

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 459 971 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:

12.12.2001 Patentblatt 2001/50

(51) Int Cl.7: **B21D 53/74**, E06B 3/66

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:

09.03.1994 Patentblatt 1994/10

(21) Anmeldenummer: **91890106.7**

(22) Anmeldetag: **15.05.1991**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen gekrümmter Abschnitte in Hohlprofileisten**

Method and apparatus for obtaining curved parts in hollow section strips

Procédé et dispositif pour obtenir des parties pliées dans les profilés d'écartement creux

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK ES FR GB IT LI SE

(30) Priorität: **21.05.1990 AT 112690**
10.09.1990 AT 184090
02.10.1990 AT 198790

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.12.1991 Patentblatt 1991/49

(73) Patentinhaber: **Lisec, Peter**
3363 Amstetten-Hausmening (AT)

(72) Erfinder: **Lisec, Peter**
3363 Amstetten-Hausmening (AT)

(74) Vertreter: **Beer, Manfred, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Manfred Beer
Dipl.-Ing. Reinhard Hehenberger
Lindengasse 8
1070 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 121 873 EP-A- 0 318 748
DE-A- 3 807 529 GB-A- 2 114 201

EP 0 459 971 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen kontinuierlich gekrümmter Abschnitte in Hohlprofilleisten, bei dem die Hohlprofilleiste unter einem Niederhalter zwischen Führungsbacken, von unten abgestützt, vorgeschoben und nach dem Niederhalter aus der Förderrichtung der Hohlprofilleiste durch eine zur Förderrichtung schräggestellte Auflauffläche eines Biegehebels abgelenkt wird.

[0002] Einstückig, mit mehr oder weniger scharfkantig abgebogenen Ecken aus Hohlprofilleisten bestehende Abstandhalterraahmen sowie Vorrichtungen zum Herstellen derselben sind aus dem DE-GM 87 05 796, der DE-PS 32 21 881, der US-PS 4 836 005, der FR-PS 2 449 222 und der DE-OS 32 21 986 bekannt.

[0003] Es ist noch auf die DE-OS 33 12 764 zu verweisen, aus der es bekannt ist, Hohlprofilleisten zu Abstandhaltern für Isolierglasscheiben zu biegen, wobei im Bereich der Biegestelle ein von innen gegen die Hohlprofilleiste anlegbarer Dorn vorgesehen ist. Das Biegen erfolgt durch Verschwenken einer Backe, wobei das andere Ende der Profilleiste zwischen einer beweglichen Spannbacke und einem an der Innenseite der Profilleiste anliegenden Widerlager geklemmt wird.

[0004] Ein Problem bei den bekannten Biegevorrichtungen ist es, daß die für die Verwendung bei Isolierglasscheiben geforderten scharfkantigen Abbiegungen nicht immer problemlos erreicht werden können, da zum Teil die Gefahr besteht, daß die Wände der Hohlprofilleiste beim Biegevorgang einreißen und die Seitenflächen der Hohlprofilleisten im Eckbereich, d.h. dort, wo sie gebogen worden sind, nicht immer plan verlaufen, sondern Wellungen aufweisen, welche die nachträgliche Verarbeitung des Abstandhalterrahmens, insbesondere die Beschichtung der Seitenflächen der Abstandhalterraahmen mit Dicht- bzw. Klebmasse erschweren und behindern.

[0005] Aus der DE-AS 21 28 717 ist ein Verfahren zum Aufbringen eines metallischen Abstandhalters auf die Scheibenränder einer der rechteckigen Glasplatten einer Isolierverglasung bekannt. Bei diesem Verfahren wird der Abstandhalter fortlaufend mit einer scheibenparallelen Fläche an einem ersten Scheibenrand der horizontal liegenden Glasplatte in Berührung gebracht und anschließend befestigt. Dann wird der Abstandhalter mit einer scheibenparallelen Fläche am nächsten Scheibenrand angelegt und befestigt. Diese Arbeitsschritte werden wiederholt, bis der Abstandhalterraahmen an allen Scheibenrändern befestigt ist. Hierauf wird der Abstandhalter abgeschnitten und seine Enden aneinandergefügt. Bei diesem Verfahren wird so vorgegangen, daß die Glasplatte nach dem Befestigen des Abstandhalters an einem Scheibenrand, jedoch vor ihrer Verschwenkung parallel zu diesem Scheibenrand um eine dessen Länge entsprechenden Strecke verschoben wird, daß die Verschwenkung der Glasplatte jeweils um eine gleiche festgelegte Schwenkachse er-

folgt und daß der Abstandhalter um diese Schwenkachse gebogen wird. Dabei wird der Abstandhalter anfangs nur auf einem Teil der Länge des ersten Scheibenrandes angeordnet und der Abstandhalter nach seiner Befestigung an der scheibenparallelen Fläche des letzten Scheibenrandes mit einem Überstand abgeschnitten. Erst dann wird der überstehende Teil um die Schwenkachse der Glasscheibe um 90° gebogen und an der Glasscheibe befestigt.

[0006] Aus der EP-A-332 049 (= DE-A-38 07 529) ist ein Verfahren mit den Merkmalen des einleitenden Teils des unabhängigen Anspruchs 1 bekannt. Bei der EP-A-332 049 werden Hohlprofilleisten zu Abstandhaltern für Isolierglasscheiben gebogen, indem diese während des Biegens vorgeschoben und ein Biegehebel oszillierend zum Widerlager hin- und von ihm wegbewegt wird, wobei während der Wegbewegung des Biegewerkzeuges das Profil vorgeschoben und bei der nächsten Bewegung des Biegewerkzeuges zum Widerlager hin eine Nachbarstelle des Profils gegenüber der vorher gebogenen Stelle beaufschlagt und gebogen wird. Dadurch können je nach Vorschubgeschwindigkeit des Profils und der Biegefrequenz bzw. dem Biegehub des Biegewerkzeuges unterschiedliche Bögen und Krümmungsradien erzeugt werden. Es werden aber keine stetig gekrümmten Bögen, sondern Abschnitte der Hohlprofilleiste erhalten, die mehrfach abgewinkelt sind.

[0007] Bekannt sind auch Biegemaschinen für Hohlprofilstäbe, die mit Walzen ausgerüstet sind. So beschreibt die DE-OS 30 34 436 eine Walzenbiegemaschine, die drei drehangetriebene Walzen aufweist, wobei der Hohlprofilstab von zwei Walzen in Anlage an die dritte Walze gehalten wird. Der Radius der Krümmung im Hohlprofilstab entspricht dem Radius der dritten Walze, um die herum der Hohlprofilstab gebogen wurde.

[0008] Aus der US-PS 3 885 412 ist es ebenfalls bekannt, einen Hohlprofilstab kontinuierlich zu krümmen, indem er durch eine Anordnung aus drei Walzen bewegt wird. Der Hohlprofilstab wird bei der US-PS 3 885 412 zwischen zwei Walzen durchbewegt, wobei er von der bezogen auf seine Bewegungsrichtung vor dem Walzenpaar angeordneten dritten Walze so belastet wird, daß er beim Durchtritt zwischen den Walzen des Walzenpaares gekrümmt wird. Die einlaufseitige Walze kann verstellt werden, so daß unterschiedliche Krümmungen hergestellt werden können.

[0009] Beide bekannten Vorrichtungen arbeiten ausschließlich mit Rollen, wobei auch die Auslenkung durch eine Rolle bewirkt wird. Mit den bekannten Vorrichtungen ist es nicht möglich, Abstandhalterraahmen herzustellen, die gebogene und gerade Abschnitte sowie gegebenenfalls wenigstens eine Ecke besitzen.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit welchem kontinuierlich gekrümmte Hohlprofilleisten hergestellt werden können, wobei die Krümmungsradien und die Länge des gekrümmten Abschnittes der Hohlprofilleiste weitgehend frei wählbar sind.

[0011] Gelöst wird diese Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs genannten Gattung durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannten Merkmale.

[0012] Gegenüber der Arbeitsweise vorbekannter Biegevorrichtungen besitzt das erfindungsgemäße Verfahren erhebliche Vorteile. So können anders als bei der EP-A-33 20 49 kontinuierlich (stetig) gekrümmte Abschnitte erzeugt werden.

[0013] Im Vergleich zu den aus der DE-OS 30 34 436 und der US-PS 3 885 412 bekannten Arbeitsweise ist bei der Erfindung von Vorteil, daß der Krümmungsradius und/oder die Länge der Krümmung sehr einfach eingestellt werden können. Ein weiterer Vorteil besteht in dem erfindungsgemäßen Vorschlag, das Ausfenken mit Hilfe einer Auflauffläche statt wie bekannt mit Rollen zu bewirken. Dies insbesondere im Hinblick darauf, daß die Auflauffläche als Teil des verschwenkbaren Biegehebels dann ohne weiteres auf den gewünschten Auslenkwinkel eingestellt werden kann.

[0014] Für den Erfolg des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es förderlich, wenn die zu krümmende Hohlprofilleiste von einer Vorschubvorrichtung, die vorteilhaft als Greifer ausgebildet ist oder einen Greifer aufweist, vorgeschoben wird. Dies erspart einerseits Antriebe für die Rollen, wie diese für die bekannten Vorrichtungen nötig sind und bietet gegenüber einem Ziehen der Hohlprofilleiste den Vorteil, daß in dieser hergestellte gekrümmte bzw. abgebogene Bereiche (Ecken) nicht wieder verformt werden.

[0015] Eine zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete Vorrichtung geht aus von der DE-A-38 07 529, aus der die Merkmale des einleitenden Teils von Anspruch 6 bekannt sind. Von dieser bekannten Vorrichtung unterscheidet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 6 genannten Merkmale.

[0016] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens der Erfindung und zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0017] Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird die zum Abstandhalterrahmen zu biegende Hohlprofilleiste beim Biegevorgang von der Vorschubvorrichtung (Greifer) genau um die erforderliche Strecke vorgeschoben, die z.B. dem jeweiligen gekrümmten Abschnitt des Abstandhalterrahmens entspricht. Falls die Länge des gekrümmten Abschnittes größer ist als der maximale Hub des Greifers, wird die Profilleiste in zwei oder allenfalls mehr als zwei Schritten vorgeschoben. Dabei kann so vorgegangen werden, daß der erste (oder die ersten) Hub (Hübe) einer vorgegebenen Länge (dem maximalen Hub) entsprechen und der letzte Hub an die benötigte Länge des gekrümmten Rahmenabschnittes angepaßt wird.

[0018] Weitere Einzelheiten und Merkmale von Ausführungsbeispielen der Vorrichtung und des Verfahrens der Erfindung und weitere damit erzielte Vorteile erge-

ben sich aus der nachstehenden Beschreibung von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsformen: Es zeigt

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Biegen von Hohlprofilleisten zu Abstandhalterrahmen,

Fig. 2 die Vorrichtung aus Fig. 1 in vergrößertem Maßstab,

Fig. 3 einen Biegekopf in Seitenansicht,

Fig. 4 einen Biegekopf von links der Fig. 3 aus gesehen,

Fig. 5 eine Draufsicht auf den Biegekopf,

Fig. 6 eine Einzelheit des Biegekopfes im Bereich des Biegewiderlagers,

Fig. 7 im Schnitt den Biegekopf,

Fig. 8 eine vergrößerte Einzelheit im Bereich des Widerlagers.

Fig. 9 schematisch einzelne Stufen der Arbeitsweise der Vorrichtung gemäß den Fig. 1 bis 8,

Fig. 10 eine Vorrichtung zum Krümmen von Hohlprofilleisten,

Fig. 11 die Vorrichtung aus Fig. 10 in vergrößertem Maßstab,

Fig. 12 das Werkzeug, mit dem die Hohlprofilleiste gekrümmt wird, in Seitenansicht,

Fig. 13 das Werkzeug von links der Fig. 12 aus gesehen,

Fig. 14 eine Einzelheit des Werkzeuges,

Fig. 15 einen Schnitt durch das Werkzeug,

Fig. 16 und 17 weitere Einzelheiten des Werkzeuges,

Fig. 18 eine Ausführungsform des Greifers für den Vorschub der Hohlprofilleiste,

Fig. 19 eine weitere Ausführungsform des Werkzeuges von Fig. 12.

Fig. 20 eine vergrößerte Ansicht des Werkzeuges von Fig. 19,

Fig. 21 eine vergrößerte Ansicht des Werkzeuges von Fig. 20 von rechts gesehen und

Fig. 22 einen Abstandhalterrahmen mit zwei Ecken und einem gekrümmten Abschnitt

[0019] In einer in den Fig. 1 und 2 gezeigten Vorrichtung wird eine Hohlprofilleiste 53 auf einer Förderbahn 54, die am unteren Ende einer Stützwand 60 angeordnet ist, bis zu einem Anschlag 57 im Bereich einer Biegestelle 58/59 transportiert. Der Anschlag 57 kann auch vor der Biegestelle in die Förderbahn versenkbar angeordnet sein. Der Anschlag 57 kann mit einem Schalter ausgestattet sein, der den Zufuhrförderer (nicht gezeigt) stillsetzt und das Erfassen der Hohlprofilleiste 53 durch den Greifer 51 auslöst. So wird die Hohlprofilleiste 53 vom Greifer 51 in genau definierter Lage erfaßt.

[0020] Der über die Biegestelle 58/59 hinaus transportierte Abschnitt 53' der Hohlprofilleiste 53 wird an der Stützwand 60 anliegend vom Biegehebel 59 um ein Widerlager 58 herum gebogen. Die Biegestelle besitzt bevorzugt die unten an Hand der Fig. 3 bis 8 beschriebene

Konstruktion.

[0021] Die Vorrichtung kann im übrigen beispielsweise den aus der DE-GM 87 05 796 bekannten Aufbau besitzen und einen Stützfinger (in Fig. 9 angedeutet) aufweisen, wie er auch in der bekannten Vorrichtung vorgesehen ist.

