

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 249 946 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:
29.01.1997 Patentblatt 1997/05

(51) Int Cl.6: **E06B 3/66, B21D 53/74**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
28.02.1990 Patentblatt 1990/09

(21) Anmeldenummer: **87108655.9**

(22) Anmeldetag: **16.06.1987**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Abstandhalterrahmens für Isolierglas**

Method and device for the fabrication of a spacing frame for insulating glass panes

Procédé et dispositif pour la fabrication d'un cadre d'espacement pour vitres isolantes

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

(30) Priorität: **19.06.1986 DE 3620531**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.1987 Patentblatt 1987/52

(73) Patentinhaber: **Lenhardt, Karl**
D-75242 Neuhausen (DE)

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

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 221 986 DE-C- 70 265
DE-C- 3 223 881 DE-U- 8 520 227

• **"Glaswelt", 38. Jahrg., Sept. 1985, Seite 779**
• **"Wallace Spacer Bender", Wallace Benders**
Corp., 1300 West Diversey Parkway, Chicago,
Illinois 60614 USA

EP 0 249 946 B2

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Vorrichtung zum Herstellen eines Abstandhalterrahmens für Isolierglas mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. im Oberbegriff des Anspruchs 6 angegebenen Merkmalen. Ein solches Verfahren und eine solche Vorrichtung sind aus der DE-PS-3 223 881 bekannt.

Die bekannte Vorrichtung hat eine um 10° bis 15° geneigte Platte, an deren oberem Rand zwei längs dieses Randes verschiebbare Biegewerkzeuge und eine Halterung für den zu biegenden Hohlprofilstab vorgesehen sind. Die Halterung befindet sich zwischen den Biegewerkzeugen und umfaßt einige Auflagewinkel, auf welche die Hohlprofilleiste aufgelegt werden kann, und ein Klemmbackenpaar zum Festlegen des Hohlprofilstabes. Die Biegewerkzeuge bestehen im wesentlichen aus einem den Hohlprofilstab führenden und abstützenden Widerlager und aus einer damit zusammenarbeitenden, durch eine Kniehebelanordnung betätigten Druckrolle, welche auf den Hohlprofilstab einwirkt und ihn um eine Biegekante des Widerlagers herum biegt. Die Schwenkachse der Druckrolle verläuft dabei rechtwinklig zur Platte, deren Oberseite mit der Biegeebene zusammenfällt; während des Biegevorganges gleiten die abgebogenen Schenkel über die sie unterstützende Platte hinweg.

Die beiden Biegewerkzeuge gelangen gleichzeitig zum Einsatz: Zunächst wird durch gleichzeitiges Abbiegen an zwei Biegestellen die Hohlprofilleiste zu einem U geformt, und dann wird die Hohlprofilleiste noch zweimal so abgebogen, dass ein rechteckiger Rahmen entsteht, wobei die dritte und vierte Biegestelle zwischen der ersten und zweiten Biegestelle liegen. Demgemäß werden die beiden Biegewerkzeuge zwischen den beiden zweifachen Biegevorgängen aufeinander zu bewegt.

Nachdem alle vier Ecken des Abstandhalterrahmens gebogen sind, berühren sich die freien Enden der Hohlprofilleiste, sind aber noch unverbunden. Der halbfertige Abstandhalterrahmen wird nach Abschluß der Biegevorgänge durch einen mechanischen Auswerfer aus den Biegewerkzeugen und der zwischen diesen befindlichen Halterung herausgehoben und rutscht entlang der Platte nach unten. Dort wird er von Hand aufgenommen und durch Einstecken eines stabförmigen Verbindungselementes in die beiden freien Enden der Hohlprofilleisten geschlossen und seiner weiteren Verwendung zugeführt.

Nachteilig ist bei der bekannten Vorrichtung, dass sie nur eine automatische Durchführung der Biegevorgänge erlaubt, das Schließen der Rahmen jedoch von Hand erfolgen muss oder erst nach Überführen von Hand in eine gesonderte Schließvorrichtung erfolgen kann, jedenfalls aber ausserhalb der Biegevorrichtung erfolgt. Weiterhin ist nachteilig, dass die beiden freien Enden des gebogenen, aber noch nicht geschlossenen

Abstandhalterrahmens nach dem Lösen der Biegewerkzeuge elastisch zurückfedern, so dass die beiden Rahmenschenkel, an denen sich die freien Enden der Hohlprofilleiste befinden, nicht mehr fluchten, sondern einen Winkel miteinander einschließen. Das führt dazu, dass nach dem Schließen des Abstandhalterrahmens in diesem dauernd eine Spannung besteht. Ausserdem ist die gewinkelte Lage, die die freien Enden des Hohlprofilstabes nach dem Lösen der Biegewerkzeuge einnehmen, eine denkbar ungünstige Voraussetzung für ein erwünschtes automatisches Schließen des Abstandhalterrahmens.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, welches zum automatischen Biegen und Schließen von Abstandhalterrahmen in ein- und derselben Vorrichtung besonders geeignet ist. Ferner soll eine solche Vorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens angegeben werden, welche manuelle Tätigkeiten weitgehend überflüssig macht.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch eine Vorrichtung mit den im unabhängigen Anspruch 2 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß werden die beiden Enden des Hohlprofilstabes durch Auslenken eines oder beider Enden aus der Biegeebene, am besten im Verlauf des letzten Biegevorganges, in eine Lage geführt, in der sie seitlich versetzt nebeneinander liegen. Das ermöglicht es, den Hohlprofilstab an den vorgesehenen Biegestellen zum Ausgleich eines elastischen Rückfederns des gebogenen Hohlprofilstabes um ein solches Maß zu überbiegen, dass alle vier Eckwinkel des Abstandhalterrahmens nach dem elastischen Rückfedern genau 90° betragen, ohne dass die beiden freien Enden des Abstandhalterrahmens deswegen beim letzten Biegevorgang und beim Zurückfedern aufeinanderträfen. Würden die beiden Enden des Hohlprofilstabes beim Biegevorgang wie üblich nur in der Biegeebene geführt, würden sie aufeinandertreffen und sich dabei möglicherweise unerwünscht verformen. Besonders vorteilhaft wirkt sich das Herbeiführen eines seitlichen Versatzes der Enden des Hohlprofilstabes aus, wenn bereits von Beginn des Biegevorganges an in einem der beiden Enden des Hohlprofilstabes ein Steckverbinder steckt, mit welchem der fertig gebogene Abstandhalterrahmen schließlich geschlossen wird, indem das noch herausragende Ende des Steckverbinders auch in das gegenüberliegende Ende des Hohlprofilstabes eingesteckt wird. Durch den herausragenden Steckverbinder wäre es nämlich ohne einen seitlichen Versatz nicht möglich, den Hohlprofilstab während des letzten Biegevorganges um volle 90° umzubiegen, geschweige denn über 90° hinaus zu überbiegen.

Durch den vorgesehenen seitlichen Versatz der beiden Enden des Hohlprofilstabes ist jedoch selbst dann ein Überbiegen problemlos möglich, wenn in eines

seiner Enden schon ein Steckverbinder eingesteckt ist. Wenn nach dem Abschluß des Biegevorganges die Biegewerkzeuge sich vom Hohlprofilstab lösen, bleiben deshalb seine beiden Enden seitlich nebeneinander liegen und befinden sich damit in einer idealen Ausgangsposition, in welcher sie maschinell ergriffen, einander fluchtend gegenüberliegend positioniert und dann miteinander verbunden werden können. Der Steckverbinder wird nach Abschluß der Biegevorgänge dann auch in das gegenüber liegende Ende des Hohlprofilstabes eingesteckt. Bei diesem Arbeitsablauf ist die für eine Automatisierung erforderliche maschinelle Handhabung besonders einfach zu verwirklichen.

Da der seitliche Versatz der beiden Enden des Hohlprofilstabes erst zum Schluß des letzten Biegevorganges erforderlich ist, stellt man ihn vorzugsweise auch erst in der letzten Phase des letzten Biegevorganges her. Auf diese Weise läßt sich auch dann, wenn Abstandhalterrahmen unterschiedlicher Größen aufeinander folgen, am einfachsten ein gleichbleibend großer seitlicher Versatz verwirklichen, und in den dem Auslenken eines Endes vorhergehenden Phasen des Biegevorganges kann man in der Biegeebene für die verhältnismässig labilen Hohlprofilstäbe durch eine mit der Biegeebene zusammenfallende Stützwand eine seitliche Führung verwirklichen, die ein unerwünschtes Flattern der Hohlprofilstäbe während der Biegevorgänge verhindert.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat eine waagrecht oder geneigt angeordnete Stützwand, welche durch eine oder mehrere Platten gebildet sein kann. Die Platten können Ausnehmungen haben. Am Rand der Stützwand befindet sich eine Halterung für die zu biegenden Hohlprofilstäbe. Bei dieser Halterung kann es sich z. B. um eine Anlegeleiste oder um eine Reihe von Anlegefingern handeln, an welche die Hohlprofilstäbe vor dem Biegen einzeln von Hand oder durch eine maschinelle Einlegevorrichtung angelegt werden. Die Halterung umfaßt ferner zweckmässigerweise einen längs der Halterung verschiebbaren Endanschlag zum Positionieren der Hohlprofilstäbe in ihrer Längsrichtung sowie eine Klemmeinrichtung zum Festklemmen der so positionierten Hohlprofilstäbe.

Die Stützwand dient zum Abstützen der Hohlprofilstäbe während des Biegevorganges. Die Biegewerkzeuge sind deshalb relativ zur Stützwand so angeordnet, dass die Biegeebene (das ist die Ebene, in der sich die abgebogenen Schenkel des Hohlprofilstabes beim Biegevorgang bewegen) mit der Oberseite der Stützwand zusammenfällt. Bei geneigt angeordneter Stützwand ist die Halterung für die Hohlprofilstäbe vorzugsweise längs ihres unteren Randes angeordnet. Grundsätzlich könnte die Halterung auch an anderer Stelle, insbesondere längs des oberen Randes der Stützwand angeordnet werden, wie es in der DE-PS-3 223 881 beschrieben ist; die Anordnung der Halterung längs des unteren Randes der Stützwand erleichtert jedoch ein automatisches Entnehmen der Abstandhalterrahmen

aus der Vorrichtung (Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 12.)

Die Vorrichtung hat wenigstens ein, vorzugsweise zwei Biegewerkzeuge. Bei nur einem Biegewerkzeug werden die vier Ecken des Abstandhalterrahmens aufeinanderfolgend gebogen und es muss das Biegewerkzeug zu diesem Zweck längs der Halterung des Hohlprofilstabes oder der Hohlprofilstab beispielsweise mittels des bereits erwähnten Anschlages längs verschiebbar sein, um das Biegewerkzeug an die vorgesehenen Biegestellen des Hohlprofilstabes heranführen zu können. Bei der bevorzugten Verwendung von zwei Biegewerkzeugen läßt man diese zweckmässigerweise gleichzeitig arbeiten, indem man zunächst durch zweimaliges Abbiegen die Hohlprofilleiste zu einem U formt, dann die beiden Biegewerkzeuge einander annähert (wozu mindestens eines verschiebbar angeordnet sein muss, vorzugsweise aber beide längs der Halterung verschiebbar sind) und dann die Hohlprofilleiste noch zweimal abbiegt, so dass ein rechteckiger Abstandhalterrahmen entsteht, der dann noch durch Verbinden seiner beiden Enden zu schließen ist.

Zum Schließen des Rahmens ist erfindungsgemäß ein parallel zur Stützwand verschiebbares und dadurch in seinem Abstand von der Halterung und den Biegewerkzeugen veränderbares Rahmenschließwerkzeug vorgesehen, welches Mittel zum Auslenken eines Endes des Hohlprofilstabes aus der Biegeebene während des Annäherns der beiden Enden des Hohlprofilstabes aneinander hat. Durch das Auslenken des einen Endes kann der Hohlprofilstab zum Ausgleich des elastischen Rückfederns so überbogen werden, dass die beiden freien Schenkel des fertig gebogenen Abstandhalterrahmens nach dem Lösen der Biegewerkzeuge i. w. parallel nebeneinander liegen.

