



Europäisches Patentamt
⑯ European Patent Office
Office européen des brevets

⑯ Veröffentlichungsnummer: 0 249 946
B1

⑯

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑯ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
28.02.90

⑯ Int. Cl. 5: E 06 B 3/66, B 21 D 53/74

⑯ Anmeldenummer: 87108655.9

⑯ Anmeldetag: 16.06.87

⑯ Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Abstandhalterrahmens für Isolierglas.

⑯ Priorität: 19.06.86 DE 3620531

⑯ Patentinhaber: Lenhardt, Karl
Industriestrasse 2-4
D-7531 Neuhausen-Hamberg (DE)

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.87 Patentblatt 87/52

⑯ Erfinder: Lenhardt, Karl
Industriestrasse 2-4
D-7531 Neuhausen-Hamberg (DE)
Erfinder: Bogner, Uwe
Drei-Eichen-Weg 27
D-7530 Pforzheim-Huchsenfeld (DE)

⑯ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.02.90 Patentblatt 90/09

⑯ Vertreter: Twelmeyer, Ulrich, Dipl.Phys.
Westliche Karl-Friedrich-Strasse 29-31
D-7530 Pforzheim (DE)

⑯ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR IT LI

⑯ Entgegenhaltungen:
DE-C-3 223 881

EP 0 249 946 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 Hohlprofileiste 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 herumbiegt. 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 Hohlprofileiste zu einem U geformt, und dann wird die Hohlprofileiste 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 Hohlprofileiste, 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 Einsticken eines stabförmigen Verbindungselementes in die beiden freien Enden der Hohlprofileisten 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 Hohlprofileiste 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 6 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 aufeinandertrafen. 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 Steckverbinder 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 einer 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. Das Verbinden kann durch Löten, Schweißen oder Einsticken eines Steckverbinder geschehen, wobei die zuletzt genannte Variante bevorzugt wird. Der Steckverbinder könnte nach dem Abschluß der Biegevorgänge eingesteckt werden, vorzugsweise wird er jedoch schon vor Beginn der Biegevorgänge in eines der beiden Enden und 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 waagerecht oder geneigt angeordnete Stützwand, welche durch eine oder mehrere Platten gebildet sein kann. Die Platten können Ausnahmen 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 16).

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 Hohlprofileiste zu einen 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 Hohlprofileist 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 Hohlprofilstabendes 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 Hohlprofilstäbe 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 Verbin-

dungslinie 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 Abstandposition 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 er-

zwingen 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 Endanschläge für die beiden Enden des Hohlprofilstabes vorgesehen. Am besten bildet man die beiden Endanschläge an dem Einweiser und an oder neben dem Abweiser aus, und zwar in der Weise, dass die beiden Endanschläge 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 Endanschläge 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; erfolgt das Schließen des Abstandhalterrahmens durch einen Steckverbinder, welcher vorzugsweise schon vor Beginn der Biegevorgänge in eines der Enden des Hohlprofilstabes eingesteckt wird, dann ist der Abstandhalterrahmen 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

ser den betreffenden Rahmenschenkel in den Greifer einweist. Bei dem beweglichen Klemmbaum 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 im Falle der Verwendung von Steckverbindern 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.

Falls vorgesehen ist, die Hohlprofilstabenden durch Löten oder Schweißen miteinander zu verbinden, bewegt man die beiden Greifer aufeinander zu, bis die beiden Hohlprofilstabenden aneinander anstoßen und führt dann ein Schweiß- bzw. Lötwerkzeug heran, z. B., in dem man es aus einer hinter der Biegeebene liegenden unwirksamen Stellung in eine vor der Biegeebene liegende Arbeitsstellung schwenkt.

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 abförderert. 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 abförderst. 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 Abfördern 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 Schrägangansicht,
 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 waagerecht 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 einem Abstand nebeneinander angeordnet. In dem dadurch gebildeten, von unten nach oben verlaufenden Ausschnitt 13 der Stützwand sind zwei zueinander parallele Laufschienen 14 angeordnet, welche hinter der Biegeebene 5 parallel zu dieser von unten nach oben verlaufen. Auf diesen Laufschienen 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 Betätigungsseinrichtungen, die in einem Gehäuse 22 untergebracht sind, welches einen Vorbau 23 hat (Fig. 4). In der ebenen, vorderen Gehäusewand 24 sind oberhalb des Vorbau 23 Ausschnitte 25 und 26 vorgesehen, durch welche verschiedene Maschinenelemente aus dem Gehäuse 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 Anschlags 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 Verschiebebewegungen 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 gegenseitigen 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 Klemmbaum 44. Der Klemmschlitten 42 mit dem Klemmbaum 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 Klemmbaum 44 arbeitet mit einem ihm gegenüber liegenden, im Gehäuse 22 fest angeordneten Klemmbaum 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 Klemmbaums 44 relativ zum festen Klemmbaum 47 gewährleistet. Die Klemmfläche des festen Klemmbaums 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 Klemmbaum 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 Klemmbaum 50 arbeitet mit einem im Bereich der vorderen Gehäusewand 24 hinter dem Abweiser 31 angeordneten Klemmbaum 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 Klemmbaum 53 gebildeten Gleitlager geführt ist.

