

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **87108655.9**

Int. Cl.⁴: **E 06 B 3/66**

Anmeldetag: **16.06.87**

Priorität: **19.06.86 DE 3620531**

Anmelder: **Lenhardt, Karl, Industriestrasse 2-4, D-7531 Neuhausen-Hamberg (DE)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **23.12.87**
Patentblatt 87/52

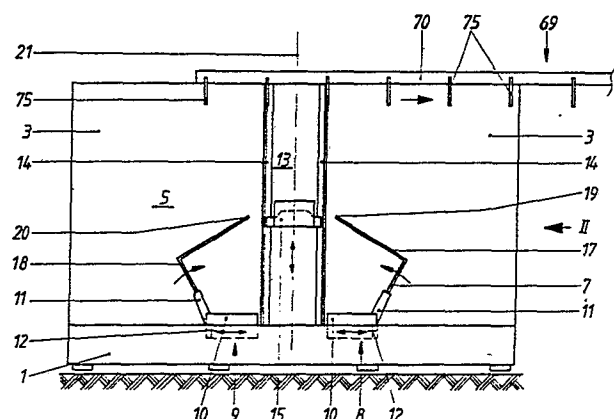
Erfinder: **Lenhardt, Karl, Industriestrasse 2-4, D-7531 Neuhausen-Hamberg (DE)**
Erfinder: **Bogner, Uwe, Drei-Eichen-Weg 27, D-7530 Pforzheim-Huchenfeld (DE)**

Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR IT LI**

Vertreter: **Twelmeier, Ulrich, Dipl.Phys. et al, Westliche Karl-Friedrich-Strasse 29-31, D-7530 Pforzheim (DE)**

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Abstandhalterrahmens für Isolierglas.

Es wird ein Verfahren zum automatischen Herstellen eines rechteckigen Abstandhalterrahmens (16) für Isolierglas durch viermaliges Abbiegen eines Hohlprofilstabes in einer gemeinsamen Biegeebene (5) und Verbinden seiner Enden (19, 20) miteinander beschrieben. Die beiden Enden (19, 20) des Hohlprofilstabes werden durch Auslenken eines oder beider Enden aus der Biegeebene (5) im Verlauf des letzten Biegevorganges in eine Lage geführt, in der sie seitlich versetzt nebeneinander liegen. Anschliessend werden die Enden (19, 20) ergriffen, einander fluchtend gegenüberliegend positioniert, dann miteinander verbunden und vorzugsweise anschliessend noch automatisch an einen Überkopfförderer (69) übergeben.



Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Abstandhalterrahmens für Isolierglas

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
5 solches Verfahren und eine solche Vorrichtung sind aus der DE-PS 32 23 881 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
10 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
15 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
20 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
25 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
5 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
10 Biegevorgänge durch einen mechanischen Auswerfer aus den Biegewerkzeugen und der zwischen diesen befindlichen Halterung herausgehoben und rutscht entlang
15 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
25 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
30 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
5 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
10 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
15 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
20 Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß werden die beiden Enden des Hohlprofilstabes durch Auslenken eines oder beider Enden aus der
25 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
30

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 aufeinander-
5 trafen. 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
10 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
15 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,
20 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
25 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 er-
30 griffen, einander fluchtend gegenüberliegend positioniert und dann miteinander verbunden werden können. Das Verbinden

kann durch Löten, Schweißen oder Einstecken eines Steck-
verbinders geschehen, wobei die zuletzt genannte Variante
bevorzugt wird. Der Steckverbinder könnte nach dem Ab-
schluß der Biegevorgänge eingesteckt werden, vorzugsweise
5 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 Hohlprofil-
stabes eingesteckt. Bei diesem Arbeitsablauf ist die für
eine Automatisierung erforderliche maschinelle Handhabung
10 besonders einfach zu verwirklichen.

Da der seitliche Versatz der beiden Enden des Hohlprofil-
stabes erst zum Schluß des letzten Biegevorganges er-
forderlich ist, stellt man ihn vorzugsweise auch erst in
15 der letzten Phase des letzten Biegevorganges her. Auf diese
Weise läßt sich auch dann, wenn Abstandhalterrahmen unter-
schiedlicher Größen aufeinander folgen, am einfachsten
ein gleichbleibend großer seitlicher Versatz verwirklichen,
und in den dem Auslenken eines Endes vorhergehenden Phasen
20 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.

25 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
30 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.
- 10 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 abgelenkten 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 32 23 881 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 Hohlprofilleiste 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 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 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 Verbindungslinie rechtwinklig zur Bewegungsbahn des Rahmenschließwerkzeuges, wobei die beiden Biegewerkzeuge auf verschiedenen Seiten der Bewegungsbahn des Rahmschließwerkzeuges 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 Anschläge, an welchen die miteinander zu verbindenden Rahmenschinkel nach Abschluß der Biegevorgänge mit der Rahmeninnenseite anliegen (unter 5 der Rahmeninnenseite wird jene Seite verstanden, die in das Innere des gebogenen Rahmens weist). Diese Anschläge sind ein Mittel zum Positionieren der Enden des Hohlprofilstabes, welches stattfindet, bevor diese 10 Enden miteinander verbunden werden. Das durch den seitlichen Versatz der beiden Enden des Hohlprofilstabes ermöglichte Überbiegen führt dazu, dass die beiden zu verbindenden Rahmenschinkel nach dem Lösen der Biegewerkzeuge zumeist nicht wieder von ihrem Anschlag abheben; 15 dennoch empfiehlt es sich, am Schließwerkzeug Niederhalter, insbesondere Niederhalterrollen vorzusehen, welche aus einer hinter der Biegeebene liegenden unwirksamen Endlage heraus gegen den bzw. die Anschläge schwenkbar sind und die beiden zu verbindenden Rahmen- 20 schinkel während der weiteren Positionierschritte gegen ihren Anschlag drücken.