Dadurch, dass die Mittel zum Auslenken des Hohlprofilstabes beim Rahmenschließwerkzeug angeordnet sind, erreicht man, dass das betreffende Hohlprofilstabende erst in der letzten Phase des ihn betreffenden letzten Biegevorganges ausgelenkt wird, so dass im übrigen die zum Führen und Unterstützen der beim Biegen verschwenkten Rahmenschenkel vorgesehene Stützwand ihre Stütz- und Führungsfunktion auch ausüben kann. Zur Anpassung an unterschiedlich große Abstandhalterrahmen ist der Abstand des Rahmenschließwerkzeugs von der an der Stützwand vorgesehenen Halterung für die Hohlprofil-Stäbe durch Verschieben des Rahmenschließwerkzeuges parallel zur Stützwand veränderbar; das Verschieben erfolgt zweckmässigerweise im rechten Winkel zu der genannten Halterung bzw. zu dem Rand der Stützwand, an welcher sich diese Halterung befindet. Sind zwei Biegewerkzeuge vorgesehen, so verläuft deren Verbindungslinie rechtwinklig zur Bewegungsbahn des Rahmenschließwerkzeuges, wobei die beiden Biegewerkzeuge auf verschiedenen Seiten der Bewegungsbahn des Rahmenschließwerkzeuges liegen, vorzugsweise untereinander gleiche Abstände zu dieser einhalten.

Das Rahmenschließwerkzeug wird vor oder während des Biegens eines Abstandhalterrahmens in die für ihn passende Abstandsposition verfahren. Nach dem Abschluß der Biegevorgänge liegen die beiden miteinander zu verbindenden Schenkel des Abstandhalterrahmens mit dem vorgesehenen seitlichen Versatz in einer gemeinsamen, zur Halterung der Hohlprofilstäbe parallelen Ebene. In dieser Ebene hat das Rahmenschließwerkzeug am besten einen oder mehrere Anschlüsse, an welchen die miteinander zu verbindenden Rahmenschenkel nach Abschluß der Biegevorgänge mit der Rahmeninnenseite anliegen (unter der Rahmeninnenseite wird jene Seite verstanden, die in das Innere des gebogenen Rahmens weist). Diese Anschlüsse sind ein Mittel zum Positionieren der Enden des Hohlprofilstabes, welches stattfindet, bevor diese Enden miteinander verbunden werden. Das durch den seitlichen Versatz der beiden Enden des Hohlprofilstabes ermöglichte Überbiegen führt dazu, dass die beiden zu verbindenden Rahmenschenkel nach dem Lösen der Biegewerkzeuge zumeist nicht wieder von ihrem Anschlag abheben; dennoch empfiehlt es sich, am Schließwerkzeug Niederhalter, insbesondere Niederhalterrollen vorzusehen, welche aus einer hinter der Biegeebene liegenden unwirksamen Endlage heraus gegen den bzw. die Anschlüsse schwenkbar sind und die beiden zu verbindenden Rahmenschenkel während der weiteren Positionierschritte gegen ihren Anschlag drücken.

Zum Auslenken eines Hohlprofilstabendes aus der Biegeebene ist am Rahmenschließwerkzeug vorzugsweise ein hinter die Biegeebene zurückziehbarer Abweiser mit einer Gleitfläche vorgesehen, auf welche der betreffende Rahmenschenkel im Verlauf des Biegevorganges aufgleitet; dabei ist die Gleitfläche in der Weise schräg zur Biegeebene orientiert, dass sie den aufgleitenden Rahmenschenkel im Verlauf seiner Gleitbewegung von der Stützwand abhebt und damit aus der Biegeebene auslenkt. Das andere freie Ende des Hohlprofilstabes bedarf keiner Auslenkung, es sollte vielmehr während der gesamten Biegevorgänge durch die Stützwand gestützt und geführt werden. Da jedoch zufällige Auslenkungen beim Biegen nicht auszuschließen sind, ist für das zweite Ende des Hohlprofilstabes am Schließwerkzeug vorzugsweise ein Einweiser mit einer Gleitfläche vorgesehen, auf welchen der betreffende Rahmenschenkel im Verlauf des Biegevorganges aufgleitet; dabei ist die Gleitfläche des Einweisers in der Weise schräg zur Biegeebene orientiert, dass sie den aufgleitenden Rahmenschenkel gegen die Stützwand führt. Der Einweiser und der Abweiser sowie die die Schwenkbewegung der freien Rahmenschenkel begrenzenden Anschlüsse am Rahmenschließwerkzeug erzwingen gemeinsam eine vorbestimmte Lage der beiden Enden des Hohlprofilstabes zum Schluß der Biegevorgänge.

Zum weiteren Positionieren der Enden des Hohlprofilstabes ist das Schließwerkzeug mit einer Positioniereinrichtung ausgestattet, welche die Enden des

Hohlprofilstabes in eine Lage überführt, in der sie einander fluchtend gegenüberliegen. Zu diesem Zweck sind am Schließwerkzeug vorzugsweise zwei abstandsveränderliche Endanschlüsse für die beiden Enden des Hohlprofilstabes vorgesehen. Am besten bildet man die beiden Endanschlüsse an dem Einweiser und an oder neben dem Abweiser aus, und zwar in der Weise, dass die beiden Endanschlüsse einander zugewandt und der Endanschlag für das erste Ende des Hohlprofilstabes an oder neben dem Abweiser für das zweite Ende und der Endanschlag für das zweite Ende am Einweiser für das erste Ende des Hohlprofilstabes ausgebildet ist. Durch das Betätigen der beiden abstandsveränderlichen Endanschlüsse kann der noch nicht geschlossene Abstandhalterrahmen gespreizt werden, wobei die vorzugsweise vorgesehenen Niederhalterrollen verhindern, dass die beiden Enden dabei verschwenken. Die beiden Enden des noch nicht geschlossenen Abstandhalterrahmens werden so weit gespreizt, bis sie sich nicht mehr überlappen; das Schließen des Abstandhalterrahmens erfolgt durch einen Steckverbinder, welcher schon vor Beginn der Biegevorgänge in eines der Enden des Hohlprofilstabes eingesteckt wird; der Abstandhalterrahmen ist so weit zu spreizen, bis auch mit dem eingesteckten Steckverbinder keine Überlappung mehr stattfindet. Die beiden Enden befinden sich nun in einer Lage, in welcher sie durch seitliches Verschieben in eine Lage gebracht werden können, in welcher sie sich fluchtend gegenüberliegen. Um dies zu ermöglichen, ist der Abweiser in eine hinter der Biegeebene liegende unwirksame Position zurückbewegbar; die beim Biegen erzwungene Auslenkung des einen Hohlprofilstabendes kann nunmehr rückgängig gemacht werden. Zu diesem Zweck könnte ein Stößel vorgesehen sein. Vorzugsweise tut man dies jedoch durch Schließen eines Greifers, der einen mit der Biegeebene zusammenfallenden ersten Klemmbacken und einen zweiten von vorn gegen die Biegeebene bewegbaren Klemmbacken hat, welcher den bis dahin aus der Biegeebene ausgeLenkten Rahmenschenkel gegen den ersten Klemmbacken drückt und festklemmt. Für das gegenüberliegende Ende des Hohlprofilstabes ist ein weiterer Greifer vorgesehen, der ebenfalls einen ersten Klemmbacken, dessen Klemmfläche mit der Biegeebene zusammenfällt, und einen zweiten Klemmbacken aufweist, der aus einer Lage vor der Stützwand gegen den ersten Klemmbacken bewegbar ist. Vorzugsweise ist der bewegliche Klemmbacken bei Blickrichtung vom Schließwerkzeug gegen den Rand der Stützwand, an dem sich die Biegewerkzeuge befinden, hinter dem Einweiser angeordnet, so dass der Einweiser den betreffenden Rahmenschenkel in den Greifer einweist. Bei dem beweglichen Klemmbacken kann es sich z. B. um den Einweiser selbst handeln, der dazu verschieblich und mit einer entsprechenden, zur Stützwand parallelen Klemmfläche ausgebildet ist.

Haben die beiden Greifer die beiden freien Rahmenschenkel fest ergriffen, werden sie aufeinander zu

bewegt, wobei das aus dem einen Ende des Hohlprofilstabes herausragende Stück des Steckverbinders in das andere Ende des Hohlprofilstabes eingeführt wird. Zur Fixierung des Steckverbinders im Hohlprofilstab kerbt man den letzteren zweckmässigerweise über einer im Steckverbinder vorgesehenen Mulde ein.

Zu diesem Zweck ist am Schließwerkzeug vorzugsweise zwischen den Greifern ein Kerbwerkzeug vorgesehen, welches aus einer hinter der Biegeebene liegenden unwirksamen Endlage heraus gegen den von den Greifern gehaltenen Hohlprofilstab schwenkbar ist.

Der fertige Abstandhalterrahmen kann nach dem Öffnen der beiden Greifer und nach dem Hochschwenken der vorzugsweise vorgesehenen Niederhalterrollen aus der Vorrichtung entnommen werden. Das Entnehmen könnte von Hand geschehen. Vorzugsweise erfolgt das Entnehmen jedoch maschinell; das erfindungsgemäße Rahmenschließwerkzeug hat nämlich den Vorteil, dass es sich ohne größeren Aufwand als Übergabewerkzeug zum Übergeben der Abstandhalterrahmen an einen Förderer ausbilden läßt, welcher den Abstandhalterrahmen aus der Vorrichtung abfordert. Die dazu nötige Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird zweckmässigerweise an einer Ausführungsform vorgenommen, in welcher die Stützwand geneigt, insbesondere nur wenige Grad gegen die Senkrechte geneigt angeordnet ist und sich die Halterung für den jeweils zu biegenden Hohlprofilstab und die Biegewerkzeuge am unteren Rand der Stützwand befinden. Bei einer solchen Vorrichtung ordnet man den Förderer am besten am gegenüberliegenden, also am oberen Rand der Stützwand an und bildet ihn als Überkopfförderer aus, welcher die Abstandhalterrahmen hängend abfordert. Da das Schließwerkzeug ohnehin zur Veränderung seines Abstandes vom unteren Rand der Stützwand auf und ab verfahrbar ist, muss man lediglich die Bewegungsbahn des Schließwerkzeuges so lang machen, dass dieses bis in den Einwirkungsbereich des Überkopfförderers verfahren werden kann, wo in einer vorgegebenen Endlage des Schließwerkzeuges die Übergabe der Abstandhalterrahmen an den Überkopfförderer stattfindet. Dabei könnte das Schließwerkzeug zwar prinzipiell vor der Stützwand angeordnet sein, vorzugsweise verläuft die Bewegungsbahn des Schließwerkzeuges jedoch in einem von unten nach oben verlaufenden Ausschnitt der Stützwand, so dass das Schließwerkzeug nur teilweise in den Bereich vor der Stützwand hineinragt, wodurch ein ungehindertes Abfordern der Abstandhalterrahmen leichter möglich ist. Am besten ist es, wenn man die Bewegungsbahn des Schließwerkzeuges nicht ortsfest anordnet, sondern beweglich ausbildet, so dass sie und mit ihr das Schließwerkzeug hinter der Biegeebene verlagerbar ist. Das macht es möglich, die Abstandhalterrahmen nach dem Übergeben an den Überkopfförderer völlig behinderungsfrei nicht nur quer zu ihrer eigenen Ebene, sondern sogar in ihrer Ebene (parallel zur Stützwand) abzufördern, was besonders vorteilhaft ist, weil dann der

Zugang von vorn zur Vorrichtung insgesamt und zu den Biegewerkzeugen insbesondere jederzeit ungehindert möglich ist.

Der Überkopfförderer hat als Tragelement für die Abstandhalterrahmen zweckmässigerweise Haken, in welche die Abstandhalterrahmen eingehängt werden. Um das Einhängen der Abstandhalterrahmen besonders leicht zu machen, sind die Haken mit ihren Spitzen vorzugsweise unmittelbar vor der Biegeebene pendelnd aufgehängt. Der Vorteil solcher Haken besteht darin, dass sie durch den oberen Schenkel des mit dem Schließwerkzeug hochfahrenden Abstandhalterrahmens ausgelenkt werden und danach selbsttätig unter den oberen Rahmenschenkel schwenken. Das Rahmenschließwerkzeug kann danach abgesenkt werden, wobei es den Abstandhalterrahmen auf den Haken ablegt.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist schematisch in den beigefügten Zeichnungen dargestellt.

- Figur 1 zeigt die Vorrichtung in der Vorderansicht,
 Figur 2 zeigt die Vorrichtung in der Seitenansicht gemäß Pfeil II in Fig. 1,
 Figur 3 zeigt die Vorrichtung in der Draufsicht,
 Figur 4 zeigt als Detail das Rahmenschließwerkzeug der Vorrichtung in einer Schrägansicht,
 Figur 5 zeigt eine Draufsicht auf den vorderen Teil des Rahmenschließwerkzeuges bei abgenommener Verkleidung, und zwar zu einem Zeitpunkt, zu dem der Biegevorgang zur Herstellung eines Abstandhalterrahmens abgeschlossen ist,
 Figur 6 zeigt eine Draufsicht auf das Rahmenschließwerkzeug wie in Fig. 5, jedoch mit bereits gespreiztem Abstandhalterrahmen.
 Figur 7 zeigt eine Draufsicht auf das Rahmenschließwerkzeug wie in Fig. 5, jedoch mit bereits geschlossenem Abstandhalterrahmen,
 Figur 8 zeigt als Detail aus dem Rahmenschließwerkzeug die Anordnung und Einwirkung eines Kerbwerkzeuges, und
 Figur 9 zeigt als Detail die Ausbildung und Anordnung von pendelnd aufgehängten Haken eines Überkopfförderers am oberen Rand der Vorrichtung.