[0022] Die in den Fig. 3 bis 8 gezeigte Vorrichtung zum Biegen von Hohlprofileleisten 53 besteht aus einer Klemme 2 mit einer ortsfesten Klemmbacke 3 und einer gegenüberdieser beweglichen Klemmbacke 4 (in Fig. 3 ist die Klemmbacke 4 nicht gezeigt). Die bewegliche Klemmbacke 4 ist über Führungsstifte 5 und 6, die jeweils paarweise angeordnet sind, in Richtung des Doppelpfeils 7 verschiebbar, so daß die Maulweite der Klemme 2 an die Breite der zu biegenden Hohlprofileiste 53 angepaßt werden kann.

[0023] Zur Betätigung der beweglichen Klemmbacke 4 in Richtung des Pfeiles 7 (Fig. 4) ist ein an der feststehenden Klemmbacke 3 verschwenkbar abgestützter Hebel 8 vorgesehen, der über eine Zugstange 9, die über ein Lager 10 schwenkbeweglich an der beweglichen Klemmbacke 4 abgestützt ist, gekuppelt ist. Der Schwenkhebel 8 wird durch einen nicht gezeigten Linearmotor, z.B. einen doppelt wirkenden Druckmittelzylinder, betätigt.

[0024] Die Biegevorrichtung besitzt weiters einen Niederhalter 20, der beim Biegen als Widerlager dient. Der Niederhalter 20 ist auswechselbar in einem Träger 21 eingesetzt. Hierzu ist im Träger 21 eine Nut 23 ausgespart, in die der Niederhalter 20 mit Gleitsitz einsetzbar ist und beispielsweise durch eine Schraube 24 gehalten wird.

[0025] Der Träger 21 für den Niederhalter 20 ist an einem Hebel 25 montiert, der um ein maschinengestellfestes Lager 26, d.h. ein Lager, das gegenüber der ortsfesten Klemmbacke 3 der Klemme 2 nicht beweglich ist, mit Hilfe eines Linearmotors 27, z.B. einem doppelt wirkenden Druckmittelzylinder, in Richtung des Doppelpfeils 28 aus der in Fig. 3 in durchgehenden Linien dargestellten Wirkstellung in die in Fig. 3 strichpunktiert eingezeichnete Bereitschaftsstellung verschwenkbar ist.

[0026] Zusätzlich ist der Träger 21 für den Niederhalter 20, wie dies Fig. 4 zeigt, senkrecht zur Symmetrieebene der Klemme 2, nämlich in Richtung des in Fig. 4 eingezeichneten Doppelpfeils 29 verstellbar. Hierzu ist der Träger 21 über Führungen 30 in einer mit dem Hebel 25 verbundenen Halterung 31 verschiebbar geführt. Zur Verstellung des Trägers 21 und damit des Niederhalters 20 in Richtung des Doppelpfeils 29 ist ein Linearmotor, im gezeigten Ausführungsbeispiel ein doppelt wirkender Druckmittelzylinder 32, vorgesehen, dessen Kolbenstange 33 über eine Zugstange 34 mit dem Träger 21 gekuppelt ist.

[0027] Auf diese Weise kann der Niederhalter 20 nicht nur in einer zur Symmetrieebene der Klemme 2 parallelen Ebene verschwenkt (Doppelpfeil 28), sondern auch in einer zur Symmetrieebene der Klemme 2 senkrechten Richtung (Doppelpfeil 29) verstellt werden, so

daß der Niederhalter 20 zur Gänze aus dem Biegebereich herausbewegt werden kann.

[0028] Wie die Fig. 3 und 4 und insbesondere Fig. 6 zeigt, trägt der Niederhalter 20 an seinem vorderen Ende, das von zwei Schrägflächen 36, die zur Längserstreckung des Niederhalters 20 einen spitzen Winkel einschließen, gebildet wird, einen wulstartigen Ansatz 35, der wie Fig. 6 zeigt, die obere Fläche des Hohlprofils 53, das in der Klemme 2 zwischen den Klemmbacken 3 und 4 geklemmt ist, noch vor dem Beginn des Biegevorganges beim Einschwenken des Niederhalters 20 in seine Wirkstellung etwas einwölbt.

[0029] Zusätzlich ist bei der erfindungsgemäßen Biegevorrichtung vorgesehen, daß das vordere Ende des Niederhalters 20 und der dort an die Schrägflächen 36 anschließende, wulstförmige Ansatz 35 etwas schmaler ausgebildet als der lichte Abstand zwischen den einander zugekehrten Flächen der Klemmbacken 3 und 4 der Klemme 2. So werden die Seitenwände 40 der zu biegenden Hohlprofileiste 53 während des Biegevorganges auch von innen her abgestützt, wie dies im Schnitt von Fig. 7 angedeutet ist. Dies ist insbesondere beim Biegen von Hohlprofileisten 53 zu Abstandhalterrahmen für Isolierglasscheiben von Bedeutung, da die Breite der Seitenflächen 40 der Hohlprofileiste 53 auch im Eckbereich möglichst nicht verkleinert werden soll und diese Seitenflächen 40 im Eckbereich nicht aus der von den Seitenflächen 40 im Bereich der Ecke definierten Ebenen nach innen abweichen sollen, damit das vor dem Zusammenbau der Isolierglasscheiben auf die Seitenflächen 40 des Abstandhalterrahmens aufzubringende Klebe- und Dichtmaterial auch im Eckbereich, der bekanntlich für die Dichtheit von Isolierglasscheiben von erheblicher Bedeutung ist, in der vollen Breite aufgebracht werden kann.

[0030] Um den Niederhalter 20, insbesondere dessen wulstförmigen Ansatz 35, gegenüber der Klemmbacke 2 und damit gegenüber der Achse 37 (Fig. 5), um welche die Hohlprofileiste 53 gebogen wird, richtig auszurichten, ist am Niederhalter 20 im Bereich seines vorderen Endes auf einer Seite eine gewinkelte Anschlagfläche 41 vorgesehen, die mit einer Stufe 42 an der feststehenden Klemmbacke 3 zusammenwirkt. Wenn die Anschlagfläche 41 an der Stufe 42 der Klemmbacke 3 anliegt, dann ist die Achse 37 des am vorderen Ende des Niederhalters 20 vorgesehenen, wulstförmigen Ansatzes 35 richtig ausgerichtet.

[0031] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Biegen besitzt noch einen Biegehebel 59 mit einem Biegeansatz 62, der um eine Achse verschwenkbar ist, die mit der Achse 37 des Wulstes 35 am vorderen Ende des Niederhalters 20 zusammenfällt, wenn dieser in seiner Wirkstellung ist (die Flächen 41 liegen an den Flächen 42 der Klemmbacke 3 an). Der Verschwenkbereich des Biegehebels 59 ist nicht auf die in Fig. 3 gezeigten 90° beschränkt, sondern geht auch darüber hinaus, so daß nach dem Ausschwenken (Pfeil 28) und seitlichen Verschieben (Pfeil 29) des Niederhalters 20 auch spitze

Winkel zwischen den beiden an die in der Hohlprofilleiste 53 erzeugte Ecke 61 angrenzenden Schenkel der Hohlprofilleiste 53 gebogen werden können.

[0032] Bei Verwendung der Vorrichtung zum Abbiegen einer Hohlprofilleiste 53 zu einer Ecke 61 wird die Klemme 2 geöffnet und die Hohlprofilleiste 53 auf die oberen Führungsstifte 6 aufgelegt oder auf der Förderbahn 54 zu den Stiften 6 transportiert. Nach dem Schließen der Klemme 2, die Innenflächen der Klemmbacken 3 und 4 liegen dann an den Seitenflächen 40 an, wird der Niederhalter 20 in seine in den Fig. 3 und 6 gezeigte Wirkstellung bewegt und wölbt dabei die nach oben weisende Wand der Hohlprofilleiste 53 etwas nach unten ein. Hierauf wird durch Verschwenken des Biegehebels 59 der aus der Klemme 2 ragende Abschnitt 53' der Hohlprofilleiste 53 unter Ausbilden einer Ecke 61 verschwenkt. Soll der Winkel an der Ecke 61 ein spitzer sein, so wird der Niederhalter 20 zurückgeschwenkt und seitlich zurückgezogen, worauf das Biegen bis zum gewünschten Winkel fortgesetzt wird.

[0033] Wenn die Ecke 61 fertig gebogen ist, wird der Biegehebel 59 zurückgeschwenkt, die Klemme 2 geöffnet und die Hohlprofilleiste 53 vom Greifer 52 vorgeschoben, bis die Stelle der Hohlprofilleiste 53, in der die nächste Ecke 61 herzustellen ist, gegenüber dem Biegewerkzeug richtig ausgerichtet ist und dann, wie oben beschrieben, die nächste Ecke 61 gebogen. Dies wird fortgesetzt, bis ein Abstandhalterrahmen mit der gewünschten Anzahl der Ecken 61 - meist sind es vier - fertig gebogen ist.

[0034] Der Vorschub der Hohlprofilleiste 53 mit der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Vorrichtung geht wie folgt vor sich:

[0035] Die von der Förderbahn 54 am unteren Rand der Stützwand 60 herangeförderte Hohlprofilleiste 53 fährt zum Endanschlag 57. Die Hohlprofilleiste 53 befindet sich damit in einer "Null"-Position, Zugleich hält der am Schlitten 51 montierte Greifer 52 die Hohlprofilleiste 53 in ihrer Lage fest. Der Anschlag 57 wird nun in die Förderbahn 54 versenkt und der Schlitten 51 mit dem vom Greifer 52 festgeklebten Profil 53 verfährt nun in Richtung des Biegehebels 59 genau um jene Wegstrecke, die ein Prozeßrechner vorgibt und die der Länge des Rahmenschenkels entspricht. Die effektiv gefahrene Länge wird von einem Inkrementalgeber 56 bestimmt. Erreicht der Schlitten 51 den Endpunkt seiner vorgegebenen und effektiv gemessenen Bewegung, biegt der Biegehebel 59 den überstehenden Abschnitt 53' entlang der nach rückwärts geneigten Stützwand 60 um den von einem Prozeßrechner vorgegebenen Winkel nach oben.

[0036] Die genaue Messung der vom Schlitten 51 gefahrenen Wegstrecke ermittelt ein Inkrementalgeber 56, und die Bewegung des Schlittens 51 wird über diesen gesteuert. Der Inkrementalgeber 56 ist am Antriebsmotor 55 oder an der Bewegung 54 des Schlittens 51 montiert.

[0037] Der Schlitten 51 wird beispielsweise von ei-

nem Endlos-Zahnriemen angetrieben, und ist auf einer parallel zur Förderbahn 54 verlaufenden Führung geführt.

[0038] Der Eingriff des Zahnriemens in das Antriebszahnrad des Antriebsmotors 55 ist exakt und spielfrei, so daß auch ein unmittelbar an der Motor-Getriebe-Einheit montierter Inkrementalgeber 56 die gefahrene Wegstrecke des Schlittens 51 genau registrieren kann. Die effektiv zu fahrende Strecke des Schlittens 51 entspricht jener Profillänge, welche der Prozeßrechner für einen Biegevorgang bestimmt.

[0039] Gleich vorteilhaft ist auch die Anwendung einer Zahnstange, die an der Führung des Schlittens 51 montiert ist. Bei dieser alternativ anwendbaren Einrichtung muß der Antriebsmotor 55 nicht ortsfest montiert sein, sondern kann auch am Schlitten 51 angeordnet sein. Das Antriebszahnrad des Antriebsmotors 55 greift dann in die an der Führung 54 des Schlittens 51 befestigte Zahnstange ein, wobei ein Inkrementalgeber 56 ebenfalls am Antriebsmotor 55 oder am Schlitten 51 montiert sein kann.

[0040] Während der Biegehebel 59 die Hohlprofilleiste 53 abbiegt und dieses von den Backen 3 und 4 gehalten wird, löst sich der am Schlitten 51 montierte Greifer 52. Der Schlitten 51 fährt dann mit hoher Geschwindigkeit in die Ausgangslage (Referenzpunkt) zurück. Dann erfaßt der Greifer 52 die Hohlprofilleiste 53 wieder und der Schlitten 51 fährt nach dem Biegevorgang wieder genau um die vom Prozeßrechner vorgegebene Wegstrecke vor, wobei er die Hohlprofilleiste 53 schlupffrei vorschiebt.

[0041] Wenn die Hohlprofilleiste 53 in die Vorrichtung von einer dieser vorgeschalteten Zuführeinrichtung bis zum Anschlag 57 zugeführt wird, kann die Förderbahn 54 eine einfache Gleitbahn sein.