Zum Auslenken eines Hohlprofilstabendes aus der Biegeebene ist am Rahmenschließwerkzeug vorzugsweise ein 25 hinter die Biegeebene zurückziehbarer Abweiser mit einer Gleitfläche vorgesehen, auf welche der betreffende Rahmenschinkel im Verlauf des Biegevorganges aufgleitet; dabei ist die Gleitfläche in der Weise schräg zur Biegeebene orientiert, dass sie den aufgleitenden Rahmen-

schenkel 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
5 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 welcher der betreffende Rahmenschenkel im Verlauf des Biegevorganges aufgleitet; dabei
10 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 Anschläge am Rahmenschließwerkzeug erzwingen gemeinsam eine vorbestimmte Lage der beiden Enden des Hohlprofilstabes zum
15 Schluß der Biegevorgänge.

20 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 Endanschlätze für
25 die beiden Enden des Hohlprofilstabes vorgesehen. Am

besten bildet man die beiden Endanschläge an dem Ein-
weiser und an oder neben dem Abweiser aus, und zwar in
der Weise, dass die beiden Endanschläge einander zuge-
wandt und der Endanschlag für das erste Ende des Hohl-
5 profilstabes an oder neben dem Abweiser für das zweite
Ende und der Endanschlag für das zweite Ende am Ein-
weiser für das erste Ende des Hohlprofilstabes ausge-
bildet ist. Durch das Betätigen der beiden abstands-
veränderlichen Endanschläge kann der noch nicht ge-
10 schlossene Abstandhalterrahmen gespreizt werden, wobei
die vorzugsweise vorgesehenen Niederhalterollen ver-
hindern, dass die beiden Enden dabei verschwenken. Die
beiden Enden des noch nicht geschlossenen Abstandhalter-
rahmens werden so weit gespreizt, bis sie sich nicht mehr
15 berlappen; erfolgt das Schließen des Abstandhalterrahmens
durch einen Steckverbinder, welcher vorzugsweise schon
vor Beginn der Biegevorgänge in eines der Enden des Hohl-
profilstabes eingesteckt wird, dann ist der Abstandhalter-
rahmen so weit zu spreizen, bis auch mit dem eingesteckten
20 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 gegenüber-
liegen. Um dies zu ermöglichen, ist der Abweiser in eine
25 hinter der Biegeebene liegende unwirksame Position
zurckbewegbar; die beim Biegen erzwungene Auslenkung
des einen Hohlprofilstabendes kann nunmehr rück-
gängig 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, 5 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 10 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 15 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. 20

Haben die beiden Greifer die beiden freien Rahmenschenkel fest ergriffen, werden sie aufeinander zu bewegt, wobei 25 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 30 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
5 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 Hohlprofil-
10 stabenden 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.

15 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 je-
20 doch 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 abfördert.

25 Die dazu nötige Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird zweckmäßigerweise an einer Ausführungsform vorgenommen, in welcher die Stützwand geneigt, ins-

besondere 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

- 5 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 abfördert. Da das Schließwerkzeug ohnehin zur Veränderung seines Abstandes vom unteren
- 10 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
- 15 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
- 20 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,
- 25 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,
- 5 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,
- 10 Figur 6 zeigt eine Draufsicht auf das Rahmenschließwerkzeug wie in Fig. 5, jedoch mit bereits gespreiztem Abstandhalterrahmen,
- 15 Figur 7 zeigt eine Draufsicht auf das Rahmenschließwerkzeug wie in Fig. 5, jedoch mit bereits geschlossenem Abstandhalterrahmen,
- 20 Figur 8 zeigt als Detail aus dem Rahmenschließwerkzeug die Anordnung und Einwirkung eines Kerbwerkzeuges, und
- 25 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 32 23 881 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 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 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 γ schräg gestellt; der spitze Winkel γ 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.
- 10 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
- 15 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
- 20 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 herauschwenkbar ist. Die Rolle 36 dient als Niederhalter, welcher den einen freien
- 25 Schenkel 18 eines Abstandhalterrahmens gegen den Anschlag 27a drücken kann, wobei aber Verschiebewebewegungen 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 heraus-schwenkbar. Sie dient zum Andrücken des anderen freien
5 Schenkels 17 des Abstandhalterrahmens an den Anschlag 27.

Die beiden Anschläge 27 und 27a sind Teil von zwei zueinander parallelen, im Gehäuse 22 durch Pneumatik-
10 zylinder 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 Klemm-
15 backen 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
20 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
25 sich senkrecht zur Biegeebene 5 erstreckende Führungstange 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
30 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 hervorstechenden, den Anschlag 27a bildenden Teil des anderen Klemmschlittens 43 ein Klemmbacken 50 ausgebildet, welcher durch Betätigen eines Pneumatik-
5 zylinders 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 Biege-
10 ebene 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
15 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
20 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
25 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
30 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
- 5 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 Klemmbacken 44 mitbewegt
- 10 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
- 15 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.
- 20 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
- 25 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 Zahn-
räder, beispielsweise das Zahnrad 82, ist angetrieben.
In regelmäßigen Abständen sind auf Kettenbolzen, welche
über die oberen Kettenlaschen hinaus verlängert sind,
5 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
10 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
15 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 Hohl-
20 profilstab 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 Abstand-
halterrahmens 16 mit ihren Enden 19 und 20 in den Ein-
25 wirkungsbereich 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
30 gebildeten Stützwand anliegt. Die vordere Gehäusewand 24
des Schließwerkzeugs liegt während des gesamten Biege-

vorganges in der Flucht der Biegeebene 5 oder geringfügig dahinter.

