

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 2000/83

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **B21D 11/10**

(22) Anmeldetag: 1. 6.1983

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1987

(45) Ausgabetag: 26. 1.1998

(30) Priorität:

11. 6.1982 DE 3221986 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

AT 360311B DE 2446524A1 DE 2829444A1 DE 2903649A1  
DE 2128717B1 DE 2746607B1 DE 2803132B1 US 3440859A

(73) Patentinhaber:

FRANZ XAVER BAYER ISOLIERGLASFABRIK KG  
D-7807 ELZACH (DE).

(54) BIEGEMASCHINE ZUM HERSTELLEN EINES ABSTANDHALTENDEN INNENRAHMENS FÜR EINE  
ISOLIERGLASSCHEIBE

(57) NO ABSTRACT

**AT 403 350 B**

Die Erfindung betrifft eine Biegemaschine zum Herstellen eines abstandhaltenden innenrahmens für eine Isolierglasscheibe aus einem durchgehenden Profilstück, mit Biegevorrichtung, Trennwerkzeug, vorzugsweise Säge sowie einer insbesondere schrägen Anlagewand als seitliche Unterstützung des ganz oder teilweise gebogenen Rahmens, wobei die Schräge der Anlagewand zur Anpassung an unterschiedliche Rahmengrößen und deren Gewicht und/oder zur Anpassung an unterschiedliche Platzverhältnisse verstellbar ist.

Eine derartige Biegemaschine ist aus der DE-OS 28 29 444 bekannt. Auf dieser Maschine soll ein Abstandhalter für Mehrscheiben-Isolierglas gebogen werden, wobei in der Regel etwa viereckige Rahmen entstehen. Die Stoßstelle des Rahmens befindet sich dabei an einer Längsseite, so daß insgesamt vier Biegevorgänge erfolgen, bevor die Trennung von dem zugeführten Profil mit Hilfe der Säge erfolgt. Bei dieser Handhabung und Biegung stützt sich der entstehende Rahmen an der schrägen Anlagewand ab. Eine schräge oder nahezu horizontale Anlagewand nimmt viel Platz weg, vor allem, wenn sie für große Rahmen ausreichend dimensioniert sein soll. Ist die Anlagewand jedoch relativ steil orientiert, ergeben sich gerade bei der Fertigung großer Rahmen Probleme beim Biegen, weil, vor allem beispielsweise bei der Herstellung der dritten Biegung, schon ein relativ großes Rahmengewicht angehoben werden muß.

Durch die Verstellbarkeit der Schräge der Anlagewand kann die Biegemaschine an unterschiedliche Rahmengrößen und die dabei auftretenden Gewichte und Reibungskräfte angepaßt werden. Es besteht nun die Aufgabe, eine Maschine der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine einfache Bedienung und schnelle Fertigung mit möglichst wenig Bedienungspersonen erlaubt.

Die erfindungsgemäße Maschine ist dadurch gekennzeichnet, daß an einer Bearbeitungsstelle mehrere Bearbeitungsrichtungen für Rahmen, nämlich die Biegevorrichtung und zumindestens eine Verbindungsvorrichtung zum Zusammenfügen der Stirnseiten von Profilstücken vorgesehen sind und daß die Säge od. dgl. in Vorschubrichtung des Profils hinter der Biegevorrichtung in dem Abstand angeordnet ist, in dem die Verbindungsstelle der beiden Rahmenenden von der Rahmenecke entfernt ist. Dadurch ist es möglich, das letzte Stück des vorgeschobenen Profils noch innerhalb des fertiggebogenen Rahmens abschneiden zu können, wobei die Schnittkante auf der gleichen Höhe liegt wie der Anfang des fertigen Rahmens. Außerdem wird das noch nicht gebogene, der Biegevorrichtung zuzuführende Profil dauernd z.B. durch Zuführungsrollen gehalten und muß nicht jedesmal neu in die Biegevorrichtung eingeführt werden. Der Abstand wird nach dem Fertigbiegen bestimmt, was genauer ist, als ihn vorher zu bestimmen, weil dabei die gestreckten Längen der Ecken nicht berücksichtigt werden müssen.

Es ergibt sich somit eine Maschine, die das Herstellen der Rahmen erleichtert, so daß nicht etwa eine zusätzliche Bedienungsperson erforderlich ist, um die großen Rahmen bei der Anbringung, beispielsweise der dritten Biegung, nachführen müssen.

An der Verbindungsvorrichtung können Profilstücke immer wieder verbunden werden, so daß praktisch ein endloses Profil entsteht, aus dem Rahmen gefertigt werden können. Falls endlose Profile aus einer Profiliermaschine zugeführt werden, kann an dieser Verbindungsvorrichtung dennoch das Zusammenfügen der beiden Stirnseiten des fertig gebogenen Rahmens erfolgen. Dieses Schließen des Rahmens kann aber auch in vorteilhafter Weise an derselben Verbindungsvorrichtung durchgeführt werden, wenn diese dazu dient, zuvor Profilstücke zu einem Endlosprofil zu verbinden.

Eine Ausgestaltung der Erfindung kann darin bestehen, daß die Biegevorrichtung für den Rahmen mit der Anlagewand verbunden und mitverstellbar ist und etwa am unteren Rand im Bereich der Schwenkachse der Anlagewand angeordnet ist und daß eine Profilführung parallel zu der Schwenkachse vorgesehen ist, die in die Biegevorrichtung führt, und daß eine Fortsetzung der Führung um eine quer zu dieser Führung verlaufende Achse im Bereich eines Gegenhalters als Biegewerkzeug hochschwenkbar ist. Selbst beim Verschwenken der Anlagewand ergibt sich somit immer die richtige Lage der Profilzuführung relativ zu dieser Anlagewand, wobei diese Zuführung in vorteilhafter Weise in ihrem Endbereich gleichzeitig als Biegevorrichtung ausgebildet und gestaltet ist.

Dabei kann in vorteilhafter Weise der Gegenhalter der Biegevorrichtung als Spannelement gegen die Führung bewegbar sein und eine vorzugsweise gebrochene Biegekante aufweisen.

Der als Klemme oder Spannvorrichtung vorgesehene Gegenhalter kann außerdem den der Innenseite des Profils zugewandten Rand der Profil-Seitenfläche übergreifen, den mit einer Dichtung belegten oder zu belegenden Bereich der Seitenfläche des Profils aber freilassen. Es ergibt sich somit eine gute und feste Halterung des Profils, wobei dennoch auch eine Dichtung an der Seitenfläche berücksichtigt werden kann, die später den Glasscheiben zugewandt ist.

An der verschwenkbaren Anlagewand kann eine mit ihr mitbewegbare Längenmeßvorrichtung in Form eines vorzugsweise verstellbaren Anschlages und/oder einer Meßrolle od. dgl. angeordnet sein, mit der die verschiedenen Rahmenseiten festgelegt werden können. Dabei kann eine als Längenmeßvorrichtung dienende Meßrolle gleichzeitig als Transportrolle für den Vorschub des zu biegenden Profils vorgesehen

sein. Die Transportrolle kann dazu an ihrem das Profil beaufschlagenden Umfang Vorsprünge, Zähne, Stacheln od. dgl. zum Perforieren des Profiles und für den Formschluß für den Transport des Profiles aufweisen. Die Meßrolle erhält somit eine dreifache Funktion, indem sie einerseits die gewünschte Länge des jeweiligen Rahmenteiles feststellt, für seinen Vorschub sorgt und den Teil des Profiles profiliert kann,  
 5 der das Trockenmittel enthält und später dem Scheibeninnenraum zugewandt ist.

An der schwenkbaren Wand kann eine mit dieser und der Profilführung mitbewegbare Vorrichtung zum an sich bekannten beidseitigen Auftragen von Dichtungsmasse auf die Seitenflächen des Profiles vor der Biegevorrichtung angeordnet sein, deren Auftragsmittel den von dem zur Biegevorrichtung führenden Gegenhalter nicht übergriffenen Bereich der Profilseitenwände beaufschlagen. Somit kann in der erfindungsgemäßen Maschine in Weiterbildung der Vereinigung verschiedener Bearbeitungsvorrichtungen an  
 10 einer Bearbeitungsstelle auch eine solche Vorrichtung zum Auftragen der Dichtungsmasse vorgesehen sein.

Ferner kann im Bereich der Biegevorrichtung, insbesondere unmittelbar im Biegebereich selbst, ein von außen nach innen durch die gebogene Ecke des Profiles bewegbares Lochungswerkzeug, vorzugsweise eine Schneide od. dgl. zum Anbringen einer Luftausgleichs und/oder Gasfüll- bzw. Auslaßöffnung vorgesehen  
 15 sein. Zwar kann eine solche Lochungsvorrichtung auch an anderer Stelle angeordnet sein, oder die Rahmen können für den Fall, daß sie solche Lochungen benötigen, an einer anderen Bearbeitungsstelle gelocht werden. Die vorerwähnte Maßnahme erlaubt es jedoch, Rahmen zu biegen und erforderlichenfalls mit Öffnungen im Eckbereich zu versehen, durch die eine Gasfüllung od. dgl. eingebracht werden kann.

Die Verbindungsvorrichtung zum Zusammenfügen von Profilstirnseiten kann, insbesondere in Vorschubrichtung vor der oder den Transportrollen od. dgl., mit der Anlegewand mitbewegbar angeordnet sein. Dabei kann sie eine quer zur Profilerstreckung zustellbare, in Längsrichtung beider Profilstücke wirkende Spritzdüse für eine in das Profillinere einzubringende Dichtungsmasse aufweisen. Somit kann die Verbindungsvorrichtung gleichzeitig auch für einen luftdichten Abschluß an der Stoßstelle zweier Profile sorgen, unabhängig davon, ob es sich um den letzten Abschluß eines Rahmens oder aber um eine vorbereitende Verbindung  
 20 zweier Profilstücke handelt.

Dabei kann nach einem wesentlichen Merkmal der Erfindung die Spritzdüse der Verbindungsvorrichtung mit wenigstens einem zumindest eine Stirnseite der zu verbindenden Profile beaufschlagenden Schneid- oder Prägwerkzeug zur Anbringung einer Öffnung im Bereich der späteren Außenabdichtung versehen sein, so daß die im Inneren befindliche Dichtungsmasse mit der Außendichtung zur Bildung einer Dampfsperre verbindbar ist. Wird die Düse zugestellt, so bringt sie also an den Profilaußenseiten Kerben  
 30 od. dgl. Ausnehmungen an, durch welche später nach dem stumpfen Verbinden der Stirnseiten des Profiles die innere und äußere Dichtungsmasse in Wirkverbindung treten können.

Vor allem eine solche Biegemaschine, bei der Profile nicht aus einer Profiliermaschine endlos zugeführt werden, sondern aus einzelnen Stücken immer wieder zusammengefügt werden sollen, um ein endloses Profil zu bilden, kann ein vorzugsweise regalartiges Magazin für Profilstangen seitlich der Profilzuführung aufweisen, welches vorzugsweise bis in einen ausgenommenen Bereich der schrägen Anlegewand reicht und in der Höhe mit den einzelnen Fachböden jeweils auf das Niveau eines Überganges zu der eigentlichen Profilführung verstellbar ist. Dadurch ist es nicht nur möglich, eine große Menge von Profilstangen ständig bereitzustellen und für eine lange Zeit immer wieder der Maschine zuführen zu können, sondern es können auch Profile unterschiedlichen Querschnittes bereitgehalten und je nach Bedarf  
 40 in Arbeitsposition gebracht werden. Somit wird die Vielseitigkeit der erfindungsgemäßen Maschine erhöht, weil ohne wesentliche Unterbrechung des Fertigungsprozesses unmittelbar nacheinander Rahmen mit unterschiedlichen Profilquerschnitten gefertigt werden können.