[0042] Der Ablauf der Arbeitsschritte beim Herstellen eines rechteckigen Abstandhalterrahmens wird im folgenden beispielsweise an Hand Fig. 9 in mehr Einzelheiten beschrieben:

[0043] Eine Hohlprofilleiste 53 wird von einer Fördervorrichtung, die beispielsweise der Schlitten 51 mit dem Greifer 52 sein kann, beispielsweise ausgehend von der Referenzlage, die durch den Anschlag 57 bestimmt ist, so weit vorgeschoben, daß der über den Niederhalter 20 überstehende Abschnitt 53' der Hohlprofilleiste 53 der um eine bestimmte Strecke "x" verminderten Länge des ersten Schenkels des herzustellenden Abstandhalterrahmens entspricht. Diese Stellung ist in Fig. 9b gezeigt. Nun legen sich die Backen 3 und 4 an die Hohlprofilleiste 53 an und der Schlitten 51 kehrt in seine Ausgangsstellung, die in Fig. 9a gezeigt ist, zurück. Nachdem diese Rückbewegung des Schlittens 51 beendet ist, oder noch während derselben, wird der Abschnitt 53' um den Niederhalter 20 in Richtung des Pfeiles in Fig. 9b vom Biegehebel 59 nach oben abgebogen. Nachdem der Biegevorgang beendet ist, wird die Hohlprofilleiste 53 von den Backen 3 und 4 freigegeben und der Schlitten 51 bewegt sich mit von den beiden Seiten oder

von oben und unten her an die Hohlprofilleiste 53 angelegtem Greifer 52 in die in Fig. 9c gezeigte Stellung vor, wobei er die Hohlprofilleiste 53 so weit vorschiebt, daß die nächste (zweite) Stelle, in der in der Hohlprofilleiste 53 eine Ecke 61 zu erzeugen ist, gegenüber dem Niederhalter 20 ausgerichtet ist. Nun schließen sich die Backen 3 und 4 wieder und halten die Hohlprofilleiste 53 unverschiebbar fest und der nächste (zweite) Biegevorgang wird mit Hilfe des Biegehebels 59 ausgeführt, während der Schlitten 51 wieder in seine Ausgangsstellung zurückkehrt. Nachdem der zweite Biegevorgang beendet ist, bewegt sich der Schlitten 51 mit an der Hohlprofilleiste 53 angelegtem Greifer 52 um eine Strecke vor, die der Länge des nächsten Schenkels des herzustellenden Abstandhalterrahmens entspricht, so daß die nächste (dritte) Biegestelle gegenüber dem Niederhalter 20 ausgerichtet ist. Es schließen sich die Klemmbacken 3,4 wieder und halten die Hohlprofilleiste 53 fest, worauf der dritte Biegevorgang ausgeführt wird.

[0044] Nachdem der dritte Biegevorgang beendet ist, lösen sich die Backen 3 und 4 wieder von der Hohlprofilleiste 53 und der Schlitten 51 bewegt sich wieder mit an die Hohlprofilleiste 53 angelegtem Greifer 52 so weit vor, daß die nächste (vierte) Biegestelle gegenüber dem Niederhalter 20 genau ausgerichtet ist.

[0045] Beim Herstellen eines rechteckigen Abstandhalterrahmens, wie dies in Fig. 9 gezeigt ist, entspricht dieser Hub genau dem Hub vor der Ausführung des zweiten Biegevorganges. Nachdem der Vorschub der Hohlprofilleiste 53 wie beschrieben ausgeführt worden ist und die nächste Biegestelle (die vierte) gegenüber dem Niederhalter 20 ausgerichtet worden ist, schließen sich die Backen 3 und 4 wieder und halten die Hohlprofilleiste 53 fest. Nun wird die Hohlprofilleiste 53 an der durch den Pfeil 170 gekennzeichneten Stelle (Fig. 9e) abgeschnitten. Die Länge des so erhaltenen in Fig. 9e links vom Niederhalter 20 befindlichen Stückes der Hohlprofilleiste 53 entspricht genau der vorbestimmten Strecke "x", um welche die Hohlprofilleiste 53 vor dem ersten Biegevorgang (Fig. 9b) weniger weit vorgeschoben wurde als der Länge des ersten Schenkels (Fig. 9b) entspricht.

[0046] Nun wird der vierte Biegevorgang ausgeführt, wobei das vordere Ende 172 der zugeführten Hohlprofilleiste 53 und/oder der Abschnitt 173 des teilweise fertiggestellten Abstandhalterrahmens aus der Biegeebene ausgelenkt werden oder einfach das vordere Ende 172 nach unten bewegt wird, damit der vierte Biegevorgang nicht behindert wird.

[0047] Nachdem der vierte Biegevorgang beendet ist, wird der bis auf das Verbinden der beiden an der Stoßstelle 171 (Fig. 9f) aneinandergrenzenden Enden der Hohlprofilleiste 53 fertiggestellte Abstandhalterrahmen aus der Vorrichtung abtransportiert, nachdem die Backen 3 und 4 wieder gelöst und der Niederhalter 20 aus der Biegeebene entfernt worden sind. Die an der Stoßstelle 171 aneinandergrenzenden Enden der zum Abstandhalterrahmen gebogenen Hohlprofilleiste 53

werden durch Einstecken eines Verbinders oder durch Stumpfverschweißen miteinander verbunden. Eine hierzu geeignete Schweißvorrichtung ist beispielsweise aus der EP-A-0 192 921 bekannt.

[0048] Wenn mit der an Hand der Fig. 1 bis 8 beschriebenen Vorrichtung in Hohlprofilleisten 53 gekrümmte Abschnitte 71 erzeugt werden sollen, wird in den Träger 21 des Werkzeuges ein Niederhalter 80 eingesetzt, der an seinem freien, der Hohlprofilleiste 53 zugekehrten Ende eine frei drehbare Rolle 70 (Fig. 10 bis 17) aufweist. Durch diese Rolle 70 wird die Hohlprofilleiste 53, die zwischen den Backen 3 und 4 geführt ist - d.h. die Backen 3 und 4 klemmen die Hohlprofilleiste 53 nicht mehr - gegen die als Abstützung von unten dienenden Führungsstangen 6 gehalten.

[0049] Insbesondere wenn Abstandhalterrahmen mit wenigstens einer Ecke 61 und mit wenigstens einem gekrümmten Abschnitt 71 hergestellt werden sollen (vgl. Fig. 22), kann auch mit einem Niederhalter ohne frei drehbare Rolle 70, d.h. mit einem Niederhalter 20, wie er in Fig. 3 bis 8 gezeigt ist, gearbeitet werden, der an seinem vorderen Ende einen Ansatz ähnlich oder identisch dem Ansatz 35 aufweist, oder der wie weiter unten mit Bezug auf die Fig. 19 bis 21 beschrieben ist, ausgebildet ist.

[0050] Der Biegehebel 59 wird beim Erzeugen von gekrümmten Abschnitten 71 in Hohlprofilleisten 53 gegenüber der Förderrichtung der Hohlprofilleiste 53 entsprechend dem gewünschten Krümmungsradius so schräg gestellt, so daß die zwischen den Backen 3 und 4 austretende Hohlprofilleiste 53 vom Biegeansatz 62 am Biegehebel 59 nach oben abgelenkt und dabei kontinuierlich gekrümmt wird.

[0051] Wesentlich für das erfolgreiche Biegen der Hohlprofilleiste 53 zu einem gekrümmten Abschnitt 71 derselben ist es, daß diese vom Greifer 51 im wesentlichen kontinuierlich und genau um das dem gekrümmten Abschnitt 71 der Hohlprofilleiste 53 entsprechende Stück vorgeschoben wird.

[0052] Die Breite der Rolle 70 ist, wie insbesondere Fig. 16 zeigt, etwas schmaler als die Breite der zu krümmenden Hohlprofilleiste 53, so daß die Innenwand der Hohlprofilleiste 53, wie ebenfalls aus Fig. 16 ersichtlich, während des Krümmvorganges nach innen verformt wird. Dadurch wird die Stauchung der Innenwand der Hohlprofilleiste 53 verringert, so daß sich eine weitgehend glatte Innenwand im gekrümmten Abschnitt 71 der Hohlprofilleiste 53 ergibt.

[0053] Eine besonders günstige Ausführungsform eines Greifers 51, der den nötigen Reibungsschluß für den genauen Vorschub der zu krümmenden Hohlprofilleiste 53 sicherstellt, ist in Fig. 18 gezeigt. Es ist ersichtlich, daß die untere Backe 75 mit einem in Förderrichtung auf wenigstens einer Führungsschiene geführten Schlitten 76 starr verbunden ist, wogegen die obere Backe 77 über Parallelogrammenker 78 durch einen Druckmittelmotor 79 gegenüber der Backe 75 wegschwenkbar ist. Die bewegliche Backe 77 kann daher

hinter die Stützwand 60 der Vorrichtung verschwenkt werden, so daß sie den Abtransport eines fertig gebogenen Abstandhalterrahmens nicht behindert.

[0054] Wie bereits weiter oben angedeutet, kann der Anschlag 57, bezogen auf die Förderrichtung der Hohlprofileleiste 53 vor dem Werkzeug mit dem Niederhalter 20 oder 80 und dem Biegehebel 59 angeordnet sein. Bevorzugt ist der Anschlag 57 mit einem Endschalter ausgestattet und befindet sich, bezogen auf die Förderrichtung der Hohlprofileleiste 53, nach dem vom Werkzeug entfernten Ende des Hubes des Greifers 51. Auf diese Art und Weise kann eine Hohlprofileleiste 53 in die Vorrichtung bis zum beschlag 57 gefördert werden, worauf dessen Schalter betätigt wird und durch eine Folgeschaltung gesteuert, der Greifer 51 die Hohlprofileleiste 53 in einer genau definierten Lage übernimmt.

[0055] Es ist ersichtlich, daß durch Austausch des Niederhalters 80 mit der Rolle 70 durch den Niederhalter 20 der in den Fig. 1 bis 8 gezeigten Ausführungsform Abstandhalterrahmen mit wenigstens einer scharf geknickten Ecke mit beliebigen Winkeln zwischen den an die Ecke 61 angrenzenden Schenkeln des Abstandhalterrahmens und mit wenigstens einem gekrümmten Abschnitt 71 aus ein- und derselben Hohlprofileleiste 53 erzeugt werden können.

[0056] Um den Werkzeugwechsel (Austausch des Niederhalters 80 mit der Rolle 70 gegen den Niederhalter 20 ohne Rolle) zu vermeiden, können am Träger 21 sowohl ein Niederhalter 80 als auch ein Niederhalter 20 montiert sein. Diese Werkzeuge werden dann fallweise in die Wirklage, die zu den Backen 3 und 4 symmetrisch ist, bewegt. Dies stellt keine Schwierigkeiten dar, da der Träger 21, wie weiter oben an Hand der Fig. 1 bis 8 beschrieben, anhebbar und quer zur Biegeebene verstellbar ist.

[0057] Die in den Fig. 19 bis 21 dargestellte Vorrichtung entspricht im wesentlichen der an Hand der Fig. 10 bis 17 beschriebenen Vorrichtung, jedoch ist im Niederhalter 80 anstatt der frei drehbaren Rolle 70 ein Gleitstück 81 eingesetzt, durch das die Innenwand der Hohlprofileleiste 53, wie aus Fig. 21 ersichtlich, während des Krümmens nach innen verformt wird.

[0058] Die an Hand der Fig. 10 bis 21 beschriebenen Vorrichtungen können, wenn nichts anderes erwähnt worden ist, so wie die an Hand der Fig. 1 bis 8 beschriebene Vorrichtung ausgeführt sein und auch wie in Fig. 9 gezeigt, verwendet werden.

[0059] Sowohl der Niederhalter 80 mit der Rolle 70, als auch der Niederhalter 20 mit seinem Ansatz 35 sind in Förderrichtung, d.h. parallel zu einer die Führungsstifte 6 verbindenden Ebene verstellbar. Damit kann die Stellung der Niederhalter den geometrischen Verhältnissen angepaßt werden, die sich nach dem Ändern der Winkellage des Hebels 50 mit der Auflauffläche 62 ergeben.

[0060] Mit dem erfindungsgemäßen, mit einem Niederhalter 20 mit Ansatz 35 oder einem Niederhalter 80 mit Ansatz 81 ausgestatteten Biegewerkzeug können

Hohlprofileleisten 53 auch zu Abstandhalterrahmen für Isolierglasscheiben gebogen werden, die wenigstens eine scharfkantig abgewinkelte Ecke 61 und wenigstens einen beispielsweise nach einem Teilkreisbogen gekrümmten Abschnitt 71 aufweisen. Ein Beispiel für einen solchen Rahmen ist in Fig. 22 gezeigt. Von Vorteil ist dabei, daß mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung, sofern der Niederhalter 20 mit dem Ansatz 35 oder der Niederhalter 80 mit dem Ansatz 81 verwendet wird, auch ohne Werkzeugwechsel scharfkantige Ecken beim Erzeugen dieser Ecken ist der Vorschub für die Hohlprofileleiste 53 beim Hochbewegen des Biegehebels 59 stillgesetzt - als auch (kreisbogenförmig) gekrümmte Abschnitte - dabei wird der Vorschub für die Hohlprofileleiste 53 bei mehr oder wenig stark hochgeschwenktem Biegehebel 59 mit der Auflauffläche 62 betätigt - hergestellt werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen kontinuierlich gekrümmter Abschnitte (71) in Hohlprofileleisten (53), bei dem die Hohlprofileleiste (53) unter einem Niederhalter (20, 80) zwischen Führungsbacken (3, 4), von unten abgestützt, vorgeschoben und nach dem Niederhalter (20, 80) aus der Förderrichtung der Hohlprofileleiste (53) durch eine zur Förderrichtung schräggestellte Auflauffläche (62) eines Biegehebels (59) abgelenkt wird, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Auflauffläche (62) während des Krümmungsvorganges in ihrer Wirkstellung stillsteht, daß die krümmungsaußenseitige Wand der Hohlprofileleiste (53) während des ganzen Krümmungsvorganges an der schräggestellten Auflauffläche (62) entlanggleitet und

daß die krümmungssinnenseitige Wand der Hohlprofileleiste (53) während des Krümmens der Hohlprofileleiste (53) durch den Niederhalter (20, 80) in Richtung auf die krümmungsaußenseitige Wand der Hohlprofileleiste (53) hin verformt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** man den Radius der Krümmung durch das Ausmaß des Ablenkens der Hohlprofileleiste (53) einstellt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Länge des gekrümmten Abschnittes (71) der Hohlprofileleiste (53) durch das Ausmaß des Vorschubes der Hohlprofileleiste unter Auslenken der Hohlprofileleiste (53) nach dem Niederhalter (20, 80) einstellt.
4. Verfahren zum Herstellen von Abstandhalterrah-

men für Isolierglasscheiben, die wenigstens einen gekrümmten Abschnitt (71) und wenigstens ein scharfkantiges Eck (61) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, daß** man beim Erzeugen des kreisbogenförmig gekrümmten Abschnittes (71) die Hohlprofilleiste (53) unter dem Niederhalter (20, 80) zwischen Führungsbacken (3, 4) verschiebt und die Hohlprofilleiste (53) nach dem Niederhalter (20, 80) unter Anwenden des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3 aus der Förderrichtung der Hohlprofilleiste (53) ablenkt und daß man zum Herstellen eines scharfkantigen Eckes (61) in der Hohlprofilleiste (53) den über den Niederhalter (20, 80) vorstehenden Abschnitt der Hohlprofilleiste (53) abwinkelt, indem man bei stillstehender Hohlprofilleiste (53) den Biegehebel (59) mit an dem vorstehenden Abschnitt der Hohlprofilleiste (53) anliegender Auflauffläche (62) um den gewünschten Winkel verschwenkt.