Der andere freie Schenkel 18 des Abstandhalterrahmens
5 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
10 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
15 die beiden Schenkel 17 und 18 durch die Niederhalterrollen 36 und 39 gegen die beiden Anschläge 27a bzw. 27 gedrückt.

Nun wird der Klemmschlitten 42 auf den Klemmschlitten
20 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
25 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
5 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
10 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
15 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 Mitte üblicherweise vorgesehen ist, eingeschoben wird. Der über die Einstecklänge hinausgehende Verschiebeweg des Klemmschlittens 43 äußert sich in einem Schlupf,
20 den man zweckmässigerweise dadurch ermöglicht, dass die Klemmflächen der Klemmbacken 50 und 53 hinreichend glatt ausgebildet werden. Bei den beiden anderen Klemm-

backen 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
5 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
10 der Steckverbinder 58 an dieser Stelle eine entsprechende Ausnehmung.

Sobald die Biegewerkzeuge 8 und 9 den fertig gebogenen, aber noch nicht geschlossenen Abstandhalterrahmen 16
15 freigegeben haben, und sobald die Niederhalterrollen 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
20 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
25 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 Platten 3 gebildete Stützwand. Nun können die Niederhalterrollen 36 und 38 von dem zusammengesteckten Abstandhalterrahmen 16
5 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 Überkopf-
förderer 69 geschieht dadurch, dass das Schließwerk-
10 zeug 15 ein stückweit abwärts bewegt wird, wodurch die Haken 75 den Abstandhalterrahmen 16 aus dem Einwirkungsbereich des Schließwerkzeuges herausheben. Durch Be-
tätigen eines im oberen Bereich an den Laufschiene
14 angreifenden Druckmittelzylinders 83 werden nunmehr
15 die beiden Laufschiene 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 Ab-
standhalterrahmen 16 ohne Behinderung durch das Schließ-
20 werkzeug 15 in Richtung parallel zur Biegeebene 5 ab-
gefördert werden. Sobald sich der Abstandhalterrahmen 16 aus dem Bereich des Schließwerkzeuges herausbewegt hat, kann dieses wieder in seine Arbeitsstellung vorge-
schwenkt und in die für den nächsten herzustellenden
25 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
5 Enden miteinander, dadurch gekennzeichnet, dass
die beiden Enden des Hohlprofilstabes durch Aus-
lenken eines oder beider Enden aus der Biege-
ebene in eine Lage geführt werden, in der sie
seitlich versetzt nebeneinander liegen, und dass
10 die Enden dann ergriffen, einander fluchtend
gegenüberliegend positioniert und miteinander
verbunden werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
15 zeichnet, dass nur eines der beiden Enden
ausgelenkt wird.

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

5

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

10

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Enden mittels eines Steckverbinders ver-
bunden 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.

15

6. Vorrichtung zum Herstellen eines rechteckigen Ab-
standhalterrahmens für Isolierglas durch vier-
maliges Abbiegen eines Hohlprofilstabes in einer gemein-
samen Biegeebene und Verbinden seiner Enden miteinander,

20

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,

25

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
5 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
10 fluchtend gegenüberliegen,

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

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Schließwerkzeug (15) ein oder mehrere höhen-
gleiche Anschläge (27, 27a) vorgesehen sind, an welchen
20 die miteinander zu verbindenden Rahmenschenkel (17,18) nach Abschluß der Biegevorgänge mit der Rahmeninnenseite anliegen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
25 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 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
10 (27, 27a) schwenkbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
 dass zum Auslenken eines Endes (20) des Hohlprofilstabes
 (7) ein hinter die Biegeebene (5) zurückziehbarer Abweiser
15 (31) mit einer Gleitfläche (32) vorgesehen ist, auf welche
 der Rahmenschenkel (18), an welchem sich das auszulenkende
 Ende (20) befindet, im Verlauf des Biegevorgangs auf-
 gleitet, und dass die Gleitfläche (32) in der Weise schräg
 zur Biegeebene (5) verläuft, dass sie den aufgleitenden
20 Rahmenschenkel (18) von der Stützwand (3) abhebt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
 dass am Schließwerkzeug (15) ein Einweiser (28)
 mit einer Gleitfläche (29) vorgesehen ist, auf welche
25 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 gegen-
5 seitigen Abstand veränderbare Endanschläge (34,35) für
die beiden Enden (19,20) des Hohlprofilstabes (7) vorge-
sehen sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 10, 11 und 12, dadurch ge-
10 kennzeichnet, 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 Ab-
weisers (31) angeordnet ist.
- 15 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
20 (5) liegt, während der ihm jeweils gegenüberliegende
Backen (44, 50) in veränderlichem Abstand vor der Biege-
ebene (5) liegt.
- 25 15. Vorrichtung nach Anspruch 11 und 14, dadurch ge-
kennzeichnet, dass der Einweiser der bewegliche
Klemmbacken ist oder ihm - bei Blickrichtung von Schließ-
werkzeug (15) zur Halterung (4) - vorgelagert ist.
- 30 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,

5 dass entlang des gegenüberliegenden Randes der Stützwand (3) ein Überkopfförderer (69) zum Abfordern der zusammengefügtten Abstandhalterrahmen (16) vorgesehen ist,

10 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.