Oberhalb der zur Biegeebene 5 parallelen Klemmfläche 56 verschiebbaren Klemmbaums 50 ist noch eine Schrägläche 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 gestaltet 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 Führungsblock 64 geführt ist und infolge einer nicht näher dargestellten Verbindung mit dem Klemmschlitten 42 stets mit dem beweglichen Klemmbaum 44 mitbewegt wird, jedoch nur um die Hälfte von dessen Verschiebung, 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 waagerecht 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 Biege-

stellen 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 zu verbindenden Schenkel 17 und 18 des Abstandhalterrahmens 16 mit ihren Enden 19 und 20 in den Einwirkungsbereich des zuvor in die passende Höhe verfahrenen Schließwerkzeuges 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, insbesondere auch dann nicht, wenn 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 Niederhalterrollen 36 und 39 gegen die beiden Anschlüsse 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 Steckverbinder 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 Klemmbäckchen 50 und 53 gebildeten Greifers durch Betätigen des Pneumatikzylinders 52. Gleichzeitig wird der durch die Klemmbäckchen 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 Steckverbinder 58 in das eine Ende 20 des Hohlprofilstabes einge-

steckt 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 Einstektlänge des Steckverbinder 58, so dass der Steckverbinder mit Sicherheit bis zum Anschlag, der in seiner Mitte üblicherweise vorgesehen ist, eingeschoben wird. Der über die Einstektlänge hinausgehende Verschiebeweg des Klemmschlittens 43 äußert sich in einem Schlupf, den man zweckmässigerweise dadurch ermöglicht, dass die Klemmflächen der Klemmbäckchen 50 und 53 hinreichend glatt ausgebildet werden. Bei den beiden anderen Klemmbäckchen 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 Niederhalterrollen 36 und 39 die Schenkel 17 und 18 gegen die Anschlüsse 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 Schräglächen 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 Platten 3 gebildete Stützwand. Nun können die Niederhalterrollen 36 und 38 von dem zusammengesteckten Abstandhalterrahmen 16 abheben und in das Gehäuse 22 zurückschwenken. Gleichzeitig können die Klemmbäckchen 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 Einwirkungsbereich des Schließwerkzeuges herausheben. Durch Betätigen eines im oberen Bereich an den Laufschienen 14 angreifenden Druckmittelzylinders 83 werden nunmehr die beiden Laufschie-

nen 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 abgefördert 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 viermaliges Abbiegen eines Hohlprofilstabes in einer gemeinsamen Biegeebene und Verbinden seiner Enden miteinander, dadurch gekennzeichnet, dass 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 ergrieffen, einander fluchtend gegenüberliegend positioniert und miteinander verbunden werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nur eines der beiden Enden ausgelenkt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ende bzw. die beiden Enden des Hohlprofilstabes im Verlauf des letzten Biegevorgangs ausgelenkt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Ende bzw. die beiden Enden des Hohlprofilstabes in der letzten Phase des letzten Biegevorganges ausgelenkt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass 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.

6. Vorrichtung zum Herstellen eines rechteckigen Abstandhalterrahmens für Isolierglas durch viermaliges Abbiegen eines Hohlprofilstabes in einer gemeinsamen Biegeebene und Verbinden seiner Enden miteinander, nach dem verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer waagerecht oder geneigt angeordneten Stützwand, an deren Rand sich eine Halterung 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

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,

5 10 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,

15 20 und zwei parallel zur Biegeebene (5) aufeinanderzu bewegliche Greifer (44, 47; 50, 53) hat, durch welche die so positionierten Enden (19, 20) des Hohlprofilstabes einander annäherbar sind.

25 25 30 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, 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.

35 30 35 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, 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.

40 45 9. Vorrichtung nach Anspruch 7, 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.

50 55 10. Vorrichtung nach Anspruch 6, 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.

60 65 11. Vorrichtung nach Anspruch 6, 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.

12. Vorrichtung nach Anspruch 6, 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.

13. Vorrichtung nach Anspruch 10, 11 und 12, 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.

14. Vorrichtung nach Anspruch 6, 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.

15. Vorrichtung nach Anspruch 11 und 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Einweiser der bewegliche Klemmbacken ist oder ihm - bei Blickrichtung von Schließwerkzeug (15) zur Halterung (4) - vorgelagert ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 6, 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 zusammengefügten 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.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungsbahn (14) des Schließwerkzeugs (15) in einem von unten nach oben verlaufenden Ausschnitt (13) der Stützwand (3) verläuft.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungsbahn (14) des Schließwerkzeugs (15) hinter die Biegeebene (5) verlagerbar ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Überkopfförderer (69) als Tragelemente für die Abstandhalterrahmen

(16) pendelnd aufgehängte Haken (75) hat, deren Spitze (76) der Stützwand (3) anliegt.

20. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützwand (3) nur wenige Grad gegen die Vertikale geneigt ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 14 und 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderbahn des Überkopfförderers (69) parallel zur Stützwand (3) verläuft.

Claims

- 15 1. A process of manufacturing a rectangular spacer frame for insulating glass, in which a tubular bar is bent four times in a common plane and the ends of the bent bar are joined to each other, characterized in that 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.
- 20 2. A process according to claim 1, characterized in that only one of the two ends is deflected.
- 25 3. A process according to claim 1, characterized in that the end or the two ends of the tubular bar is or are deflected during the last bending operation.
- 30 35 4. A process according to claim 3, characterized in that the end or the two ends of the tubular bar is or are deflected during the final phase of the last bending operation.
- 40 5. A process according to claim 1, characterized in that 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.
- 45 50 6. 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 preceding claims, 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, characterized 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,
- 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 922

(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 plate (5) and are adapted to approach the thus positioned ends (19, 20) of the tubular bar to each other.

7. An apparatus according to claim 6, characterized 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.

8. An apparatus according to claim 7, 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).

9. An apparatus according to claim 7, 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).

10. An apparatus according to claim 6, 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.

11. An apparatus according to claim 6, 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).

12. An apparatus according to claim 6, 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.

5 13. An apparatus according to claims 10, 11, and 12, 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 14. An apparatus according to claim 6, 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.

