeradius des Strangpressprofilrohres so gewählt ist, dass die Rahmenecken von die Isolierglasscheiben haltenden Glasfalzleisten bzw. Anschlagstegen überdeckt und von aussen nicht sichtbar sind.

Der besondere Vorteil der erfindungsgemäss ausgestalteten Abstandhalter besteht darin, das sie auf besonders einfache und zeitsparende Weise, daher sehr kostengünstig, hergestellt werden können.

Ein besonders vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung von solchen Abstandhaltern, das aber auch für die Bildung anderer Abstandhalter anwendbar ist, besteht darin, dass das Strangpressprofilrohr in einer Biegeebene entlang einer Führungsbahn einer Biegeeinrichtung bis zu einem Anschlag geführt wird, dessen Abstand von der Achse einer Biegerolle gleich ist dem Abstand zwischen der ersten Stossstelle von der zu erzeugenden ersten Rahmenecke, worauf ein erster Biegevorgang um 90° erfolgt, dass daraufhin das Strangpressprofilrohr mit dem abgebogenen Ende gegen den auf die Länge der angrenzenden Rahmenseite verstellten Anschlag verschoben wird, woraufhin ein zweiter Biegevorgang um 90° zur Erzeugung der zweiten Rahmenecke erfolgt, und dass schliesslich das Strangpressprofilrohr im Abstand von der zweiten Rahmenecke zur Erzeugung der zweiten Stossstelle abgeschnitten wird. Hierbei erweist es sich als besonders zweckmässig, wenn zwei Strangpressprofilrohre deckungsgleich übereinanderliegend gemeinsam gebogen werden.

Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die U-förmig gebogenen Rahmenteile, deren Schenkel ungleiche Längen aufweisen, durch spiegelbildliches Umsetzen eines der beiden Rahmenteile zu einem genau passenden Abstandhalterrahmen zusammengesetzt werden können, obwohl die Stossstellen zueinander versetzt sind.

Da man es aber in der Hand hat, den Anschlag zur Bestimmung der abzubiegenden Rohrlänge zu verändern, bietet das erfindungsgemässe Verfahren auch die Möglichkeit, zwei genau U-förmige Rahmenhälften mit gleichen Schenkel-längen herzustellen, deren Stossstellen somit in der Mitte zwischen zwei gegenüberliegenden Rahmenteile zu liegen kommen.

Schliesslich bietet die Erfindung die Möglichkeit, lediglich die Rahmenecken zu biegen. Man braucht dann lediglich genau zugeschnittene, gerade Rahmenteile mit den gebogenen Rahmenecken zu verbinden. Auch hier wird die Formgenauigkeit des Rahmens dann verbessert, wenn jeweils zwei Strangpressprofilrohre deckungsgleich übereinanderliegend, gemeinsam bearbeitet werden.

Ein weiterer, sehr vorteilhafter Verfahrensschritt der Erfindung besteht darin, dass der Biegevorgang auf einer schrägen Biegeebene bzw. Arbeitsplatte durchgeführt wird, deren Neigung zur Horizontalebene in der Grössenordnung von 30° liegt.

Auf dieser schrägen Arbeitsplatte gleiten die in Abbiegung befindlichen Rohrteile entlang, wobei es sich gezeigt hat, dass bei dieser Neigung der geringste Widerstand auf die daran entlang bewegten Rohrteile ausgeübt wird. Dies macht es möglich, die zu verarbeitenden Strangpressprofilrohre praktisch ohne Abfall zu verwenden. Selbst dann, wenn der übrig bleibende Rest, soweit er nicht unbedeutend kurz ist, eine geringere Länge als die durch den Biegevorgang benötigte Länge besitzt, kann man ihn mitverarbeiten, weil es zufolge der erfindungsgemäss vorgesehenen Neigung der Arbeitsplatte möglich ist, diesen Rest an vorher bereits abgebogene Rahmenteile durch Einführen von Verbindungsmitteln anzusetzen. Im Bereiche dieser Stossstellen wäre das Abstandhalterrohr an sich beim Biegevorgang während der Bewegung entlang der Biegeebene labil. Zufolge der Neigung der Arbeitsplatte sind aber die Widerstände, die dem Entlangbewegen des Rohres auf der Arbeitsplatte entstehen, vernachlässigbar klein. Man muss lediglich darauf achten, dass die Krümmung des Rahmenteiles nicht mit einer Stossstelle zusammentrifft.

In einer anderen Ausgestaltung des erfindungsgemässen

Verfahrens ist vorgesehen, dass im Anschluss an den Trennvorgang eine Vibration auf den im Bereich des Biegewerkzeugs befindlichen Teil des gebogenen Rahmenteiles ausgeübt wird. Diese Massnahme führt dazu, dass das innerhalb des Rahmenteiles befindliche Trocknungsmittel zufolge der Vibration aus dem Ende des Rahmenteiles abfliesst und daher der Platz zum Einschleiben eines Verbindungsmittels geschaffen wird.

Diese Vibration führt zum weiteren Vorteil, dass die Verbindung der gebogenen Rahmenteile auf einer, die Biegeebene bildenden Arbeitsplatte der Biegeeinrichtung zur Bildung eines Rahmens in unmittelbarem Anschluss an den Biegevorgang stattfinden kann. Es sind daher Verwechslungen unter den gebogenen Rahmenteilen unmöglich, die dann entstehen könnten, wenn man die gebogenen Rahmenteile auf Lager nimmt und an einer anderen Arbeitsstelle zusammensetzt.

Eine Biegemaschine zur Durchführung des Verfahrens ist durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 16 gekennzeichnet.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1: Eine Ansicht eines Abstandhalter-Rahmens mit zueinander versetzten Stossstellen,

Fig. 2 und 3: Ansichten von Varianten des Abstandhalter-Rahmens gemäss Fig. 1,

Fig. 4 bis 6: schematische Darstellungen des Biegeverfahrens zur Herstellung eines Abstandhalter-Rahmens gemäss Fig. 1,

Fig. 7: einen Querschnitt in vergrössertem Massstab durch ein Strangpressprofilrohr,

Fig. 8 und 9: Vertikal - und Horizontalschnitt durch die Stossstelle zwischen zwei Strangpressprofilrohren,

Fig. 10: eine Seitenansicht einer Biegeeinrichtung mit einer schrägen Biegeebene,

Fig. 11: einen Teilquerschnitt durch eine Arbeitsplatte der Biegeeinrichtung mit einem daran beweglich angetriebenen Anschlag,

Fig. 12: einen Längsschnitt durch die Arbeitsplatte im Bereiche des Biege-Werkzeugs

Fig. 13: eine Draufsicht auf das Biegewerkzeug mit einer Vibrationseinrichtung,

Fig. 14: einen Querschnitt durch die Anordnung gemäss Fig. 13 entlang der Linie XIV-XIV,

Fig. 15: eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 16: einen Querschnitt durch den Abstandhalter gemäss Fig. 15 und

Fig. 17: eine Draufsicht auf eine Ecke einer gefassten Mehrscheiben-Isolierglasanordnung.