15 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.

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

25 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.

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

- 35 -

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

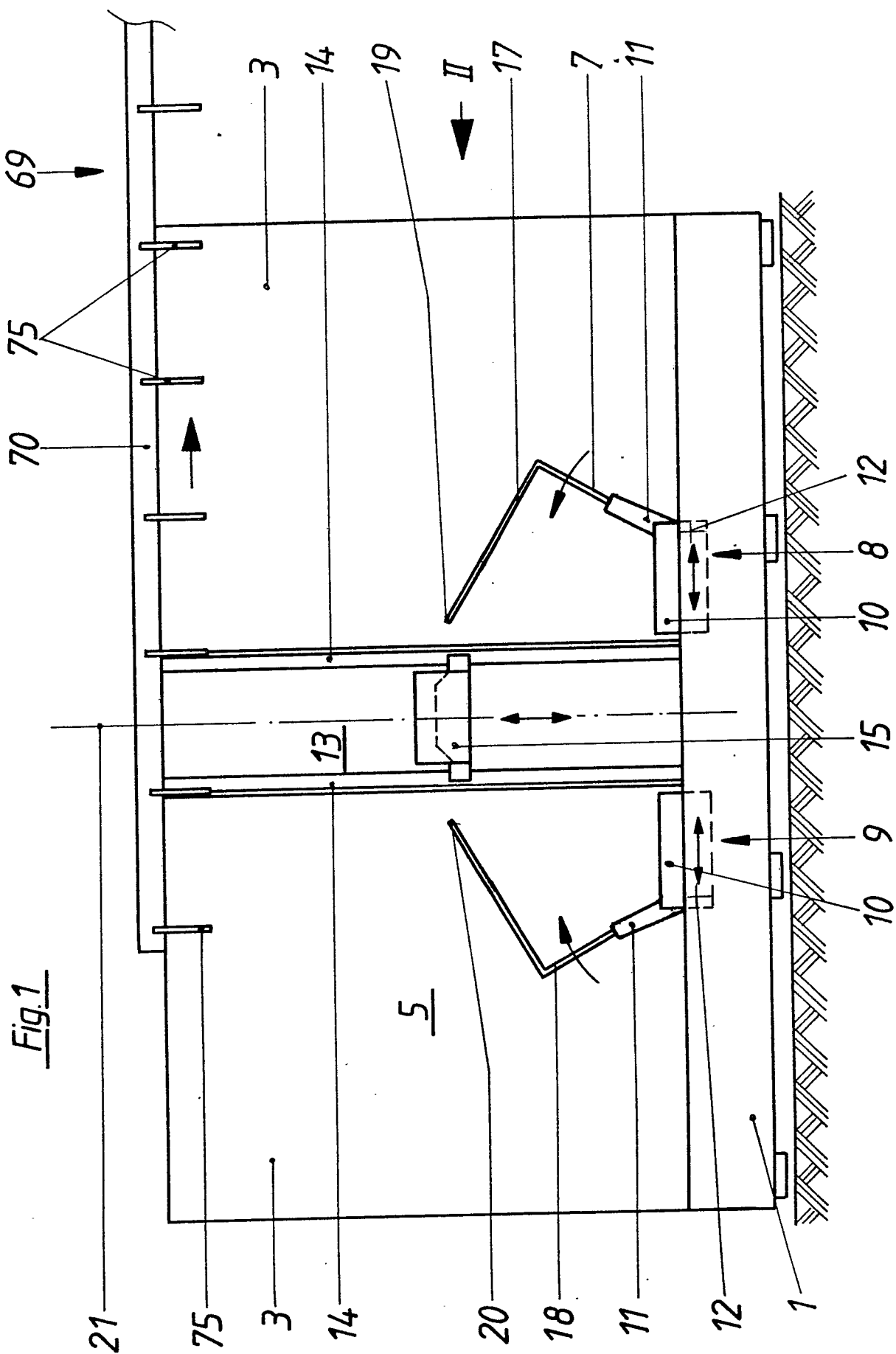


Fig. 3

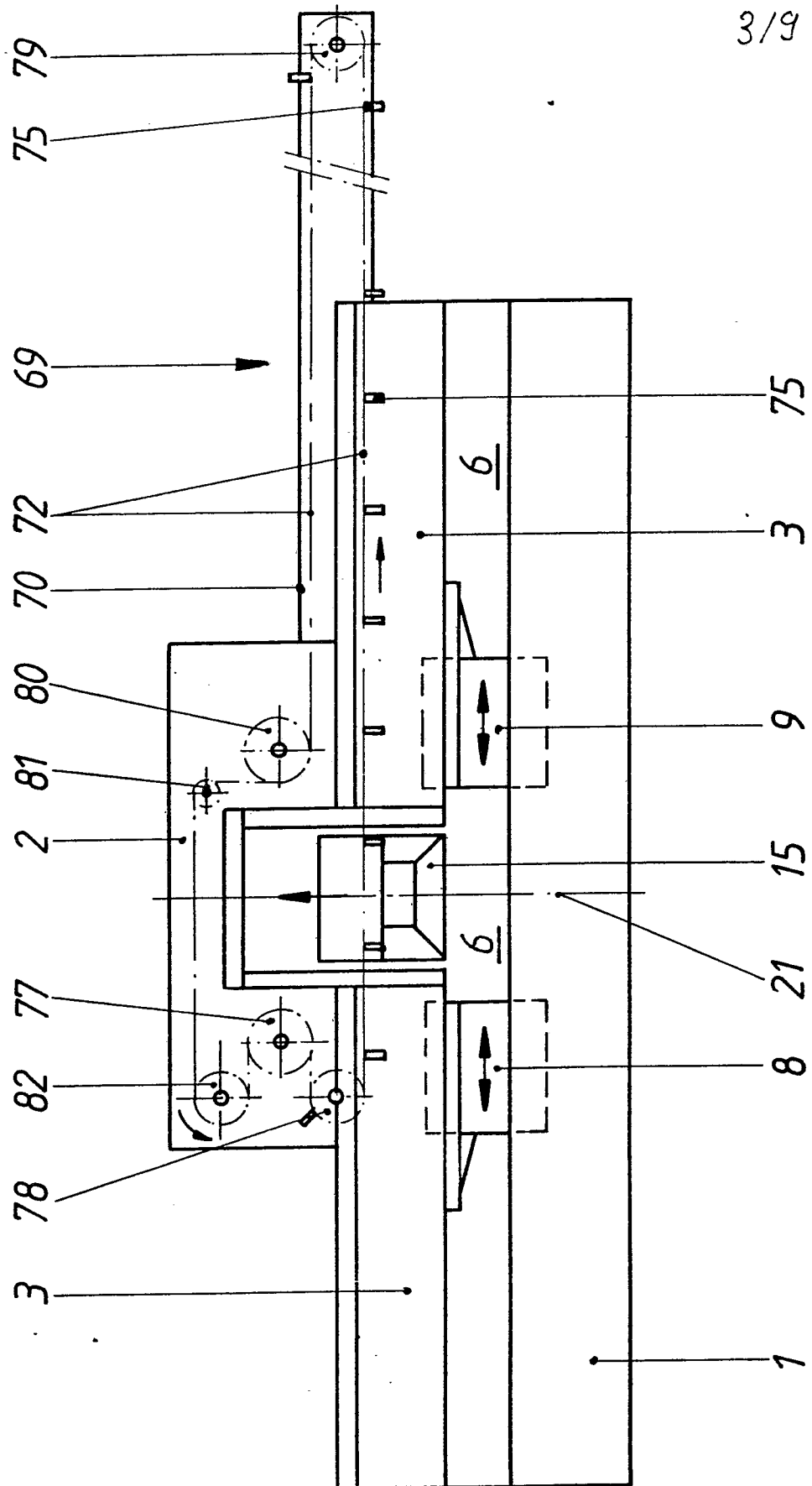
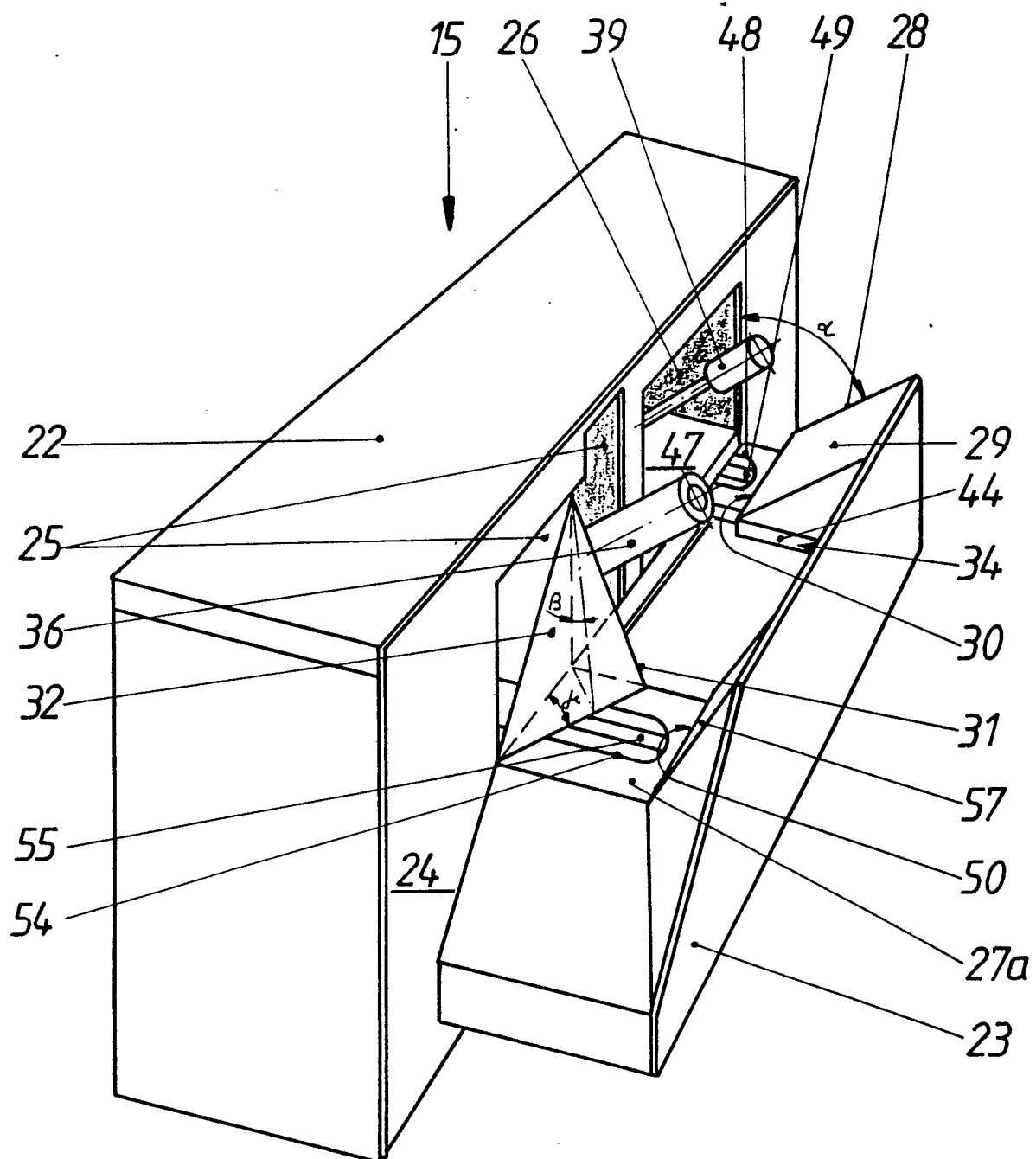
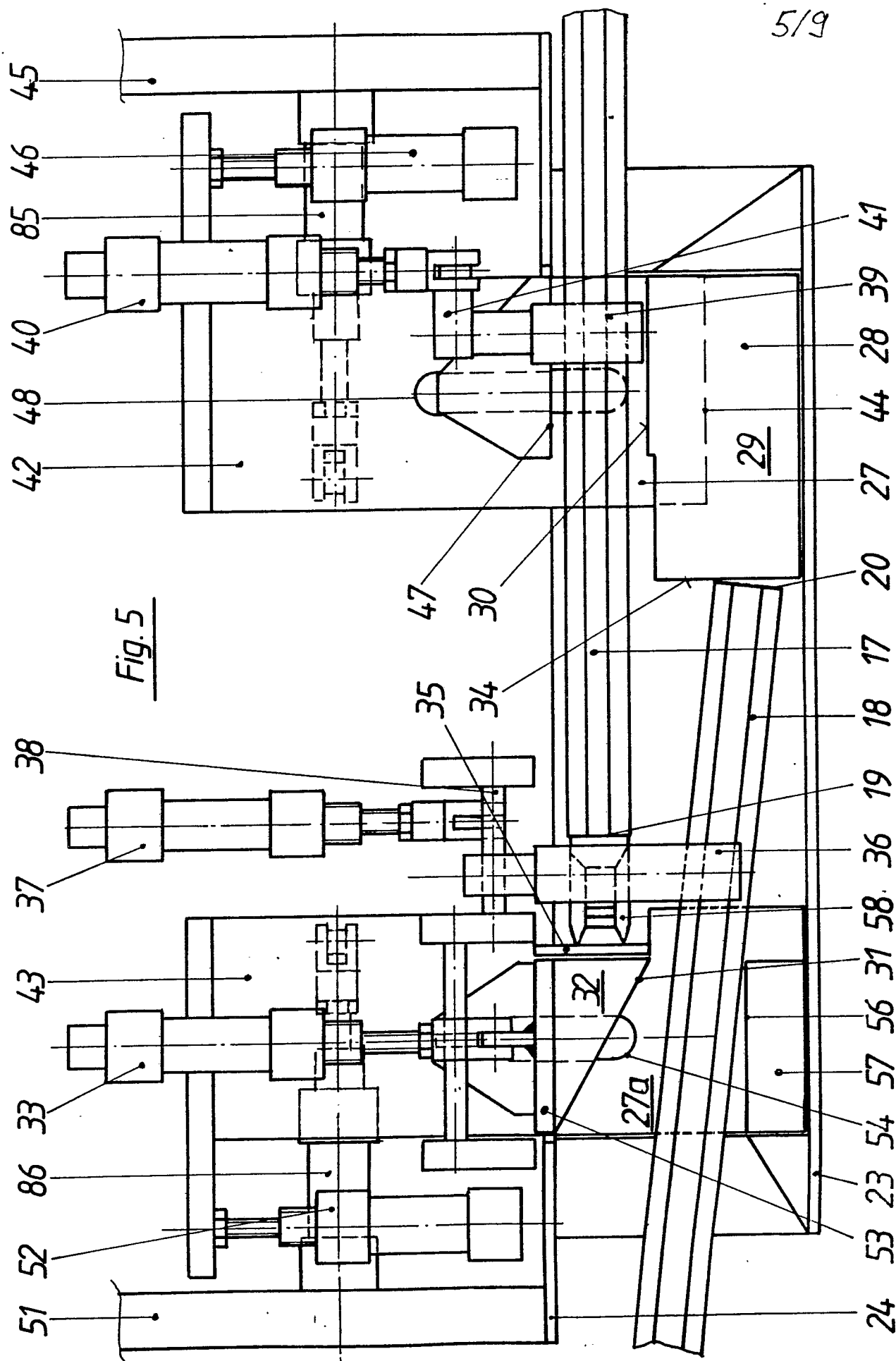