15 20 15. An apparatus according to claims 11 and 14, 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).

25 16. An apparatus according to claim 6, 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),

30 30 an overhead conveyor (69) for carrying off the joined spacer frames (16) extends along the opposite edge of the backing wall (3),

35 35 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).

40 40 17. An apparatus according to claim 16, 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.

45 45 18. An apparatus according to claim 17, characterized in that the path of movement (14) of the closing tool (15) is displaceable behind the bending plane (5).

50 50 19. An apparatus according to claim 16, 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).

55 55 20. An apparatus according to claim 14, characterized in that the backing wall (3) is inclined only a few degrees toward the vertical.

60 60 21. An apparatus according to claims 14 and 18, characterized in that the path of conveyance of the overhead conveyor (69) is parallel to the backing wall (3).

Revendications

1. Procédé 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 et à relier ces extrémités l'une à l'autre, 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 tel le 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 alignment précis l'une avec l'autre et on les relie l'une à l'autre.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on ne dévie qu'une des deux extrémités.

3. Procédé selon la revendication 1, 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.

4. Procédé selon la revendication 3, 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.

5. Procédé selon la revendication 1, 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.

6. 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 et à relier ces extrémités l'une à l'autre, conformément au procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, 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 la 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.

5 7. Dispositif selon la revendication 6, 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.

10 8. Dispositif selon la revendication 7, 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).

15 9. Dispositif selon la revendication 7, 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).

20 10. Dispositif selon la revendication 6, 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).

25 11. Dispositif selon la revendication 6, 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).

12. Dispositif selon la revendication 6, 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).

13. Dispositif selon les revendications 10, 11 et 12, 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).

14. Dispositif selon la revendication 5, 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).

15. Dispositif selon les revendications 11 et 14, 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).

16. Dispositif selon la revendication 6, 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.

17. Dispositif selon la revendication 16, 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.

18. Dispositif selon la revendication 17, caractérisé en ce que la trajectoire (14) de l'instrument de fermeture (15) peut être déplacée derrière le plan de pliage (5).

19. Dispositif selon la revendication 16, 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. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que la paroi d'appui (3) n'est inclinée que de quelques degrés par rapport à la verticale.

21. Dispositif selon la revendication 14 et 18, 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).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