Die Vorrichtung hat ein Untergestell 1 und an dessen Rückseite eine mittig angeordnete mit diesem starr verbundene Säule 2. Das Untergestell 1 trägt eine durch zwei Platten gebildete Stützwand 3, die um wenige Grad gegen die Vertikale nach hinten geneigt angeordnet ist und mit ihrer Vorderseite die Biegeebene 5 der Vorrichtung definiert. Längs des unteren waagerechten Randes der Platte 3 ist eine Halterung 4 mit rechtwinklig zur Biegeebene 5 verlaufender Auflagefläche 6 vorgesehen. Die Halterung 4 dient zum Aufnehmen von Hohlprofilstäben 7, die zu Abstandhalterrahmen gebogen

werden sollen, sowie zum Heranführen der Hohlprofilstäbe zu zwei Biegewerkzeugen 8 und 9, welche längs des unteren Randes der Platten 3 waagrecht verschieblich angeordnet und zu diesem Zweck auf zwei Schlitten 10 montiert sind. Art und Aufbau der Biegewerkzeuge sind nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung, sondern Stand der Technik und deshalb nicht im einzelnen dargestellt. Es können z. B. Biegewerkzeuge zum Einsatz kommen, wie sie in der DE-PS-3 223 881 beschrieben sind. Im gezeichneten Beispiel sind zwei Biegewangen 11 dargestellt, welche um rechtwinklig zur Biegeebene 5 verlaufende Achsen 12 aus einer waagerechten Ausgangslage um etwas mehr als 90° hochgeschwenkt werden können und dabei einen auf der Halterung 4 liegenden Hohlprofilstab umbiegen. Zur Sicherung gegen ein Verrutschen in seiner Längsrichtung kann der Hohlprofilstab dabei in der Mitte zwischen den Biegewerkzeugen 8 und 9 zusätzlich eingeklemmt sein, z. B. mittels eines von oben gegen die Halterung 4 arbeitenden Klemmbackens, der jedoch in der Zeichnung nicht dargestellt ist. Der Schwenkwinkel der Biegewangen 11 beträgt etwas mehr als 90°, um durch ein Überbiegen der Hohlprofilstäbe deren elastisches Rückfedern ausgleichen zu können.

Die beiden Platten 3 sind mit einigem Abstand nebeneinander angeordnet. In dem dadurch gebildeten, von unten nach oben verlaufenden Ausschnitt 13 der Stützwand sind zwei zueinander parallele Laufschiene 14 angeordnet, welche hinter der Biegeebene 5 parallel zu dieser von unten nach oben verlaufen. Auf diesen Laufschiene 14 ist ein Schließwerkzeug 15 auf und ab verfahrbar gelagert. Beim Biegen eines Abstandhalterrahmens wird das Schließwerkzeug in eine solche Höhe verfahren, dass die beiden miteinander zu verbindenden freien Schenkel 17 und 18 des Abstandhalterrahmens mit ihren Enden 19 bzw. 20 in das Schließwerkzeug 15 hineinschwenken. Die beiden Biegewerkzeuge 8 und 9 sind deshalb zu beiden Seiten des Ausschnittes 13 für das Schließwerkzeug 15 angeordnet; vorzugsweise sind die Biegewerkzeuge 8, 9 spiegelsymmetrisch zur vertikalen Mittelebene 21 des Schließwerkzeuges 15 angeordnet und ausgebildet. Das führt dann dazu, dass die Biegestellen symmetrisch zur Mitte des Hohlprofilstabes 7 liegen und die beiden in das Schließwerkzeug 15 einschwenkenden freien Schenkel 17 und 18 gleich lang sind.

Die beiden Biegewerkzeuge 8 und 9 arbeiten zweckmäßigerweise jeweils gleichzeitig, wie es im allgemeinen Beschreibungsteil erläutert wurde.

Das Rahmenschließwerkzeug 15 besteht im wesentlichen aus Werkzeugen zum Positionieren, Ergreifen und Verbinden der beiden freien Schenkel 17 und 18 eines Hohlprofilstabes und den zugehörigen Betätigungseinrichtungen, die in einem Gehäuse 22 untergebracht sind, welches einen Vorbau 23 hat (Fig. 4). In der ebenen, vorderen Gehäusewand 24 sind oberhalb des Vorbaus 23 Ausschnitte 25 und 26 vorgesehen, durch welche verschiedene Maschinenelemente aus dem Ge-

häuse 22 herausgeführt und wieder zurückbewegt werden können.

Auf dem Vorbau 23 sind zwei Anschläge 27 und 27a mit rechtwinklig zur Biegeebene 5 verlaufender, zur Halterung 4 paralleler Anschlagfläche mit Abstand nebeneinander vorgesehen. Die Anschlagflächen der beiden Anschläge 27 und 27a fluchten miteinander. Oberhalb des Anschlages 27 ist ein Einweiser 28 mit einer ebenen Gleitfläche 29 vorgesehen, welche der Biegeebene 5 zugewandt ist und mit dieser einen spitzen Winkel α einschließt, wobei der Abstand zwischen dem Einweiser 28 und der Biegeebene 5 von unten nach oben zunimmt. Oberhalb des Anschlages 27a ist ein Abweiser 31 vorgesehen, der ebenfalls eine ebene Gleitfläche 32 hat, welche allerdings im Gegensatz zur Gleitfläche 29 des Einweisers der Biegeebene 5 abgewandt ist. Die Gleitfläche 32 verläuft in ihrer in Fig. 4 dargestellten wirksamen Stellung in einem spitzen Winkel β zur Biegeebene 5, wobei sich der Winkel β im Gegensatz zum Winkel α von oben nach unten öffnet. Vorzugsweise ist - wie dargestellt - die Gleitebene 32 auch noch um einen in einer rechtwinklig zur Biegeebene 5 verlaufenden und diese in einer waagerechten Linie schneidenden Ebene gemessenen Winkel α schräg gestellt; der spitze Winkel α öffnet sich in Richtung auf den Einweiser 28. Die schräge Gleitfläche 32 schneidet die Biegeebene 5. Aus der in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellten wirksamen Stellung kann der Abweiser 31 mittels eines im Gehäuse 22 angeordneten Pneumatikzylinders 33 in das Gehäuse 22 hineingeholt (geschwenkt) werden.

Vor der dem Abweiser 31 benachbarten Seite des Einweisers 28 ist eine vertikale, rechtwinklig zur Biegeebene 5 verlaufende Anschlagfläche 34 ausgebildet, und unmittelbar vor der gegenüberliegenden Seite des Abweisers 31 ist ein weiterer Anschlag 35 mit einer zur Anschlagfläche 34 parallelen Anschlagfläche vorgesehen. Der Anschlag 35 ist in Fig. 5 zu sehen, in Fig. 4 ist er verdeckt.

Nahe bei dem Abweiser 31 ist eine freilaufende Rolle 36 vorgesehen, welche mittels eines Pneumatikzylinders 37 um eine horizontale Achse 38 verschwenkbar gelagert ist und aus einer unwirksamen Stellung im Gehäuse 22 durch den Ausschnitt 25 herausschwenkbar ist. Die Rolle 36 dient als Niederhalter, welcher den einen freien Schenkel 18 eines Abstandhalterrahmens gegen den Anschlag 27a drücken kann, wobei aber Verschiebewegungen in Längsrichtung des Schenkels 18 wegen der freilaufenden Rolle 36 noch leicht möglich sind. Eine weitere als Niederhalter dienende Rolle 39 ist nahe beim Einweiser 28 vorgesehen. Auch die Rolle 39 ist mittels eines Pneumatikzylinders 40 um eine waagerechte Achse 41 aus einer unwirksamen Stellung im Gehäuse 22 herausschwenkbar. Sie dient zum Andrücken des anderen freien Schenkels 17 des Abstandhalterrahmens an den Anschlag 27.

Die beiden Anschläge 27 und 27a sind Teil von zwei zueinander parallelen, im Gehäuse 22 durch Pneumatikzylinder 85 bzw. 86 zur Veränderung ihres gegensei-

tigen Abstandes horizontal verschiebbaren Klemmschlitten 42 bzw. 43. Der Klemmschlitten 42 trägt an seinem in den Vorbau 23 ragenden, den Anschlag 27 bildenden Teil einen unter dem Einweiser 28 angeordneten Klemmbacken 44. Der Klemmschlitten 42 mit dem Klemmbacken 44 kann ausserdem mittels eines Pneumatikzylinders 46, welcher die vom Pneumatikzylinder 85 bewirkte Verschiebung des Klemmschlittens 42 mitmacht, an die vordere Gehäusewand 24 angenähert und wieder von ihr entfernt werden. Der auf diese Weise senkrecht zur Biegeebene 5 verschiebbare Klemmbacken 44 arbeitet mit einem ihm gegenüber liegenden, im Gehäuse 22 fest angeordneten Klemmbacken 47 zusammen. In dem Klemmschlitten 42 befindet sich in einem Langloch 48 eine sich senkrecht zur Biegeebene 5 erstreckende Führungsstange 49, welche durch ein Gleitlager im festen Backen 47 hindurchgeführt ist und so eine parallele Führung des beweglichen Klemmbackens 44 relativ zum festen Klemmbacken 47 gewährleistet. Die Klemmfläche des festen Klemmbackens 47 liegt in Arbeitsposition des Schließwerkzeugs 15 in der Flucht der Biegeebene 5. In der Flucht der Biegeebene 5 oder geringfügig dahinter, liegt auch die vordere Gehäusewand 24 des Schließwerkzeugs 15. In entsprechender Weise ist an dem aus dem Gehäuse 22 hervorragenden, den Anschlag 27a bildenden Teil des anderen Klemmschlittens 43 ein Klemmbacken 50 ausgebildet, welcher durch Betätigen eines Pneumatikzylinders 52, welcher die vom Pneumatikzylinder 86 bewirkte Verschiebung des Klemmschlittens 43 mitmacht, gemeinsam mit dem Klemmschlitten 43 der vorderen Gehäusewand 24 angenähert und von dieser entfernt werden kann. Der auf diese Weise senkrecht zur Biegeebene 5 verschiebbare Klemmbacken 50 arbeitet mit einem im Bereich der vorderen Gehäusewand 24 hinter dem Abweiser 31 angeordneten Klemmbacken 53 zusammen, dessen Klemmfläche stets in der Biegeebene 5 liegt und welcher zugänglich ist, nachdem der Abweiser 31 durch Betätigen seines Pneumatikzylinders 33 in das Gehäuse 22 hereingeschwenkt wurde. Auch im Schlitten 43 ist ein Langloch 54 und in diesem eine senkrecht zur Biegeebene 5 verlaufende Führungsstange 55 vorgesehen, welche in einem am festen Klemmbacken 53 gebildeten Gleitlager geführt ist.

Oberhalb der zur Biegeebene 5 parallelen Klemmfläche 56 verschiebbaren Klemmbackens 50 ist noch eine Schrägfläche 57 vorgesehen, welche in gleicher Weise wie die Gleitfläche 29 des Einweisers der Biegeebene 5 zugewandt ist und ebenfalls als Einweiser dient; sie ist jedoch steiler gestellt als die Gleitfläche 29.

Zwischen den beiden Klemmschlitten 42 und 43 ist noch ein Kerbwerkzeug 60 vorgesehen, welches aus Gründen der Übersichtlichkeit in den Figuren 5, 6 und 7 nicht dargestellt ist, sondern nur als Detail in Fig. 8. Das Kerbwerkzeug 60 befindet sich an der Spitze eines Schwenkhebels 61, dessen Schwenkachse 62 sich am Ende einer senkrecht zur Biegeebene 5 verlaufenden Führungsstange 63 befindet, welche in einem Füh-

rungsblock 64 geführt ist und infolge einer nicht näher dargestellten Verbindung mit dem Klemmschlitten 42 stets mit dem beweglichen Klemmbacken 44 mitbewegt wird, jedoch nur um die Hälfte von dessen Verschiebeweg, wodurch gewährleistet ist, dass beim Biegen von Hohlprofilstäben 7 mit wechselnden Breiten das Kerbwerkzeug automatisch auf die Mitte des Hohlprofilstabs 7 zugestellt wird. Das Verschwenken des Hebels 61 erfolgt mittels eines Pneumatikzylinders 65 über eine in demselben Führungsblock 64 geführte weitere Führungsstange 66, welche über einen Lenker 67 mit dem verschwenkbaren Hebel 61 verbunden ist.