Dabei kann der Übergang od. dgl. aus seiner horizontalen Position gegenüber der Vorschubrichtung  
 45 hochschwenkbar sein, wobei sein in Vorschubrichtung hinteres Ende dann höher liegt und wobei auf ihm befindliche Bündel von Profilen mit ihren maschinenfernen Enden in dem Bereich von Trockenmittel-Dosier- und -füllvorrichtungen sind. Es ist also auf einfache Weise möglich, aus dem Magazin ein Bündel von Profilstangen zu entnehmen, mit dem maschinenfernen Ende hochzuschwenken und dann Trockenmittel hineinlaufen zu lassen. Dabei kann das Trockenmittel-Dosier- und -füllgerät mit dem Übergang hochschwenkbar sein, so daß es nach dem Abschwenken seinerseits wieder gefüllt werden kann. Die Füllung mit dem Trockenmittel erfolgt also im wesentlichen durch die Schwerkraft.  
 50

Ein abstarthaltender Innenrahmen für eine Isolierglasscheibe kann auf einer Biegemaschine nach der Erfindung dadurch hergestellt werden, daß ein durchgehendes Profil viermal gebogen, danach hinter der letzten Biegung abgetrennt und anschließend die dann miteinander fluchtenden Profilstücke an ihrer  
 55 Stoßstelle gasdicht verbunden werden. Vor dem Biegen kann das Profil an seinen Seitenflächen mit einer Dichtungsmasse beschichtet werden. Das endlose Profil kann durch Zusammenfügen einzelner Profilstücke vor dem Biegen gebildet werden und die Profilstücke können vor dem Zusammenfügen mit Trockenmittel gefüllt werden.

Es ergibt sich also eine sehr rationelle Fertigungsmöglichkeit für Innenrahmen, sei es aus Endlosprofilen, sei es auch aus Profilstücken, die vor ihrer Verarbeitung zu Rahmen immer wieder an ihren Stoßstellen verbunden werden, so daß sie gewissermaßen ebenfalls zu Endlosprofilen werden.

Nachstehend ist die Erfindung mit ihren ihr als wesentlich zugehörenden Einzelheiten anhand der Zeichnung noch näher beschrieben. Es zeigen in schematisierter Darstellung und in unterschiedlichen Maßstäben:

- Fig. 1 eine Draufsicht und
- Fig. 2 eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Biegemaschine,
- Fig. 3 in schematisierter Darstellung die Entstehung eines Innenrahmens aus der erfindungsgemäßen Maschine,
- Fig. 4 in vergrößerter Darstellung die Bearbeitungsstelle der Maschine, an der mehrere Bearbeitungsvorrichtungen räumlich dicht beieinander angeordnet sind,
- Fig. 5 eine Stirnansicht eines regalartigen, höhenverstellbaren Magazines mit unterschiedlichen Profilverräten,
- Fig. 6 eine Stirnansicht der erfindungsgemäßen Maschine mit schwenkbarer Anlagewand im Bereich der Verbindungsvorrichtung,
- Fig. 7 die Biegevorrichtung und die in geringem Abstand in Vorschubrichtung dahinter angeordnete Trennsäge,
- Fig. 8 einen Querschnitt durch den Gegenhalter der Biegevorrichtung und den Antrieb für die Durchführung der Spannbewegung des Gegenhalters relativ zu einem auf der Werkstückführung liegenden Profil,
- Fig. 9 eine Ansicht des verstellbaren Anschlages, der in Vorschubrichtung hinter der Biegevorrichtung angeordnet ist und relativ zu der Biegevorrichtung zur Fixierung der jeweiligen Rahmenabmessung verstellbar ist,
- Fig. 10 eine Ansicht eines Transportrollenpaares und
- Fig. 11 eine Stirnansicht der Transportrollen mit einer Gegenrolle und einer angetriebenen Transportrolle, die gleichzeitig Präge- und Profilier-Vorsprünge trägt,
- Fig. 12 in schematisierter Darstellung eine Ansicht einer Verbindungsvorrichtung mit einem Magazin zum Zuführen von in das Profillinere einzubringenden Verbindungsteilen, einer Klemmeinrichtung und einer Spritzdüse zum Einbringen von Dichtungsmasse in die Verbindungsstelle,
- Fig. 13 in vergrößerter Darstellung die Zuführ- und Spritzeinrichtung der Verbindungsvorrichtung und
- Fig. 14 in Draufsicht den Düsenkopf der Dichtungs-Spritzeinrichtung der Verbindungsvorrichtung.

Eine im ganzen mit 1 bezeichnete Biegemaschine dient zum Herstellen eines abstandhaltenden Innenrahmens 2 (vgl. Fig. 2, 3 und 6) für eine Isolierglasscheibe aus einem durchgehenden Profil 3. In noch zu beschreibender Weise kann dieses beispielsweise in Fig. 8 im Querschnitt sichtbare Profil 3 aus einzelnen Profilstücken 4 an einer noch zu beschreibenden Verbindungsvorrichtung 5 gebildet werden. Es ist aber auch möglich, ein unmittelbar aus einer Extrudieranlage oder einer Profiliermaschine kommendes Profil endlos zu fertigen und der Maschine 1 zuzuführen.

Zu der Maschine 1 gehört eine Biegevorrichtung 6, mit der das Profil gemäß Fig. 3 insgesamt viermal gebogen wird, um den Rahmen zu bilden. Ferner gehört zu der Maschine 1 ein Trennwerkzeug, im Ausführungsbeispiel eine Säge 7, mit der nach der vierten Biegung ein Trennschnitt 8 (vgl. Fig. 3, rechts) durchgeführt werden kann, um den gebogenen Rahmen 2 von dem verbleibenden Profil 3 abzutrennen. Dieses verbleibende Profil 3 kann dann wiederum gegen einen Anschlag 9 (vgl. Fig. 9) geführt werden, um den nächsten Rahmen 2 zu fertigen.

Während des Biegevorganges stützt sich der entstehende Rahmen an einer schrägen Anlagewand 10 der Maschine 1 ab. In Fig. 6 ist angedeutet, daß die Schräge der Anlagewand 10 zur Anpassung an unterschiedliche Rahmengrößen und deren Gewicht und/oder zur Anpassung an unterschiedliche Platzverhältnisse verstellbar ist. Es leuchtet ein, daß ein kleiner Rahmen ohne weiteres von der Biegevorrichtung, beispielsweise bei der Bildung der dritten Rahmenecke, umgebogen werden kann, wenn er relativ steil steht. Bei einem sehr großen Rahmen mit langen Seitenkanten wäre dies jedoch aufgrund der Elastizität des Materials nicht oder nur mit zusätzlichen Hilfsmitteln möglich. In diesem Falle kann dann der Rahmen in eine flachere oder gar weitgehend horizontale Position verschwenkt werden. Dabei ist im Ausführungsbeispiel eine stufenlose Verschwenkung um etwa 80° vorgesehen. Die verstellbare Anlagewand 10 kann dabei Ausgleichsgewichte, Federn od. dgl. aufweisen und von Hand oder maschinell verstellbar sein.

Sowohl bei einer Maschine 1 mit verstellbarer Anlagewand 10 als auch mit starrer Anlagewand 10 können gemäß Fig. 4 an einer Bearbeitungsstelle 11 mehrere Bearbeitungsvorrichtungen für den Rahmen 2, nämlich die Biegevorrichtung 6, die Verbindungsvorrichtung 5 zum Zusammenfügen von Stirnseiten von Profilstücken 4 und die Säge 7 sowie eventuell weitere Bearbeitungsvorrichtungen angeordnet sein.

Die vor allem in den Fig. 7 und 8 näher dargestellte Biegevorrichtung 6 ist mit der Anlagewand 10 in der Weise verbunden, daß sie mit ihr mitverschwenkbar ist. Sie ist etwa am unteren Rand der Anlagewand 10 im Bereich von deren Schwenkachse 12 angeordnet und es ist ferner eine Profilführung 13 parallel zu der Schwenkachse 12 vorgesehen, die in die Biegevorrichtung 6 führt, wobei nach einem wesentlichen  
 5 Merkmal der Erfindung eine Fortsetzung 14 der Führung 13 um eine quer zu dieser Führung verlaufende Achse 15 im Bereich eines Gegenhalters 16 als Biegewerkzeug hochschwenkbar ist. Dadurch wird auf einfache und sinnfällige Weise erreicht, daß ein Profil 3, welches auf der Führung 13 in Richtung des Pfeiles Pf 1 in die Biegevorrichtung 6 eingeführt wurde und zur Bestimmung der gewünschten Rahmenseitenlänge bis zu dem Anschlag 9 vorgeschoben wurde, nun richtig in der Biegevorrichtung liegt und durch  
 10 Hochschwenken der Fortsetzung 14 sogleich gegenüber dem Gegenhalter 16 gebogen werden kann. Man erkennt dies sowohl in Fig. 4 als auch vor allem in Fig. 7 an dem geschwungenen Pfeil Pf 2. Dieser deutet die Bewegung der Führungsfortsetzung als Biegewerkzeug und somit des jeweils zu biegenden Rahmenteiles an.

In besonders zweckmäßiger und vorteilhafter Weise ist der Gegenhalter 16 der Biegevorrichtung 6 als  
 15 Spannelement gegen die Führung 13 bewegbar und weist eine vorzugsweise gebrochene Biegekante 17 auf. Dadurch bekommt dieser Gegenhalter 16 eine Doppelfunktion, die gleichzeitig die gesamte Maschine 1 an dieser für sie so wichtigen Bearbeitungsstation erheblich vereinfacht, da besondere Klemmvorrichtungen nicht erforderlich sind. In Fig. 8 ist das Festspannen eines Profiles 3 mit Hilfe des Gegenhalters 16 dargestellt, an welchem ein von einem Arbeitszylinder 18 betätigbarer Schwenkarm 19 angreift. Dabei  
 20 erkennt man in Fig. 8 außerdem in schematisierter Darstellung die Säge 7, die von einer rechten bis zu einer linken Endlage in Richtung des Pfeiles Pf 3 vorgeschoben werden kann, um das Profil 3 durchzutrennen. Sie befindet sich in der Darstellung der Fig. 8 vor der Zeichenebene.

In Fig. 7 erkennt man, daß die Biegekante 17 des Gegenhalters 16, in Vorschubrichtung gemäß dem Pfeil Pf 1 gesehen, an dessen hinterem Ende angeordnet ist. Das schwenkbare Biegewerkzeug 14 ist  
 25 gemäß Fig. 7 bis zu 90° und etwas darüber schwenkbar, um auch Materialelastizitäten des Rahmen-Profiles auszugleichen. Dabei kann nach einem wesentlichen Merkmal der Erfindung dieses Biegewerkzeug 14 bei jedem beliebigen kleineren Winkel angehalten werden; so können vor allem für Modellscheiben beliebige Winkel größer als 90° an den Rahmen erzeugt werden. Ferner können Rahmen für Trapezfenster od. dgl. gefertigt werden.