Der in Fig. 1 dargestellte rahmenförmige Abstandhalter 1 weist gebogene Rahmenecken 2 auf und besteht aus zwei Rahmenteilen 6, 7, die an den Stossstellen 3, 4 mit Hilfe üblicher Verbindungselemente 5 verbunden sind.

Die Rahmenteile 6, 7 sind aus einem Strangpressprofilrohr gebildet, dessen Querschnitt in einem Ausführungsbeispiel in Fig. 7 dargestellt ist. Der Innenraum dieses Strangpressprofilrohres ist mit einem Trocknungsmittel 24 ausgefüllt, das bereits vor dem Biegen der Rahmenteile 6, 7 eingefüllt wird. Die Krümmung der gebogenen Rahmenecken 2 wird dabei so gewählt, dass die Ecken der das Mehrscheiben-Isolierglas haltenden Profile die Krümmung überdecken. Im Bereiche der Stossstellen 3, 4 wird eine übliche Abdichtung vorgenommen.

Die Rahmenteile 6, 7 sind nun so gebogen, dass die Stossstellen 3, 4 jeweils den gleichen Abstand  $y''$  von der näch-

den Rahmenecke 2 aufweisen. Auf diese Weise ist es möglich, die beiden Rahmenteile 6, 7 gemeinsam zu biegen und abzulängen. Man braucht dann lediglich eines der beiden Rahmenteile 6, 7 um  $180^\circ$  zu verdrehen, um beide Rahmenteile 6, 7 zu dem in Fig. 1 dargestellten Abstandhalter vollkommen formengenau zusammensetzen zu können. Die Schenkellänge  $y'$  ist folglich bei beiden Rahmenteilen 6, 7 gleich. Die Gesamthöhe  $y$  des Rahmens 1 ergibt sich aus den Schenkellängen  $y'$  und  $y''$ . Die Breite des Rahmens 1 ist mit  $x$  bezeichnet.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 wird davon ausgegangen, dass lediglich die Rahmenecken 2 mit gleichen Schenkellängen  $y''$  aus dem Strangpressprofilrohr gebogen werden und an den Stossstellen 3, 4 mit geraden Rahmenteilen 8, 9 verbunden sind. Dadurch ergeben sich allerdings insgesamt acht Stossstellen 3, 4, die jedoch deswegen keine Gefährdung bedeuten, weil die Rahmenteile 8, 9 und die gebogenen Rahmenecken 2 aus ein- und demselben Profilquerschnitt hergestellt sind. Die Schenkellänge  $y''$  der gebogenen Rahmenecken 2 ist allerdings so lang zu wählen, dass im Bereich der Stossstellen 3, 4 keine Querschnittsveränderungen vorliegen, die vom Biegevorgang hervorgerufen werden. Dadurch wird die Dichtigkeit der stumpfen Verbindung besser als bei vorbekannten Eckverbindungen beherrscht.

Eine andere Variante der Erfindung ergibt sich aus Fig. 3, bei der zwei Rahmenteile 10, 11 mit gleichen Schenkellängen gestaltet und spiegelbildlich zueinander an den Stossstellen 3, 4 zusammengesetzt werden. Auch diese Rahmenteile 10, 11 können gemeinsam gebogen werden.

Im Beispiel der Fig. 4 bis 6 werden die einzelnen Verfahrensschritte zum Herstellen eines Abstandhalters gemäss Fig. 1 erläutert.

Danach wird ein Strangpressprofilrohr 18 entlang einer Führungsbahn 13 bis zu einem Anschlag 14 vorgeschoben, wobei der abzubiegende Abschnitt 6 durch ein Biegewerkzeug 12 geführt wird, das schematisch als Rolle 16 und schwenkbares Biegeelement 17 dargestellt ist. Wenn das Biegeelement 17 um  $90^\circ$  um die Rolle 16 im Gegenuhrzeigersinn (vgl. strichpunktierte Bewegungsbahn) geschwenkt wird, erfolgt die Umlenkung des Rahmenteiles 6 um  $90^\circ$ , wobei der Abstand des Anschlages 14 von der Biegerolle 16 so zu bemessen ist, dass sich die Schenkellänge  $y'$  (vgl. Fig. 1) ergibt. Selbstverständlich wird das Strangpressprofilrohr 18 während des Biegevorganges in üblicher Weise jenseits des Rahmeneckenabschnittes  $y'$  festgehalten.

Nach diesem ersten Biegevorgang gemäss Fig. 4 wird der Anschlag 14 gegenüber der Biegerolle 16 entlang der Führungsbahn 13 verstellt und das gelöste Strangpressprofilrohr 18 mit dem abgewinkelten Rahmenteil 6 wieder gegen den Anschlag 14 verschoben. Geht man vom Beispiel der Fig. 1 aus, dann entspricht der Abstand  $x$  des Anschlages 14 von der Biegerolle 16 der in Fig. 1 angegebenen Breite des Abstandhalters 1. Nach Festspannen des Strangpressprofilrohrs 18 wird der zweite Biegevorgang um  $90^\circ$  ausgelöst, so dass das gebogene Strangpressprofilrohr 18 die in Fig. 6 dargestellte Lage einnimmt. Im Abstand  $y''$  vom Biegeelement 17 befindet sich ein rotierendes Sägeblatt 15, mit dessen Hilfe das gespannte Strangpressprofilrohr 18 durchtrennt wird. Zweckmässigerweise geht man davon aus, dass der Abstand dieses Sägeblattes 15 vom Biegewerkzeug 12 konstant bleibt. Dann braucht man lediglich den Anschlag 14 entlang der Führungsbahn 13 auf die gewünschten Masse  $x$  und  $y'$  zu verschieben. Hierzu erweist es sich als zweckmässig, die Antriebsmittel für die Anschlagbewegung 14 ganz präzise auszuführen, damit die geforderten engen Toleranzen erreicht werden. Nachdem mit einer im Prinzip dargestellten Biegeeinrichtung Rahmen unterschiedlicher Breite und Höhe her-

gestellt werden sollen, empfiehlt es sich, eine Elektrosteuerung für die Verstellung des Anschlages 14 vorzusehen. Man kann beispielsweise einen Dekadenschalter für die in der  $x$ - und  $y$ -Achse gewünschten Abstände verwenden, dessen Einsatz sich besonders bei Probebiegungen oder im Notbetrieb bewährt. Für die laufende Produktion empfiehlt sich die Anwendung eines Lochstreifenlesers mit einer Anzeigeeinheit für zwei Achsen. Beide Achsen sind über Korrekturschalter so geeicht, dass bei Eingabe der Rahmenmasse der Anschlag 14 in die entsprechende Stellung bewegt wird. Der Antrieb für den Anschlag 14 kann über einen Positionsmotor mit einer Eil- und Schleichgangschaltung vorgenommen werden, wobei die zurückgelegten Wege mit einem Winkelschrittgeber gemessen werden können.