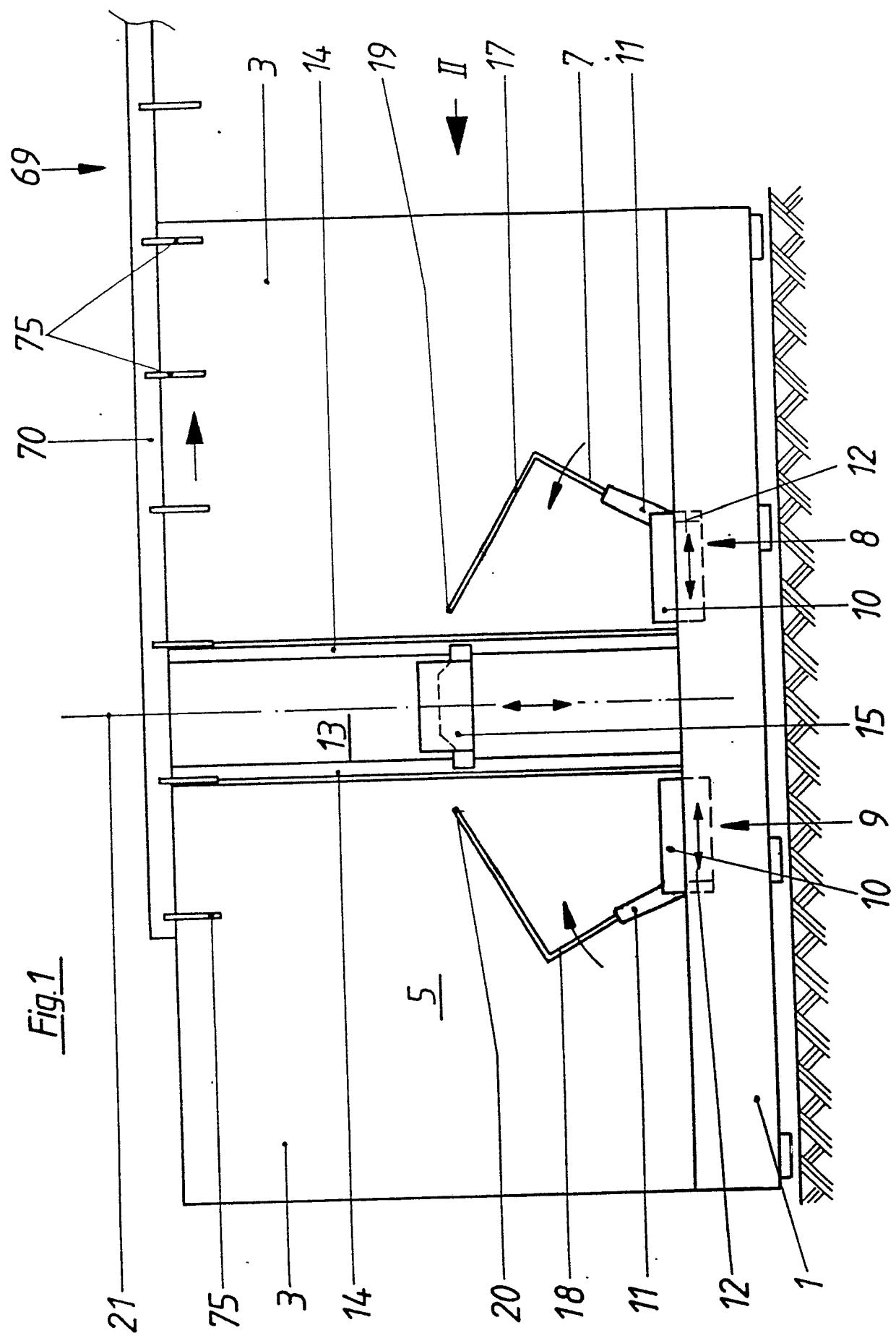


Fig. 2