In Fig. 8 erkennt man, daß der als Klemme oder Spannvorrichtung vorgesehene Gegenhalter 16 den der Innenseite 3 a des Profiles 3 zugewandten Rand der Profil-Seitenfläche 3 b übergreift, den mit einer Dichtung belegten oder zu belegenden Bereich der Seitenflächen 3 b des Profiles 3 dabei aber freiläßt. Fig. 8 zeigt deutlich den Vorsprung 20 am unteren äußeren Rand des Gegenhalters 16, der geringfügig über die  
 30 Seitenfläche 3 b des Profiles 3 ragt. Der Gegenhalter 16 führt nämlich beim Spannen gleichzeitig eine Bewegung gegen die Werkstückführung 13 und mit seinem übergreifenden Vorsprung 20 gegen die Anlagewand 10 hin durch. Man erkennt deutlich, daß eine Betätigung des Schwenkarmes 19 um dessen  
 35 Schwenkachse 21 den Gegenhalter 16 gleichzeitig gegen die Anlagewand 10 zieht.

Der Vorsprung 20 hat dabei noch den erheblichen Vorteil, im Biegebereich selbst seitliche Aufwölbungen des gebogenen Profiles zu unterbinden.

Es sei erwähnt, daß im Bereich der Biegevorrichtung 6, insbesondere unmittelbar im Biegebereich  
 40 selbst, ein von außen nach innen durch die gebogene Ecke des Profiles 3 bewegbares, in der Zeichnung nicht näher dargestelltes Lochungswerkzeug vorgesehen sein kann, um für solche Scheiben, die eine Gasfüllung erhalten sollen, eine Gasfüll- bzw. Auslaßöffnung anbringen zu können. Ferner kann eine Luftausgleichsöffnung auf diese Weise erzeugt werden. Dabei könnte das Lochungswerkzeug in eine im  
 45 Bereich der Biegekante 17 in dem Gegenhalter 16 vorgesehene Ausnehmung einführbar sein. Solche Lochungen für einen Luftausgleich oder eine Gasfüllung können jedoch auch an irgendeiner anderen Stelle der Maschine 1 angeordnet werden.

Die mit der verstellbaren Wand 10 mitbewegbare Säge 7 ist im Ausführungsbeispiel auf der dem Profil 3 abgewandten Unter- bzw. Rückseite der Anlagewand 10 angeordnet und durch einen Schlitz in der Wand  
 50 10 zustellbar. Auf diese Weise kann vor allem der Sägeantrieb außerhalb der übrigen Bearbeitungsvorrichtungen angeordnet und dennoch die Säge wirkungsvoll eingesetzt werden. Dabei ist die Säge in Vorschubrichtung gemäß dem Pfeil Pf 1 des Profiles 3 hinter der Biegevorrichtung 6 in dem Abstand angeordnet, in dem die Verbindungsstelle, die auch dem Trennschnitt 8 in Fig. 3 entspricht, von einer Rahmenecke entfernt ist. Beispielsweise kann die Säge 7 von der Biegestation 6 und insbesondere der Biegekante 17 ca.  
 55 5 bis 15 cm, vorzugsweise 6 cm bis 10 cm, insbesondere 8 cm entfernt sein. Es ergibt sich somit ein genügend großer und dennoch relativ kleiner Abstand zur nächsten Rahmenecke, so daß auch sehr kleine Rahmen 2 gefertigt werden können, ohne daß aber noch zu beschreibende Verbindungsstücke zu nahe in den Eckbereich gelangen.

An der im Ausführungsbeispiel verschwenkbaren Anlagewand 10 ist eine mit ihr mitbewegbare Längenmeßvorrichtung in Form des verstellbaren Anschlages 9 angeordnet. Zusätzlich kann eine Meßrolle vorgesehen sein. Dabei kann eine als Längenmeßvorrichtung dienende Meßrolle gegebenenfalls gleichzeitig als Transportrolle für den Vorschub des zu biegenden Profiles 3 vorgesehen sein. Es kann sich jedoch  
 5 erübrigen, die Transportrolle auch als Meßrolle heranzuziehen, wenn ein genügend genau arbeitender Anschlag 9 vorgesehen ist. Im Ausführungsbeispiel erkennt man in den Fig. 10 und 11, daß die Transportrolle 22 an ihrem das Profil 3 beaufschlagenden Umfang Vorsprünge 23 zum Profilieren und Stacheln 24 zum Perforieren des Profiles 3 und gleichzeitig für den Formschluß während des Fransportes aufweist. Dabei ist diese Transportrolle 22 von einem Motor 25 angetrieben. Durch die gleichzeitige Anbringung von  
 10 Prägungen und Perforationen erhält das Profil während seines Vorschubes schon eine wichtige Formgebung für seine spätere Funktion. Durch die Perforierung wird an der Seite, die später dem Scheibenzwischenraum zugewandt ist, dafür gesorgt, daß das im Inneren des Profiles 3 befindliche Trockenmittel in Wirkverbindung mit dem Scheibeninneren treten kann. Die Prägungen erlauben es, Beschriftungen, wie z.B. des Herstelldatum, Warenzeichen od. dgl., anzubringen. Dabei ist vorteilhaft, daß dieser Prägevorgang  
 15 gleichzeitig den Formschluß zwischen der Transportrolle 22 und dem Profil 3 vergrößert.

Zu der Transportrolle 22 gehört im Ausführungsbeispiel eine nicht angetriebene Gegenrolle 26, die aber auch einen Antrieb haben könnte. Dabei ist der Abstand dieser beiden Rollen 22 und 26 verstellbar, um ein zwischen ihnen laufendes Profil herausnehmen zu können oder um eine Anpassung an unterschiedliche Profilabmessungen durchführen zu können. Die Gegenrolle kann für einen besseren Vorschub einen  
 20 profilierten, zum Beispiel gerändelten, Umfang haben.

In Fig. 11 erkennt man noch, daß die Gegenrolle 26 zum Ausgleich von Querschnittstoleranzen od. dgl. des Profiles 3 elastisch nachgiebig gestaltet ist oder mindestens einen elastischen Kranz 27 an ihrem Umfang aufweist. Gleichzeitig erhöht dies bei genügender Anpreßkraft wiederum die gute Führung der  
 25 Profile 3.

Fig. 11 zeigt ferner, daß die Meß- oder Transportrolle 22 in einer zweiten Spur neben der mit den Stacheln 24 besetzten Spur die Prägevorsprünge 23 zur Vergrößerung des Formschlusses und zur Anbringung von Beschriftungen od. dgl. versehen ist.

Eine nicht in der Zeichnung dargestellte Ausgestaltung der Vorschub- und Führungsvorrichtung kann darin bestehen, daß vor und/oder hinter der Transportrolle 22 wenigstens ein nicht angetriebenes Rollenpaar  
 30 zum Führen oder Richten des Profiles 3 vorgesehen ist und ggf. Prägevorsprünge aufweist.

In die Maschine 1 könnten Profile eingelegt werden, die schon mit seitlichen Dichtungen versehen sind. Es ist aber auch möglich, daß an der insbesondere schwenkbaren Wand 10 eine mit dieser und der Profilführung 13 mitbewegbare Vorrichtung zum beidseitigen Auftragen von Dichtungsmasse auf die  
 35 Seitenflächen 3 b des Profiles 3 vor der Biegevorrichtung 6 angeordnet ist. Dabei würde das an dieser Auftragvorrichtung befindliche Auftragsmittel den von dem zur Biegevorrichtung 6 gehörenden Gegenhalter 16 nicht übergriffenen Bereich der Profilseitenwände 3 b beaufschlagen. In Fig. 4 sind zwei Düsen 28 als Auftragsmittel einer solchen Auftragvorrichtung innerhalb der Bearbeitungsstelle 11 angedeutet. Sie befinden sich dabei vor den Transportrollen 22 und 26. Folgerichtig ist in Fig. 11 in dem Profilquerschnitt angedeutet, daß die Seitenflächen 3 b jeweils mit einer Dichtung 29 belegt sind.

Es wurde schon erwähnt, daß die Maschine 1 als wichtige Bearbeitungsvorrichtung innerhalb der  
 40 Bearbeitungsstelle 11 die Verbindungsvorrichtung 5 aufweist. Diese befindet sich dabei im Ausführungsbeispiel in Vorschubrichtung vor den Transportrollen 22 und 26 und auch vor der Vorrichtung mit den Düsen 28 zum Auftragen der Dichtungen 29. Dabei ist die Verbindungsvorrichtung 5 zum Zusammenfügen von Profilstirnseiten mit der Anlagewand 10 mitbewegbar, sofern es sich um eine schwenkbare Anlagewand 10 gemäß Fig. 6 handelt.

Die Verbindungsvorrichtung 5 weist vor allem eine quer zur Profilerstreckung zustellbare, in Längsrichtung beider Profilstücke wirkende Spritzdüse 30 für eine in das Profilinnere einzubringende Dichtungsmasse auf. Ferner weist die Verbindungsvorrichtung 5 eine Einsteckvorrichtung für Profilverbinder 31 auf, die  
 50 zumindest kraftschlüssig in die sich fortsetzenden Hohlräume des Profiles 3 einsteckbar sind. Für die Profilverbinder 31 ist im Bereich der Verbindungsvorrichtung 5 ein Magazin 32 mit einer Zuführung 33 angeordnet. Ferner ist eine Klemmvorrichtung 34 mit quer zu dem Profil wirkenden Klemmbacken zum Verpressen der Profilaußenseiten mit dem vorzugsweise profilierten Verbinder 31 vorgesehen. Die in Fig. 12 näher dargestellte Verbindungsvorrichtung 5 gibt aus dem Magazin 32 einzelne Verbinder 31 ab, die mit Hilfe eines Arbeitszylinders 35 zur Hälfte in die offene Stirnseite eines Profiles 3 eingeschoben werden.  
 55 Nunmehr kann das Gegenprofil über die herausragende Hälfte des Profilverbinders 31 gesteckt werden, wobei zuvor in beide Stirnseiten Dichtungsmasse eingespritzt wird oder wurde. Sind die Stirnseiten fest aneinandergesetzt und haben den Verbinder sowie die Dichtungsmasse in sich aufgenommen, so können sie von der Klemmvorrichtung 34 verpreßt werden. Dabei können die Verbinder 31 und die Klemmbacken

so profiliert sein, daß zwischen den Verbindern und den entsprechend verformten Profilseitenflächen Formschluß entsteht.

Die Verbindungsvorrichtung 5 kann unmittelbar im Bereich der Zuführung 13 der Profile 3 angeordnet sein, um Profilstücke zu einem Endlosprofil verbinden zu können. Ferner kann die Vorrichtung 5 quer zu der Führung 13 und gegebenenfalls gleichzeitig oder statt dessen in der Höhe gegenüber der Führung 13 in eine Position verstellbar sein, in der unabhängig vom Vorschub des zu biegenden Profiles 3 ein fertig gebogener Rahmen 2 an seiner Verbindungsstelle 8 verbindbar ist. Dadurch kann die Verbindungsvorrichtung 5 doppelt genutzt werden. Es kann jedoch auch für jede Position der Verbindungsvorrichtung eine dort fest installierte Spritzdüse vorgesehen sein, die an sich zu der Verbindungsvorrichtung 5 gehören würde.