Ein Ausführungsbeispiel einer Biegeeinrichtung 27 zur Durchführung dieses Verfahrens sind in den Fig. 10 bis 14 dargestellt.

Das Problem der Biegung von Strangpressprofilrohren 18 besteht darin, dass im Bereiche der gebogenen Rahmenecke 2 (vgl. Fig. 1) keine Verformungen entstehen, die das satte Anliegen der Glasscheiben an den seitlichen Aussenflächen 19 des Strangpressprofilrohres 18 verhindern. Wie Fig. 7 zeigt, weist das Strangpressprofilrohr 18 an der im wesentlichen ebenen inneren Profilwand 20 aussenseitig längsdurchlaufende Rillen 21 auf, die im wesentlichen dekorativen Charakter haben, und daher nicht unbedingt erforderlich sind. Im mittleren Bereich dieser Aussenflächen 20 befindet sich eine durchlaufende, tiefere und daher wandschwächende Rinne 22. In dem dadurch gebildeten, geschwächten Wandbereich sind mehrere feine Durchbrüche 23, z.B. Perforationen vorgesehen, die es der zwischen den Glasscheiben befindlichen Luft oder sonstigen Gasen ermöglicht, durch die Durchbrüche 23 auf das Trocknungsmittel 24 einzuwirken. Die die Wand schwächende Rinne 22 kann auch an der Innenseite der Wand 20 vorgesehen sein.

Das Strangpressprofilrohr 18 gemäss Fig. 7 weist verdickte Wandbereiche 25 und geschwächte Wandbereiche 26 auf, die es gestatten, dass die in der Druck- und Zugzonen befindlichen verdickten Wandbereiche 25 nach dem Biegevorgang eben und formgetreu bleiben, während die geschwächten Wandbereiche 26 dafür sorgen, dass die seitlichen Aussenflächen 19 beim Biegen keine seitlichen Ausbauchungen erfahren, sondern plan bleiben und damit ein dichtes Anliegen der Glasscheiben gewährleisten.

Als Material für das Strangpressprofilrohr 18 wird bevorzugt die Legierung AL Mg Si 0,5 eingesetzt. Diese Legierung wird einer Wärmebehandlung üblicher Art unterworfen, um die daraus hergestellten Strangpress-Hohlprofile einerseits rissfrei biegen und andererseits im Bereich der Wandschwächung 22 perforieren oder schlitzen zu können.

In den Fig. 8 und 9 sind vertikale und horizontale Längsschnitte durch zwei Strangpressprofilrohre 18 im Bereiche der Stossstellen 3, 4 dargestellt, wobei man handelsübliche Verbindungselemente 5 in die Enden der einzelnen Rohrschnitte 18 einsetzt. Bei diesem Beispiel weist das einzelne Verbindungselement 5 in der Mitte einen Trennsteg 28 auf, der in seinem Umfang genau dem Querschnitt bzw. dem Umfang des einzelnen Rohres 18 entspricht.

Das Problem besteht nun darin, diese Verbindungselemente 5 in die Rohre 18 einzuschieben, die beim Biegevorgang noch mit dem Trocknungsmittel 24 ausgefüllt sind, das selbstverständlich im Abstandhalter verbleiben muss. Es wäre aber mühsam, das Trocknungsmittel 24 in dem Bereich, den die Verbindungselemente 5 einnehmen, zu entfernen, weil dann keine genaue Kontrolle über die entnommene Menge des Trocknungsmittels 24 gegeben ist.

Aus diesem Grunde wird bei dem in Fig. 4 bis 6 geschilderten Verfahren, nach dem in Fig. 6 dargestellten Trennvor-

gang mit Hilfe des rotierenden Sägeblattes 15, auf den gebogenen Rahmenteil 6, 7 eine Vibration ausgeübt, deren Intensität und Dauer ein genaues Mass dafür gibt, wieviel Trennmittel aus dem Rohrende, das durch den Sägevorgang freigeblieben ist, ausfliesst. Dadurch, dass man diese Vibration an der Biegeeinrichtung durchführt, ist es möglich, sofort anschliessend an den Biegevorgang die Verbindungselemente 5 in die Enden der Rahmenteile 6, 7 einzuschieben und damit das weitere Entleeren des Rohres zu verhindern. Gleichzeitig ist die Möglichkeit gegeben, die in der Biegemaschine hergestellten Rahmenteile 6, 7 innerhalb der Biegemaschine zum geschlossenen Abstandhalter 1 zusammenzufügen.

In dem Teilquerschnitt der Fig. 11 ist mit 29 eine Arbeitsplatte der Biegeeinrichtung 27 (vgl. Fig. 10) bezeichnet, deren Oberfläche die Biegeebene 34 bildet, an der entlang die Rahmenteile 6, 7 bei dem Biegeverfahren gemäss Fig. 4 bis 6 entlangbewegt werden. Am Rande der Arbeitsplatte 29 befindet sich eine schematisch angedeutete Führungsbahn 13, die mit der Biegeebene 34 bündig verläuft und auf der die zu biegender Strangpressprofilrohre 18 entlang geschoben werden. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 11 wird der Anschlag 14 entlang dieser Führungsbahn 13 mit Hilfe einer Kugelrollspindel 32 verstellt. Mit 31 ist schematisch ein Halter dargestellt, der den Anschlag 14 mit dem die Kugelrollspindel 32 umgreifenden Bereich verbindet. Ausserdem ist der Anschlag 14 bzw. dessen Halter 31 an einer Leitspindel 33 geführt, um eine genaue planparallele Verschiebung der Anschlagfläche zu gewährleisten. In dieser Anschlagfläche befindet sich, schematisch angedeutet, ein Anlageschalter 30, gegen den das Stürnende des Strangpressprofilrohres 18 beim Verschieben gegen den Anschlag 14 auftrifft. Dieser Anlageschalter 30, dessen Ausbildung dem Fachmann bekannt ist, setzt bei dem geschilderten Biegeverfahren eine Folgesteuerung in Gang, in dem zunächst das angeschlagene Strangpressprofilrohr 18 festgespannt, der erste Biegevorgang ausgelöst, der Anschlag 14 auf das nächste Biegemassverfahren und das Strangpressprofilrohr 18 wieder freigegeben wird.