5. Vorrichtung zum Erzeugen gekrümmter Abschnitte (71) in Hohlprofilleisten (53), insbesondere beim Herstellen von Abstandhalterrahmen für Isolierglasscheiben, mit einer im wesentlichen horizontalen Förderbahn (54), mit einer der Förderbahn (54) zugeordneten Vorschubvorrichtung (51, 52) für die Hohlprofilleiste zu einem Werkzeug, das zwei Führungsbacken (3, 4) aufweist, zwischen denen die Hohlprofilleiste (53) aufgenommen ist, mit einem Niederhalter (20, 80) für die Hohlprofilleiste (53), dessen vorderes Ende (53, 70, 81) in seiner Wirkstellung gegen die ihm zugekehrte Innenwand der Hohlprofilleiste (53) anliegt, und mit einem aus der Förderrichtung hochschwenkbaren Hebel (59) mit einer Auflauffläche (62) für die Hohlprofilleiste (53), **dadurch gekennzeichnet, daß** die Förderbahn (54) sich am unteren Ende ein er (seitlichen) Auflauffläche (69) für den wenigstens einen gekrümmten Abschnitt (71) der Hohlprofilleiste (53) befindet, daß die Führungsbacken (3, 4) beidseits der Hohlprofilleiste (53) angeordnet sind, daß der Niederhalter (20, 80) beweglich angeordnet ist und in seiner Wirkstellung mit seinem vorderen Ende (35, 70, 81) zwischen die Führungsbacken (3, 4) eingreift, so daß das vordere Ende (35, 70, 81) des Niederhalters (20, 80) an die Innenwand der Hohlprofilleiste anlegbar ist,

daß der Niederhalter (20, 80) gegenüber beiden Führungsbacken (3, 4) seitliches Spiel aufweist und so an die Innenwand der Hohlprofilleiste (53) anlegbar ist, daß die Innenwand während des Krümmungsvorganges in Richtung auf die Außenwand der Hohlprofilleiste (53) verformt wird und daß der Biegehebel (59) mit der Auflauffläche (62) für die aus den Führungsbacken (3, 4) austretende Hohlprofilleiste (53) in beliebigen Win-

kelstellungen zur Förderrichtung der Hohlprofilleiste (53) festlegbar ist, derart daß die Auflauffläche (62) während des Krümmungsvorganges in ihrer Wirkstellung stillsteht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorschubvorrichtung ein an der Hohlprofilleiste (53) anlegbarer Greifer (52) ist, der auf einem Schlitten (51) parallel zur Förderrichtung der Hohlprofilleiste (53) hin- und herbewegbar ist, wobei er bei seinem Hub auf das Werkzeug zu an der Hohlprofilleiste (53) angreift.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Greifer (52) Backen (77, 75) aufweist, die von oben und von unten her an die Hohlprofilleiste (53) anlegbar sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die untere Backe (75) des Greifers (52) am Schlitten (51) fix und die obere Backe (77) des Greifers (52) am Schlitten (51) beweglich montiert ist
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die bewegliche Backe (75) über Parallelogrammelenker (78) an einem Träger (76) gelagert ist
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Niederhalter (20, 80) an einem Träger (21) gehalten ist, der sowohl in oder parallel zur Symmetrieebene der Führungsbacken (3, 4) als auch senkrecht zu dieser Symmetrieebene zum Wegbewegen des Niederhalters (20, 80) aus der Biegeebene verstellbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Träger (21) für den Niederhalter (20, 80) um eine zur Symmetrieebene der Führungsbacken (3, 4) senkrechte Achse (26) verschwenkbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Träger (21) für den Niederhalter (20, 80) senkrecht zur Symmetrieebene der Führungsbacken (3, 4) verschiebbar in einer Halterung (31) geführt ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Träger (21) für den Niederhalter (20, 80) auf einem Hebel (25) montiert ist, der an der Vorrichtung um eine zur Symmetrieebene der Führungsbacken (3, 4) senkrechte Achse (26) verschwenkbar gelagert ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Niederhalter

(20, 80) an seinem Träger (21) auswechselbar befestigt ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Niederhalter (20) an seinem vorderen Ende ein Gleitstück (35, 81) trägt. 5
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Niederhalter (80) an seinem vorderen Ende eine frei drehbare Rolle (70) trägt. 10
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Träger (21) als wahlweise verwendbare Niederhalter ein Niederhalter (20), der an seinem vorderen Ende ein an der Hohlprofileiste anliegendes Gleitstück (35, 81) trägt, und ein Niederhalter (80), der an seinem vorderen Ende eine frei drehbare Rolle (70) trägt, montiert sind, die abwechselnd und wahlweise in ihre zwischen die Führungsbacken (3, 4) eingreifende Wirkstellung verstellbar sind. 15
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gleitstück (35, 81) bzw. die Rolle (70) schmaler ist als die Hohlprofileiste (53). 20
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15, 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gleitstück (35, 81) wenigstens um eine zur Förderrichtung und zur Biegeebene senkrechte Achse gekrümmt bzw. gewölbt ist. 25
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gleitstück (81) bzw. die Rolle (70) am Niederhalter (20, 80) austauschbar befestigt ist. 30

Claims

1. Method of obtaining continuously curved portions (71) in hollow-section strips, in which the hollow-section strip (53) is advanced, with support from below, under a holding-down clamp (20, 80) between guide jaws (3, 4) and, subsequent to the holding-down clamp (20, 80), is deflected out of the feed direction of the hollow-section strip (53) by means of a ramp surface (62) of a bending lever (59) oriented obliquely to the said feed direction, **characterised in that** during the curving procedure the ramp surface (62) is stationary in its operative position, **in that** the wall of the hollow-section strip (53) on the external side of the curve slides along the obliquely-positioned ramp surface (62) during the entire curving procedure, and **in that**, during curv-

ing of the hollow-section strip (53) the wall of the said hollow-section strip (53) on the inside of the curve is deformed by the holding-down clamp (20, 80) in the direction of the wall of the hollow-section strip (53) on the outside of the curve.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the radius of curvature is set by the degree of deflection of the hollow-section strip (53).
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the length of the curved portion (71) of the hollow-section strip (53) is set by the degree of feed advance of the hollow-section strip, with deflection of the hollow-section strip (53) after the holding-down clamp (20, 80).
4. Method for producing spacer frames for insulated glass panels having at least one curved portion (71) and at least one sharply-angled corner (61), **characterised in that**, when producing the arcuate curved portion (71), the hollow-section strip (53) is advanced under the holding-down clamp (20, 80) between guide jaws (3, 4), and the hollow-section strip (53) is deflected after the holding-down clamp (20, 80), using the method according to one of claims 1 to 3, out of the feed direction of the hollow-section strip (53), and **in that**, in order to produce a sharply-angled corner (61) in the hollow-section strip (53) the portion of the hollow-section strip (53) projecting beyond the holding-down clamp (20, 80) is bent at an angle, the bending lever (59) being pivoted, with the ramp surface (62) abutting against the projection portion of the hollow-section strip (53), through the desired angle, the said hollow-section strip (53) being stationary.
5. Device for producing curved portions (71) in hollow-section strip (53), more particularly during the production of spacer frames for insulated glass panels, with a substantially horizontal conveyor path (54), with a feed device (51, 52) associated with said conveyor path (54) for conveying the hollow-section strip (53) to a tool which has two guide jaws (3, 4) between which the hollow-section strip (53) is received, with a holding-down clamp (20, 80) for the hollow-section strip (53), the forward end of said clamp abutting when in its operative position against the inner wall facing it of the hollow-section strip (53), and with a lever (59) which may be pivoted upward out of the feed direction, with a ramp surface (62) for the hollow-section strip (53), **characterised in that** the conveyor path (54) is located at the lower end of a (lateral) support surface (69) for the at least one curved portion (71) of the hollow-section strip (53), **in that** the guide jaws (3, 4) are disposed on either side of the hollow-section strip (53), **in that** the holding-down clamp (20, 80) is dis-

posed to be movable and when in its operative position engages with its forward end (35, 70, 81) between the guide jaws (3, 4), so that the forward end (35, 70, 81) of the holding-down clamp (20, 80) may be applied against the inner wall of the hollow-section strip, **in that** the holding-down clamp (20, 80) has, with respect to the two guide jaws (3, 4), a degree of play, and thus may be applied against the inner wall of the hollow-section strip (53), such that the inner wall is deformed during the curving procedure in the direction of the outer wall of the hollow-section strip (53), and **in that** the bending lever (59) with the ramp surface (62) may be secured in angular positions at will relative to the feed direction of the hollow-section strip (53), for the hollow-section strip (53) emerging from the guide jaws (3, 4), such that during the curving procedure the ramp surface (62) is stationary in its operative position.

6. Device according to claim 5, **characterised in that** the feed device is a gripper (52) which may engage on the hollow-section strip (53), and which is movable to and from on a carriage (51) parallel to the feed direction of the hollow-section strip (53), engaging, during its movement towards the tool, on the hollow-section strip (53).
7. Device according to claim 6, **characterised in that** the gripper (52) has jaws (77, 75) which may be applied from the above and from below to the hollow-section strip (53).
8. Device according to claim 7, **characterised in that** the lower jaw (75) of the gripper (52) is rigidly attached on the carriage (51), and the upper jaw (77) of the gripper (52) is movably mounted on the carriage (51).
9. Device according to claim 8, **characterised in that** the movable jaw (75) is mounted via parallelogram guides (78) on a carriage (76).
10. Device according to one of claims 5 to 9, **characterised in that** the holding-down clamp (20, 80) is secured on a carriage (21) which is adjustable both in or parallel to the plane of symmetry of the guide jaws (3, 4) and also perpendicularly to this plane of symmetry, in order to move the holding-down clamp (20, 80) out of the bending plane.
11. Device according to claim 10, **characterised in that** the carriage (21) for the holding-down clamp (20, 80) is pivotable about an axis (26) perpendicular to the plane of symmetry of the guide jaws (3, 4).
12. Device according to claim 10 or 11, **characterised in that** the carriage (21) for the holding-down clamp

(20, 80) is movably guided in a holder (31) perpendicularly to the plane of symmetry of the guide jaws (3, 4).

13. Device according to one of claims 10 to 12, **characterised in that** the carriage (21) for the holding-down clamp (20, 80) is mounted on a lever (25), which is mounted on the device to pivot about an axis (26) perpendicular to the plane of symmetry of the guide jaws (3, 4).
14. Device according to one of claims 10 to 13, **characterised in that** the holding-down clamp (20, 80) is attached on its carriage (21) so as to be exchangeable.
15. Device according to one of claims 5 to 14, **characterised in that** the holding-down clamp (20, 80) carries a slider (35, 81) on its forward end.
16. Device according to one of claims 5 to 14, **characterised in that** the holding-down clamp (20, 80) carries a freely rotatable roller (70) on its forward end.
17. Device according to one of claims 10 to 16, **characterised in that** there are mounted on the carriage (21), as optionally usable holding-down clamps, a holding-down clamp (20) which carries on its forward end a slider (35, 81) abutting against the hollow-section strip (53), and a holding-down clamp (80), which carries on its forward end a freely rotatable roller (70), said holding-down clamps (20, 80) being alternately and optionally adjustable into their operative position engaging between the guide jaws (3, 4).
18. Device according to one of claims 15 to 17, **characterised in that** the slider (35, 81) or the roller (70) is narrower than the hollow-section strip (53).
19. Device according to one of claims 15, 17 or 18, **characterised in that** the slider (35, 81) is curved or rendered convex about at least one axis perpendicular to the feed direction and to the bending plane.
20. Device according to one of claims 15 to 19, **characterised in that** the slider (81) or the roller (70) are interchangeably attached to the holding-down clamp (20, 80).