Im Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß die Spritzdüse 30, die die Stirnseiten der zu verbindenden Profilstücke beaufschlagt und mit Dichtungsmasse füllt, bevor die Verbinder 31 eingesteckt werden, mit jeweils drei die Stirnseiten der zu verbindenden Profile beaufschlagende Schneid- oder Prägwerkzeuge 36 zur Anbringung einer Öffnung im Bereich der späteren Außenabdichtung aufweist. Die im Inneren befindliche Dichtungsmasse kann somit in Verbindung mit einer später aufgetragenen Außendichtung treten und eine besonders innige Verbindung an einer solchen Stoßstelle und eine Dampfsperre erzeugen. Fig. 14 zeigt an einer solchen Spritzdüse 30 an jeder Seite 3 Kerbschneiden 36. Fig. 13 zeigt den in Fig. 14 näher dargestellten Düsenkopf 30 am oberen Ende über einem entsprechenden Spritzkolben 37. Dieser wird von einem Arbeitszylinder 38 beaufschlagt, der seinerseits über eine Stange 39 den Düsenkopf 30 verschieben kann.

In Fig. 5 ist dargestellt, daß die Maschine 1 ein regalartiges Magazin 40 für Profilstangen oder -stücke 4 seitlich der Profilzuführung 13 aufweist, welches Magazin 40 bis in einen ausgenommenen Bereich 41 (vgl. Fig. 1 und 2) der schrägen Anlagewand 10 reicht und in der Höhe mit den einzelnen Fachböden 42 jeweils auf das Niveau eines Überganges 43 verstellbar ist, welcher Übergang 43 zu der eigentlichen Profilführung 13 hinführt. Man erkennt im Ausführungsbeispiel in Fig. 5, daß auf der Führung 13 gerade eine Reihe von einzelnen Profilen 3 liegt, während auch auf dem Übergang 43 eine solche Profilbündelung angeordnet ist. In dem Magazin sind mehrere solche Reihen von Profilen übereinandergestapelt.

Vor allem anhand der Fig. 2 erkennt man, daß der Übergang 43 aus seiner horizontalen Position gegenüber der Vorschubrichtung hochschwenkbar ist, wobei sein in Vorschubrichtung hinteres Ende dann höher liegt und wobei auf ihm befindliche Bündel von Profilen 3 mit ihren maschinenfernen Enden in dem Bereich von Trockenmittel-Dosiervorrichtungen 44 sind. Dabei kann das Trockenmittel-Dosier- und -Füllgerät 44 mit dem Übergang 43 hochschwenkbar sein. In dieser Position läuft dann das Trockenmittel in die schrägen Profile hinein und füllt diese in erwünschter Weise.

Insgesamt ergibt sich eine Maschine, mit der ein Verfahren zum Herstellen von Innenrahmen für Isolierglasscheiben möglich ist, die ein Trockenmittel enthalten. Dabei werden zunächst Profilstücke mit Trockenmittel gefüllt und dann immer wieder zusammengefügt, so daß sie ein endloses Profil bilden. Ein solches durchgehendes Profil, sei es daß es aus Profilstücken zusammengesetzt wurde, sei es daß es aus einer stetig wirkenden Profiliermaschine kommt, wird nun viermal gebogen, danach hinter der letzten Biegung abgetrennt und anschließend werden die dann miteinander fluchtenden Profilstücke des Rahmens an ihrer Stoßstelle gasdicht verbunden. Dabei kann das Profil vor allem vor dem Biegen an seinen Seitenflächen mit einer Dichtungsmasse beschichtet werden. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß sich so eine sehr rationelle, schnelle und preiswerte Fertigung von Profilrahmen ergibt, bei der nur noch sehr wenig Bedienungspersonal, gegebenenfalls nur ein einziger Mann zur Bedienung der erfindungsgemäßen Maschine 1 notwendig ist. Dabei ist die Maschine 1 in vorteilhafter Weise aufgrund ihrer schwenkbaren Anlagewand 10 auf unterschiedlichste Größen und Gewichte der zu bildenden Profilrahmen gegebenenfalls gar während des Fertigungsprozesses einstellbar. Ein ganz besonderer Vorteil ist die enge Verbindung der verschiedenen Bearbeitungsvorrichtungen an einer einzigen Bearbeitungsstelle, die eine gute Überwachung und Handhabung erlaubt. Dabei können die Vorrichtungen ggf. elektronisch gesteuert oder geregelt und untereinander verknüpft sein.

## 50 Patentansprüche

1. Biegemaschine zum Herstellen eines abstandhaltenden Innenrahmens für eine Isolierglasscheibe aus einem durchgehenden Profilstück mit einer Biegevorrichtung, einem Trennwerkzeug, vorzugsweise einer Säge, sowie einer insbesondere schrägen Anlagewand als seitliche Unterstützung des ganz oder teilweise gebogenen Rahmens, wobei die Schräge der Anlagewand (10) zur Anpassung an unterschiedliche Rahmengrößen und deren Gewicht und/oder zur Anpassung an unterschiedliche Platzverhältnisse verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß an einer Bearbeitungsstelle (11) mehrere Bearbeitungsvorrichtungen für Rahmen (2), nämlich die Biegevorrichtung (6) und zumindest eine Verbindungsvor-

richtung (5) zum Zusammenfügen der Stirnseiten von Profilstücken (4) vorgesehen sind und daß die Säge (7) od. dgl. in Vorschubrichtung des Profils (3) hinter der Biegevorrichtung (6) in dem Abstand angeordnet ist, in dem die Verbindungsstelle der beiden Rahmenenden von einer Rahmenecke entfernt ist.

5

2. Biegemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Biegevorrichtung (6) für den Rahmen mit der Anlagewand (10) verbunden und mitverstellbar ist und etwa am unteren Rand im Bereich der Schwenkachse (12) der Anlagewand (10) angeordnet ist und daß eine Profilführung (13) parallel zu der Schwenkachse (12) vorgesehen ist, die in die Biegevorrichtung (6) führt, und daß eine Fortsetzung (14) der Führung (13) um eine quer zu dieser Führung verlaufende Achse (15) im Bereich eines Gegenhalters (15) als Biegewerkzeug hochschwenkbar ist.
3. Biegemaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gegenhalter (16) der Biegevorrichtung (6) als Spannelement gegen die Führung (13) bewegbar ist und eine vorzugsweise gebrochene Biegekante (17) aufweist.
4. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Biegekante (17) des Gegenhalters (16), in Vorschubrichtung gesehen, an dessen hinterem Ende angeordnet ist.
5. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwenkwinkel des Biegewerkzeuges (14) auf bis zu 90° und etwas darüber und insbesondere auf jeden beliebigen kleineren Winkel einstellbar ist.
6. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Säge (7) von der Biegestation (6) und insbesondere der Biegekante (17) ca. 5 cm bis 15, cm, vorzugsweise 6 cm bis 10 cm, insbesondere 8 cm, entfernt ist.
7. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der verschwenkbaren Anlagewand (10) eine mit ihr mitbewegbare Längenmeßvorrichtung in Form eines vorzugsweise verstellbaren Anschlages (9) und/oder einer Meßrolle od. dgl. angeordnet ist.
8. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine als Längenmeßvorrichtung dienende Meßrolle gleichzeitig als Transportrolle (22) für den Vorschub des zu biegenden Profils (3) vorgesehen ist.
9. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Transportrolle (22) an ihrem das Profil (3) beaufschlagenden Umfang Vorsprünge (23), Zähne, Stacheln od. dgl. zum Perforieren des Profils (3) und für den Formschluß für den Transport des Profils aufweist.
10. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß zu der Meß- oder Transportrolle (22) eine vorzugsweise ebenfalls angetriebene Gegenrolle (26) für einen präzisen Vorschub des Profils (3) vorgesehen ist, die gegebenenfalls einen profilierten, insbesondere gerändelten, Umfang hat.
11. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand der Rollen (22, 26) verstellbar ist.
12. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gegenrolle (26) zum Ausgleich von Querschnittstoleranzen od. dgl. des Profils (3) elastisch nachgiebig ist.
13. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meß- oder Transportrolle (22) in einer zweiten Spur neben der mit den Stacheln (24) besetzten Spur mit Prägevorsprüngen (23) zur Vergrößerung des Formschlusses und zur Anbringung von Beschriftungen od. dgl. an dem Profil (3) versehen ist.
14. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor und/oder hinter der Transportrolle (22) wenigstens ein nicht angetriebenes Rollenpaar zum Führen oder Richten des Profils (3) vorgesehen ist und gegebenenfalls Prägevorsprünge aufweist.

55

## AT 403 350 B

15. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der schwenkbaren Wand (10) eine mit dieser und der Profilführung (13) mitbewegbare an sich bekannte Vorrichtung zum beidseitigen Auftragen von Dichtungsmasse auf die Seitenflächen (3b) des Profiles (3) vor der Biegevorrichtung (6) angeordnet ist, deren Auftragsmittel den von dem zur Biegevorrichtung (6) gehörenden Gegenhalter (16) nicht übergriffenen Bereich der Profilseitenwände (3b) beaufschlagen.
16. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der Biegevorrichtung (6), insbesondere unmittelbar im Biegebereich selbst, ein von außen nach innen durch die gebogene Ecke des Profiles (3) bewegbares Lochungswerkzeug, vorzugsweise eine Schneide od. dgl., zum Anbringen einer Luftausgleichs- und/oder Gasfüll- bzw. -auslaßöffnung vorgesehen ist.
17. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Lochungswerkzeug in eine im Bereich der Biegekante (17) in dem Gegenhalter (16) vorgesehene Ausnehmung einführbar ist.
18. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungsvorrichtung (5) zum Zusammenfügen von Profilstirnseiten, insbesondere in Vorschubrichtung vor der oder den Transportrollen (22) od. dgl., mit der Anlagewand (10) mitbewegbar angeordnet sind.
19. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungsvorrichtung (5) eine quer zur Profilerstreckung zustellbare, in Längsrichtung beider Profilstücke (4) wirkende Spritzdüse (30) für eine in das Profilinnere einzubringende Dichtungsmasse aufweist.
20. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungsvorrichtung (5) eine Einsteckvorrichtung für Profilverbinder (31) aufweist, die zumindest kraftschlüssig in die sich fortsetzenden Hohlräume des Profiles (3) einsteckbar sind.
21. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Profilverbinder (31) im Bereich der Verbindungsvorrichtung (5) ein Magazin (32) mit einer Zuführung (33) angeordnet ist.
22. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungsstation eine Klemmvorrichtung (34) zum Verpressen der Profilaußenseite mit dem vorzugsweise profilierten Verbinder (31) aufweist.
23. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungsvorrichtung (5) unmittelbar im Bereich der Zuführung (13) der Profile (3) angeordnet ist, um Profilstücke zu einem Endlosprofil zu verbinden, und daß die Vorrichtung (5) quer zu der Führung (13) und/oder gegebenenfalls gleichzeitig in der Höhe gegenüber der Führung (13) in eine Position verstellbar ist, in der unabhängig vom Vorschub des zu biegenden Profiles (3) ein fertig gebogener Rahmen (2) an seiner Verbindungsstelle (8) verbindbar ist.
24. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß für jede Position der Verbindungsvorrichtung (5) wenigstens eine Spritzdüse (30) vorgesehen ist.
25. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spritzdüse (30) der Verbindungsvorrichtung (5) mit wenigstens einem zumindest eine Stirnseite der zu verbindenden Profile beaufschlagenden Schneid- oder Prägwerkzeug (36) zur Anbringung einer Öffnung im Bereich der späteren Außenabdichtung versehen ist, so daß die im Inneren befindliche Dichtungsmasse mit der Außendichtung zur Bildung einer Dampfsperre verbindbar ist.
26. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie (1) ein vorzugsweise regalartiges Magazin (40) für Profilstangen (4) seitlich der Profilzuführung aufweist, welches vorzugsweise bis in einen ausgenommenen Bereich der schrägen Anlagewand (10) reicht und in der Höhe mit den einzelnen Fachböden (42) jeweils auf das Niveau eines Überganges (43) zu der eigentlichen Profilführung verstellbar ist.