Aus der vereinfachten Darstellung der Fig. 12 ist ersichtlich, dass man mit Vorteil zwei Strangpressprofilrohre 18 deckungsgleich übereinanderliegend biegen kann. In dieser Fig. 12 ist ausserdem eine Führungsleiste 35 dargestellt, welche die Führungsbahn 13 gemäss Fig. 11 seitlich begrenzt. Die Führungsmassnahmen, die das Abheben der Strangpressprofilrohre 18 von der Arbeitsplatte 29 verhindern und die erforderlichen Spannmittel sind der Einfachheit halber weggelassen. Selbstverständlich ist die Führungsleiste 35 so angeordnet, dass sie das Verfahren des Anschlages 14 nicht behindert.

Im Beispiel der Fig. 13 und 14 ist die vorher bereits erwähnte Vibrationseinrichtung 36, 37 schematisch dargestellt. In der Arbeitsplatte 29 ist ein Vibrationsbolzen 36, senkrecht zur Biegeebene 34 vorgesehen, dessen freie Stirnfläche von unten her gegen den abgeboenen Rahmenteil 6 einwirkt. Ein Vibrator 37 bekannter Bauart ist mit der Arbeitsplatte 29 verbunden. Er kann aber auch für sich an einem nicht dargestellten Gestell befestigt sein. Dieser Vibrationsbolzen 36 wird entlang seiner Längsachse in eine schwingende Bewegung versetzt, die auf die noch eingespannten Rahmenteile 6 nahe dem Biegewerkzeug 12 übertragen wird. Dies hat zur Folge, dass ein Teil des Trocknungsmittels 24 durch das beim Sägevorgang freigebliebene Rohrende 40 ausfliesst und durch eine Öffnung der Arbeitsplatte in einen unterhalb der Säge 15 befindlichen Behälter fällt, so dass es später weiter verwendet werden kann.

Es erweist sich nun als ganz besonders vorteilhaft, wenn man die Biegeebene 34 der Arbeitsplatte 29 schräg anordnet, wie dies aus Fig. 10 hervorgeht. Der Winkel  $\alpha$ , den die Biegeebene 34 zu einer Horizontalebene einnimmt, beträgt bei

einer in der Praxis erprobten Biegeeinrichtung ungefähr  $30^\circ$ . Zweckmässigerweise kann die Arbeitsplatte 29 gegenüber dem Gestell 38 in verschiedene Schräglagen verstellt werden, um die für das zu verarbeitende Strangpressprofilrohr günstigste Schräglage zu erhalten. Es hat sich nämlich gezeigt, dass man bei dem geschilderten Biegeverfahren gemäss Fig. 4 bis 6 auch Reste der zu verarbeitenden Strangpressprofilrohre verwenden kann, indem man diese an die gebogenen oder zu biegender Rohrabschnitte mit Hilfe der Verbindungselemente 5 ansetzt. Dabei entsteht natürlich das Problem, wie sich ein so angesetzter Restteil des Strangpressprofilrohres 18 verhält, wenn die beiden Biegevorgänge gemäss Fig. 4 bis 6 durchgeführt werden, wobei davon auszugehen ist, dass die Rahmenteile 6, 7 entlang der Biegeebene 34 gleiten und somit Reibungswiderstand überwinden müssen. Es hat sich nun gezeigt, dass die Schräglage der Arbeitsplatte 29 und insbesondere der Winkel dieser Schräglage ursächlich verantwortlich dafür sind, dass solche angesetzten Strangpressprofilrohrteile während des Biegevorganges keine Abknickungen an den Stossstellen erfahren, was an sich zu erwarten gewesen wäre.

Die Erfindung ist nicht auf die Schräglage und auf den als Beispiel angegebenen Winkel von  $30^\circ$  beschränkt. Der Fachmann wird vielmehr aufgrund dieser Erkenntnisse die jeweils günstigste Lage der Biegeebene 34 einstellen.

Die Arbeitsplatte 29 ist so grossflächig gestaltet, dass man auf ihr die gebogenen Rahmenteile 6, 7, nachdem sie abgesetzt worden sind, zusammensetzen kann, ohne dass die Leistung der Biegeeinrichtung dadurch wesentlich beeinträchtigt wird. Es hat sich nämlich gezeigt, dass eine nach dem Biegevorgang in der Biegeeinrichtung sofort durchgeführte Montage einerseits deswegen zweckmässig ist, um die Abstandhalter aus den genau zueinander passenden Rahmenteil 6, 7 zusammensetzen. Andererseits bewirkt die Sofortmontage, dass das im Rahmenteil befindliche Trocknungsmittel 24 nicht unnötig der Aussenluft ausgesetzt wird, denn bekanntlich ist dieses Trocknungsmittel 24 feuchtigkeitsbindend und würde der Umluft der Biegeeinrichtung unnötigerweise Feuchtigkeit entziehen und damit eine geringere Wirkung im eingebauten Zustand im Fenster besitzen.

In Fig. 10 ist noch schematisch angedeutet, dass das Sägeblatt 15 mit einer Schwinge 39, die auch den Antriebsmotor für das Sägeblatt 15 trägt, verschwenkbar ist, so dass man den Sägevorgang gemäss Fig. 6 lediglich durch Herunterschwenken dieser Einheit 39, 15 durchführen kann. Auch hier ist eine Folgesteuerung vorgesehen, die den Antrieb für das Sägeblatt 15 erst freigibt, wenn der zweite Biegevorgang abgeschlossen, aber das Strangpressprofilrohr 18 noch festgespannt ist. Ausserdem ist mit dem Antrieb des Sägeblattes 15 eine Bremsvorrichtung verbunden, die nach Beendigung des Sägevorganges sofort die Rotation des Sägeblattes 15 stillsetzt.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 15 ist als Abstandhalter 1 ein einziges gebogenes Strangpressprofilrohr 18 dargestellt, das an seiner Stosstelle 41 in geeigneter, bekannter Form geschlossen und abgedichtet ist. Im Bereich der Ecken dieses rahmenförmigen Abstandhalters 1 ist das Strangpressprofilrohr gebogen ausgebildet. Es erweist sich als vorteilhaft, die Stosstelle 41 im Bereich einer geraden Stelle des Abstandhalters vorzusehen. Bei dieser Konstruktion werden ebenfalls keine Eckverbindungen benötigt, so dass es lediglich darauf ankommt, das Strangpressprofilrohr 18 in einer solchen Weise zu biegen, dass die Formgenauigkeit gewahrt und damit die Abdichtung gegen Dampfdurchlässigkeit gesichert wird.