Fig. 4



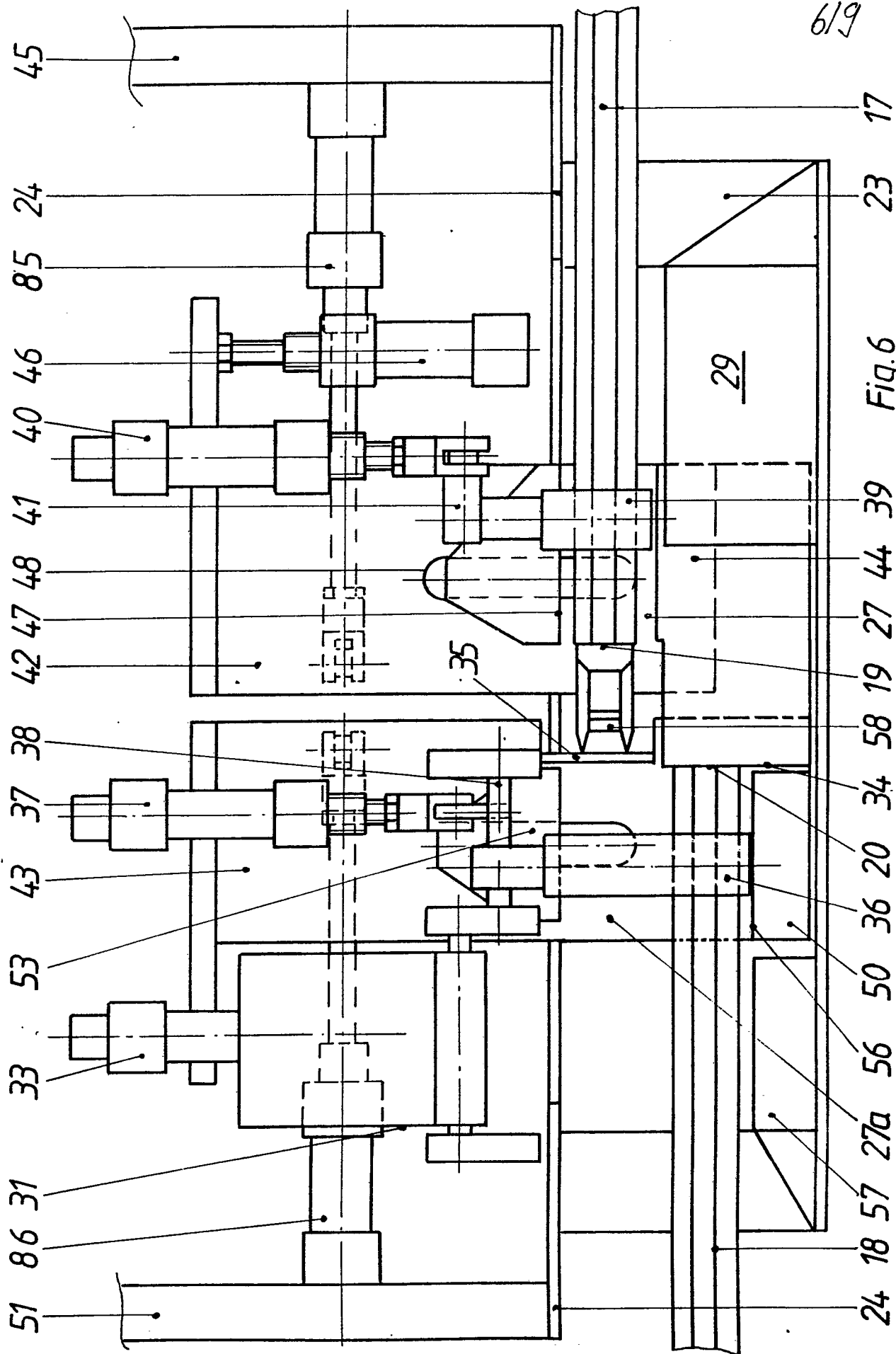


Fig. 6

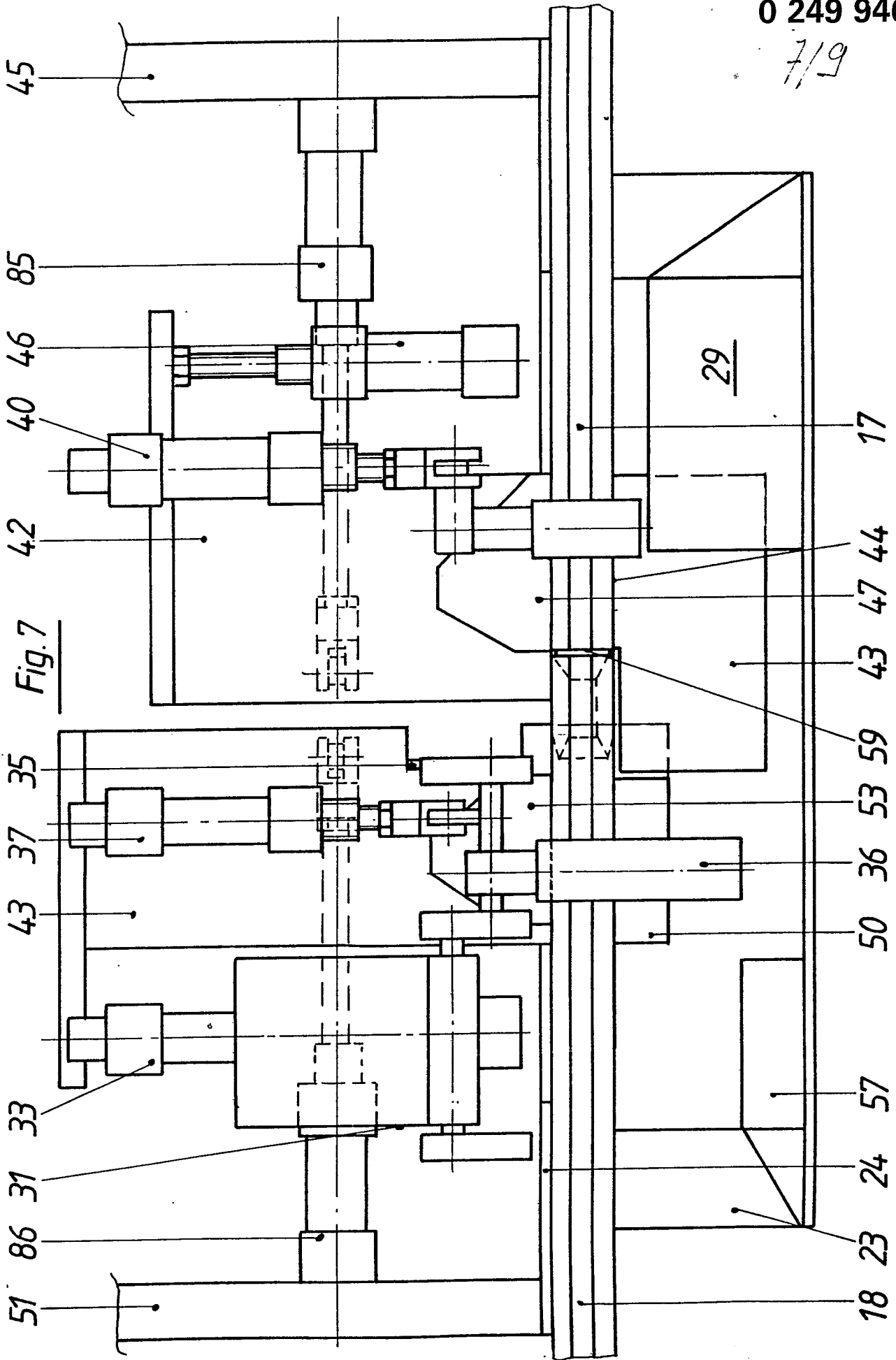