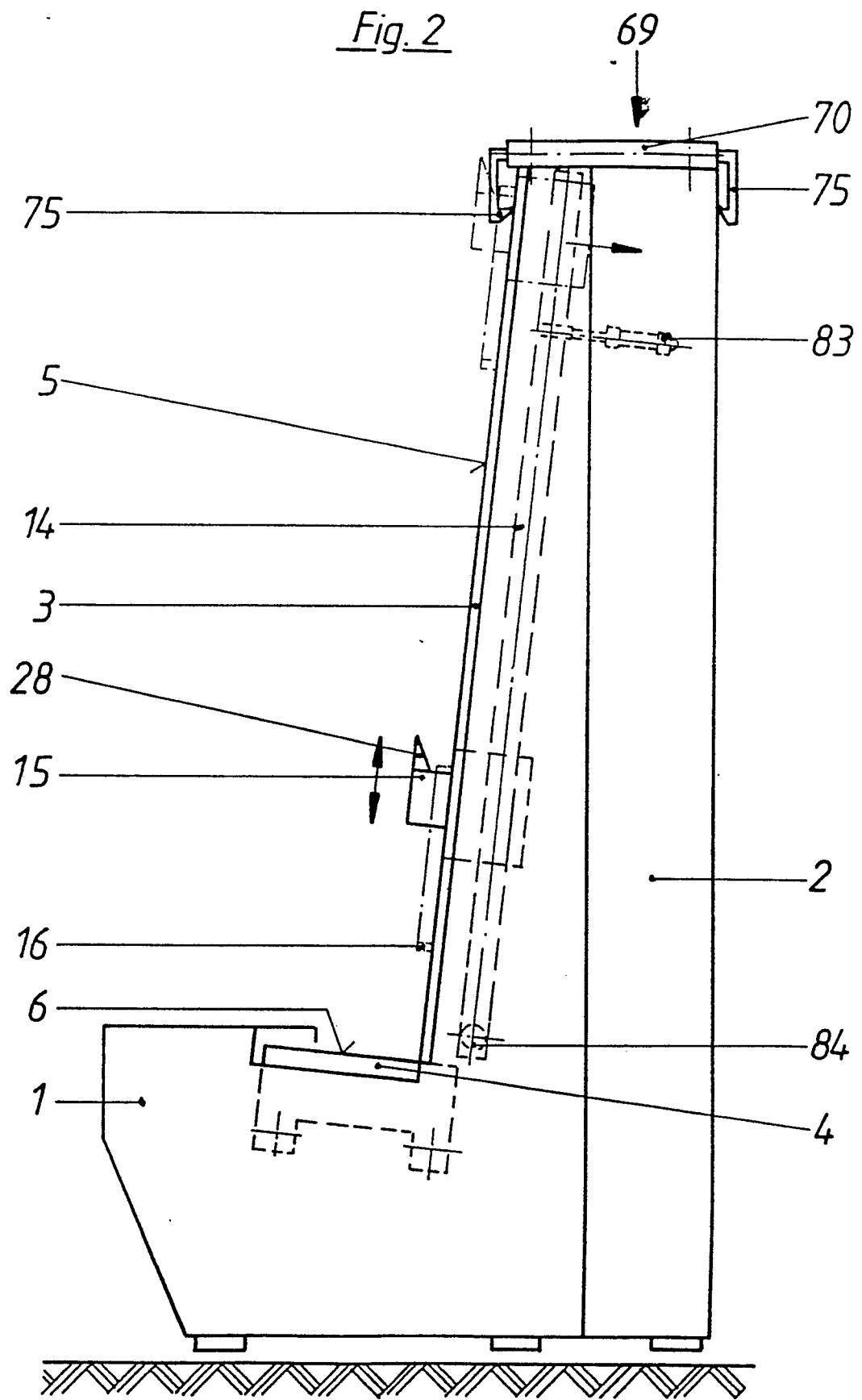


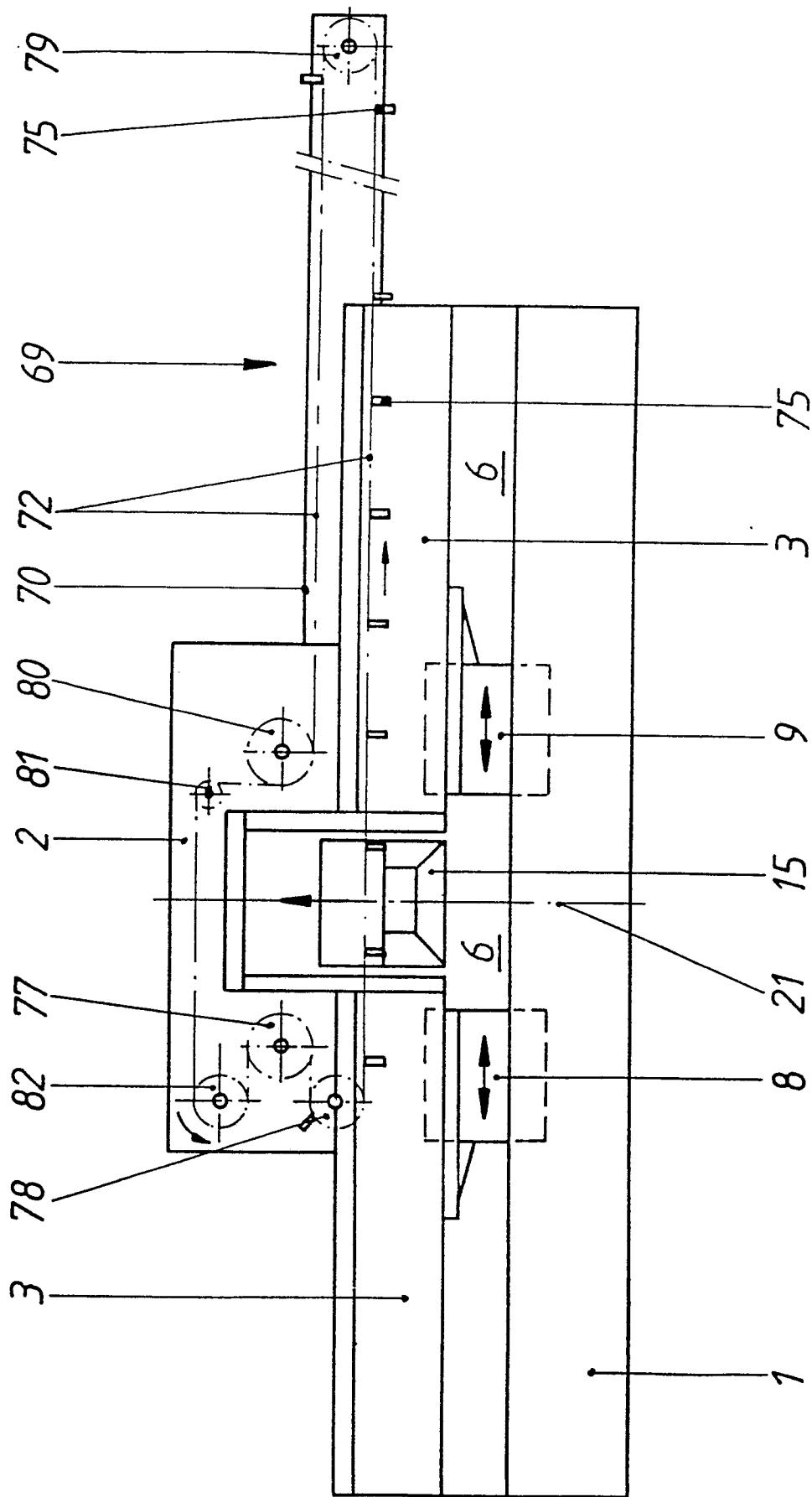