## AT 403 350 B

27. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Übergang (43) od. dgl. aus seiner horizontalen Position gegenüber der Vorschubrichtung hochschwenkbar ist, wobei sein in Vorschubrichtung hinteres Ende höher liegt, und wobei auf ihm befindliche Bündel von Profilen (3) mit ihren maschinenfernen Enden in dem Bereich von Trockenmittel-Dosiervorrichtungen (44) sind.

28. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Trockenmittel-Dosier- und -Füllgerät (44) mit dem Übergang (43) hochschwenkbar und die Übergabe vom Übergang (43) zu der Führung (13) als Zwischenmagazin mit der Anlagewand (10) gekoppelt und neigbar sind.

Hiezu 12 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

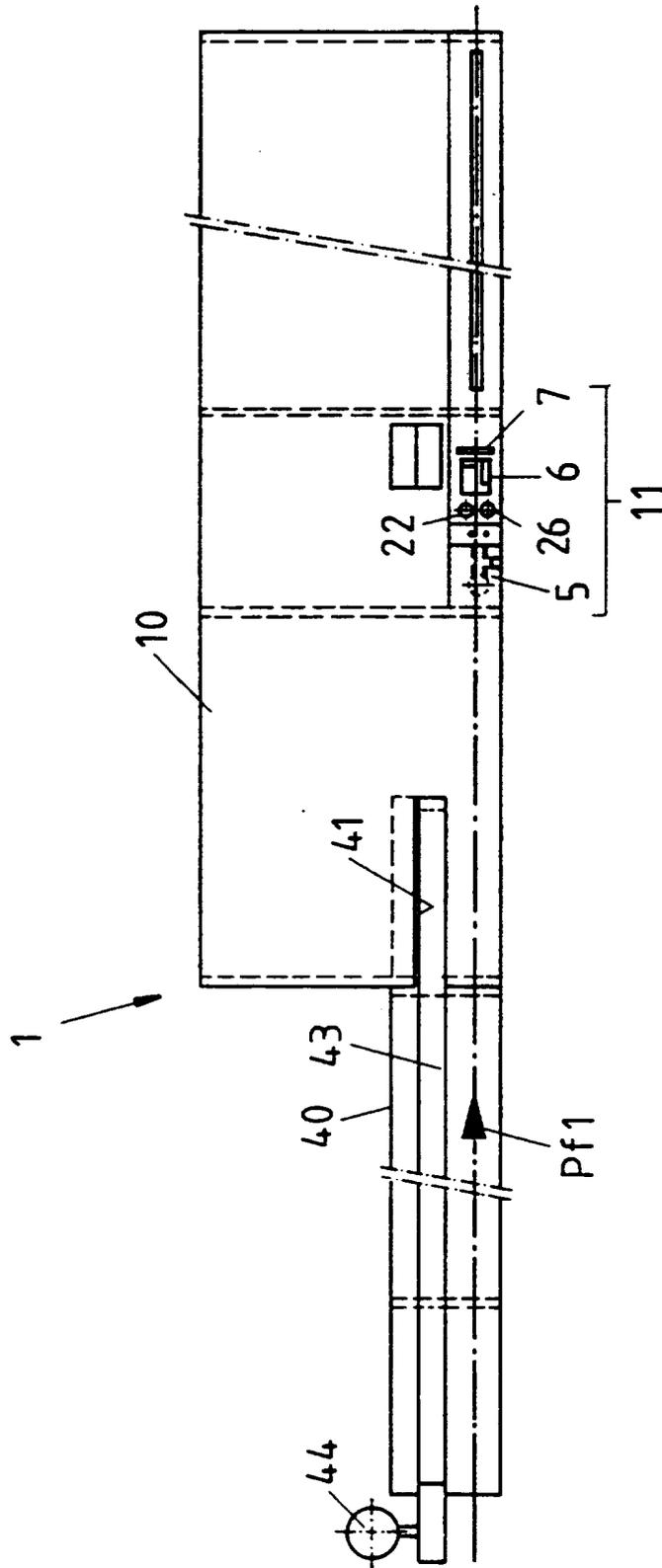


Fig. 1

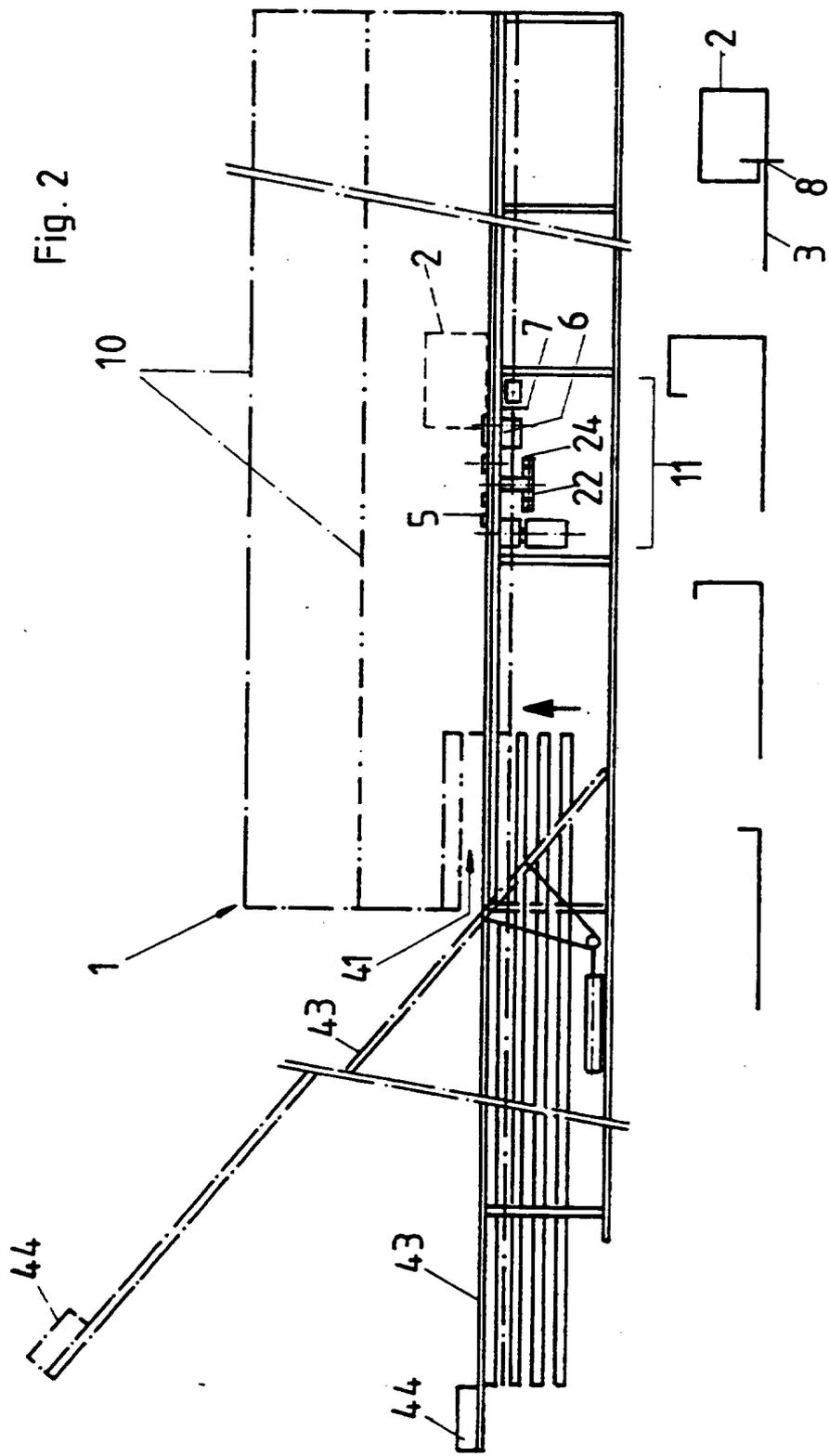


Fig. 2

Fig. 3

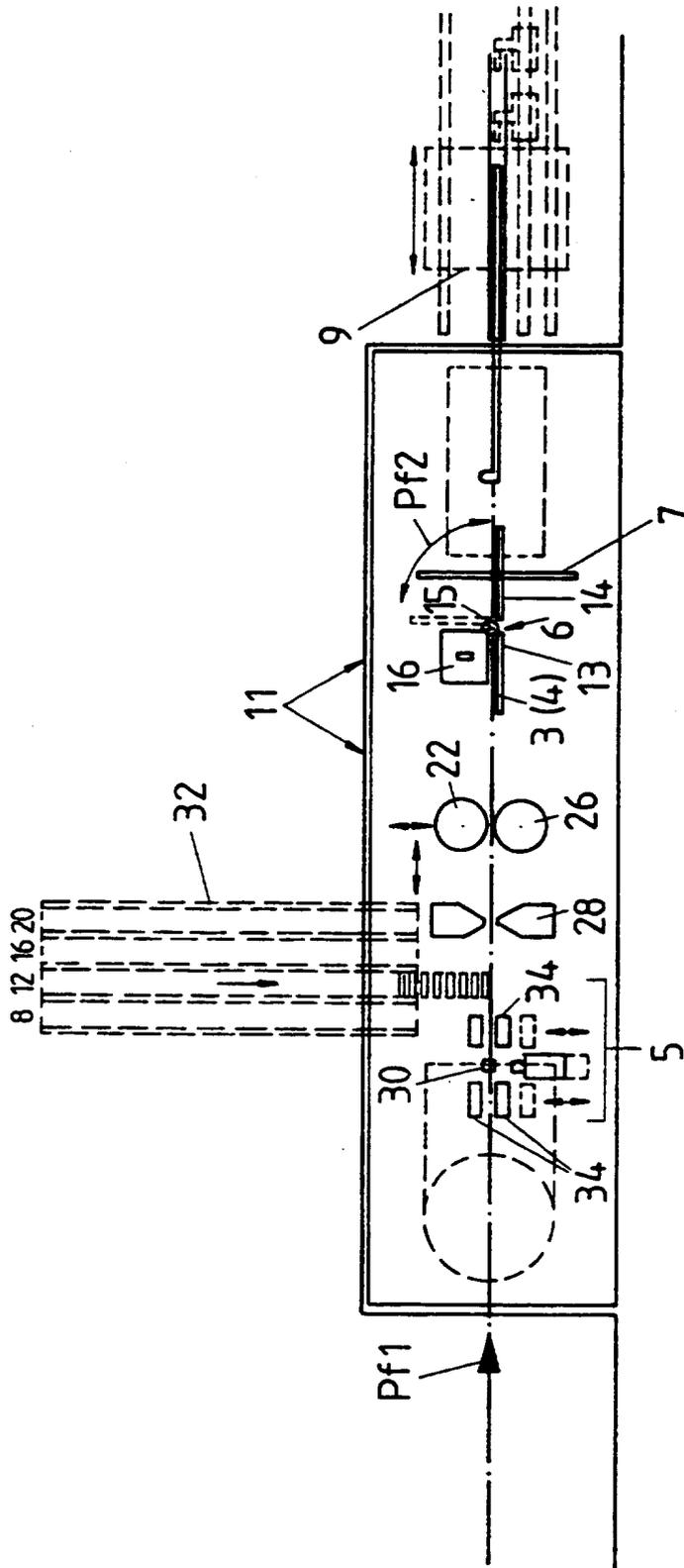


Fig. 4

Fig. 5

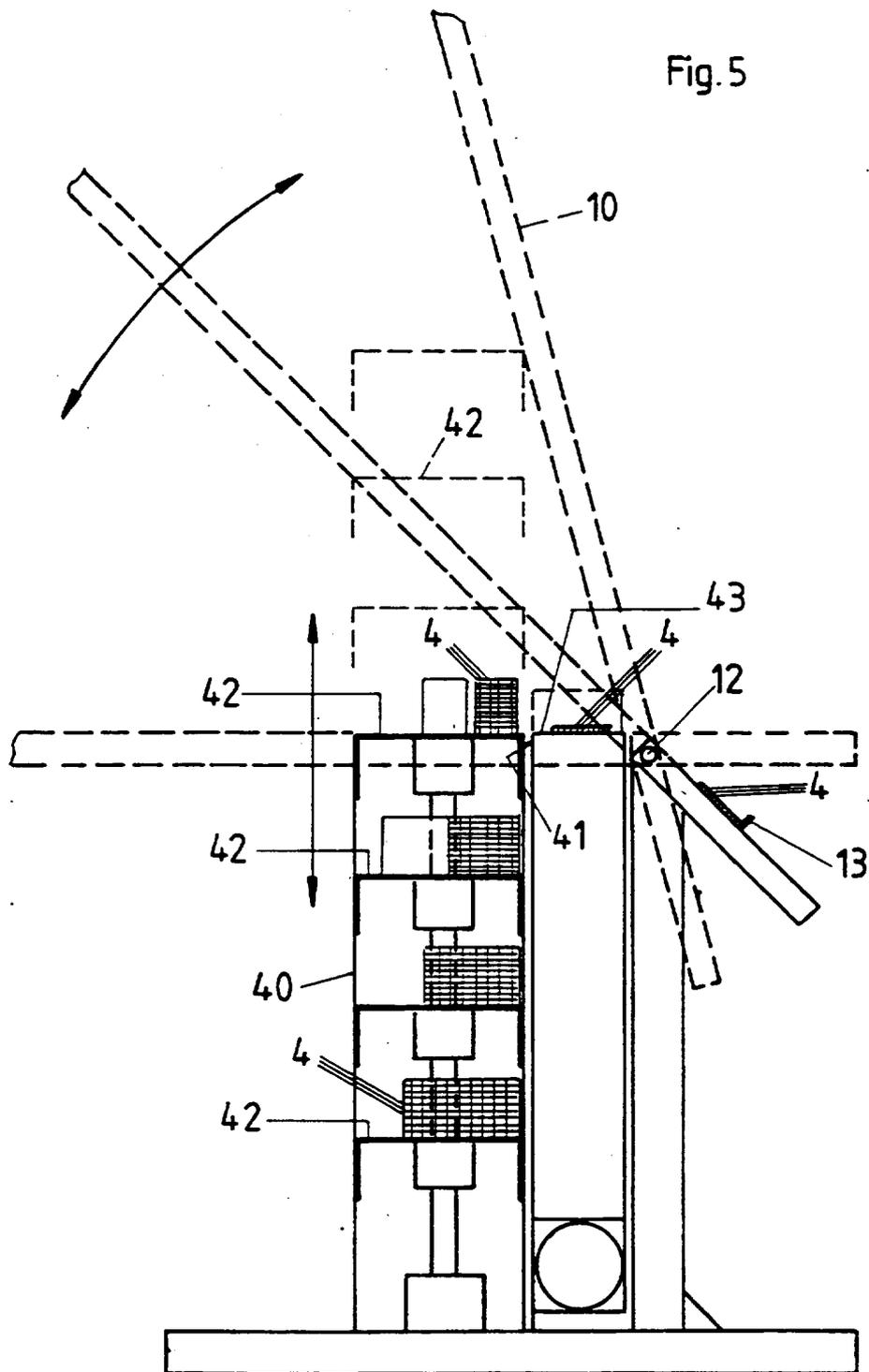
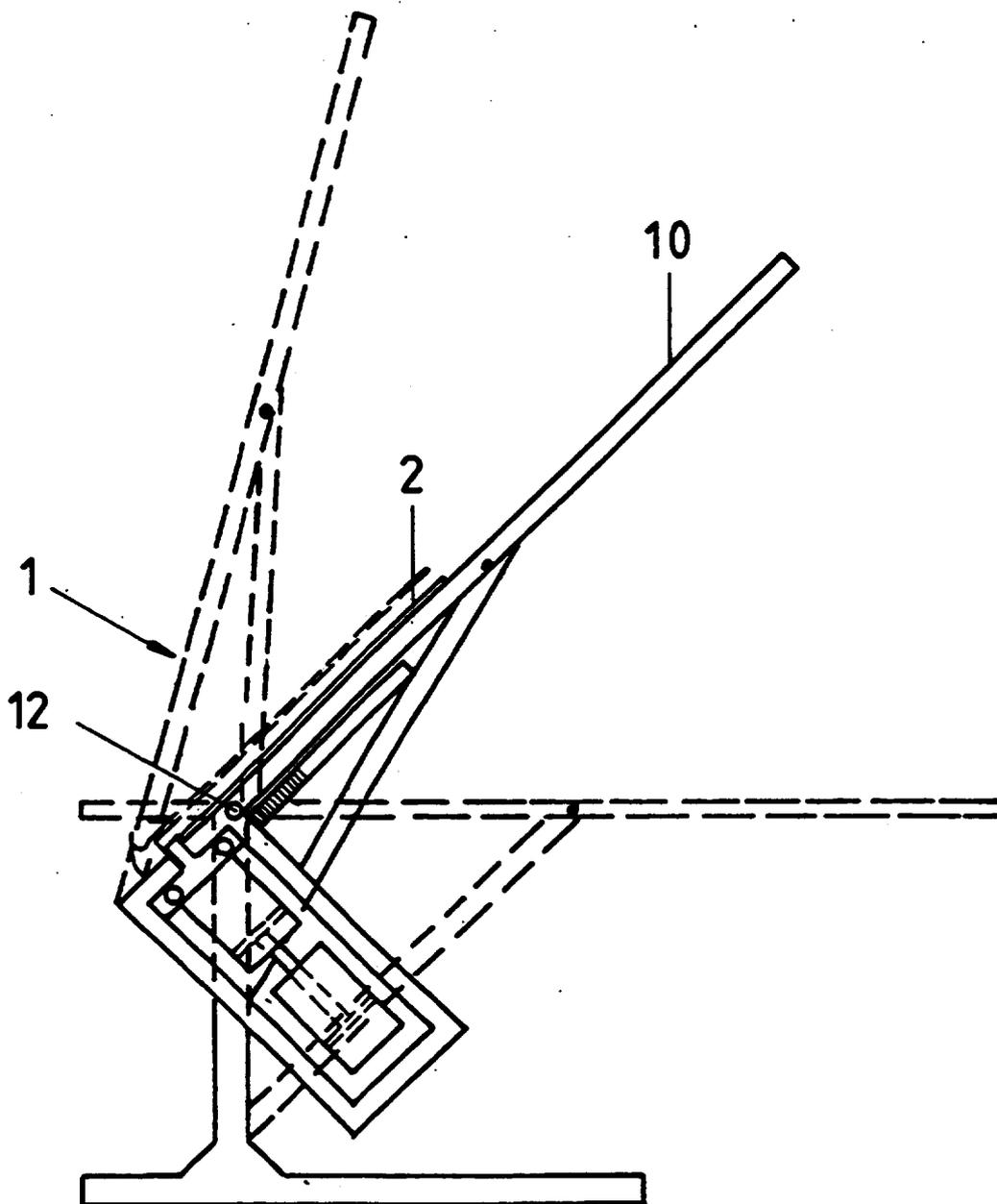