Revendications

1. Procédé pour réaliser des sections (71) à courbure continue dans des barres de profilés creux (53), dans lequel la barre de profilé creux (53), supportée par le dessous, est transportée sous un dispositif

- presseur (20, 80) entre des joues de guidage (3, 4) et, à la sortie du dispositif presseur (20, 80), est déviée par rapport à la direction de transport de la barre de profilé creux (53) par une surface d'appui (62) d'un levier de pliage (59) inclinée par rapport à la direction de transport de la barre, **caractérisé par le fait que** la surface d'appui (62) reste fixe en position active pendant le processus de cintrage, **par le fait que** la paroi de la barre de profilé creux (53), côté extérieur de la courbe, glisse le long de la surface d'appui (62) inclinée pendant toute la durée du processus de cintrage et **par le fait qu'**au cours du cintrage de la barre de profilé creux (53), la paroi de la barre de profilé creux (53), côté intérieur de la courbe, est déformée en direction de la paroi de la barre de profilé creux (53), côté extérieur de la courbe, par le dispositif presseur (20, 80).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'on règle le rayon de la courbure par la valeur de la déviation de la barre de profilé creux (53).
 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** l'on règle la longueur de la section cintrée de la barre de profilé creux (53) par la valeur de l'avance avec déviation de la barre de profilé creux (53) après le dispositif presseur (20, 80).
 4. Procédé de fabrication d'intercalaires pour des vitrages isolants qui comportent au moins une section courbe (71) et au moins un angle vif (61), **caractérisé par le fait que**, lors de la réalisation de la section en arc de cercle (71), on fait avancer la barre de profilé creux (53) sous le dispositif presseur (20, 80), entre des joues de guidage (3, 4) et, à la sortie du dispositif presseur (20, 80) on dévie la barre de profilé creux (53) par rapport à sa direction de transport conformément au procédé selon l'une des revendications 1 à 3 et **par le fait que** pour réaliser un angle vif (61) dans la barre de profilé creux (53), on plie la partie de celle-ci (53) qui dépasse au-delà du dispositif presseur (20, 80) en faisant pivoter de l'angle souhaité le levier de pliage (59), sa surface d'appui (62) étant appliquée contre la partie dépassante de la barre de profilé (53), tandis que la barre de profilé creux est arrêtée.
 5. Dispositif pour réaliser des sections (71) à courbure continue dans des barres de profilés creux (53), en particulier lors de la fabrication d'intercalaires pour vitrages isolants, comportant un chemin de transport (54) sensiblement horizontal, un dispositif d'avance (51, 52) associé au chemin de transport (54) pour amener la barre de profilé creux à un outil, lequel dispositif présente deux joues de guidage (3, 4) entre lesquelles la barre de profilé est placée, un dispositif presseur (20, 80) pour la barre de profilé creux (53), dont l'extrémité antérieure (53, 70, 81), en position active, est appliquée contre la paroi intérieure tournée vers lui de la barre de profilé (53) et un levier (59) qui peut pivoter vers le haut par rapport à la direction de transport et présente une surface d'appui (62) pour la barre de profilé creux (53), **caractérisé par le fait que** le chemin de transport (54) se trouve à l'extrémité inférieure d'une surface d'appui (69) (latérale) pour la section courbe (71) au nombre d'au moins une de la barre de profilé creux (53), **par le fait que** les joues de guidage (3, 4) sont disposées de chaque côté de la barre de profilé creux (53), **par le fait que** le dispositif presseur (20, 80) est mobile et, en position active, s'engage par son extrémité antérieure (35, 70, 81) entre les joues de guidage (3, 4) de telle sorte que l'extrémité antérieure (35, 70, 81) du dispositif presseur (20, 80) soit appliquée contre la paroi intérieure de la barre de profilé creux **par le fait que** le dispositif presseur (20, 80) présente un jeu latéral par rapport aux joues de guidage (3, 4) et peut être appliqué contre la paroi intérieure de la barre de profilé creux (53) de manière telle que, pendant le processus de cintrage, ladite. paroi intérieure soit déformée en direction de la paroi extérieure de la barre de profilé creux (53) et **par le fait que** le levier de pliage (59) avec sa surface d'appui (62) pour la partie de barre de profilé creux (53) sortant des joues de guidage (3, 4) peut être immobilisée dans une position angulaire quelconque par rapport à la direction de transport de la barre de profilé creux (53).
 6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé par le fait que** le dispositif d'avance est une pince (52) qui peut être appliquée sur la barre de profilé creux (53) et est montée sur un chariot (51) avec possibilité de déplacement suivant un mouvement de va-et-vient parallèlement à la direction de transport de la barre de profilé creux (53), la pince agissant sur la barre de profilé creux (53) durant sa course en direction de l'outil.
 7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé par le fait que** la pince (52) comporte des mâchoires (77, 75) qui peuvent être appliquées par le dessus et par le dessous sur la barre de profilé creux (53).
 8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé par le fait que** la mâchoire inférieure (75) de la pince (52) est montée fixe sur le chariot (51) tandis que la mâchoire supérieure (77) de la pince (52) est montée mobile sur le chariot (51).
 9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé par le fait que** la mâchoire (75) mobile est montée sur un support (76) au moyen d'un mécanisme à parallélogramme (78).

10. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 9, **caractérisé par le fait que** le dispositif presseur (20, 80) est fixé sur un support (21) qui peut être réglé aussi bien dans ou parallèlement au plan de symétrie des joues de guidage (3, 4) que perpendiculairement audit plan de symétrie aux fins d'éloigner le dispositif presseur (20, 80) du plan de pliage. 5
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé par le fait que** le support (21) pour le dispositif presseur (20, 80) peut pivoter autour d'un axe (26) perpendiculaire au plan de symétrie des joues de guidage (3, 4). 10
12. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé par le fait que** le support (21) pour le dispositif presseur (20, 80) est guidé dans un guide-support (31) avec possibilité de déplacement perpendiculairement au plan de symétrie des joues de guidage (3, 4). 15 20
13. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 12, **caractérisé par le fait que** le support (21) pour le dispositif presseur (20, 80) est monté sur un levier (25) qui est monté dans le dispositif avec possibilité de pivotement autour d'un axe (26) perpendiculaire au plan de symétrie des joues de guidage (3, 4). 25
14. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé par le fait que** le dispositif presseur (20, 80) est fixé sur son support (21) de manière interchangeable. 30
15. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 14, **caractérisé par le fait que** le dispositif presseur (20) porte à son extrémité antérieure un patin (35, 81). 35
16. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 14, **caractérisé par le fait que** le dispositif presseur (80) porte à son extrémité antérieure un galet (70) qui peut tourner librement. 40
17. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 16, **caractérisé par le fait qu'il** est monté sur le support (21), en tant que dispositif presseur pouvant être utilisé de manière sélective, un dispositif presseur (20) qui à son extrémité antérieure porte un patin (35, 81) appliqué contre la barre de profilé creux (53) et un dispositif presseur (80) qui à son extrémité antérieure porte un galet (70) tournant librement, lesquels dispositifs presseurs peuvent être amenés alternativement et de manière sélective dans leur position active entre les joues de guidage (3, 4). 45 50
18. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 17, **caractérisé par le fait que** le patin (35, 81) ou le galet (70) est plus étroit que la barre de profilé creux (53). 55
19. Dispositif selon l'une des revendications 15, 17 ou 18 **caractérisé par le fait que** le patin (35, 81) est courbé ou bombé au moins autour d'un axe perpendiculaire à la direction de transport ou au plan de pliage.
20. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 19 **caractérisé par le fait que** le patin (81) ou le galet (70) est fixé avec possibilité de remplacement sur le dispositif presseur (20, 80).