Zum Abfordern der Abstandhalterrahmen 16 ist längs des oberen Randes der beiden Platten 3 ein Überkopfförderer 69 montiert. Der Überkopfförderer besteht aus einem waagerechten Rahmen 70, welcher längs des oberen Randes der Platten 3 angeordnet ist, sich auf diesen und an der zentralen Säule 2 abstützt und über das äußere Ende einer der beiden Platten 3 hinausragt. An dem Rahmen 70 ist eine Laufschiene 71 ausgebildet, welche eine endlose Rollenkette 72 unterstützt, welche über Zahnräder 77 bis 82 mit lotrechter Achse umgelenkt und gespannt ist. Eines dieser Zahnräder, beispielsweise das Zahnrad 82, ist angetrieben, in regelmäßigen Abständen sind auf Kettenbolzen, welche über die Oberen Kettenlaschen hinaus verlängert sind, Lagerblöcke 73, insbesondere solche aus Kunststoff, aufgesteckt. In jedem dieser Lagerblöcke ist ein Haken 75 pendelnd aufgehängt, wobei die Pendelachse 74 waagrecht in Laufrichtung der Kette 72 orientiert ist. Die Haken 75 sind in der Weise eingehängt, dass sie im vorderen Kettenzug mit ihren Spitzen 76 an den Platten 3 anliegen und daran entlang gleiten.

Die Vorrichtung arbeitet wie folgt. Ein auf der Halterung 4 am unteren Rand der Platten 3 aufgelegter und dort vorzugsweise festgeklemmter Hohlprofilstab 7 wird durch die beiden Biegewerkzeuge 8 und 9 zunächst an zwei äußeren Biegestellen um 90° abgebogen und dadurch zu einem U geformt. Dann werden die beiden Biegewerkzeuge 8 und 9 aufeinander zu verschoben und anschließend der Hohlprofilstab 7 an den beiden inneren Biegestellen ein weiteres Mal um 90° abgebogen. Beim Biegen der beiden letzten Ecken, welches vorzugsweise gleichzeitig erfolgt, schwenken die beiden verbindenden Schenkel 17 und 18 des Abstandhalterrahmens 16 mit ihren Enden 19 und 20 in den Einwirkungsbereich des zuvor in die passende Höhe verfahrenen Schließwerkzeugs 15 ein. Dabei wird der eine Schenkel 17 durch den Einweiser 28 dicht an die mit der Vorderseite der Platten 3 zusammenfallende Biegeebene 5 herangeführt, sofern er nicht ohnehin schon an der durch die Platten gebildeten Stützwand anliegt. Die vordere Gehäusewand 24 des Schließwerkzeugs liegt während des gesamten Biegevorganges in der Flucht der Biegeebene 5 oder geringfügig dahinter.

Der andere freie Schenkel 18 des Abstandhalterrahmens gleitet hingegen auf den Abweiser 31 auf und wird dadurch zum Schluß des Biegevorganges von der

Vorderseite der Stützwand 3 entfernt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die beiden freien Enden 19 und 20 am Ende des Biegevorganges nicht aufeinander treffen, obwohl in einem der beiden Enden 19 bereits ein Steckverbinder 58 steckt. Figur 5 zeigt eine typische Anordnung der beiden Enden 19 und 20 am Schluß des Biegevorganges. In dieser Lage werden die beiden Schenkel 17 und 18 durch die Niederhalterollen 36 und 39 gegen die beiden Anschläge 27a bzw. 27 gedrückt.

Nun wird der Klemmschlitten 42 auf den Klemmschlitten 43 zu bewegt und der Klemmschlitten 43 gleichzeitig auf den Klemmschlitten 42 zu bewegt. Dabei wirkt der Einweiser 27 mit der an ihm ausgebildeten Anschlagfläche auf das Ende 20 und der am Klemmschlitten 43 angebrachte, anfänglich neben dem Abweiser 31 liegende Anschlag 35 auf das Ende des Steckverbinders 58 ein, wobei der Abstandhalterrahmen 16 gespreizt wird, bis sein Ende 20 und der Steckverbinder 58 einander nicht mehr überlappen. Diese Position ist in Fig. 6 dargestellt. Gleichzeitig oder anschließend wird durch Betätigen des Pneumatikzylinders 33 der Abweiser 31 in das Gehäuse 22 geschwenkt. Nunmehr ist der Weg frei, um den Schenkel 18 des Abstandhalterrahmens in die Flucht des anderen Schenkels 17 zu bringen. Dies geschieht durch Schließen des durch die Klemmbacken 50 und 53 gebildeten Greifers durch Betätigen des Pneumatikzylinders 52. Gleichzeitig wird der durch die Klemmbacken 44 und 47 gebildete Greifer durch Betätigen des Pneumatikzylinders 46 geschlossen und klemmt den Schenkel 17 ein. Die beiden Schenkel 17 und 18 liegen einander nun fluchtend gegenüber. Nunmehr kann durch weiteres aneinander Annähern der beiden Klemmschlitten 42 und 43 das noch vorstehende Ende des Steckverbinders 58 in das eine Ende 20 des Hohlprofilstabes eingesteckt und dadurch der Abstandhalterrahmen geschlossen werden. Dabei ist es im Prinzip egal, ob nur ein Klemmschlitten oder beide Klemmschlitten 42 und 43 bewegt werden. Vorzugsweise wird nur ein Klemmschlitten bewegt, beispielsweise der Klemmschlitten 43, wobei dessen Verschiebeweg zweckmässigerweise etwas größer gewählt wird als die Einstecklänge des Steckverbinders 58, so dass der Steckverbinder mit Sicherheit bis zum Anschlag, der in seiner Mine üblicherweise vorgesehen ist, eingeschoben wird. Der über die Einstecklänge hinausgehende Verschiebeweg des Klemmschlittens 43 äußert sich in einem Schlupf, den man zweckmässigerweise dadurch ermöglicht, dass die Klemmflächen der Klemmbacken 50 und 53 hinreichend glatt ausgebildet werden. Bei den beiden anderen Klemmbacken 44 und 47 ist ein Schlupf hingegen nicht erwünscht, dort vermeidet man ihn zweckmässigerweise durch eine Riffelung der Klemmflächen. Nach dem Zusammenstecken seiner beiden Schenkel 19 und 20 hat der Abstandhalterrahmen 16 die in Fig. 7 dargestellte Lage. In dieser Lage wird durch Betätigen des Pneumatikzylinders 65 das Kerbwerkzeug 60 auf die Oberseite des Abstandhalterrahmens geschwenkt, wobei es diesen beidseits

der zwischen den beiden Enden 19 und 20 gebildeten Fuge 59 eindrückt. Um dies zu ermöglichen, hat der Steckverbinder 58 an dieser Stelle eine entsprechende Ausnehmung.

Sobald die Biegewerkzeuge 8 und 9 den fertig gebogenen, aber noch nicht geschlossenen Abstandhalterrahmen 16 freigegeben haben, und sobald die Niederhalterollen 36 und 39 die Schenkel 17 und 18 gegen die Anschläge 27 bzw. 27a drücken, kann das Schließwerkzeug 15 insgesamt beginnen, an den Laufschienen 14 entlang nach oben zu fahren. Die Vorgänge des Positionierens und Schließens des Abstandhalterrahmens können während dieser Fahrt ablaufen. Kurz bevor das Schließwerkzeug 15 seine vorgesehene obere Endlage erreicht, trifft der Abstandhalterrahmen 16 mit seiner Oberseite auf die Schrägflächen 76a der Haken 75 des Überkopfförderers 69. Die Haken 75 weichen dem sich aufwärts bewegenden Abstandhalterrahmen 16 selbsttätig aus und fallen, wenn er sich an der Spitze 76 der Haken vorbeibewegt hat, wieder gegen die durch die Planen 3 gebildete Stützwand. Nun können die Niederhalterollen 36 und 38 von dem zusammengesteckten Abstandhalterrahmen 16 abheben und in das Gehäuse 22 zurückschwenken. Gleichzeitig können die Klemmbacken 44 und 47 sowie 50 und 53 öffnen und den Abstandhalterrahmen 16 freigeben. Die Übergabe des Abstandhalterrahmens an den Überkopfförderer 69 geschieht dadurch, dass das Schließwerkzeug 15 ein stückweit abwärts bewegt wird, wodurch die Haken 75 den Abstandhalterrahmen 16 aus dem Wirkungsbereich des Schließwerkzeuges herausheben. Durch Betätigen eines im oberen Bereich an den Laufschienen 14 angreifenden Druckmittelzylinders 83 werden nunmehr die beiden Laufschienen 14 um eine untere horizontale Achse 84 soweit nach hinten verschwenkt, dass der Vorbau 23 des Schließwerkzeuges vollständig hinter der Biegeebene 5 verschwindet. Nunmehr kann der Abstandhalterrahmen 16 ohne Behinderung durch das Schließwerkzeug 15 in Richtung parallel zur Biegeebene 5 abgeführt werden. Sobald sich der Abstandhalterrahmen 16 aus dem Bereich des Schließwerkzeuges herausbewegt hat, kann dieses wieder in seine Arbeitsstellung vorgeschwenkt und in die für den nächsten herzustellenden Abstandhalterrahmen passende Höhenlage verfahren werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines rechteckigen Abstandhalterrahmens für Isolierglas durch
 - a) Einstecken eines Steckverbinders auf ein Ende eines Hohlprofilstabes;
 - b) Viermaliges Abbiegen des Hohlprofilstabes in einer Biegeebene, wobei beim letzten Biegevorgang ein Überbiegen der Rahmenschenkel erfolgt und eines der Enden oder beide Enden

des gebogenen Hohlprofilstabes aus der Biegeebene unter Bildung eines seitlichen Versatzes ausgelenkt werden;

- c) Spreizen des gebogenen Hohlprofilstabes (Rahmen) bis keine Überlappung der Rahmenenden mehr vorliegt; 5
- d) Ergreifen und fluchtendes Positionieren der Rahmenenden;
- e) Verbinden der Rahmenenden durch Einstekken des Steckverbinders in das Gegenende des Rahmens, 10

wobei alle vorgenannten Verfahrensschritte maschinell und in derselben Maschine ausgeführt werden. 15

2. Vorrichtung zum Herstellen eines rechteckigen Abstandhalterrahmens für Isolierglas durch viermaliges Abbiegen eines Hohlprofilstabes in einer gemeinsamen Biegeebene und Verbinden seiner Enden miteinander, nach einem der folgenden Verfahren: 20

- a) Verfahren zur Herstellung eines solchen Abstandhalterrahmens, wobei die beiden Enden des Hohlprofilstabes durch Auslenken eines oder beider Enden aus der Biegeebene in eine Lage geführt werden, in der sie seitlich versetzt nebeneinander liegen, und dass die Enden dann ergriffen, einander fluchtend gegenüberliegend positioniert und miteinander verbunden werden; 25
- b) Verfahren nach a) wobei nur eines der beiden Enden ausgelenkt wird,
- c) Verfahren nach a), wobei das Ende bzw. die beiden Enden des Hohlprofilstabes im Verlauf des letzten Biegevorgangs ausgelenkt werden, 30
- d) Verfahren nach c), wobei das Ende bzw. die beiden Enden des Hohlprofilstabes in der letzten Phase des letzten Biegevorgangs ausgelenkt werden, 35
- e) Verfahren nach a), wobei die Enden mittels eines Steckverbinders verbunden werden, der vor Beginn des Biegevorgangs in das eine Ende und nach dem Biegen und dem Positionieren der beiden Enden auch in das gegenüberliegende Ende des Hohlprofilstabes eingesteckt wird, 40

mit einer waagrecht oder geneigt angeordneten Stützwand, an deren Rand sich eine Halterung 45

für einen zu biegenden Hohlprofilstab und eines oder mehrere Biegewerkzeuge befinden, deren Biegeebene mit der Oberseite der Stützwand zusammenfällt. dadurch gekennzeichnet, dass ein parallel zur Stützwand (3) verschiebbares und 55

dadurch in seinem Abstand von der Halterung (4) und den Biegewerkzeugen (8, 9) veränderbares Rahmenschließwerkzeug (15) vorgesehen ist, welches Mittel (31) zum Auslenken eines Endes (20) des Hohlprofilstabes (7) aus der Biegeebene (5) während des Annäherns der beiden Enden (19, 20) des Hohlprofilstabes aneinander hat,

dass das Schließwerkzeug (15) Positioniereinrichtungen (27, 27a; 34, 35; 44, 47; 50, 53) zum Positionieren der Enden (19, 20) des Hohlprofilstabes so, dass diese einander fluchtend gegenüberliegen.

und zwei parallel zur Biegeebene (5) aufeinander zu bewegliche Greifer (44, 47; 50, 53) hat, durch welche die so positionierten Enden (19, 20) des Hohlprofilstabes einander annäherbar sind.