Fig. 6



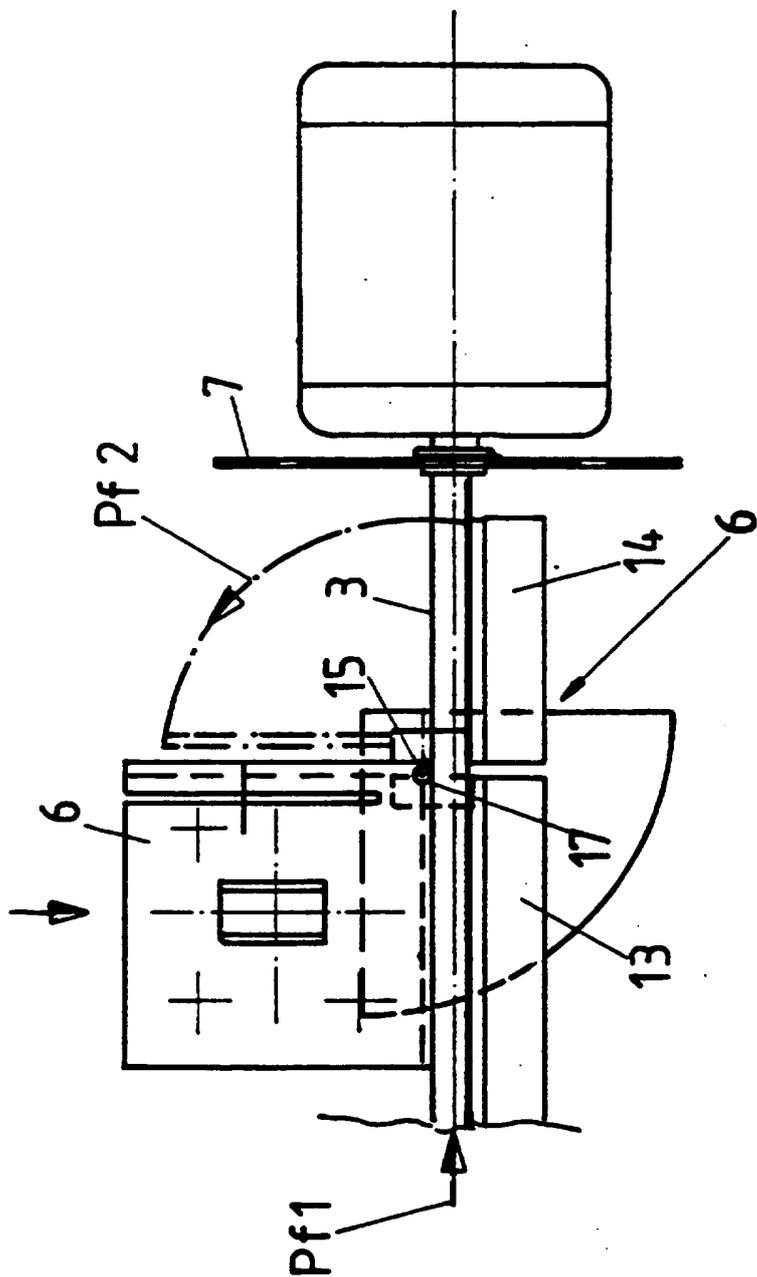
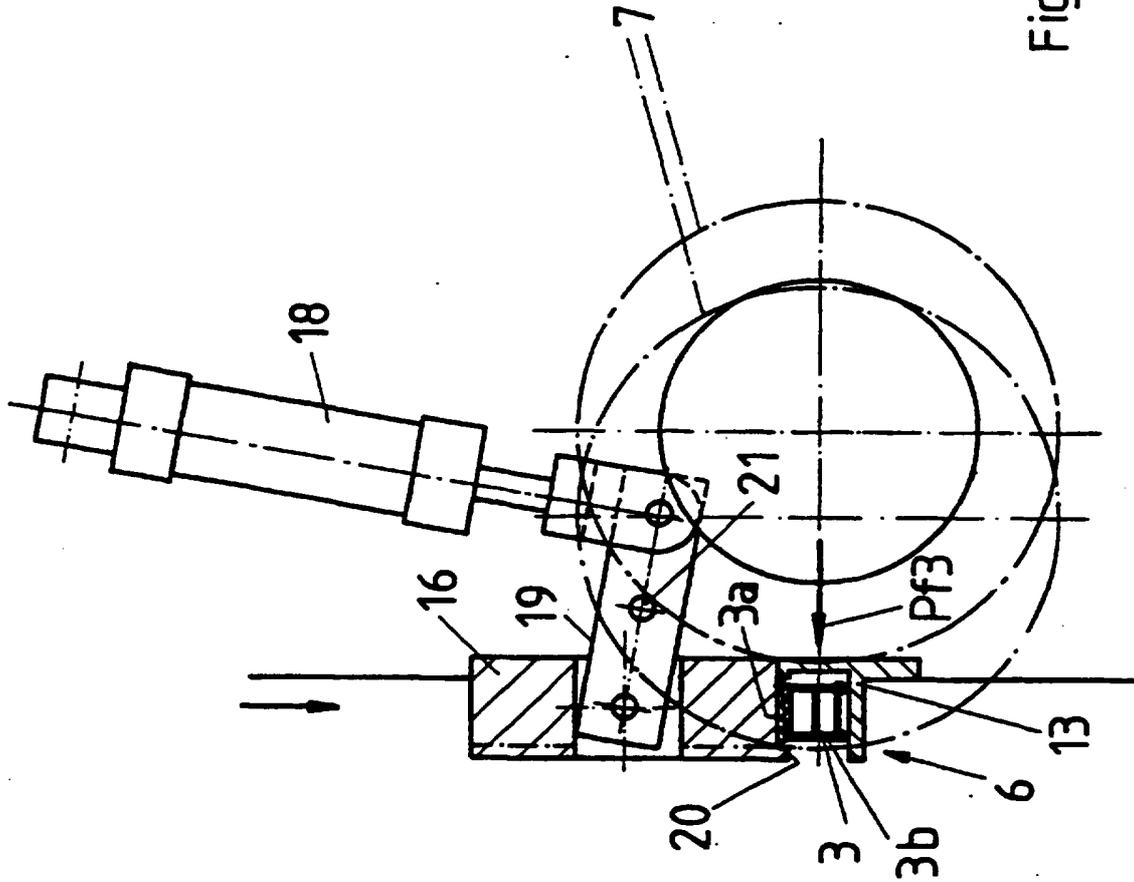