Wie das Ausführungsbeispiel der Fig. 16 zeigt, besteht das Rohr 18 aus einem im Querschnitt im wesentlichen rechteck-

zigen Strangpressprofil, dessen nach innen gerichtete Wand 42 eben ausgebildet ist. Auch die seitlichen Wände 43 weisen einander parallele und ebene Flächen auf, damit die Scheiben 44 entlang des Abstandhalters 1 dichtend zur Anlage kommen können. Die aussenliegende Wand 45 des Strangpressprofilrohres 18 ist im Eckenbereich mit starken Abschrägungen 46 versehen. Diese Abschrägungen 46 bilden mit den überstehenden Rändern der Scheiben 44 einen umlaufenden Keilspalt, in den ein Abdichtungsmittel 47 zur Verbindung der Scheiben 44 mit dem Strangprofilrohr 18 und zur Abdichtung der Spalte eingebracht wird.

Der Hohlraum 48 des Strangpressprofilrohres ist mit einem Trocknungsmittel 49 ausgefüllt. Die innenliegende Wand 42 weist Durchbrechungen 51 auf, so dass die im Innenraum 50 zwischen den Scheiben 44 und dem Abstandhalter 1 befindlichen Gase durch die Durchbrechungen 51 in den Hohlraum 48 gelangen können, wo sie ihre evtl. enthal-

tende Feuchtigkeit an das Trocknungsmittel 49 abgeben. Die Innenseite der Wand 42 kann durchlaufende Leisten 52 wie bei den bekannten Mehrscheiben-Isoliergläsern aufweisen. Man kann auch mit Vorteil die Wand 42 im mittleren Bereich mit einer durchlaufenden Schwächung versehen und darin die Durchbrechungen 51 mit geeigneten Werkzeugen einbringen.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 17 ist ein Eckenbereich eines Mehrscheiben-Isolierglases dargestellt, das von Glasfalzleisten 53 bzw. Anschlagstegen irgendeines Rahmens umgriffen ist. Es soll dadurch gezeigt werden, dass der Biege- radius 54 des Strangpressprofilrohres 18 so gewählt ist, dass der Abstandhalter 1 in diesem Eckbereich 55 von aussen her nicht gesehen werden kann. Es soll vielmehr noch eine deutliche Distanz zwischen der Ecke 56 der Glasfalzstege 53 und dem innenliegenden Rand des Abstandhalters 1 im Eckenbereich 55 vorhanden sein.