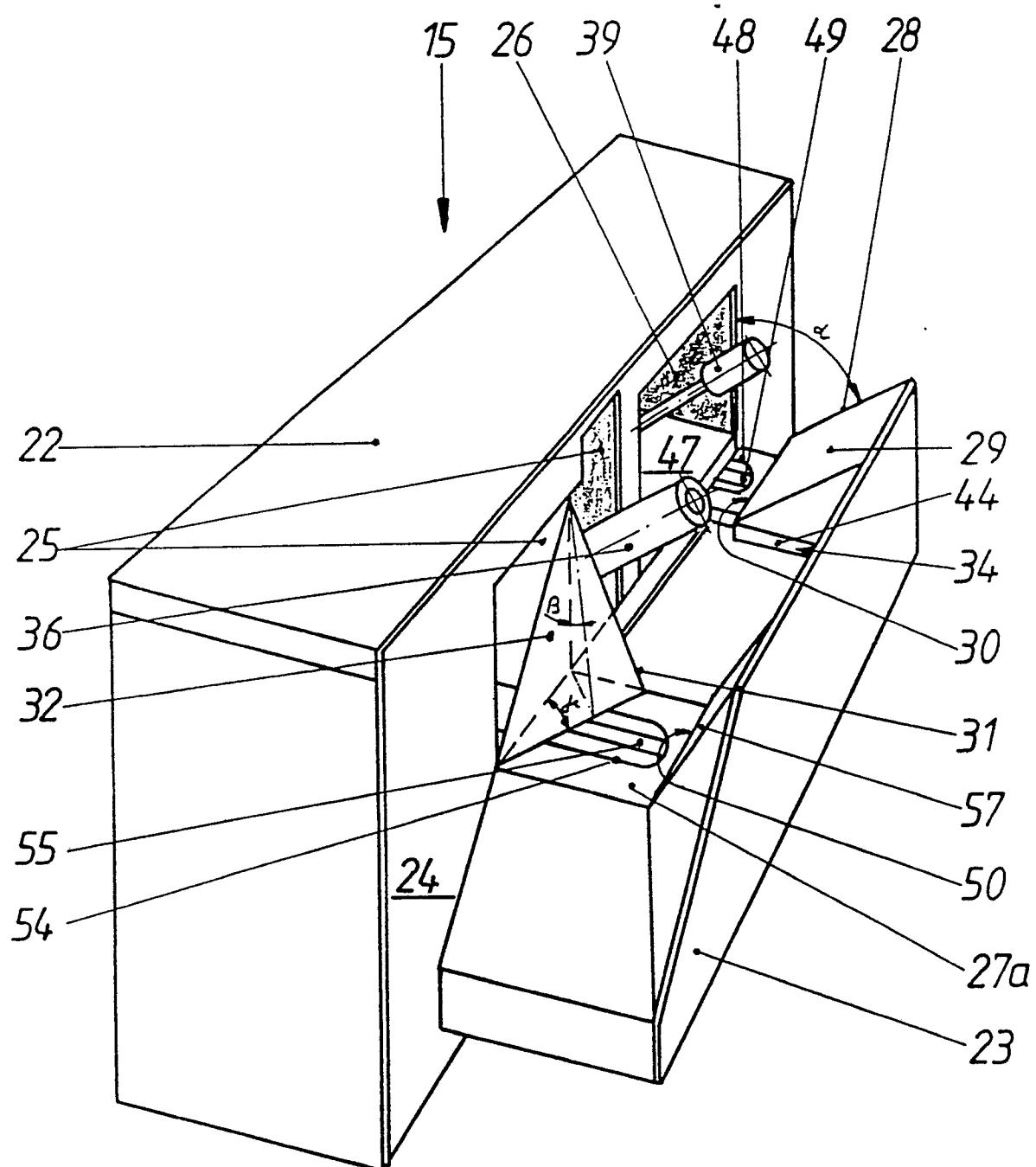
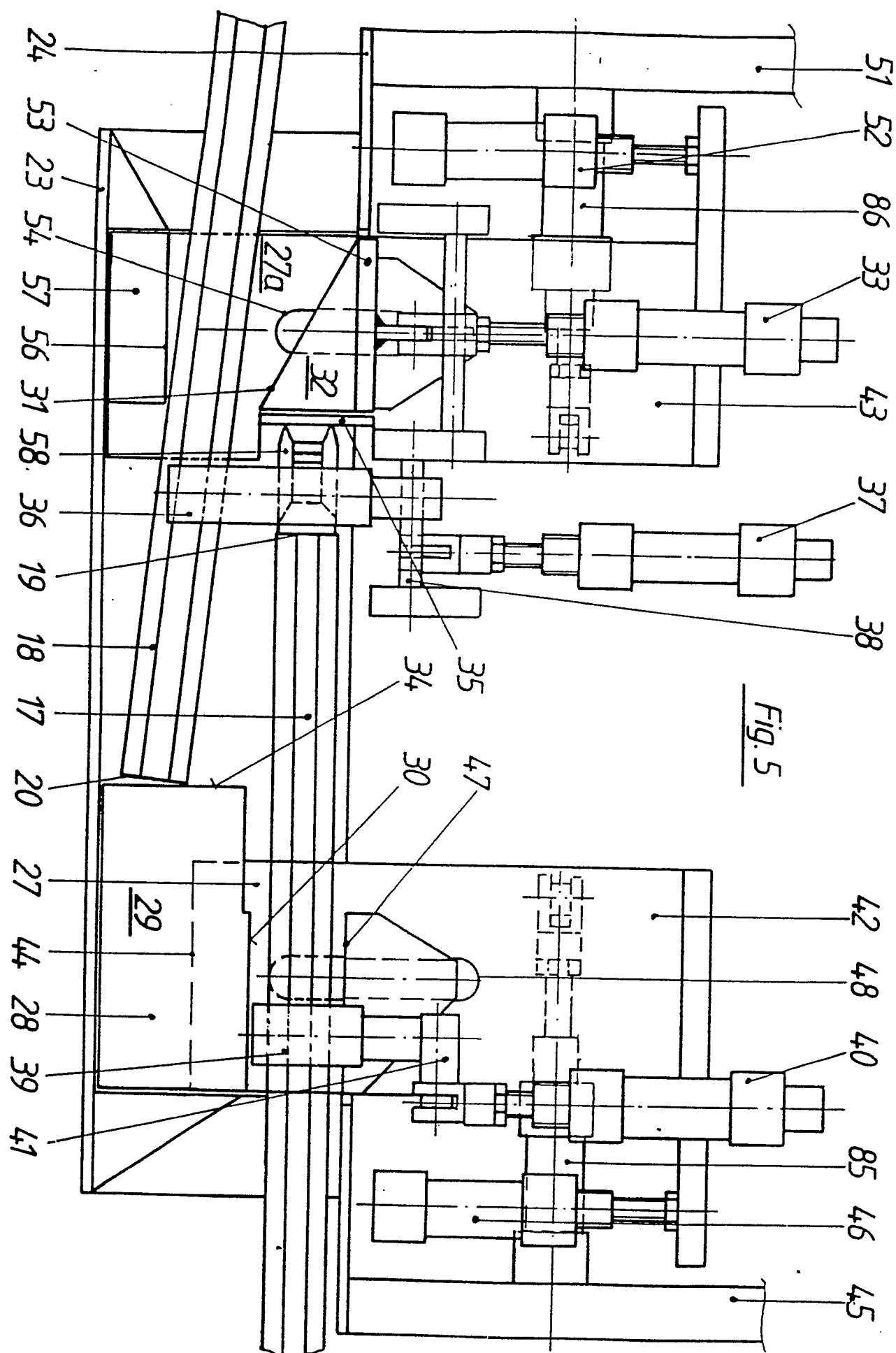