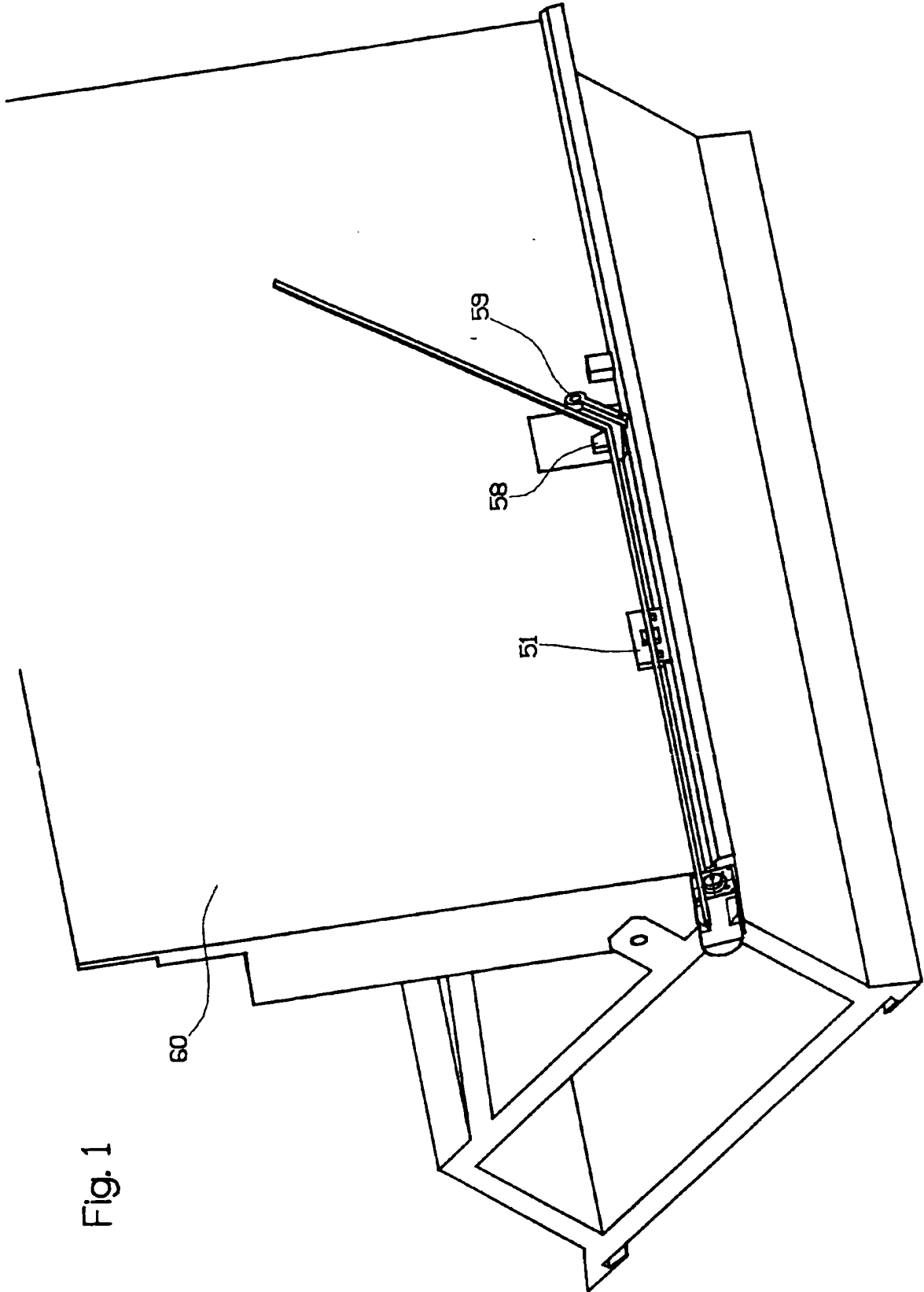


Fig. 1

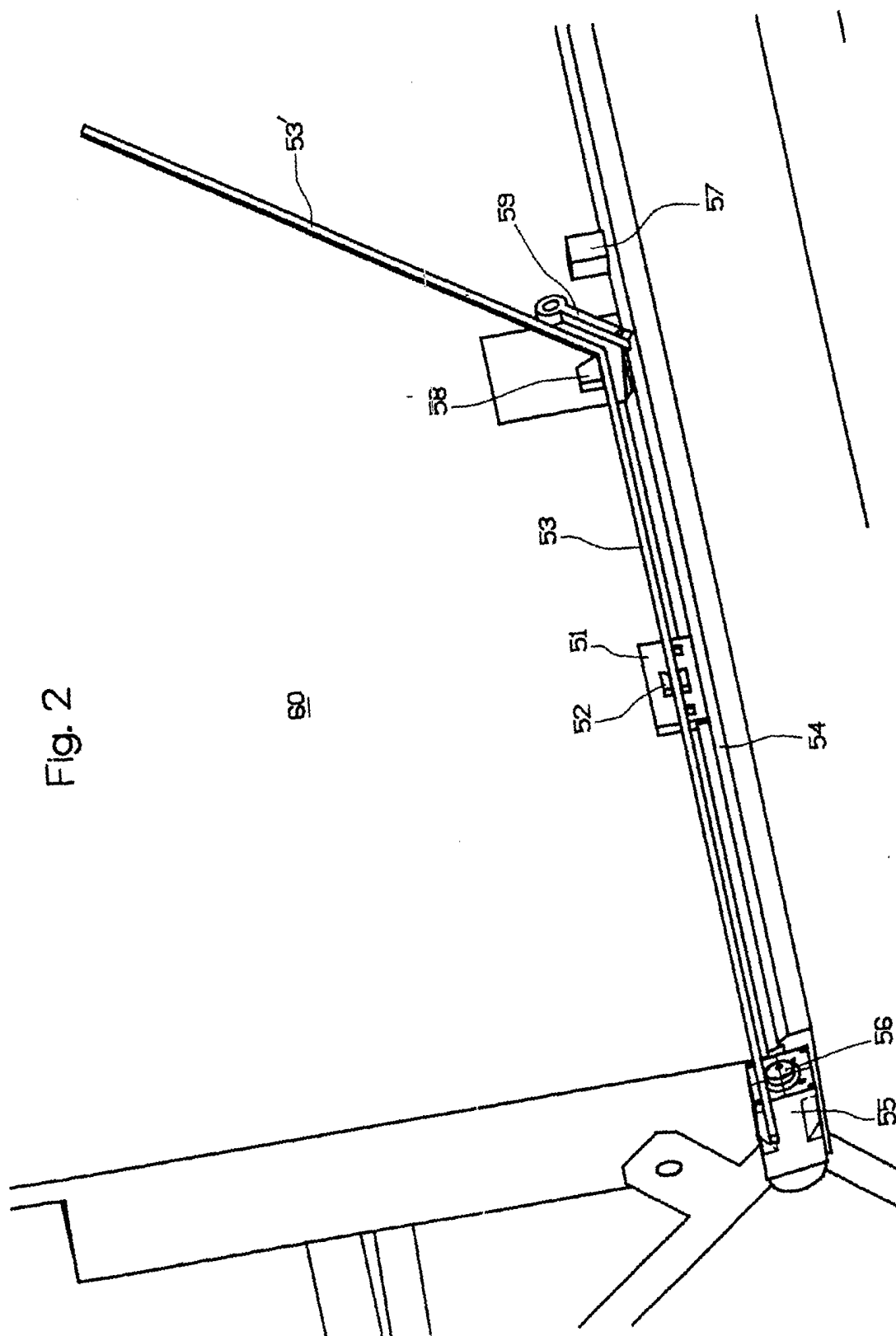


Fig. 2

Fig. 3

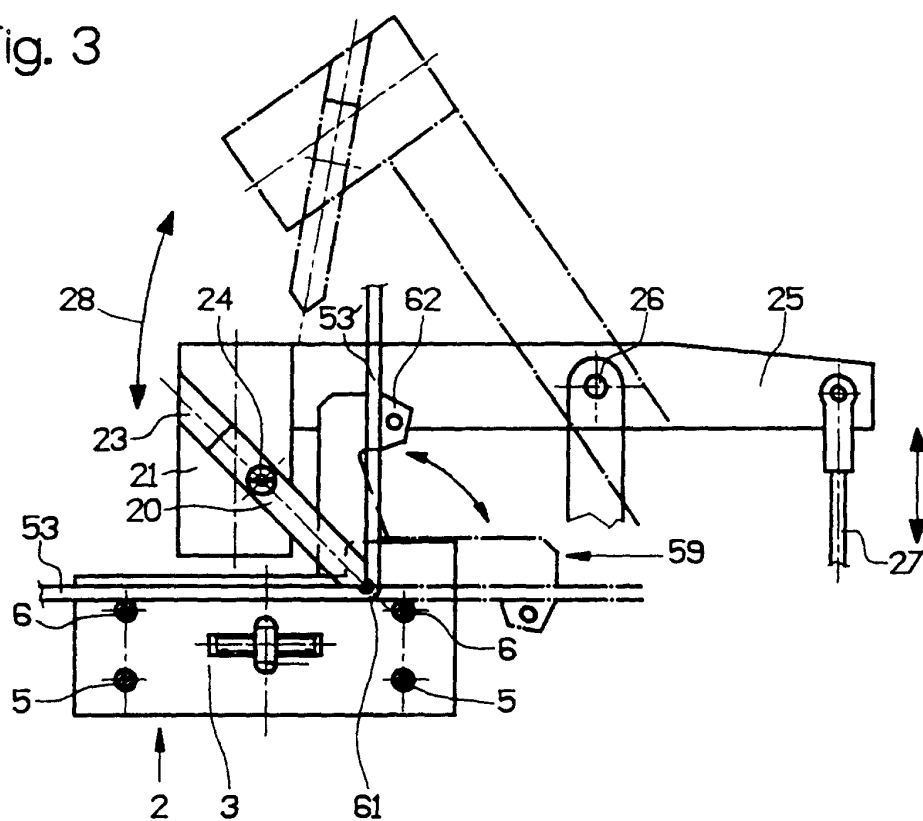


Fig. 4

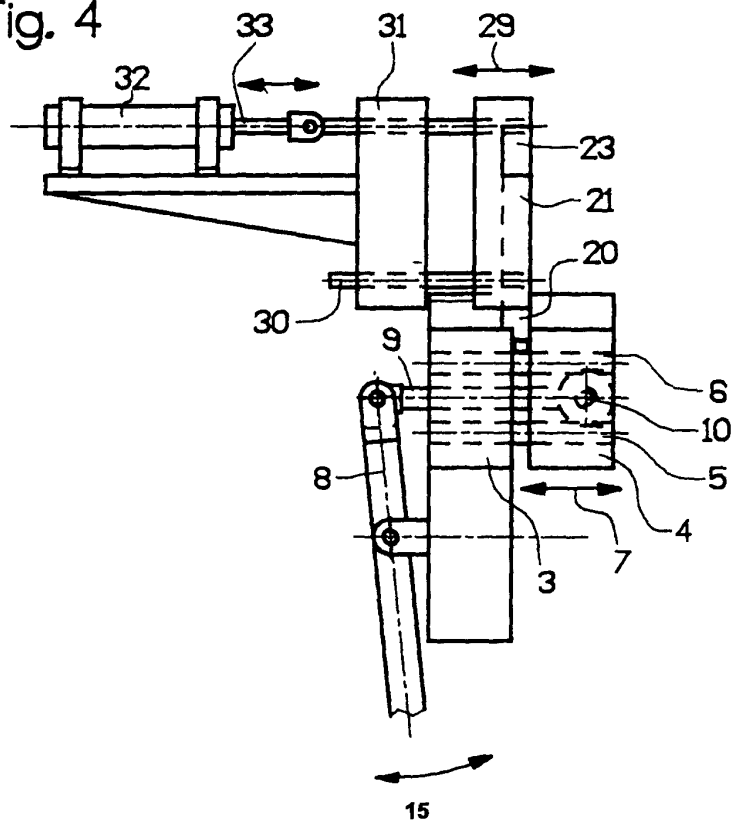


Fig. 5