- 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass am Schließwerkzeug (15) ein oder mehrere höhengleiche Anschläge (27, 27a) vorgesehen sind, an welchen die miteinander zu verbindenden Rahmenschenkel (17, 18) nach Abschluß der Biegevorgänge mit der Rahmeninnenseite anliegen.
- 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass am Schließwerkzeug (15) zum Andrücken der beiden zu verbindenden Rahmenschenkel (17, 18) an den bzw. die Anschläge (27, 27a) zwei Niederhalterollen (36, 39) vorgesehen sind, welche aus einer hinter der Biegeebene (5) liegenden unwirksamen Endlage heraus gegen die auf den Anschlägen (27, 27a) liegenden Rahmenschenkel (17, 18) schwenkbar sind.
- 5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass am Schließwerkzeug (15) zwischen den Greifern (44, 47; 50, 53) ein Kerbwerkzeug (60) vorgesehen ist, welches aus einer hinter der Biegeebene (5) liegenden unwirksamen Endlage heraus gegen den bzw. die Anschläge (27, 27a) schwenkbar ist.
- 6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Auslenken eines Endes (20) des Hohlprofilstabes (7) ein hinter die Biegeebene (5) zurückziehbarer Abweiser (31) mit einer Gleitfläche (32) vorgesehen ist, auf welche der Rahmenschenkel (18), an welchem sich das auszulenkende Ende (20) befindet, im Verlauf des Biegevorgangs aufgleitet, und dass die Gleitfläche (32) in der Weise schräg zur Biegeebene (5) verläuft, dass sie den aufgleitenden Rahmenschenkel (18) von der Stützwand (3) abhebt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass am Schließwerkzeug (15) ein Einweiser (28) mit einer Gleitfläche (29) vorgesehen ist, auf welche der Rahmenschenkel (17), an welchem sich das andere Ende (19) des Hohlprofilstabes (7) befindet, im Verlauf des Biegevorganges aufgleitet, und dass die Gleitfläche (29) in der Weise schräg zur Biegeebene (5) verläuft, dass sie den aufgleitenden Rahmenschenkel (17) gegen die Stützwand (3) führt. 2
8. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass am Schließwerkzeug (15) zwei in ihrem gegenseitigen Abstand veränderbare Endanschläge (34, 35) für die beiden Enden (19, 20) des Hohlprofilstabes (7) vorgesehen sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Endanschlag (34) an der dem Abweiser (31) benachbarten Seite des Einweisers (28) ausgebildet und der andere Endanschlag (35) vor der dem Einweiser (28) benachbarten Seite des Abweisers (31) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Greifer (44, 47; 50, 53) durch je zwei Klemmbackenpaare gebildet sind, von denen jeweils ein Backen (47, 53) mit seiner Klemmfläche in der Biegeebene (5) liegt, während der ihm jeweils gegenüberliegende Backen (44, 50) in veränderlichem Abstand vor der Biegeebene (5) liegt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 7 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Einweiser der bewegliche Klemmbacken ist oder ihm - bei Blickrichtung von Schließwerkzeug (15) zur Halterung (4) - vorgelagert ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützwand (3) geneigt und die Halterung (4) für den zu biegenden Hohlprofilstab (7) längs des unteren Randes der Stützwand (3) angeordnet ist.
- dass entlang des gegenüberliegenden Randes der Stützwand (3) ein Überkopfförderer (69) zum Abfordern der zusammengefügteten Abstandhalterrahmen (16) vorgesehen ist,
- und dass die Bewegungsbahn (14) des Schließwerkzeugs (15) zum Zwecke des Übergebens der Abstandhalterrahmen (16) an den Überkopfförderer (69) bis in die Höhe von dessen Förderbahn reicht.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungsbahn (14) des

Schließwerkzeugs (15) in einem von unten nach oben verlaufenden Ausschnitt (13) der Stützwand (3) verläuft.

- 5 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungsbahn (14) des Schließwerkzeugs (15) hinter die Biegeebene (5) verlagerbar ist.
- 10 15. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Überkopfförderer (69) als Tragelemente für die Abstandhalterrahmen (16) pendelnd aufgehängte Haken (75) hat, deren Spitze (76) der Stützwand (3) anliegt.
- 15 16. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützwand (3) nur wenige Grad gegen die Vertikale geneigt ist.
- 20 17. Vorrichtung nach Anspruch 10 und 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderbahn des Überkopfförderers (69) parallel zur Stützwand (3) verläuft.

25 Claims

1. A process of manufacturing a rectangular spacer frame for insulating glass, in which
- 30 a) a plug connector is inserted into one end of the tubular bar;
- b) the tubular bar is bent four times in a bending plane whereby during the final bending phase the frame bars are over-bended and one of the ends or both of the ends of the bent tubular bar are deflected out of the bending plane thus forming a lateral offset;
- 35 c) the bent tubular bar (frame) is spread so that the ends of the frame do no longer overlap;
- d) the ends of the frame are gripped and moved into axial alignment with each other;
- e) the ends of the frame are connected by inserting the plug connector into the opposite end of the frame,
- 45 and in which all the afore-mentioned steps are mechanically carried out in the same machine.
- 50 2. An apparatus for manufacturing a rectangular spacer frame for insulating glass in that a tubular bar is bent four times in a common bending plane and its ends are joined to each other by the process according to any of the following processes:
- 55 a) Process of manufacturing such a spacer frame, in which only one or two of the end portions of the tubular bar is or are deflected out of the bending plane so that said end portions

are laterally spaced apart, and said end portions are then gripped, moved into axial alignment with each other, and joined to each other;
b) process according to a) in which only one of the two ends is deflected,

c) process according to a) in which the end or the two ends of the tubular bar is or are deflected during the last bending operation,

d) process according to c) in which the end or the two ends of the tubular bar is or are deflected during the final phase of the last bending operation,

e) process according to a) in which the ends are joined by means of a plug connector, which is inserted into one end and is inserted into the opposite end of the tubular bar after the bending operation and the positioning,

comprising a horizontal or inclined backing wall having an edge at which a holder for a tubular bar to be bent and one or more bending tools having a bending plane which coincides with the top side of the backing wall are disposed,

characterised in that a frame-closing tool (15) is provided, which is displaceable parallel to the backing wall (3) to vary the distance of the closing tool from the holder (4) and the bending tools (8, 9) and which comprises means (31) for deflecting one end (20) of the tubular bar (7) out of the bending plane (5) as the two ends (19,20) of the tubular bar approach each other,

the closing tool (15) comprises positioning means (27, 27a; 34, 35; 44, 47; 50, 53) for positioning the ends (19,20) of the tubular bars so that said ends are opposite to and aligned with each other,

and two grippers (44, 47; 50, 53), which are movable towards each other parallel to the bending plane (5) and are adapted to approach the thus positioned ends (19, 20) of the tubular bar to each other.

3. An apparatus according to claim 2, characterised in that one or more stops (27, 27a) are provided on the same level on the closing tool (15) and are engaged on the inside surface of the frame by the frame bars (17, 18) which are to be joined.

4. An apparatus according to claim 3, characterized in that two holding-down rollers (36, 39) are provided on the closing tool (15) and serve to force the two frame bars (17, 18) which are to be joined to the stop or stops (27, 27a) and said holding-down rollers are pivotally movable from an ineffective end position behind the bending plane (5) against the frame bars (17, 18) which lie on the stops (27, 27a).

5. An apparatus according to claim 3, characterized in that an indenting tool (60) is provided on the closing tool (15) between the grippers (44, 47; 50, 53) and is pivotally movable against the stop or stops (27, 27a) from an ineffective end position behind the bending plane (5).

6. An apparatus according to claim 2, characterized in that a deflector (31) for deflecting one end (20) of the tubular bar (7) is provided and is retractable behind the bending plane (5) and has a sliding surface (32), that frame bar (18), which comprises the end (20) to be deflected, slides up on that sliding surface (32) during the bending operation, and the sliding surface (32) is so oblique to the bending plane (5) that the sliding surface will lift the frame bar (18) from the backing wall (3) as that frame bar slides on the sliding surface.

7. An apparatus according to claim 2, characterized in that the closing tool (15) is provided with an inguiding member (28), which has a sliding surface (29), that frame bar (17) which comprises the other end (19) of the tubular bar (7) slides up on said guiding surface (29) during the bending operation, and the sliding surface (29) is so oblique to the bending plane (5) that the sliding surface (29) guides the frame bar (17) against the backing wall (3) as said frame bar (17) slides up on the sliding surface (29).

8. An apparatus according to claim 2, characterized in that the closing tool (15) is provided with two limit stops (34, 35) for the two ends (19, 20) of the tubular bar (7), which limit stops (34, 35) are spaced a variable distance from each other.

9. An apparatus according to claims 6, 7, and 8, characterized in that one limit stop (34) is provided on that side of the inguiding member (28) which is adjacent to the deflector (31) and the other limit stop (35) is arranged in front of that side of the deflector (31) which is adjacent to the inguiding member (28).

10. An apparatus according to claim 2, characterized in that each of the two grippers (44, 47; 50, 53) consists of two pairs of gripping jaws, one jaw (47, 53) of each pair has a clamping surface lying in the bending plane (5) and the opposite jaw (44, 50) of each pair disposed in front of the bending plane (5) at a variable distance therefrom.

11. An apparatus according to claims 7 and 10, characterized in that the deflector is the movable gripping jaw or is disposed in front of the movable gripping jaw when viewed in the direction from the closing tool (15) to the holder (4).

12. An apparatus according to claim 2, characterized in

that the backing wall (3) is inclined and the holder (4) for the tubular bar (7) to be bent extends along the bottom edge of the backing wall (3),

an overhead conveyor (69) for carrying off the joined spacer frames (16) extends along the opposite edge of the backing wall (3), and the path of movement (14) for the closing tool (15) extends to the level of the path of conveyance of the overhead conveyor (69) so that the closing tool can transfer the spacer frames (16) to the overhead conveyor (69). 5 10

13. An apparatus according to claim 12, characterized in that the path of movement (14) of the closing tool (15) extends in an aperture (13), which is formed in the backing wall (3) and extends from bottom to top. 15

14. An apparatus according to claim 13, characterized in that the path of movement (14) of the closing tool (15) is displaceable behind the bending plane (5). 20

15. An apparatus according to claim 12, characterized in that the overhead conveyor (69) comprises hooks (75), which are suspended like a pendulum and constitute carrying elements for the spacer frames (16) and have a tip (76) in contact with the backing wall (3). 25

16. An apparatus according to claim 10, characterized in that the backing wall (3) is inclined only a few degrees toward the vertical. 30

17. An apparatus according to claims 10 and 14, characterized in that the path of conveyance of the overhead conveyor (69) is parallel to the backing wall (3). 35

Revendications 40

1. Procédé pour la fabrication d'un châssis écartant rectangulaire destiné à du verre isolant, ce procédé consistant 45

a) à enfoncer un raccord à enfichage dans une extrémité d'une barre à profil creux;

b) à plier quatre fois la barre à profil creux dans un plan commun de pliage, un surpliage des montants du châssis s'effectuant au cours du dernier processus de pliage et une des extrémités ou les deux extrémités de la barre à profil creux étant déviées en dehors du plan de pliage en formant un décalage latéral; 50 55

c) à écarter la barre à profil creux pliée (châssis) jusqu'à ce que les extrémités du châssis

soient disposées en alignement exact l'une par rapport à l'autre;

d) saisie et positionnement aligné des extrémités du châssis;

e) liaison des extrémités du châssis par enfonce- ment du raccord à enfichage dans l'extrémité opposée du châssis, toutes les phases précitées du procédé étant effectuées mécaniquement et sur la même machine.