Fig. 8

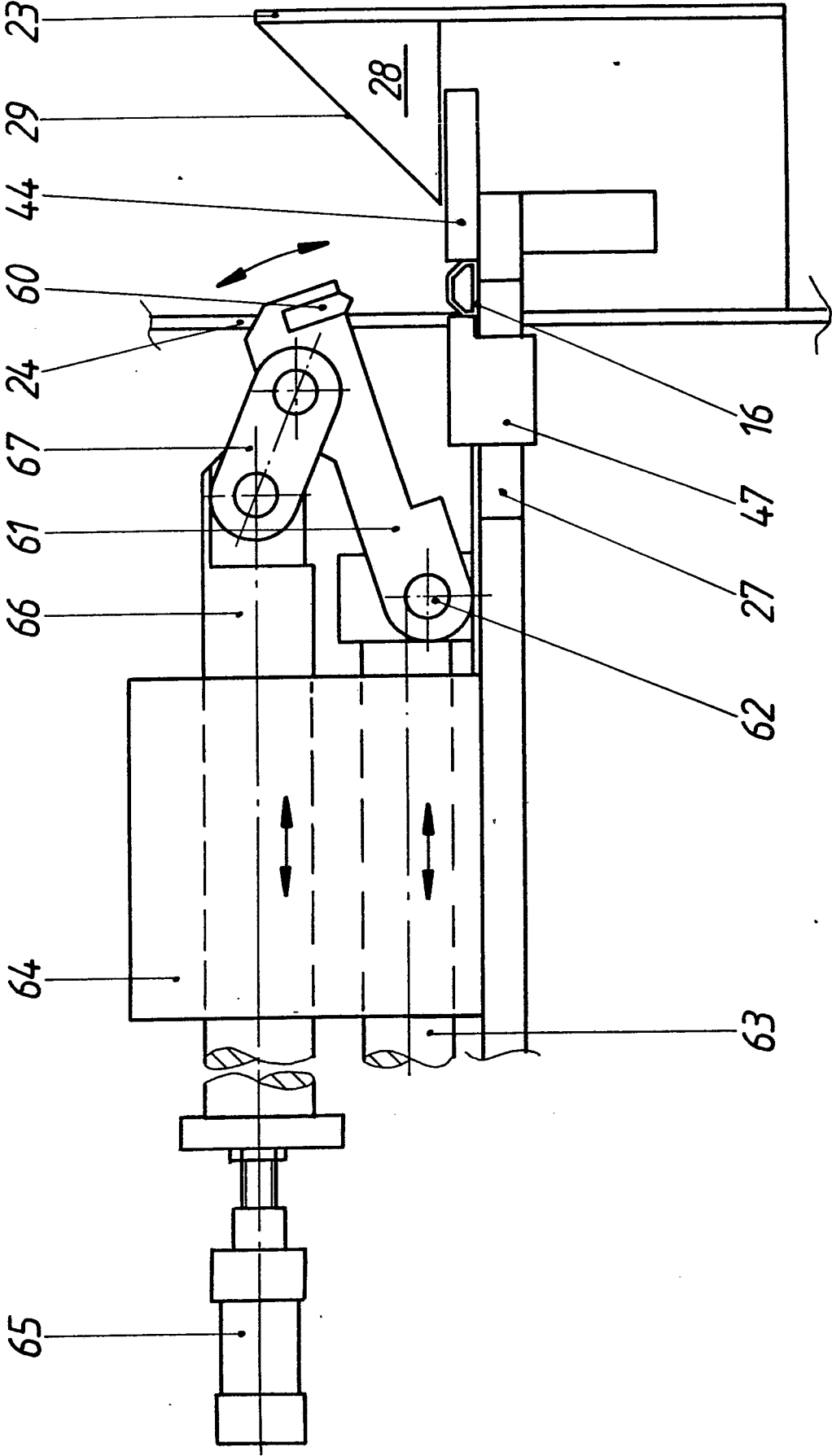


Fig. 9

2/9