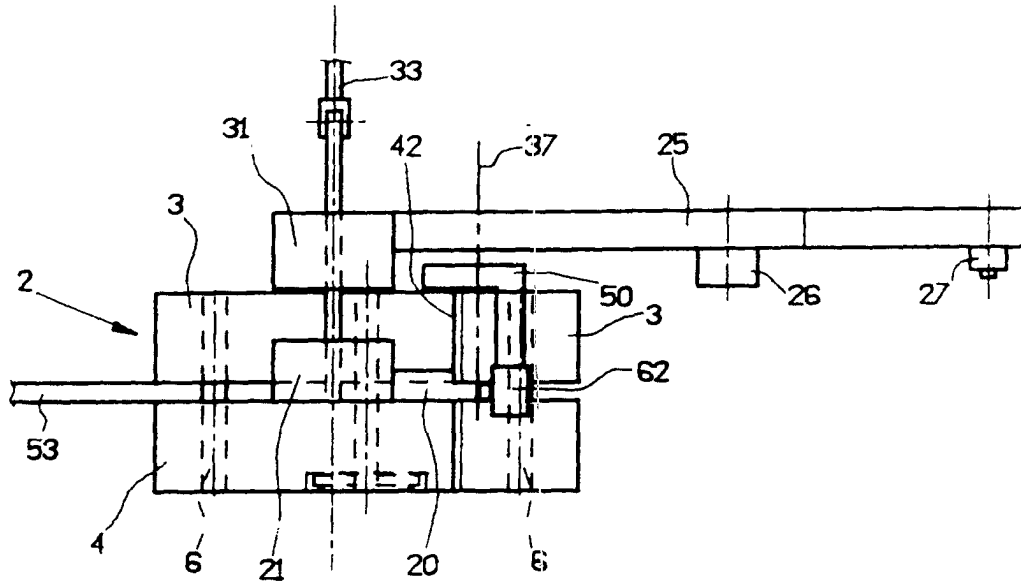


Fig. 6

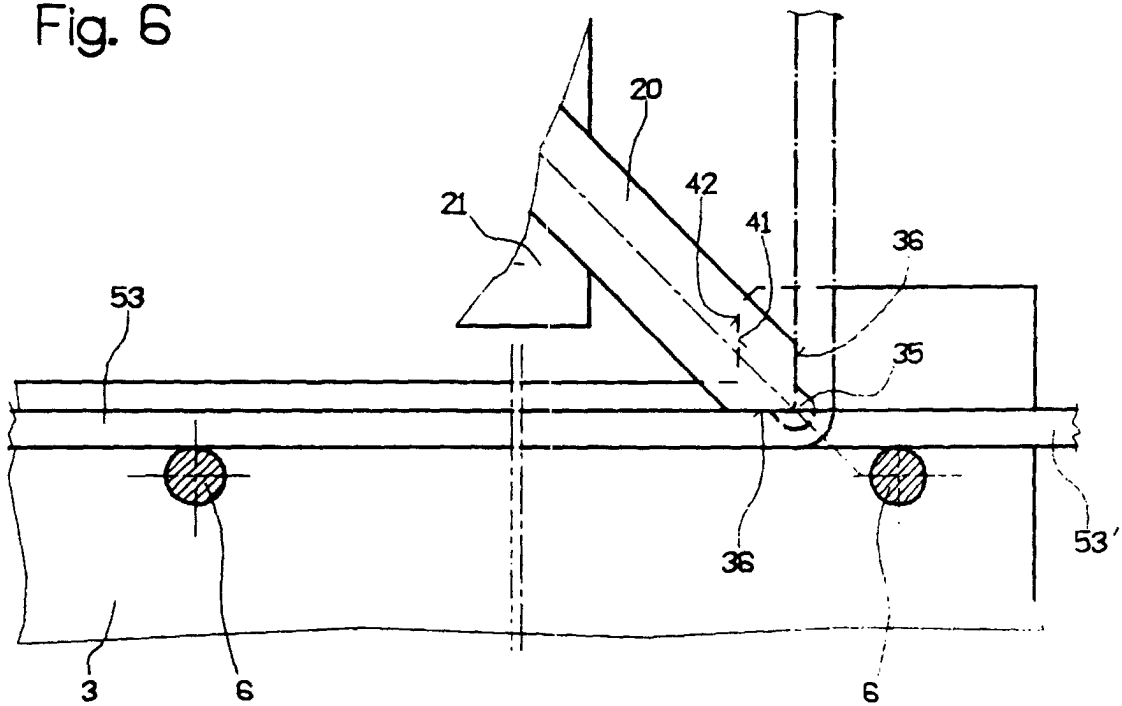


Fig. 7

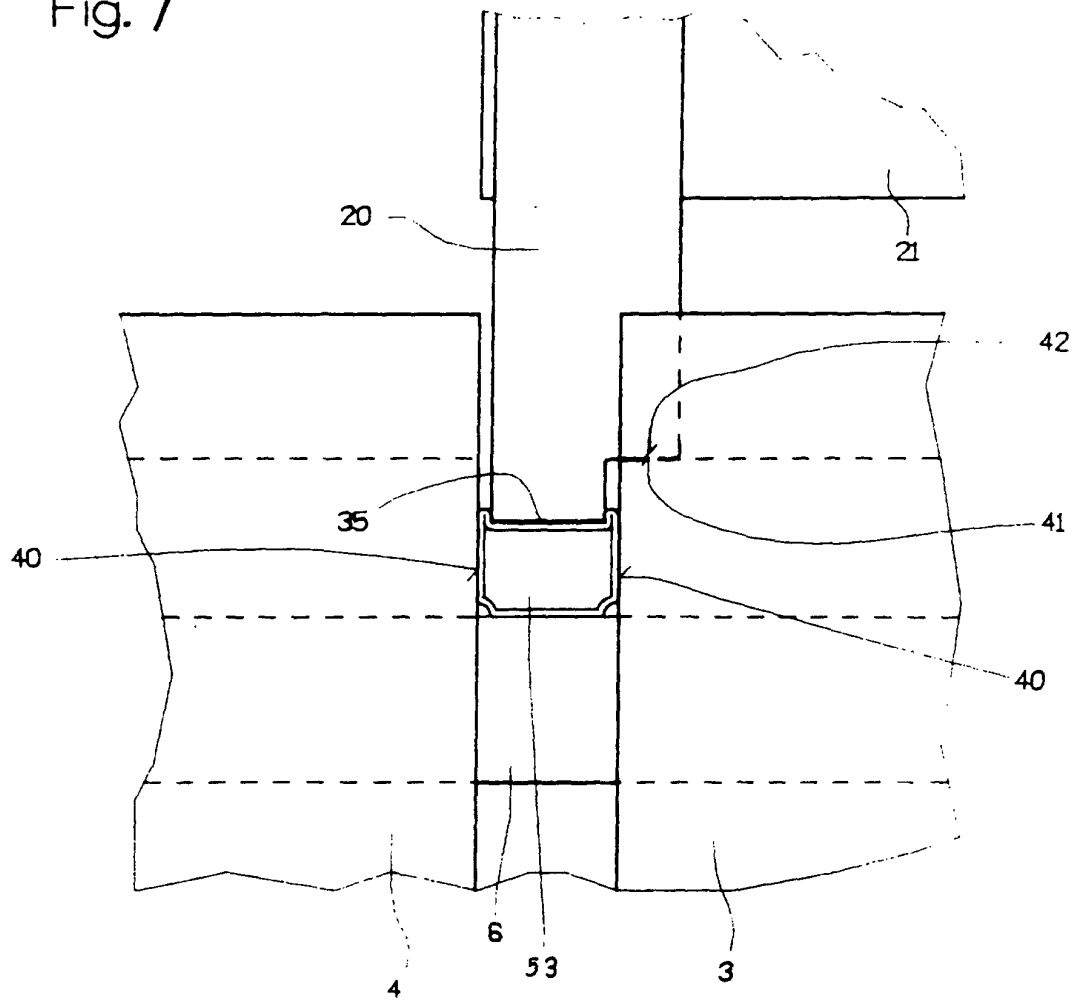


Fig. 8

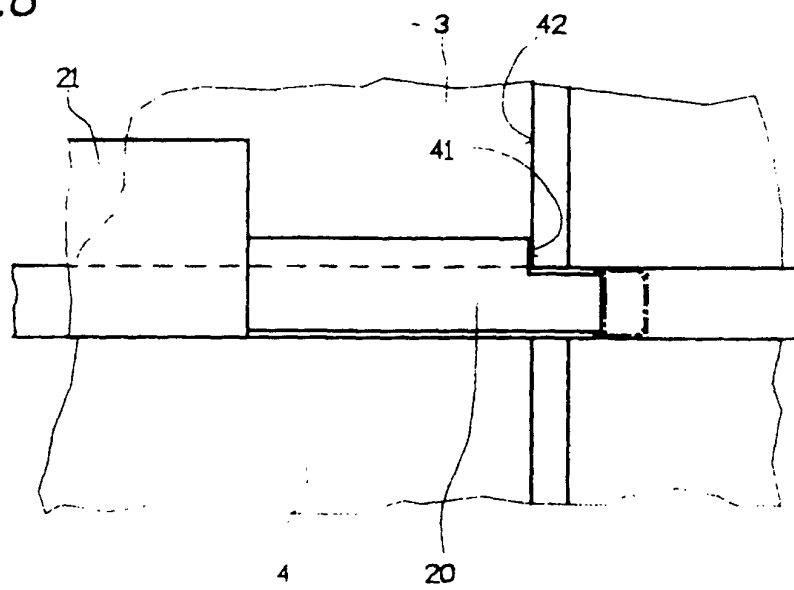
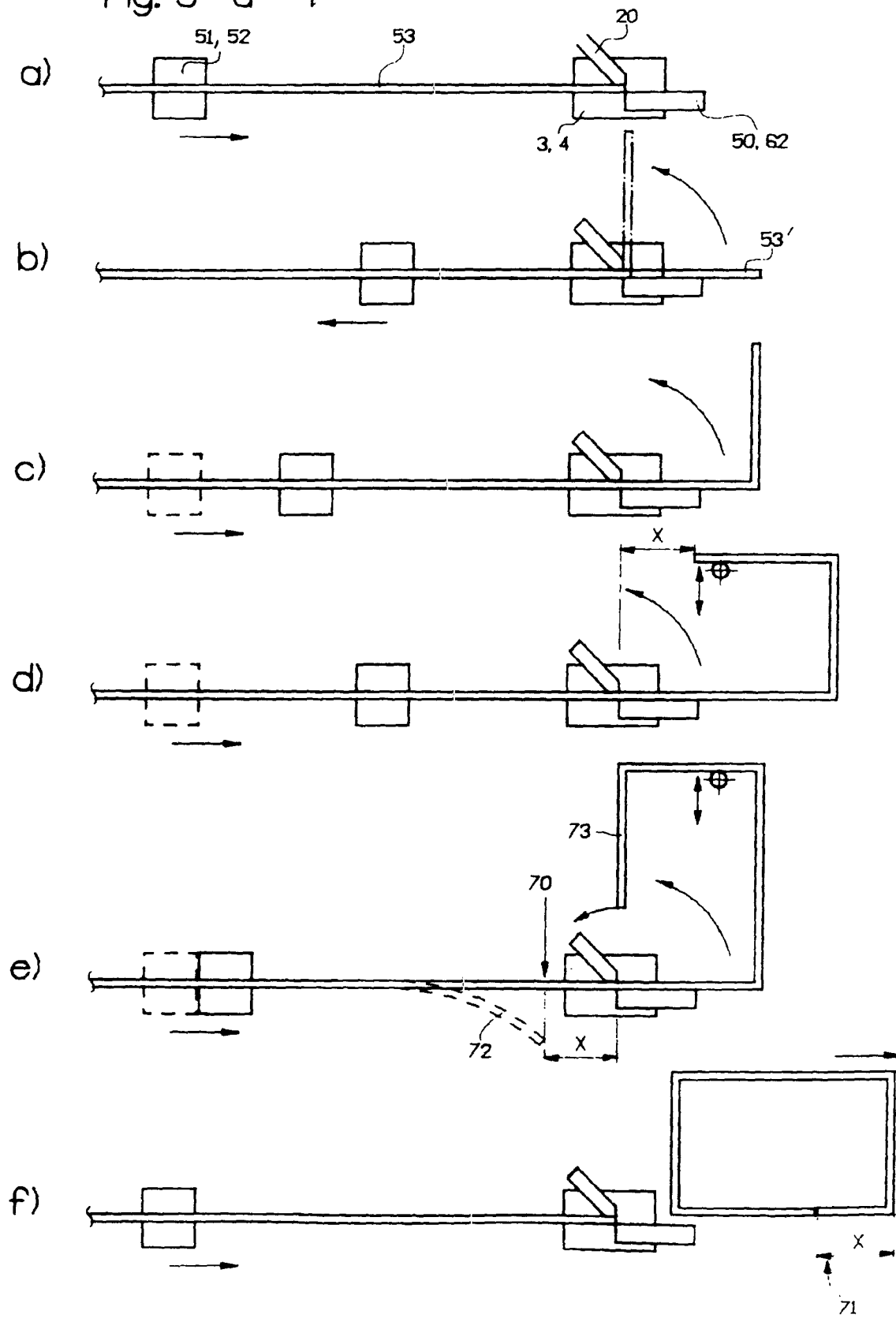