Fig. 7



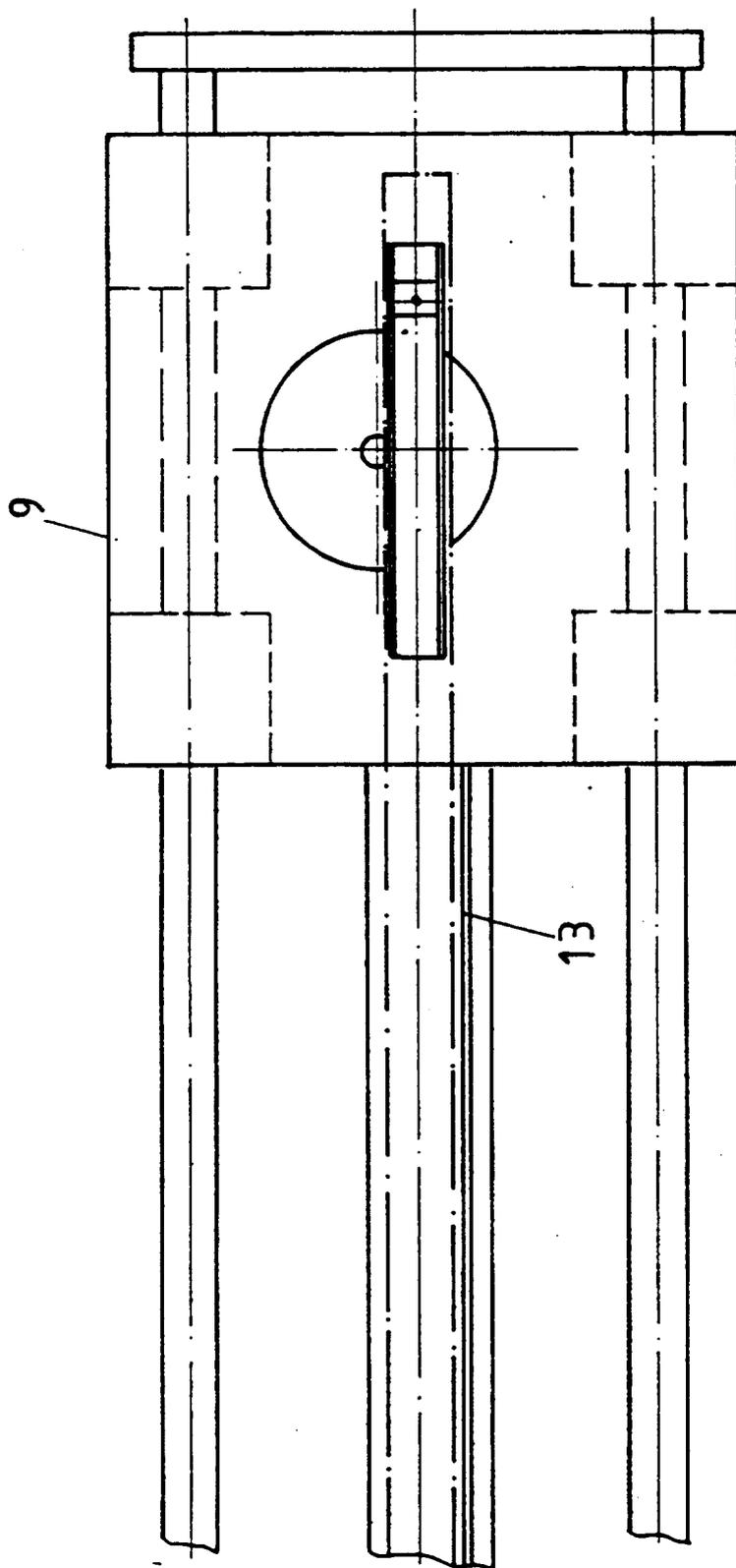


Fig. 9

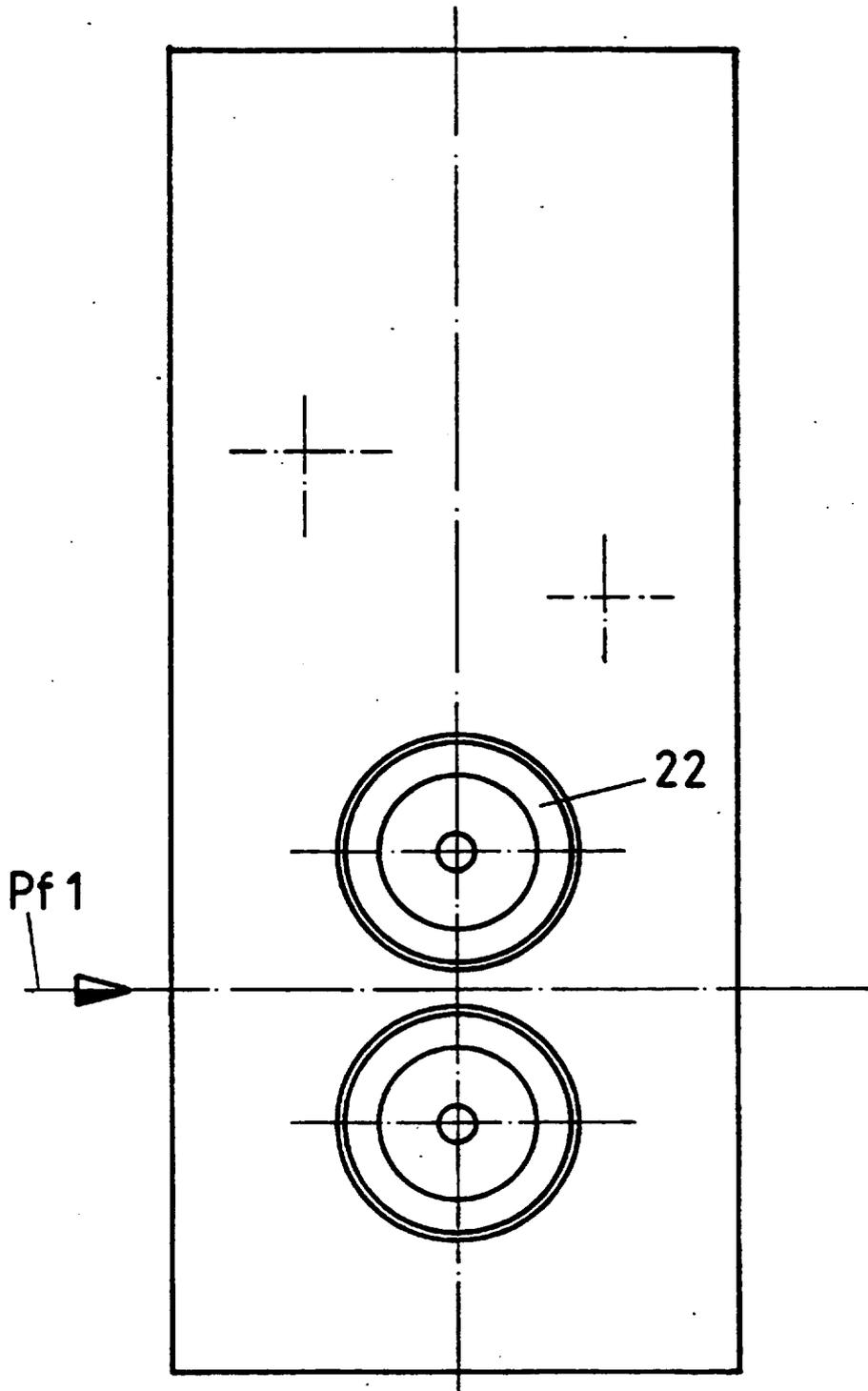


Fig. 10

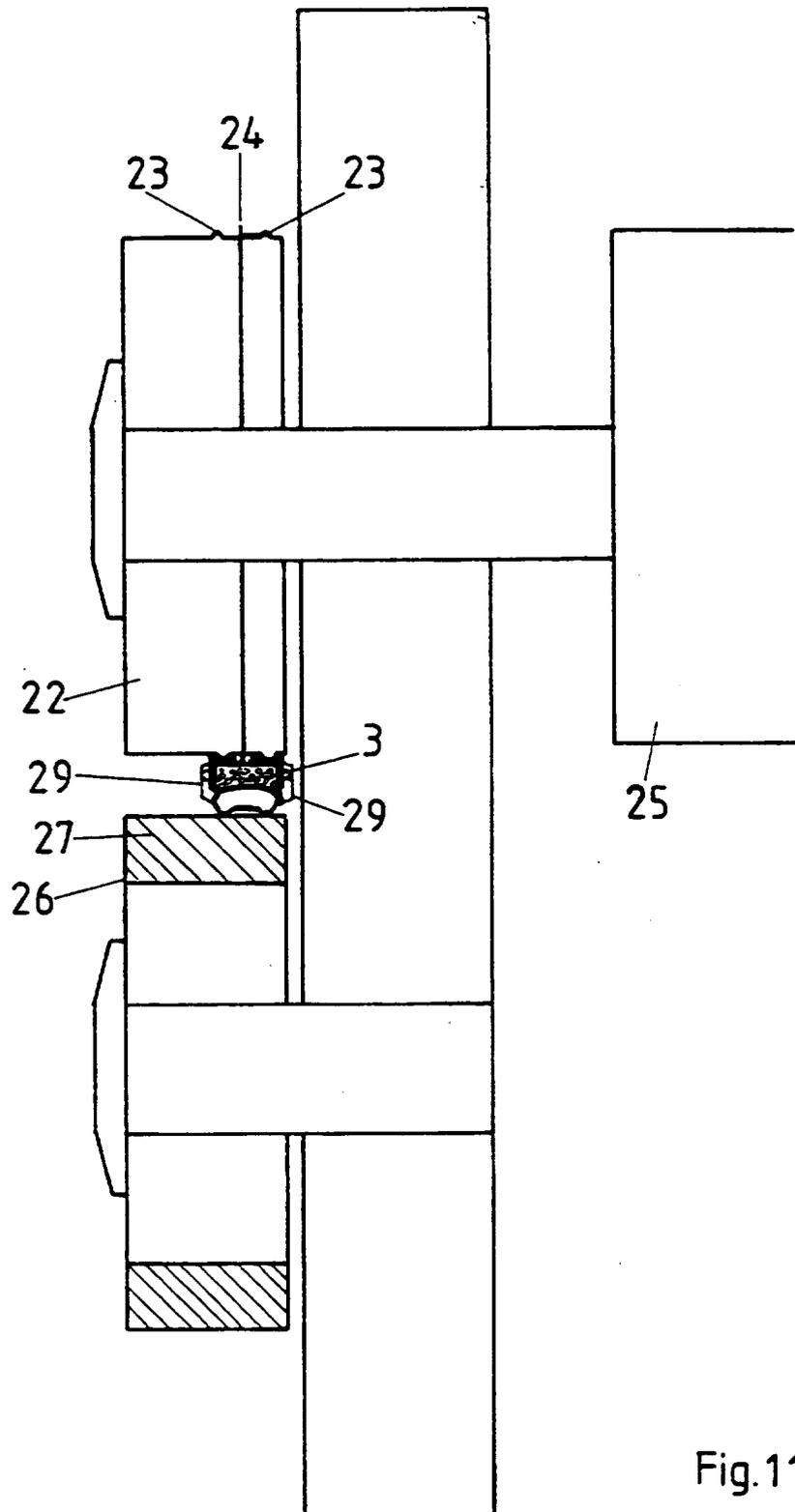