2. Dispositif pour la fabrication d'un châssis écarteur rectangulaire destiné à du verre isolant, ce procédé consistant à plier en quatre fois une barre à profil creux dans un plan commun de pliage at à relier ces extrémités l'une à l'autre, conformément au procédé selon l'une quelconque des procédés suivantes:

a) Procédé pour la fabrication d'un tel châssis écarteur, caractérisé en ce que l'on guide les deux extrémités de la barre à profil creux en déviant une ou les deux extrémités en dehors du plan de pliage, dans une position telle qu'ils se trouvent décalés latéralement l'un à côté de l'autre, et en ce que l'on saisit alors les extrémités, on les positionne en alignement précis l'une avec l'autre et on les relie l'une à l'autre,

b) procédé selon a), caractérisé en ce que l'on ne dévie qu'une des deux extrémités,

c) procédé selon a), caractérisé en ce que l'on dévie la ou les deux extrémités de la barre à profil creux au cours du dernier processus de pliage,

d) procédé selon c), caractérisé en ce que l'on dévie la ou les deux extrémités de la barre à profil creux, au cours de la dernière phase du dernier processus de pliage,

e) procédé selon a), caractérisé en ce que l'on relie les extrémités au moyen d'un raccord à enfichage que l'on enfonce dans une extrémité avant d'entamer le processus de pliage et, après le pliage et le positionnement des deux extrémités également dans l'extrémité opposée de la barre à profil creux,

ce dispositif étant muni d'une paroi d'appui aménagée en position horizontale ou inclinée, sur le bord de laquelle se trouvent une bride de support destinée à une barre à profil creux devant être pliée, ainsi qu'un ou plusieurs instruments de pliage, dont le plan de pliage coïncide avec le côté supérieur de la paroi d'appui,

caractérisé en ce que l'on prévoit un instrument (15) de fermeture de châssis pouvant coulisser parallèlement à paroi d'appui (3) et par ce fait même étant

variable au niveau de son écartement par rapport à la bride de support (4) et par rapport aux instruments de pliage (8, 9), cet instrument de fermeture de châssis étant muni d'un moyen (31) destiné à la déviation d'une extrémité (20) de la barre à profil creux (7) en dehors du plan de pliage (5) lorsque les deux extrémités (19, 20) de la barre à profil creux s'approchent l'une de l'autre,

en ce que l'instrument de fermeture (15) est muni de dispositifs de positionnement (27, 27a; 34, 35; 44, 47; 50, 53) destinés au positionnement des extrémités (19, 20) de la barre à profil creux, de telle sorte que ces extrémités soient disposées en alignement exact l'une par rapport à l'autre, et de deux griffes (44, 47; 50, 53) mobiles l'une en direction de l'autre parallèlement au plan de pliage (5), griffes par lesquelles les extrémités (19, 20) ainsi positionnées de la barre à profil creux peuvent se rapprocher l'une de l'autre.

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'on prévoit, sur l'instrument de fermeture (15), une ou plusieurs butées (27, 27a) de même hauteur, butées contre lesquelles viennent s'appuyer les montants (17, 18) du châssis devant être reliés l'un à l'autre, avec le côté interne du châssis, au terme du processus de pliage.

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que**, sur l'instrument de fermeture (15), on prévoit deux rouleaux de pressage (36, 39) destinés à presser les deux montants de châssis (17, 18) devant être reliés l'un à l'autre, contre le ou les butées (27, 27a), ces rouleaux pouvant pivoter depuis une position terminale de repos se trouvant derrière le plan de pliage (5) contre les montants (17, 18) du châssis disposés contre les butées (27, 27a).

5. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'instrument de fermeture (15) est muni d'un instrument à embrèvement (60) disposés entre les griffes (44, 47; 50, 53), cet instrument pouvant pivoter depuis une position terminale de repos se trouvant derrière le plan de pliage (5), contre le ou les butées (27, 27a).

6. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, en vue de la déviation d'une extrémité (20) de la barre à profil creux (7), on prévoit un déflecteur (31) muni d'une surface de glissement (32) et pouvant se retirer derrière le plan de pliage (5), surface de glissement sur laquelle glisse le montant de châssis (18), sur lequel se trouve l'extrémité (20) devant être déviée, au cours du processus de pliage, **et en ce que** la surface de glissement (32) s'étend en biais par rapport au plan de pliage (5)

dans une position telle qu'elle soulève le montant (18) du châssis qui coulisse, à l'écart de la paroi d'appui (3).

7. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, sur l'instrument de fermeture (15), on prévoit un dispositif de guidage (28) muni d'une surface de glissement (29), surface sur laquelle glisse le montant (17) du châssis, sur lequel se trouve l'autre extrémité (19) de la barre à profil creux (7), au cours du processus de pliage, et en ce que la surface de glissement (29) s'étend en biais par rapport au plan de pliage (5) dans une position telle qu'elle guide le montant (17) du châssis qui glisse, contre la paroi d'appui (3).

8. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, sur l'instrument de fermeture (15), on prévoit deux butées terminales (34, 35) à écartement mutuel variable, ces butées étant destinées aux deux extrémités (19, 20) de la barre à profil creux (7).

9. Dispositif selon les revendications 6, 7 et 8, **caractérisé en ce qu'une** des butées terminales (34) est réalisée sur le côté du dispositif de guidage (28) adjacent au déflecteur (31), tandis que l'autre butée terminale (35) est disposée devant le côté du déflecteur (31) adjacent au dispositif de guidage (28).

10. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les deux griffes (44, 47; 50, 53) sont façonnées en chaque fois deux paires de mâchoires de serrage, chacune de ces mâchoires (47, 53) se trouvant avec sa surface de serrage dans le plan de pliage (5), tandis que la mâchoire (44, 50) qui lui est chaque fois opposée se trouve disposée selon un écartement variable devant le plan de pliage (5).

11. Dispositif selon les revendications 7, et 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de guidage constitue la mâchoire mobile de serrage ou est monté devant celle-ci, lorsque l'on regarde depuis l'instrument de fermeture (15) en direction de la bride de retenue (4).

12. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la paroi d'appui (3) est inclinée et **en ce que** la bride de retenue (4) destinée à la barre à profil creux (7) devant être pliée est aménagée le long du bord inférieur de la paroi d'appui (3).

en ce que l'on prévoit, le long du bord opposé de la paroi d'appui (3), un transporteur (69) mis en service au-dessus de la tête, destiné au transport des châssis écarteurs (16) assemblés

et en ce que la trajectoire (14) de l'instrument de fermeture (15) atteint la hauteur de la trajectoire de transport, afin de transmettre les châssis écarteurs (16) au transporteur (69) mis en service au-dessus de la tête.

5

13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la trajectoire (14) de l'instrument de fermeture (15) s'étend dans une encoche (13) pratiquée dans la paroi d'appui (3), cette encoche s'étendant de bas en haut. 10
14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la trajectoire (14) de l'instrument de fermeture (15) peut être déplacée derrière le plan de pliage (5). 15
15. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le transporteur (69) mis en service au-dessus de la tête est muni de crochets (75) suspendus en oscillation, ces crochets faisant office d'élément de support pour les châssis écarteurs (16), crochets dont la pointe (76) vient se disposer contre la paroi d'appui (3). 20
- 25
16. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la paroi d'appui (3) n'est inclinée que de quelques degrés par rapport à la verticale.
17. Dispositif selon la revendication 10 et 14, **caractérisé en ce que** la trajectoire du transporteur (69) mis en service au-dessus de la tête s'étend parallèlement à la paroi d'appui (3). 30