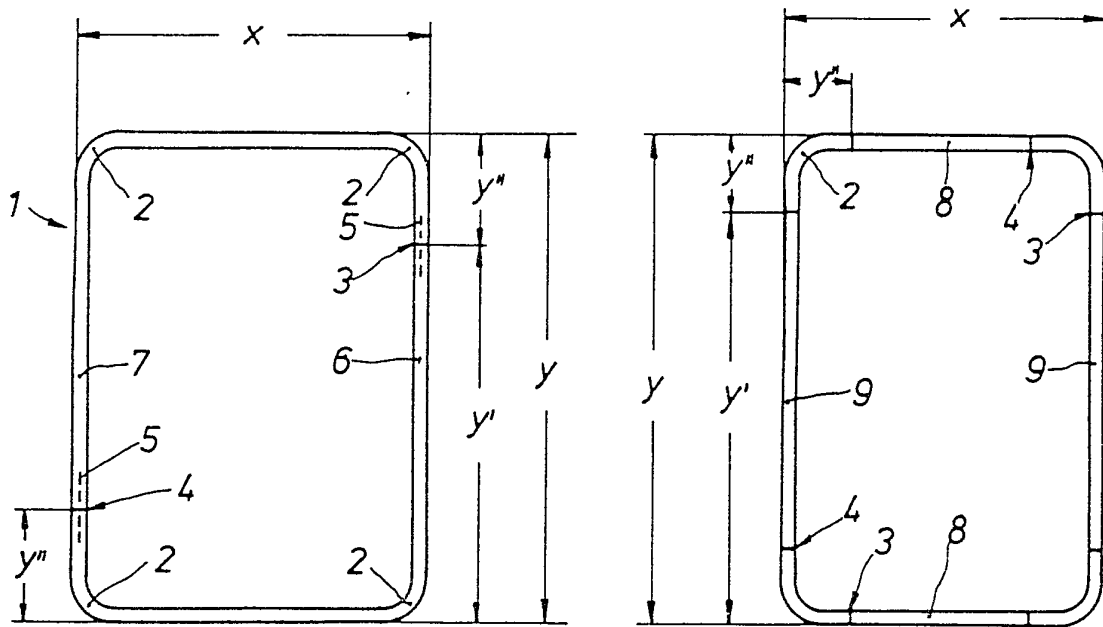


FIG. 1

FIG. 2

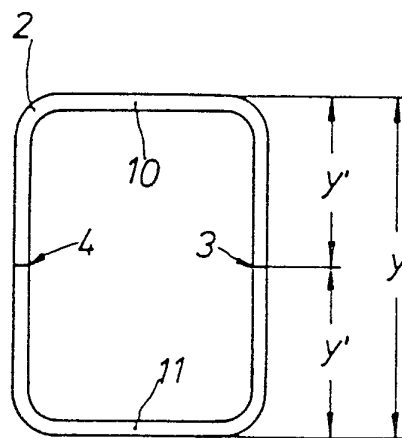
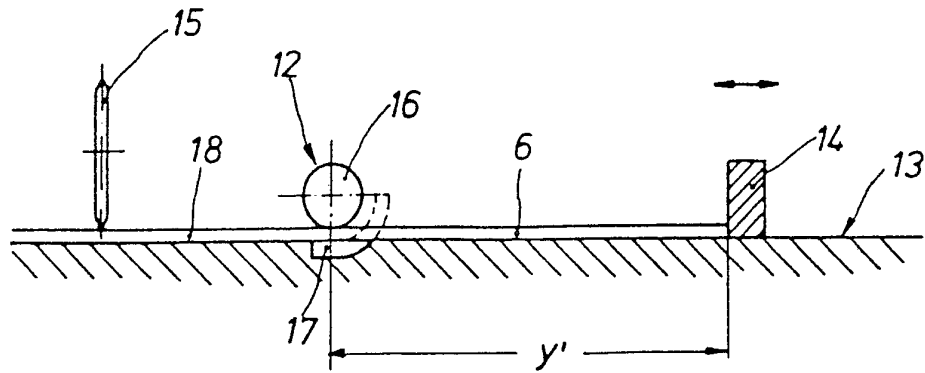
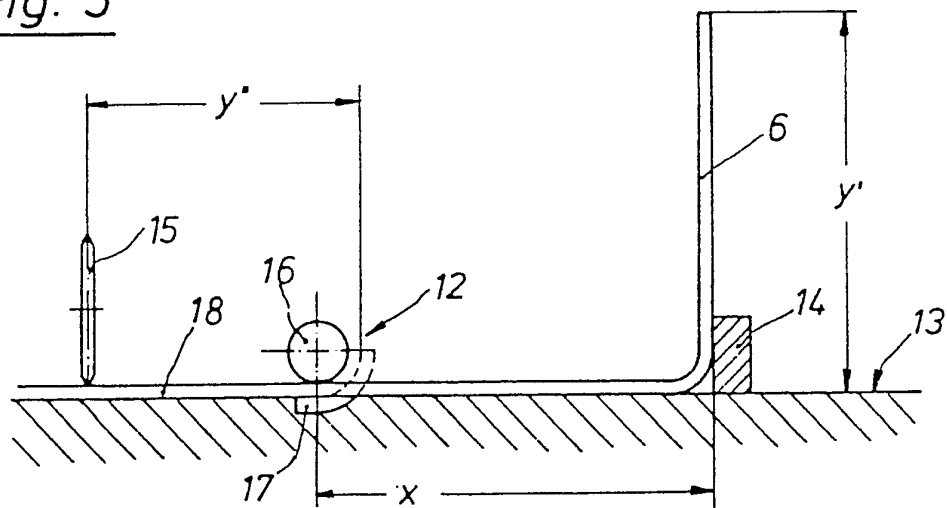
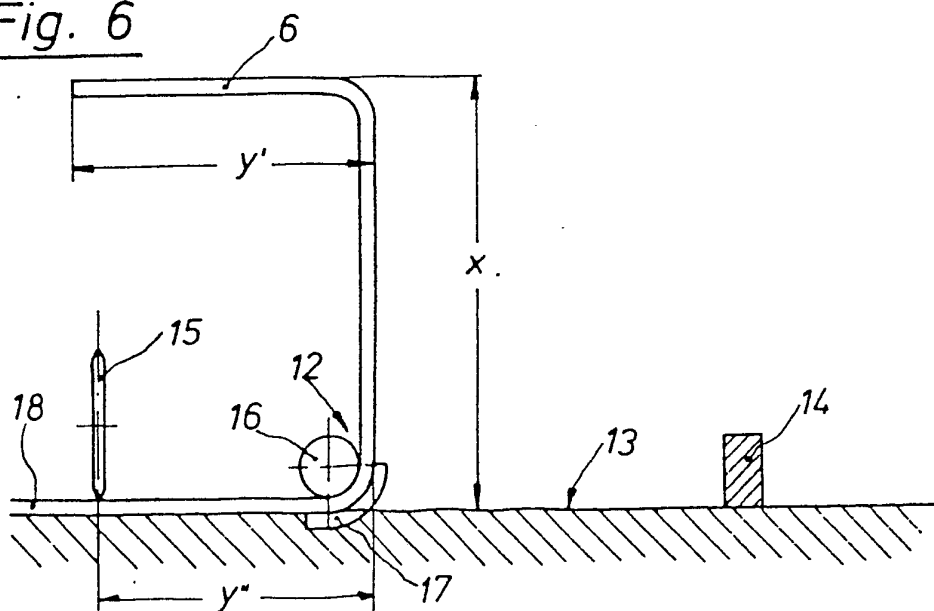