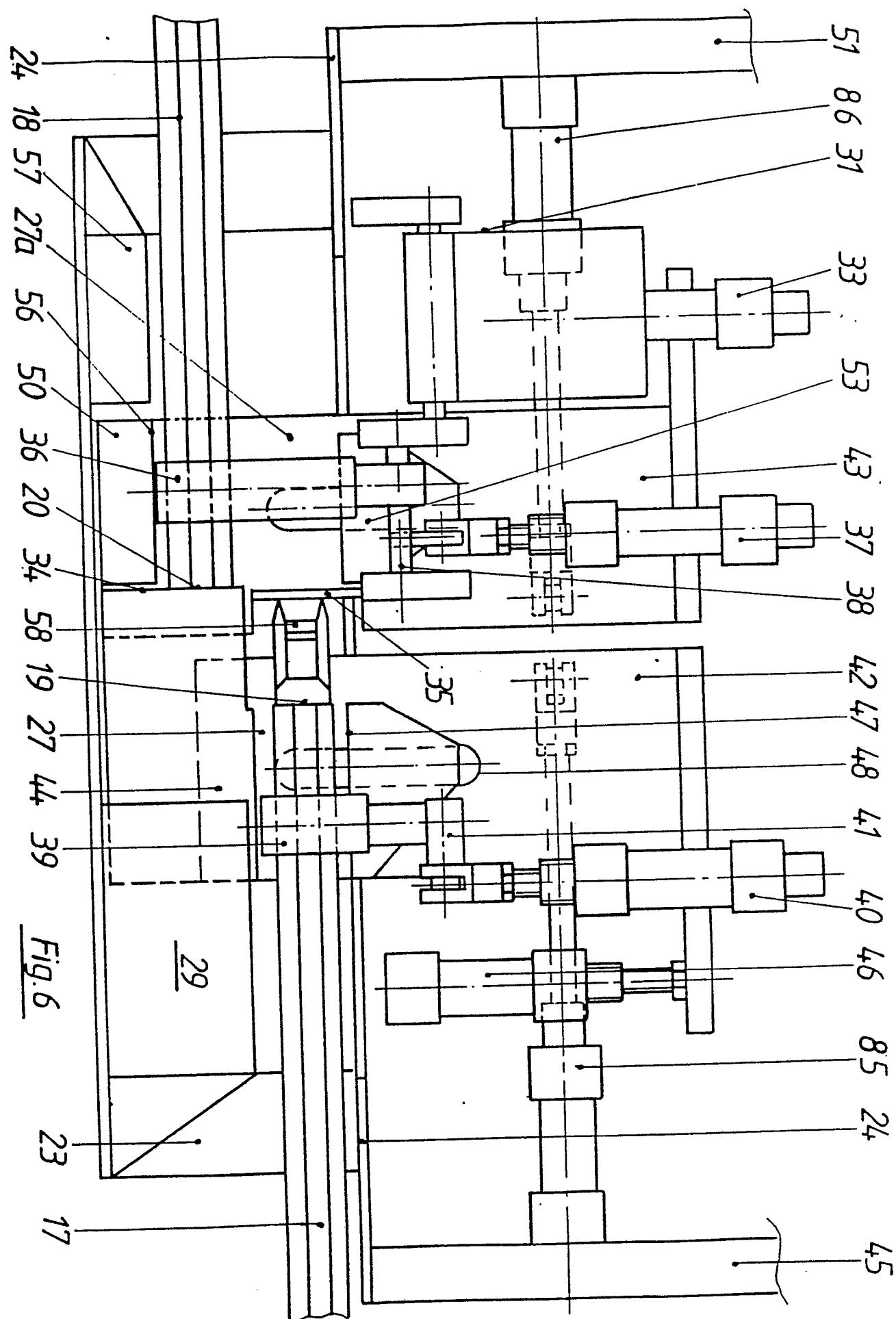
Fig. 3