35

40

45

50

55

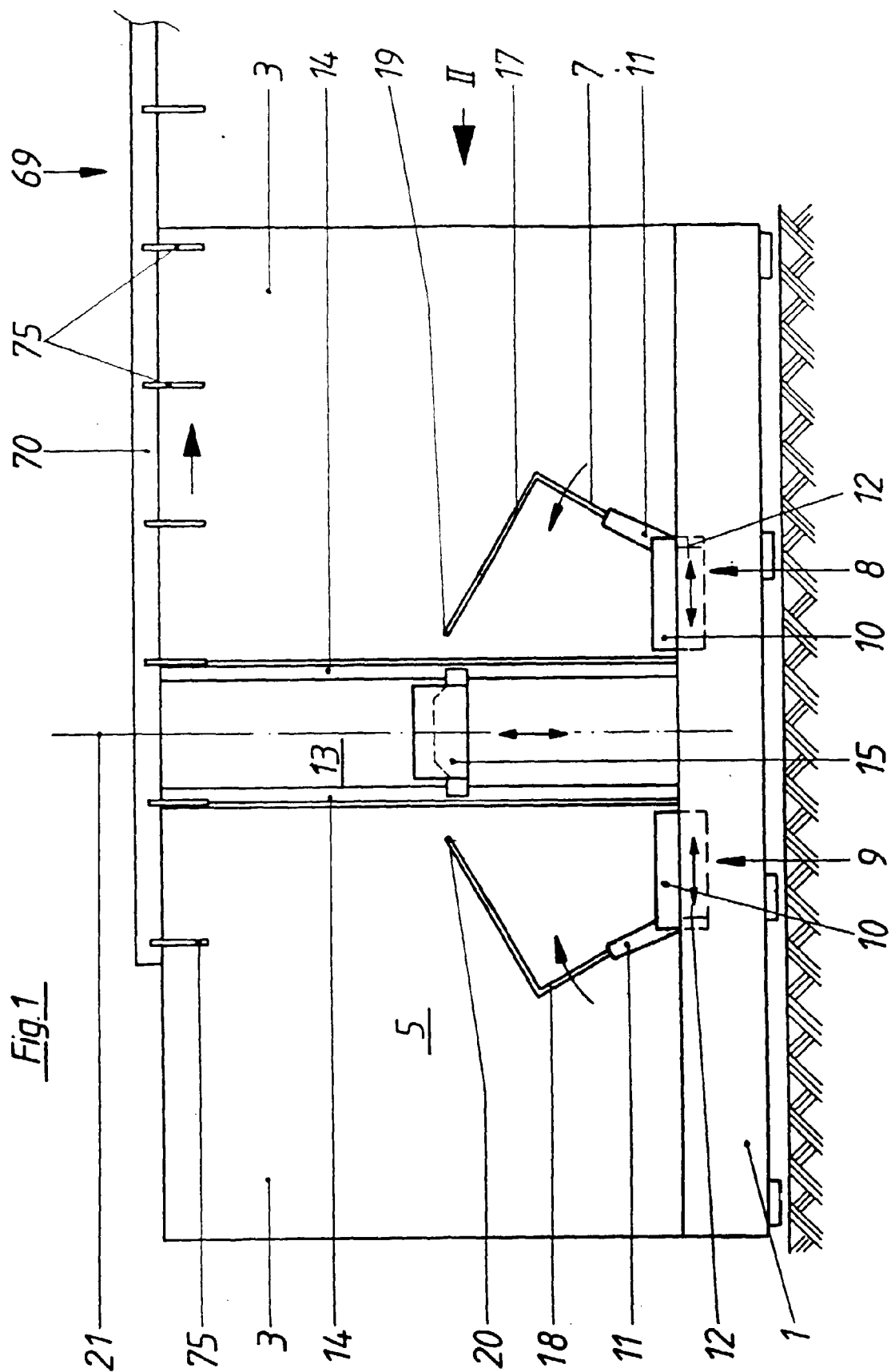


Fig. 2

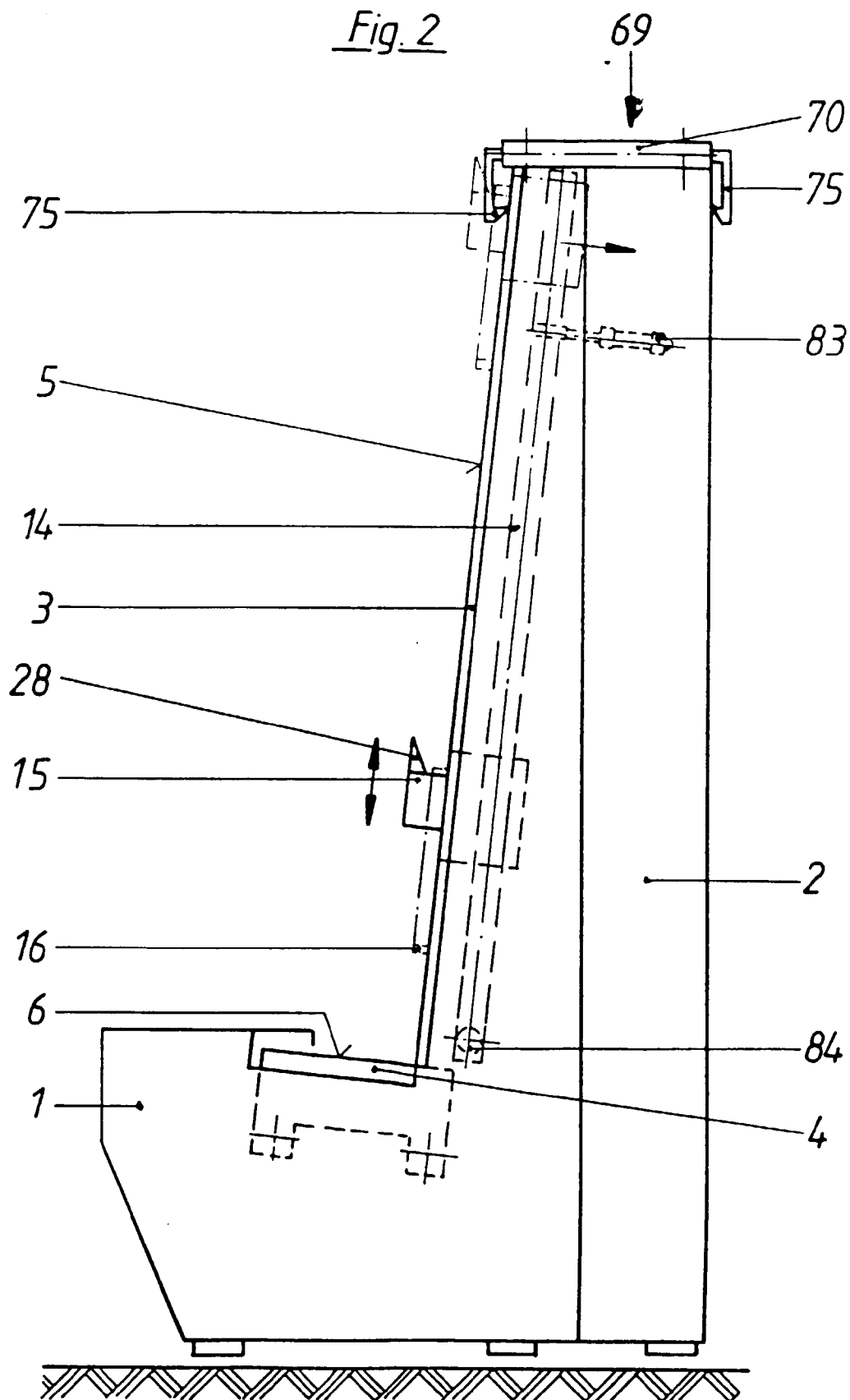


Fig. 3

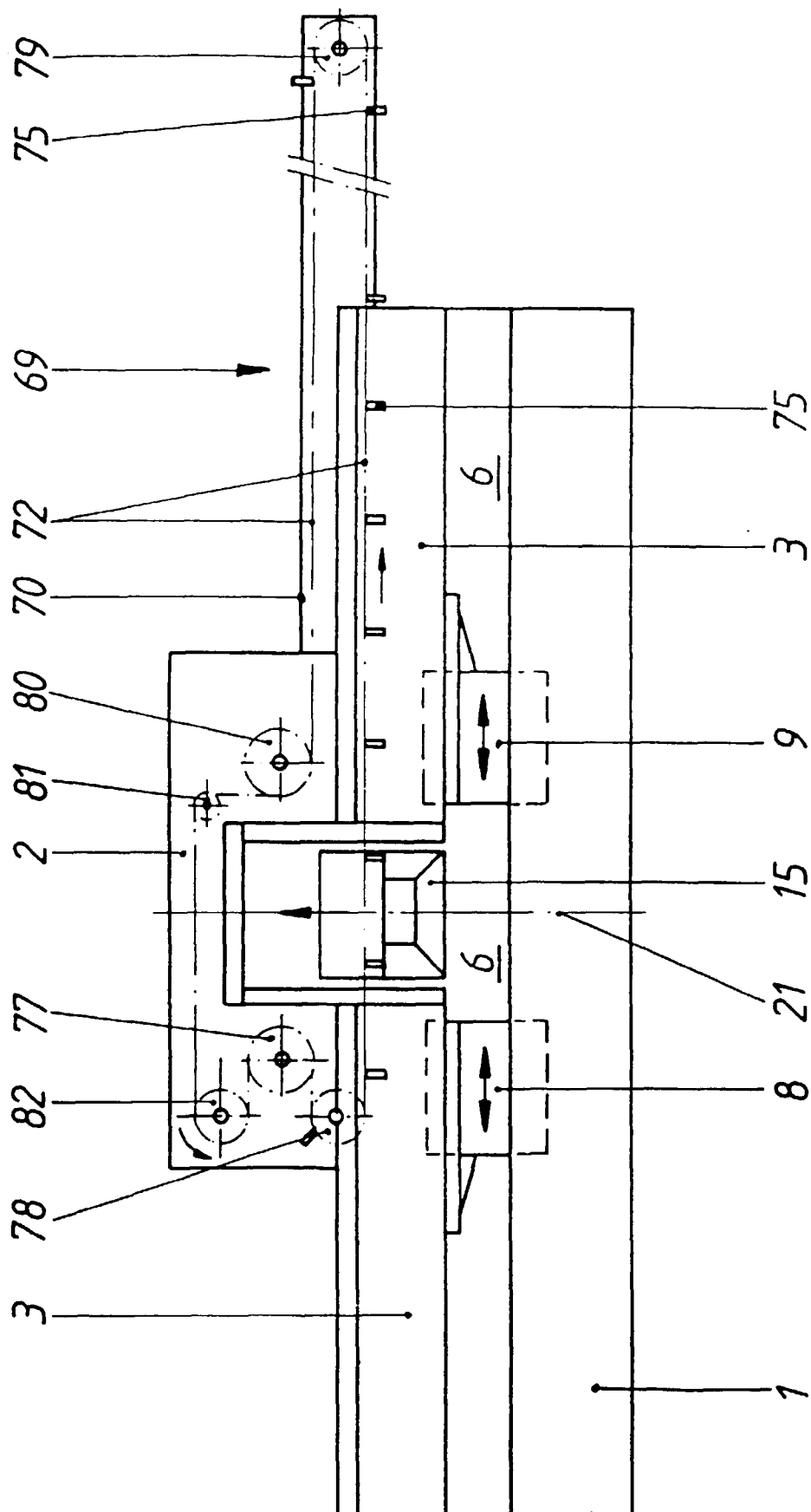
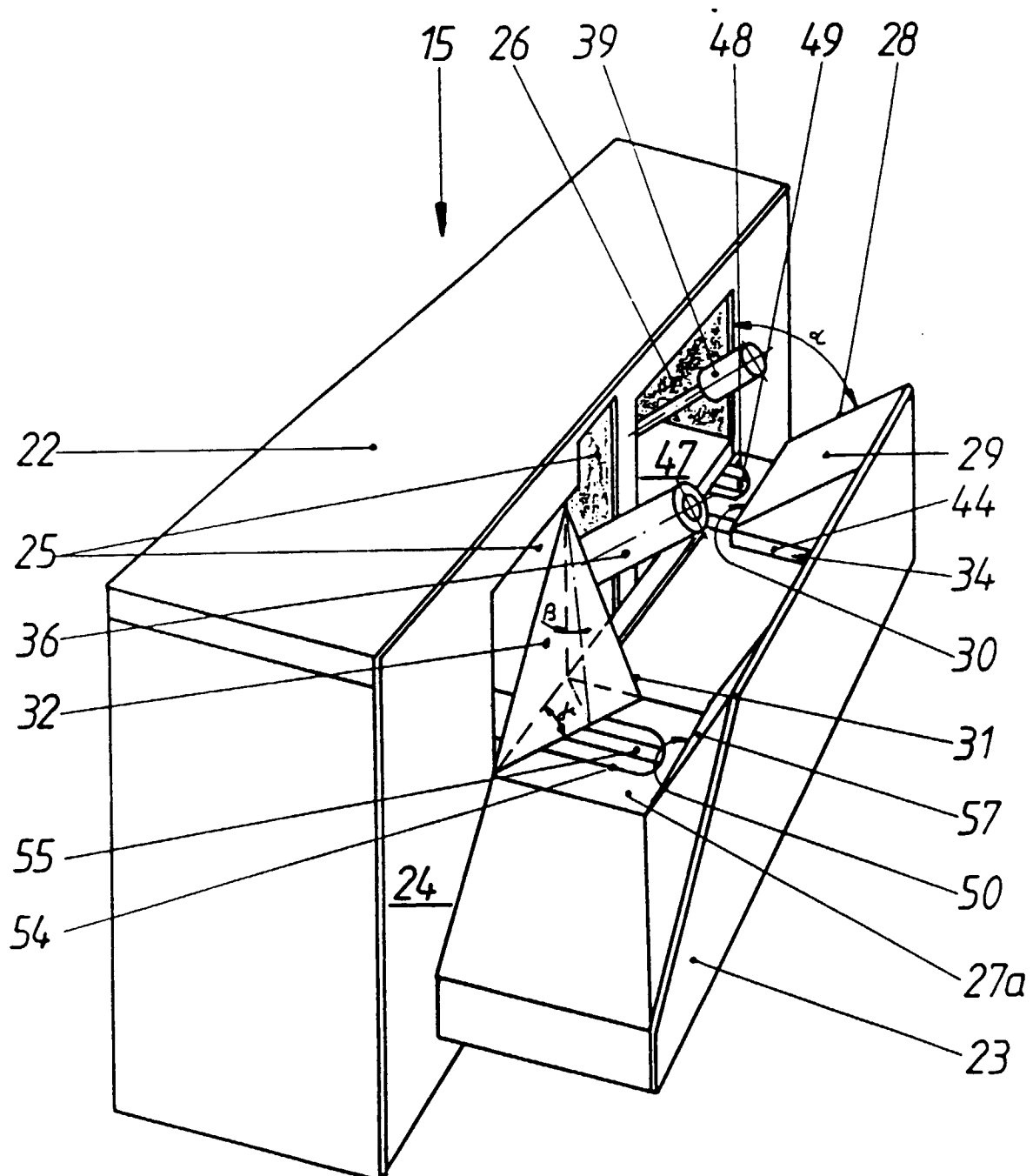
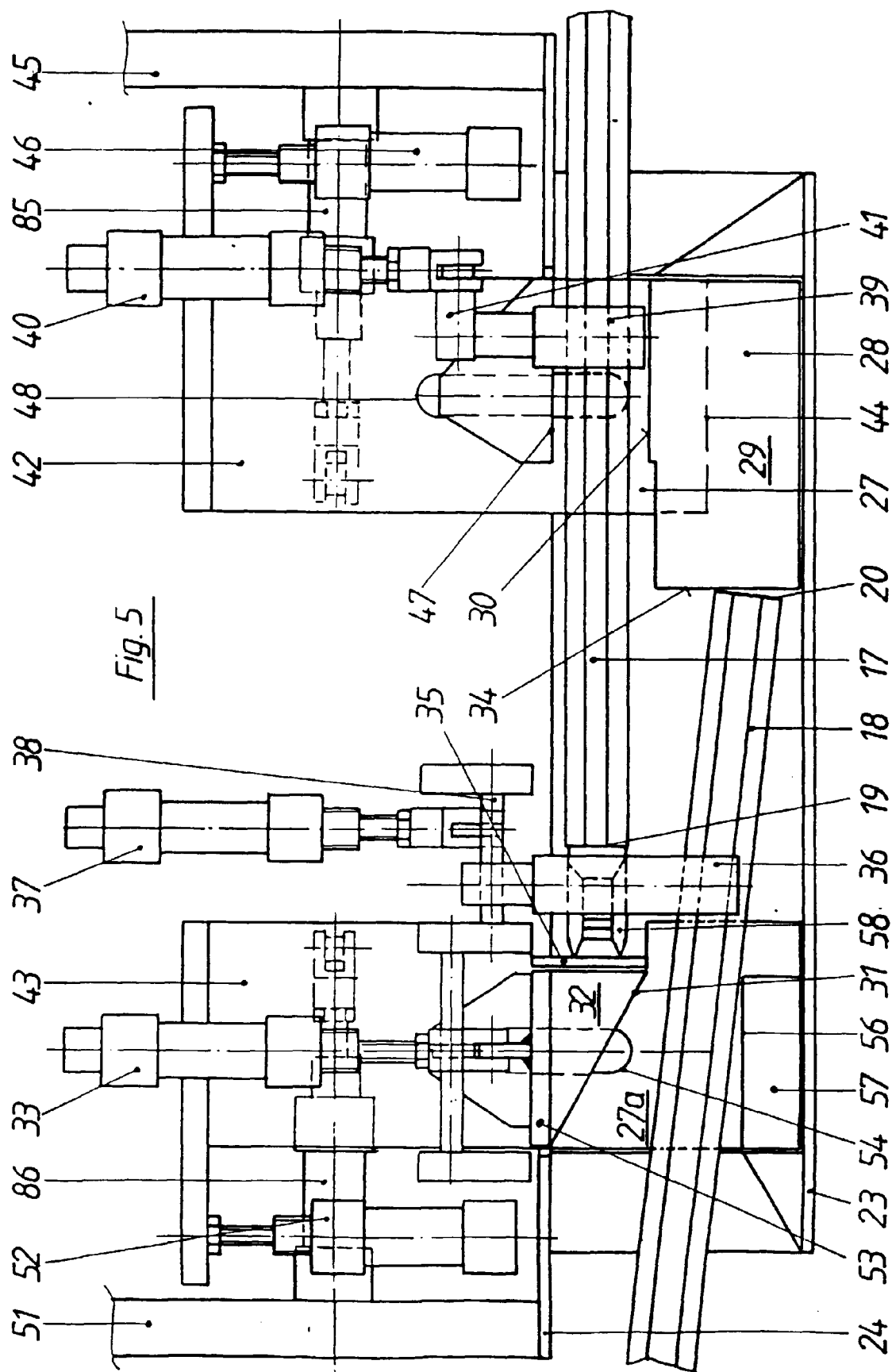