FIG. 3

Fig. 4Fig. 5Fig. 6

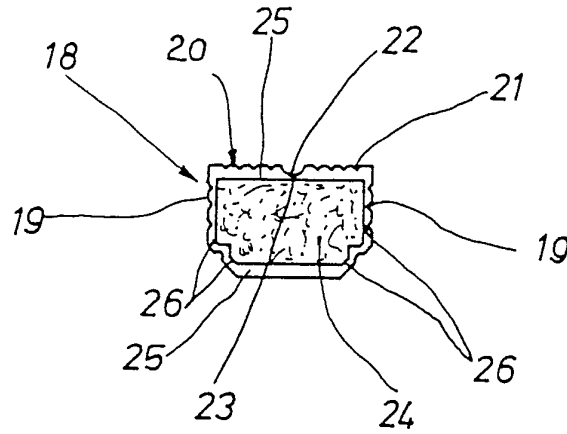


FIG. 7

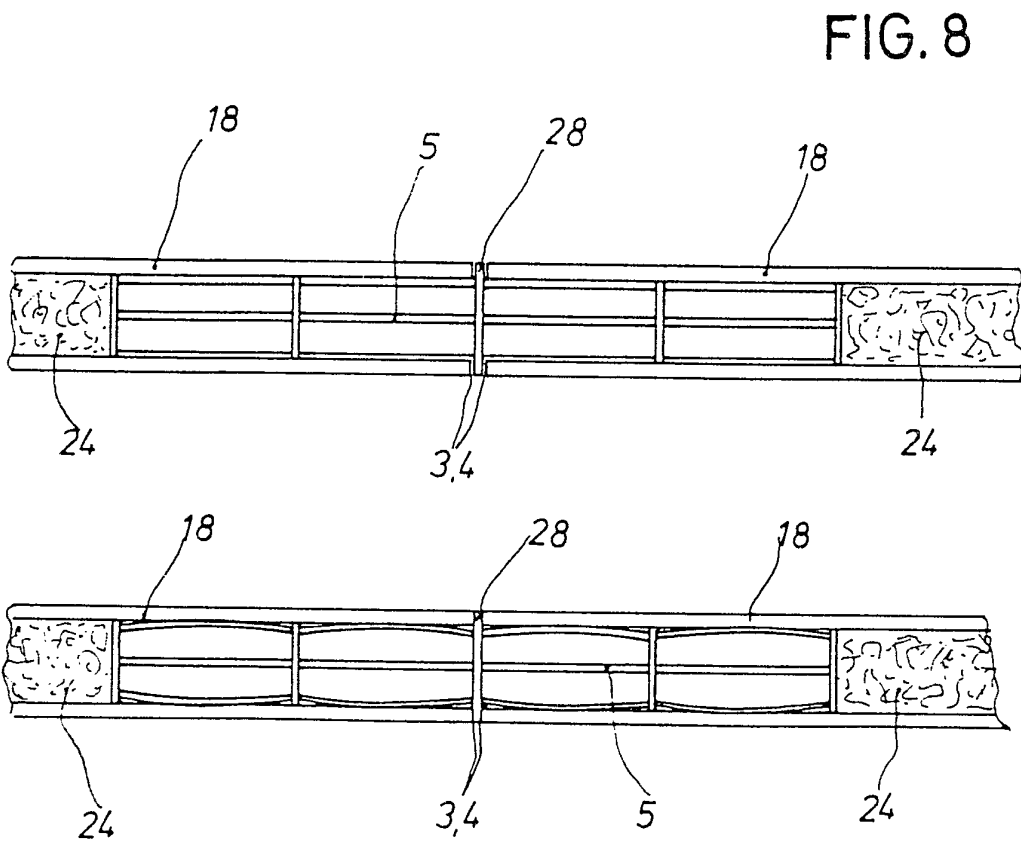
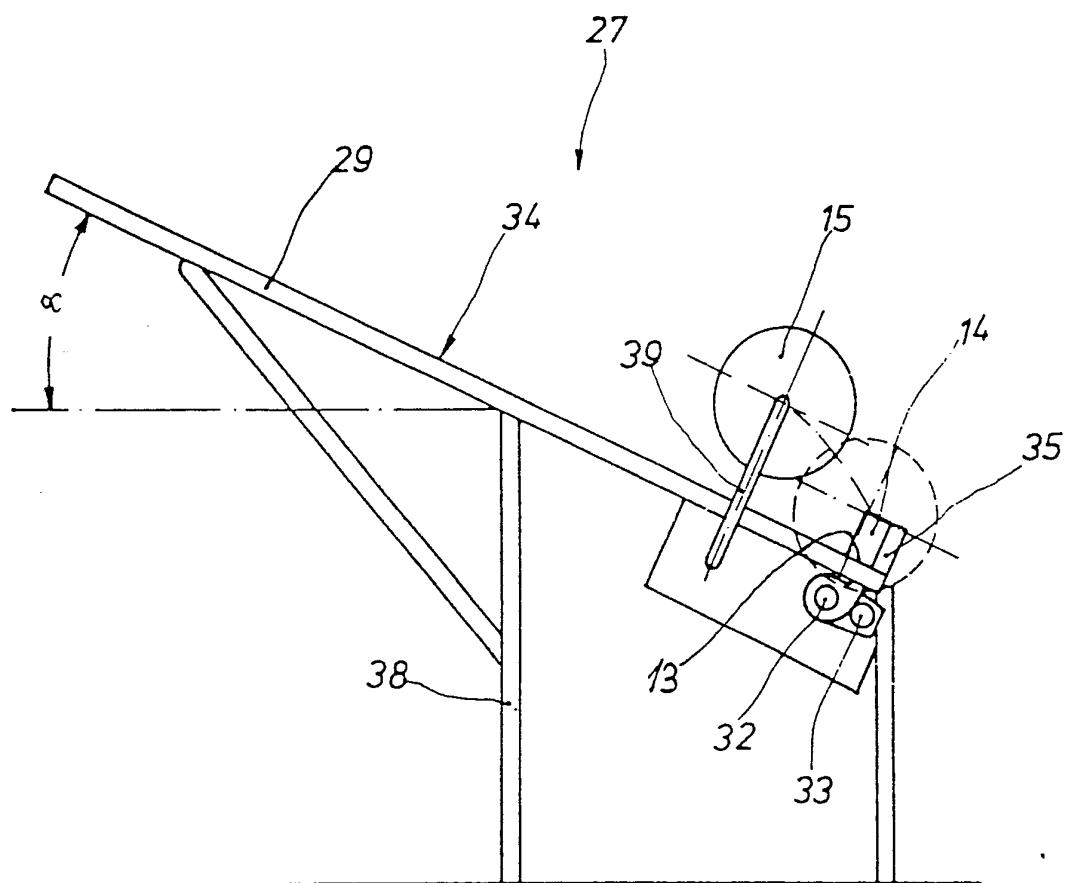