Fig.11

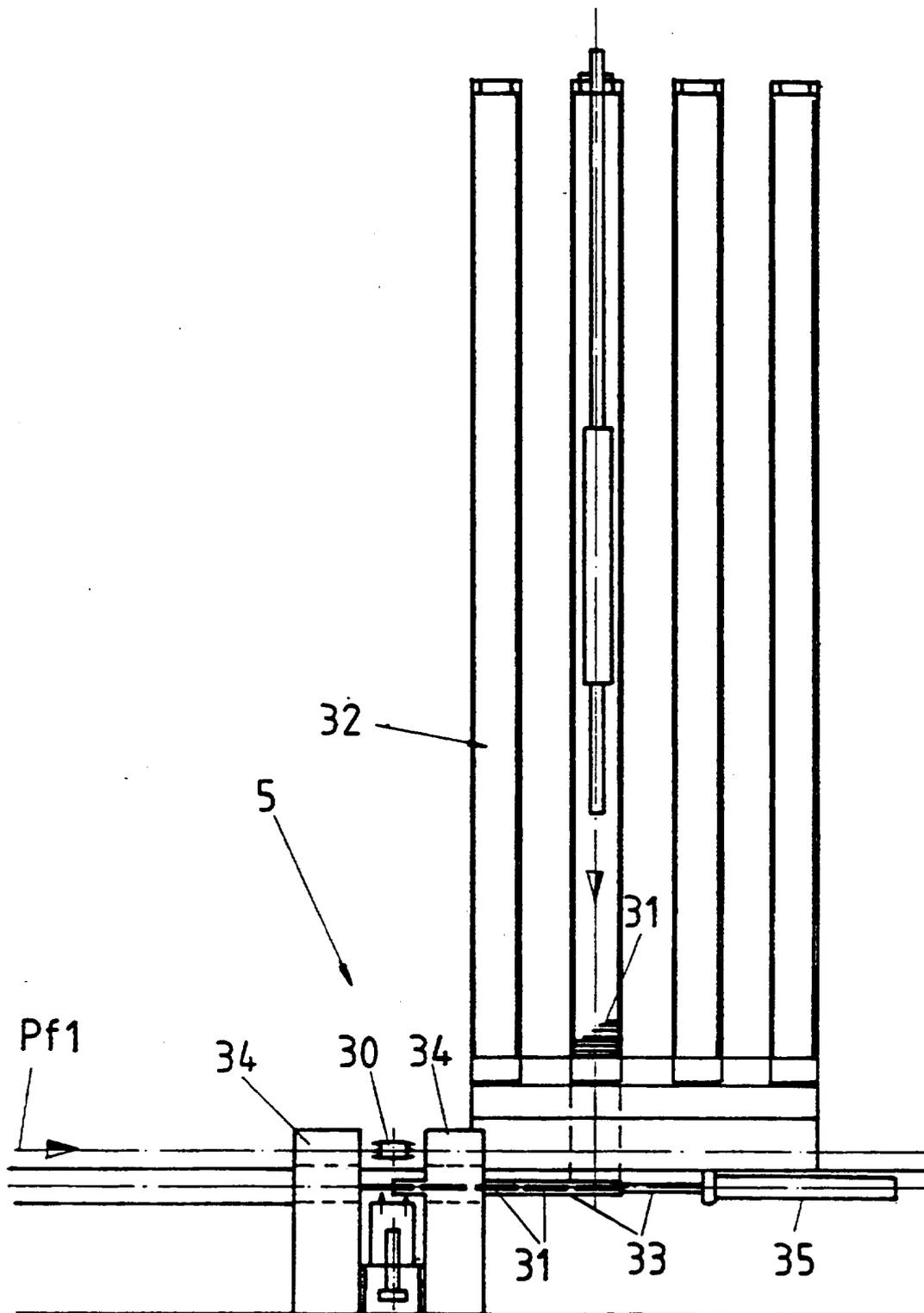


Fig. 12

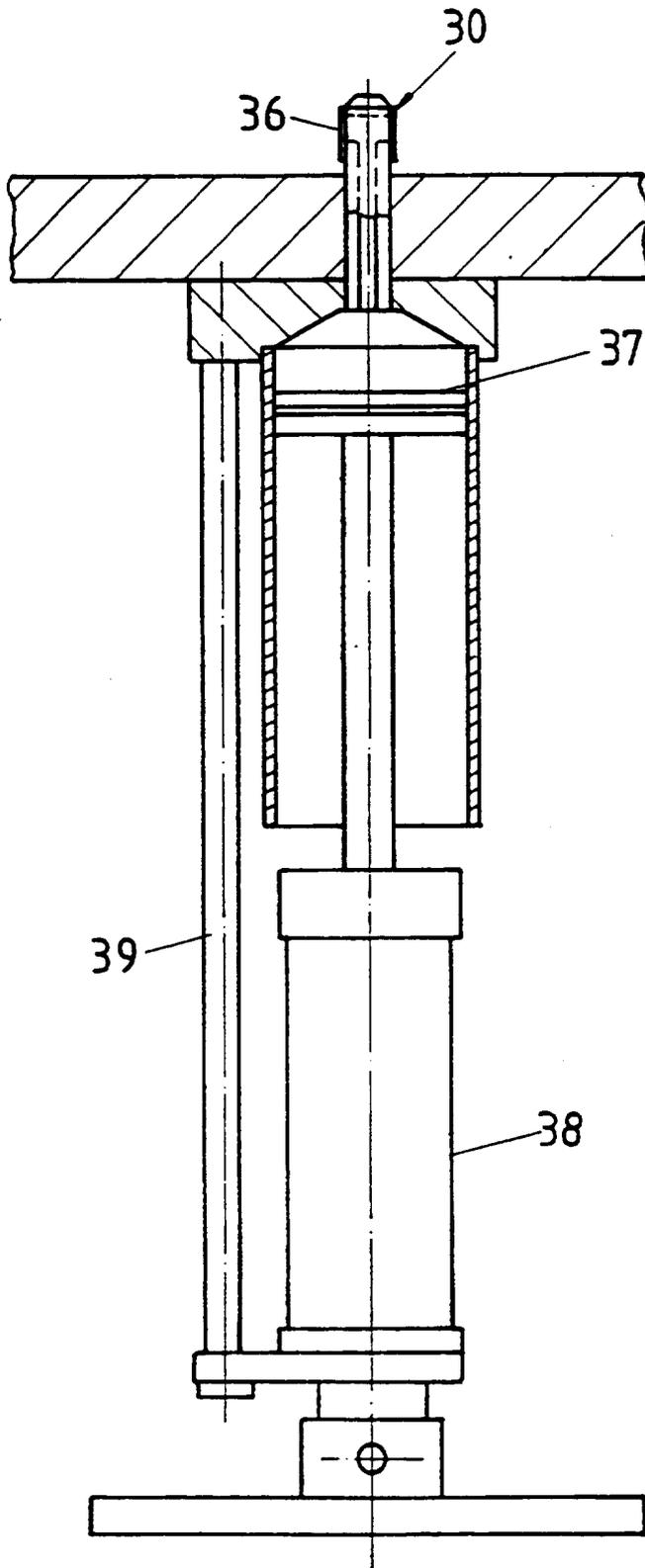


Fig.13

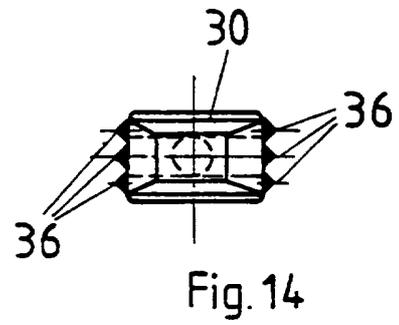


Fig. 14