Fig. 4







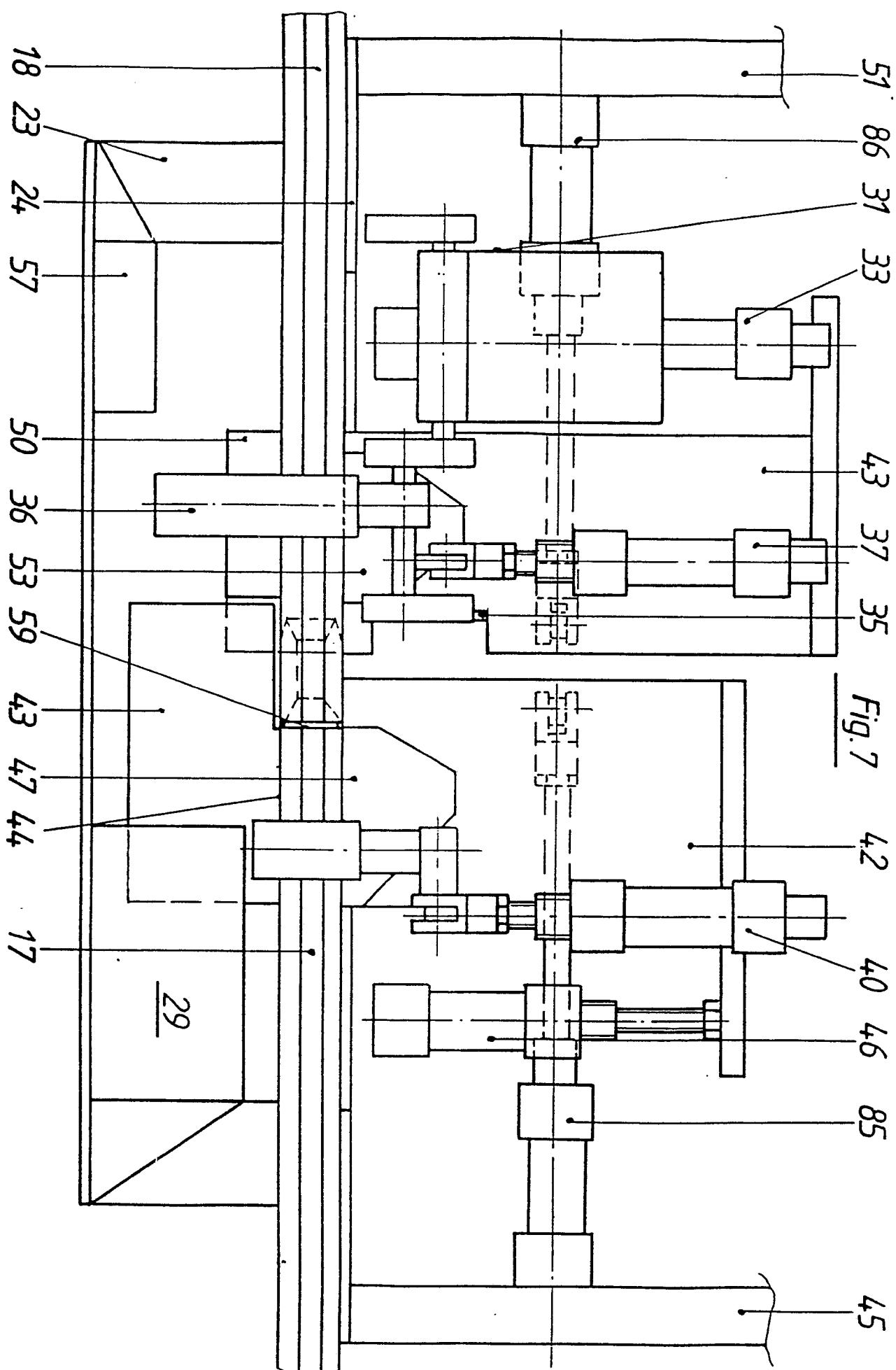


Fig. 8

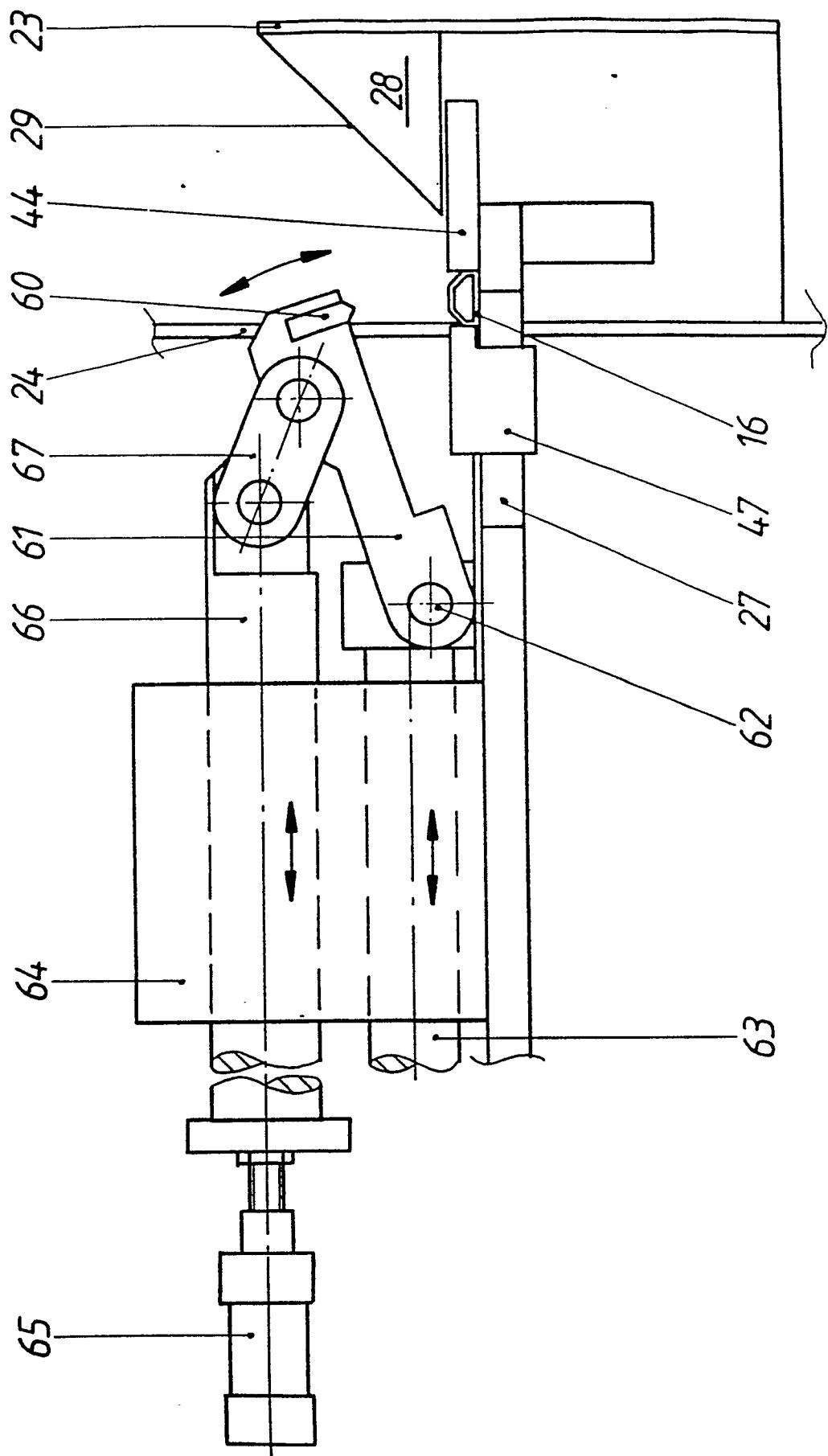


Fig. 9