FIG. 8

FIG. 9

Fig. 10



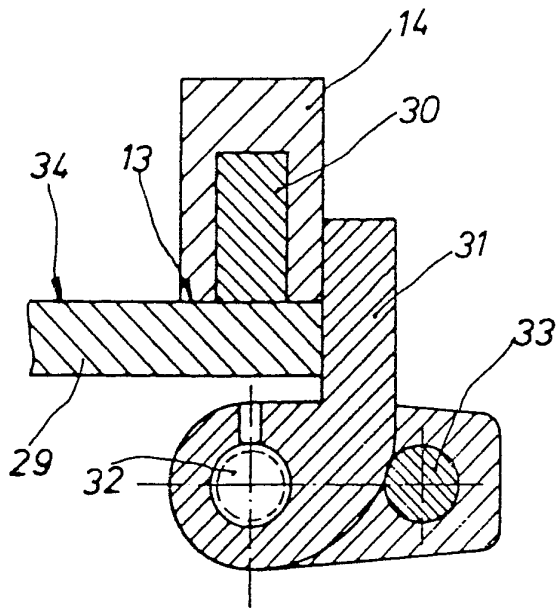


Fig. 11

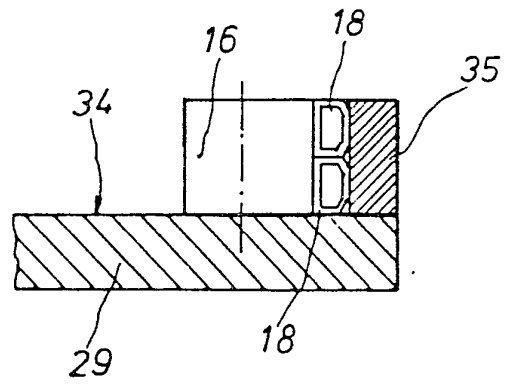


Fig. 12

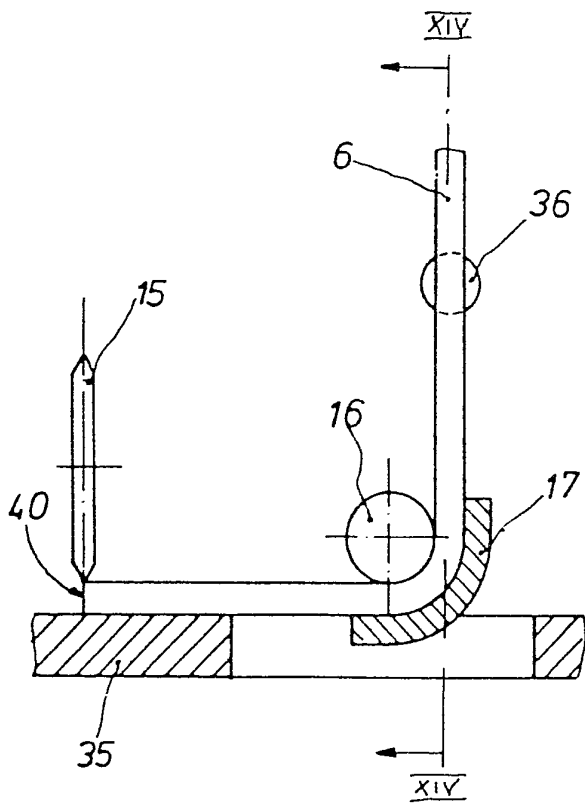


Fig. 13

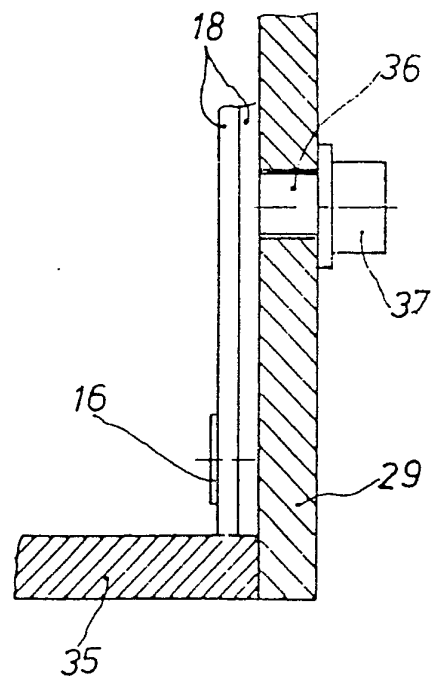


Fig. 14

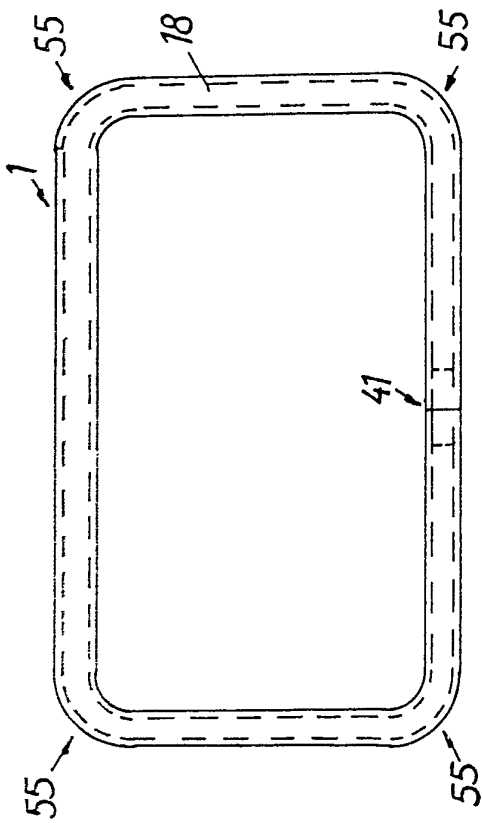


FIG. 15

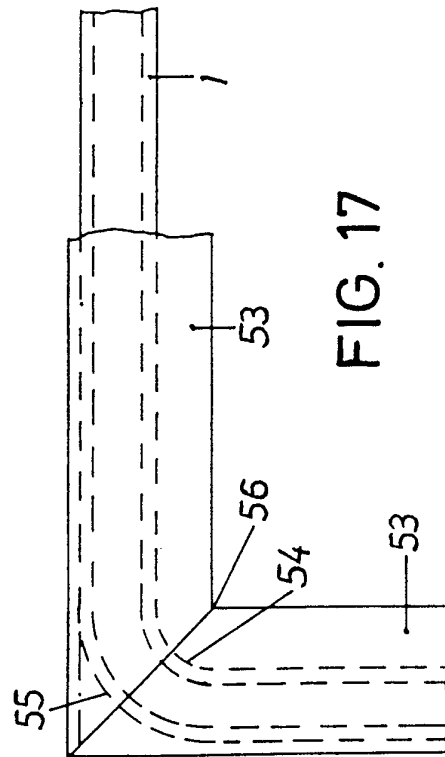


FIG. 17

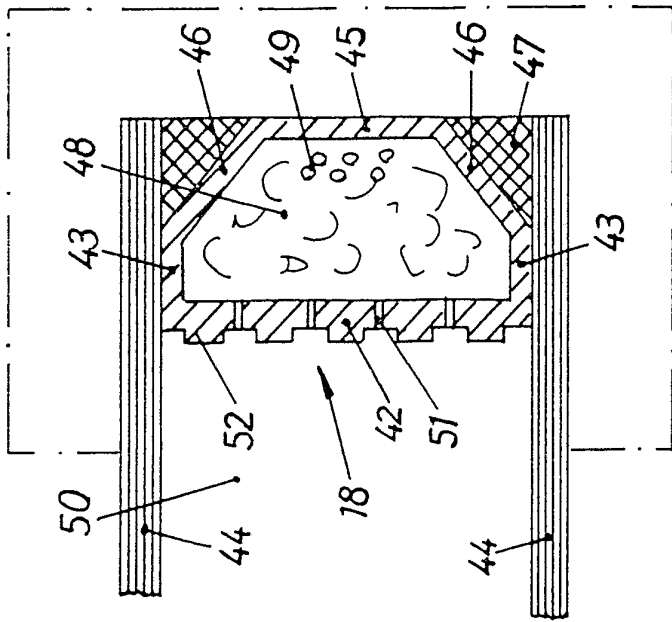


FIG. 16