Fig. 4





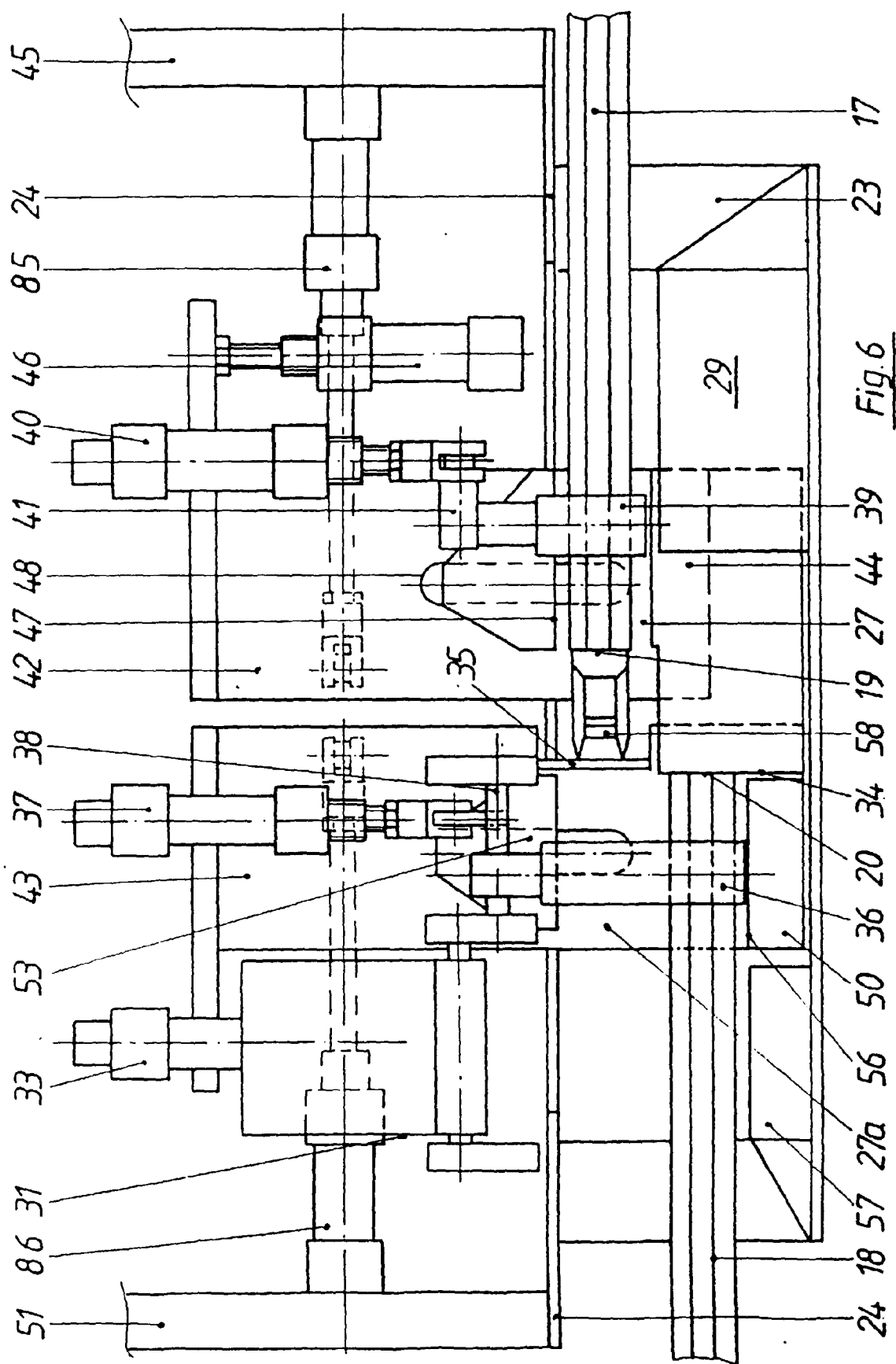
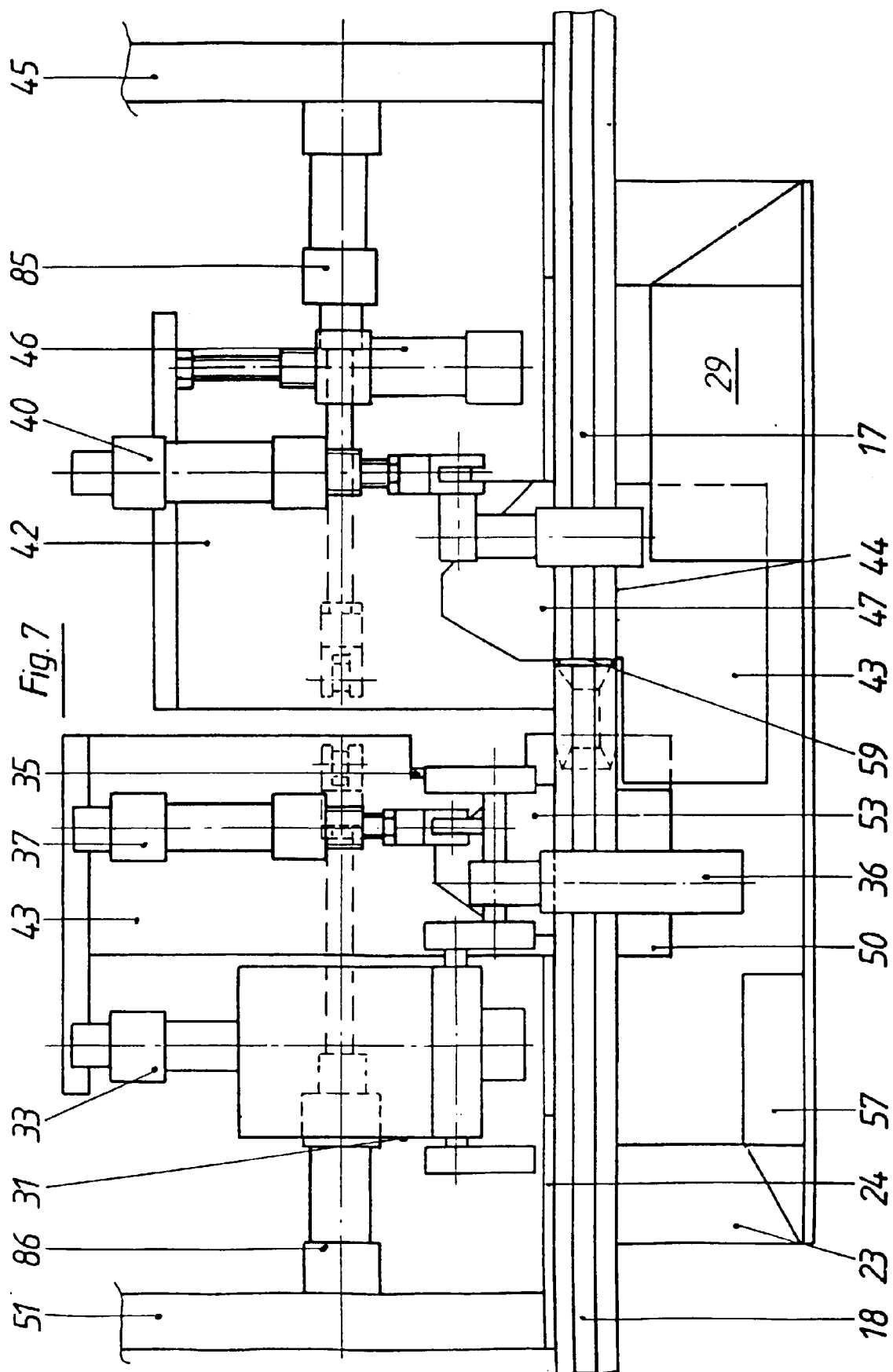


Fig. 6



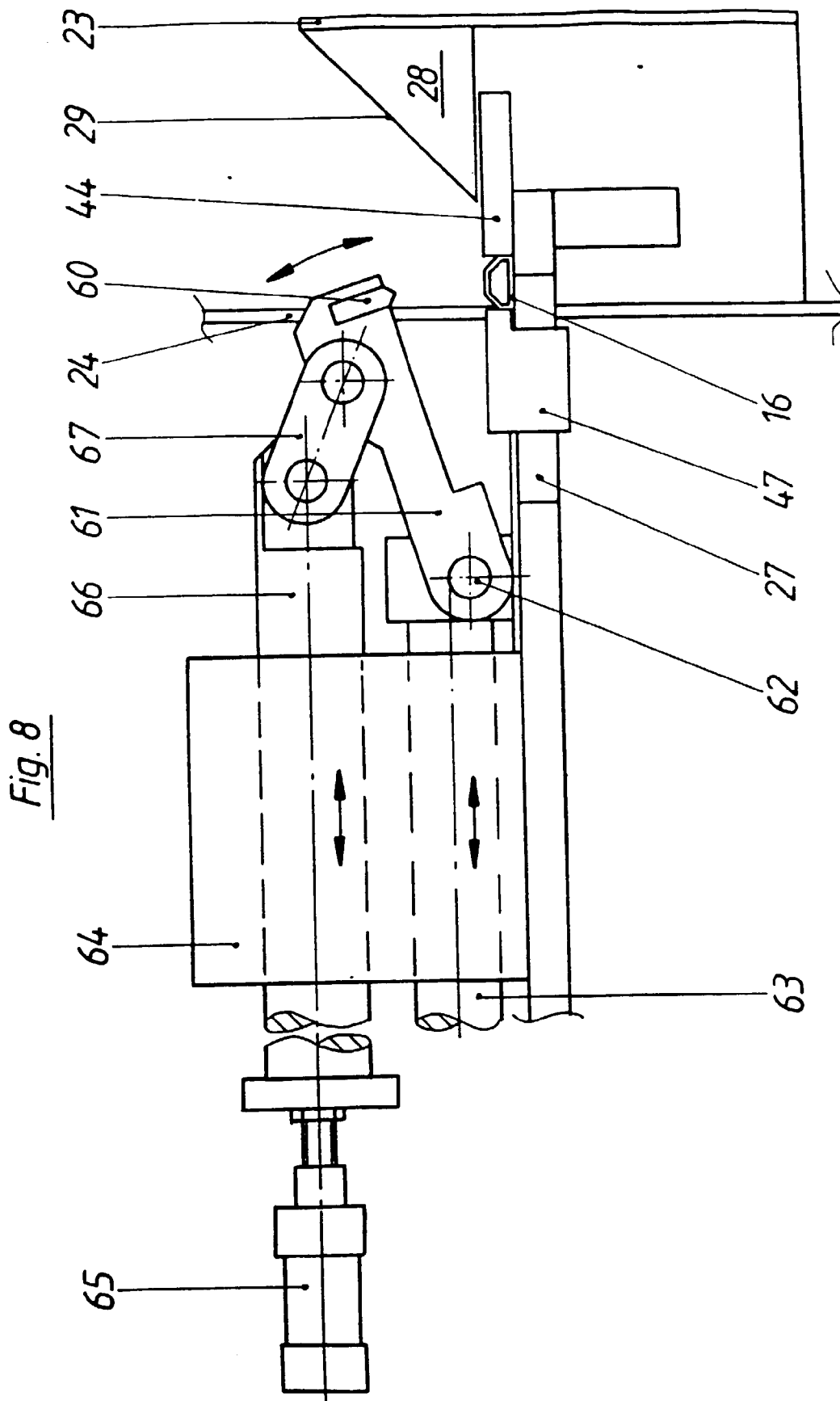


Fig. 9