Fig. 9 a - f



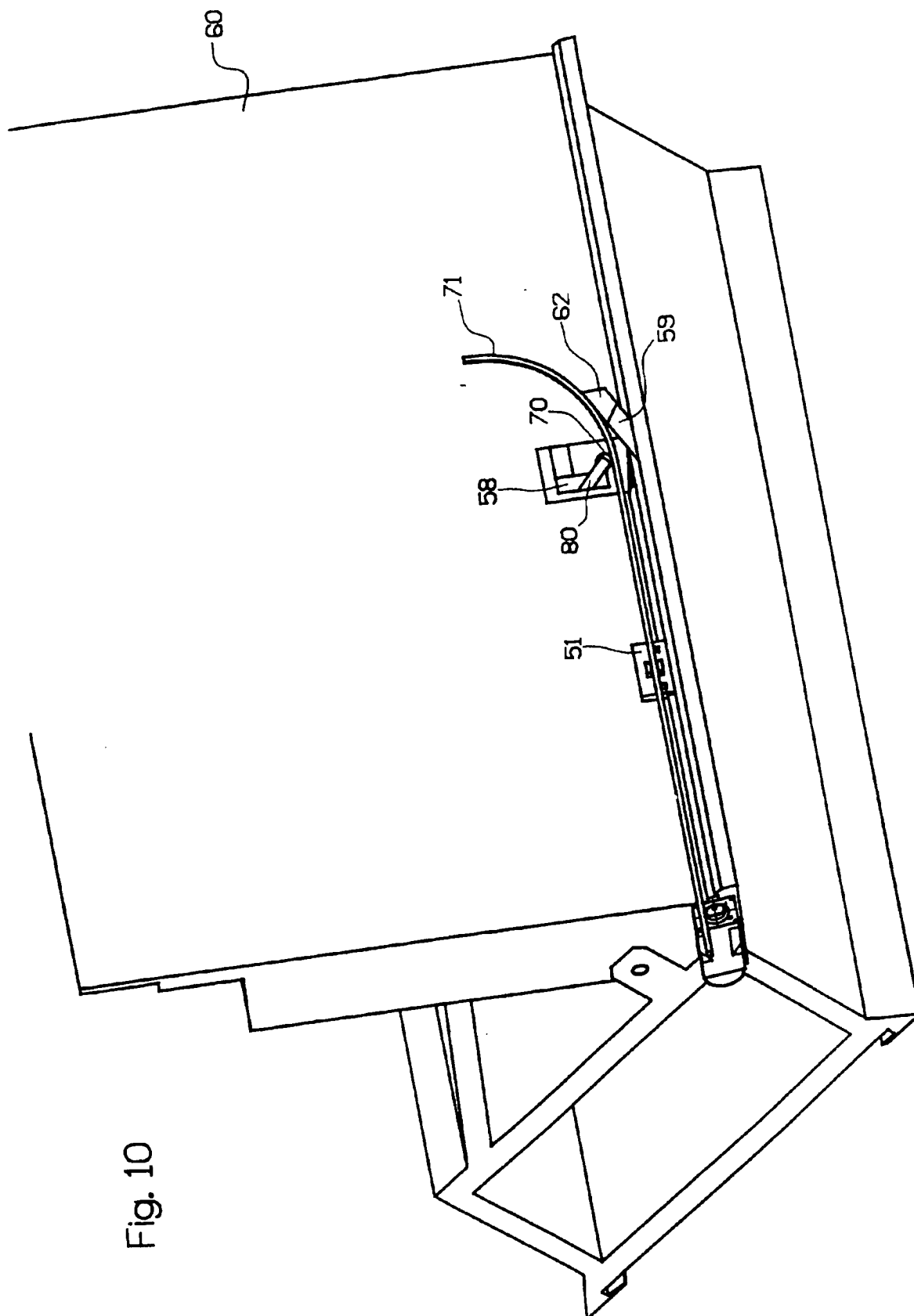


Fig. 10

Fig. 11

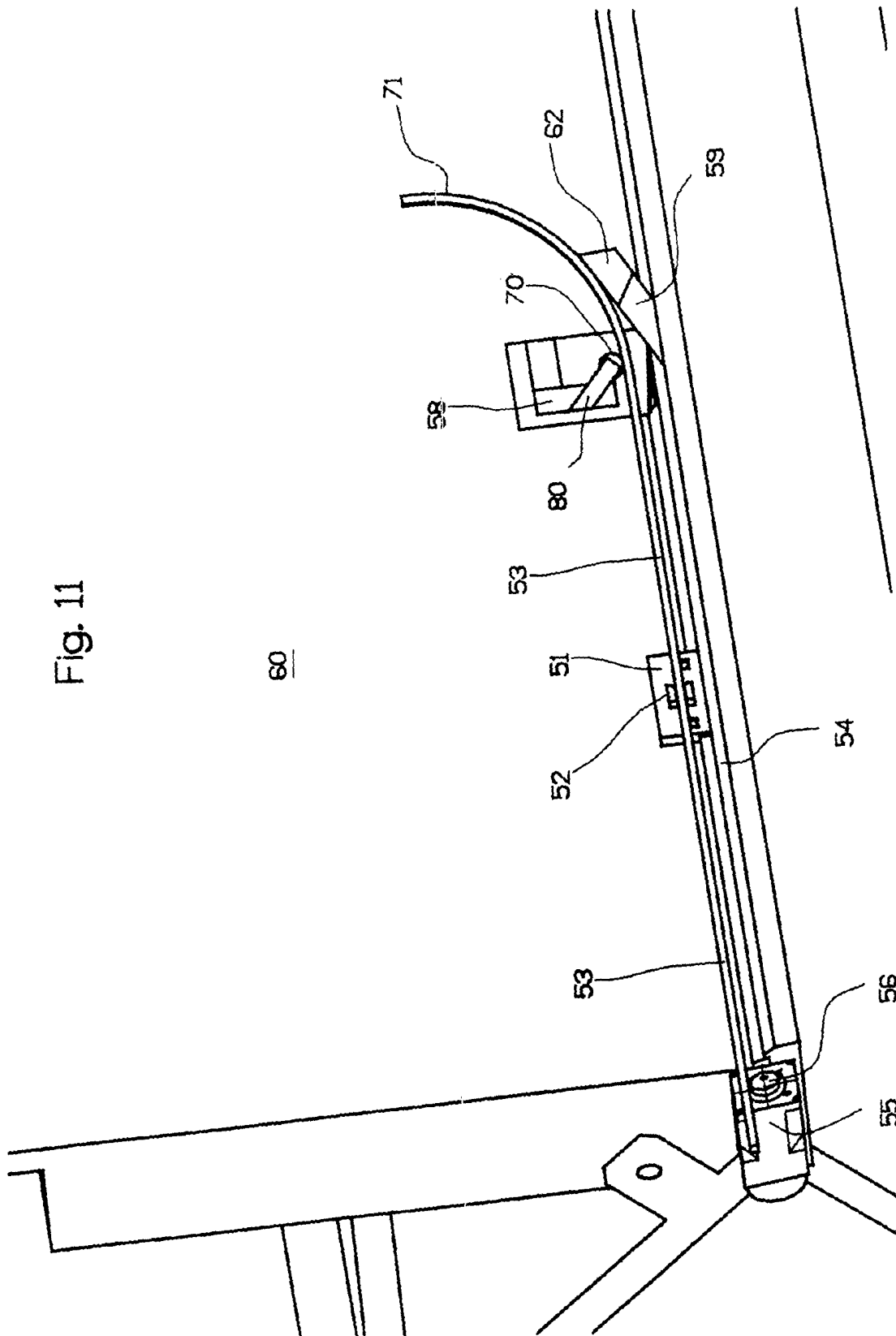


Fig. 12

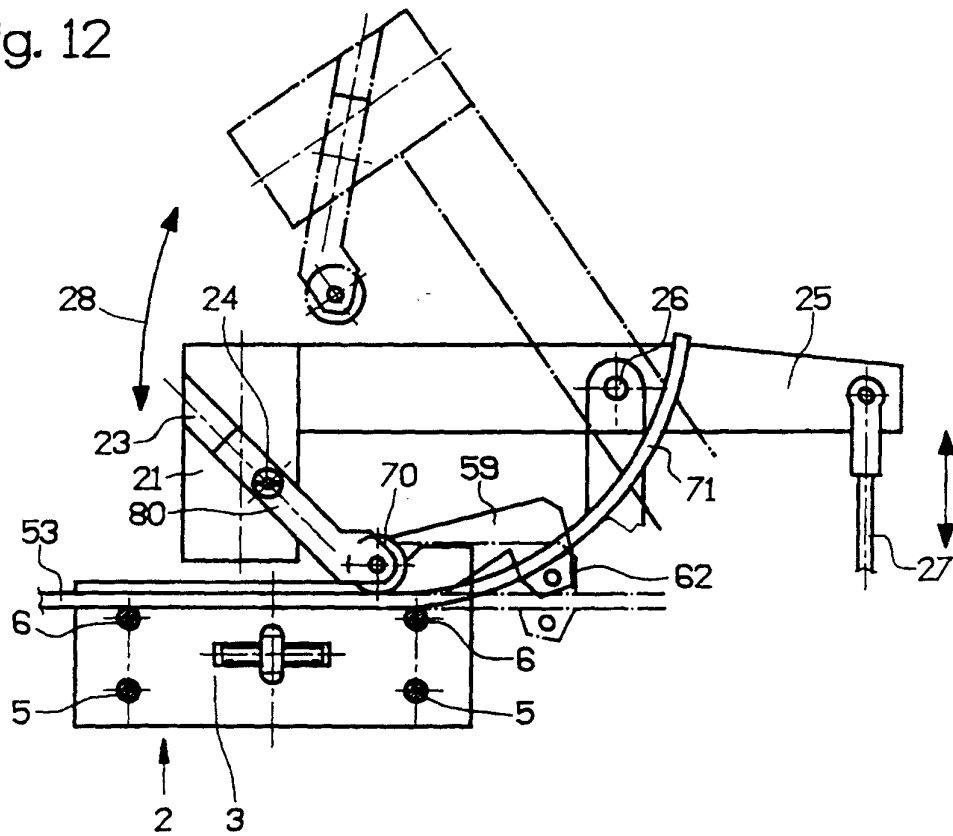


Fig. 13

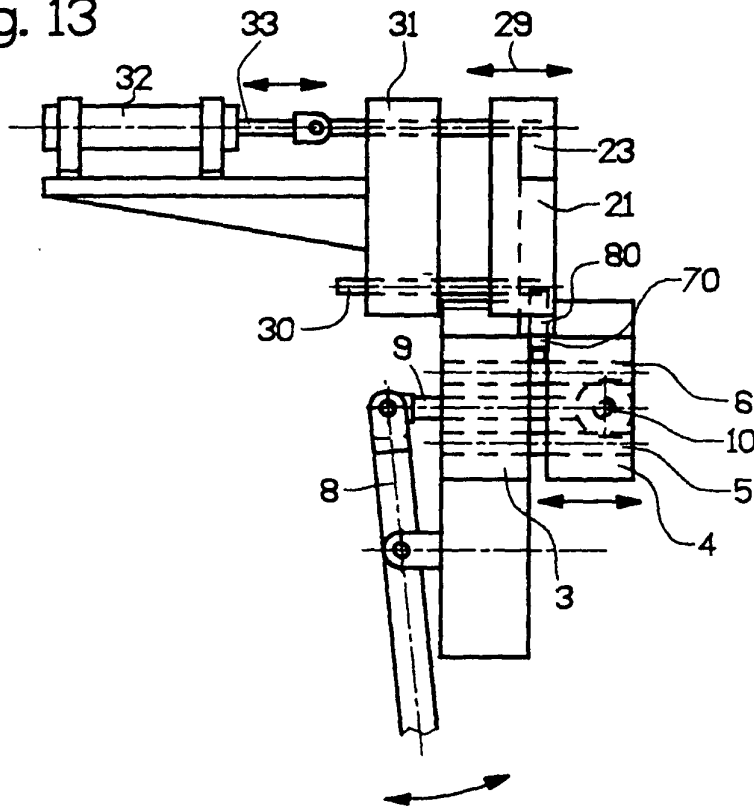


Fig. 14

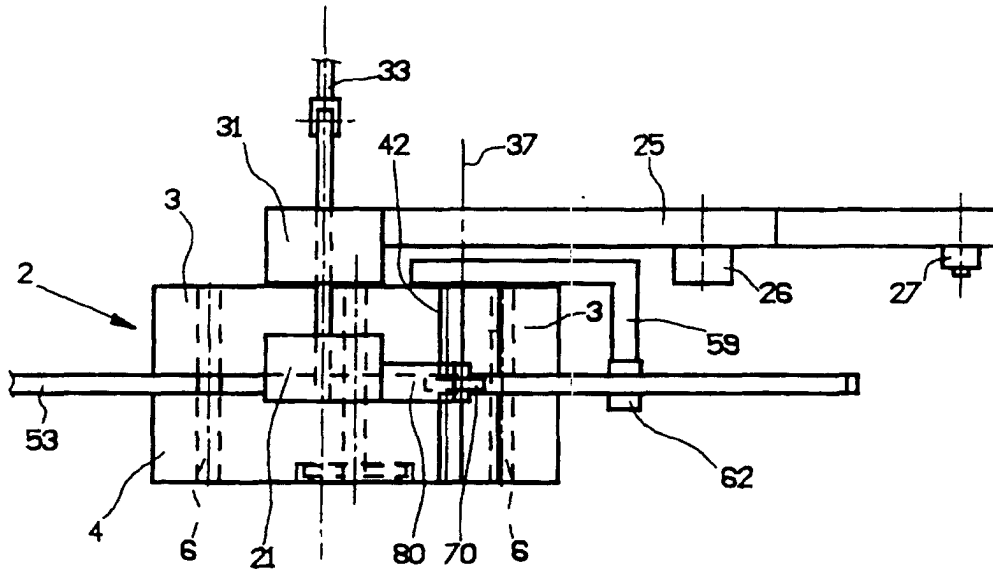


Fig. 15

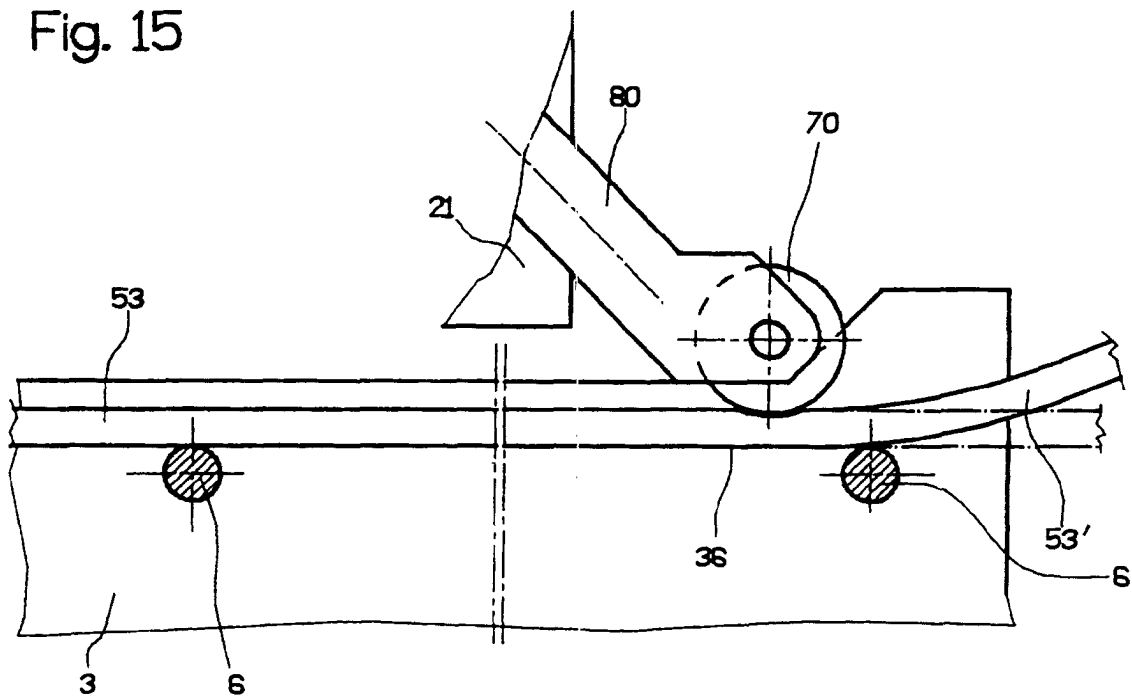


Fig. 16

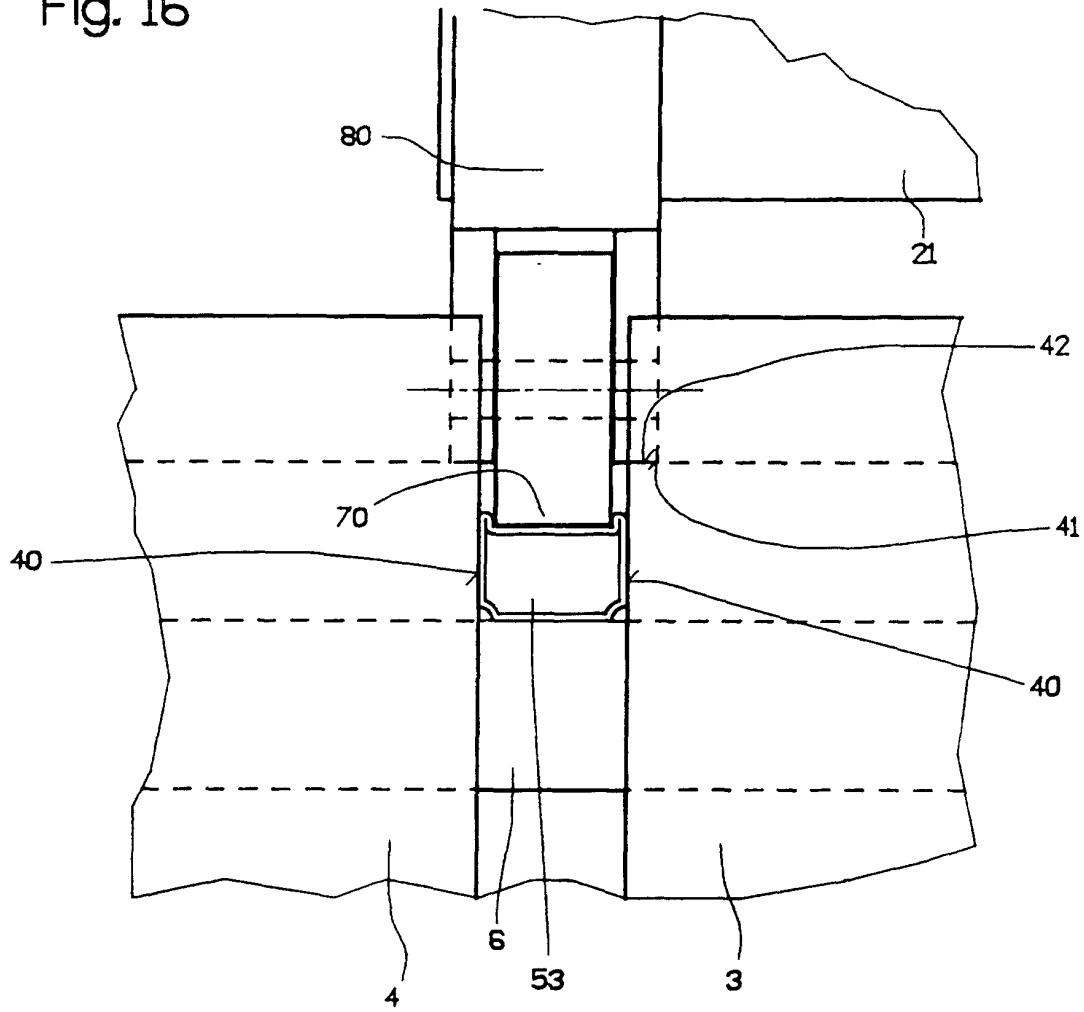


Fig. 17

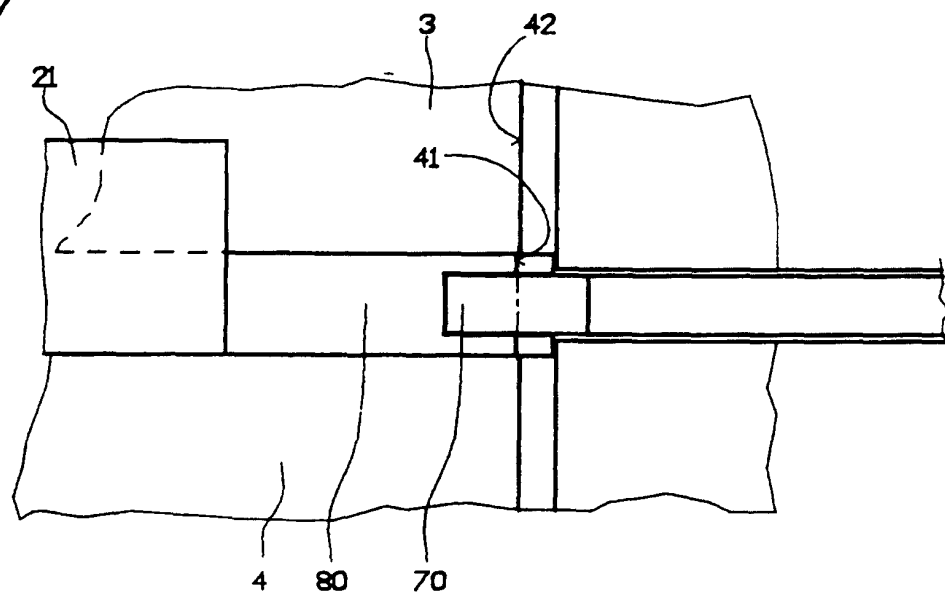


Fig. 18

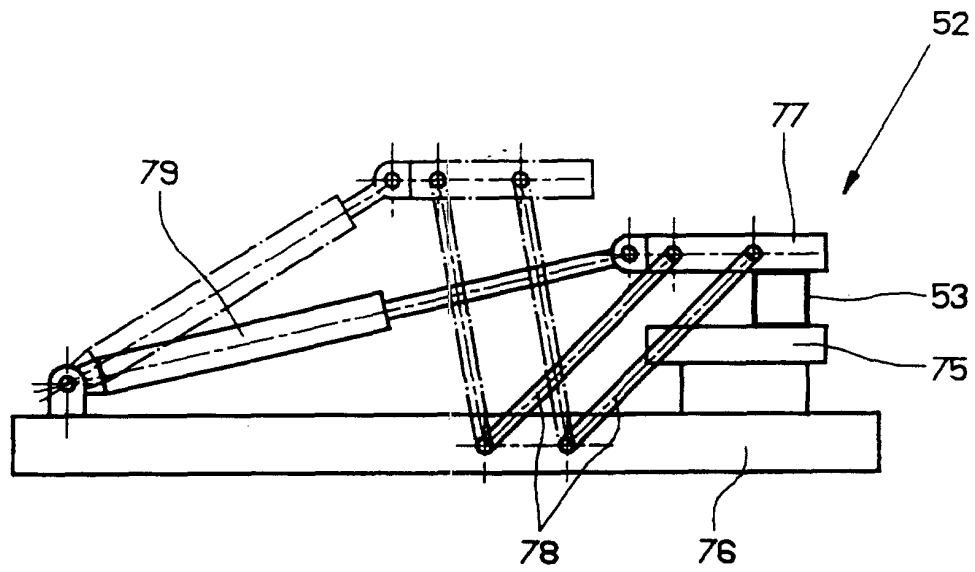


Fig. 19

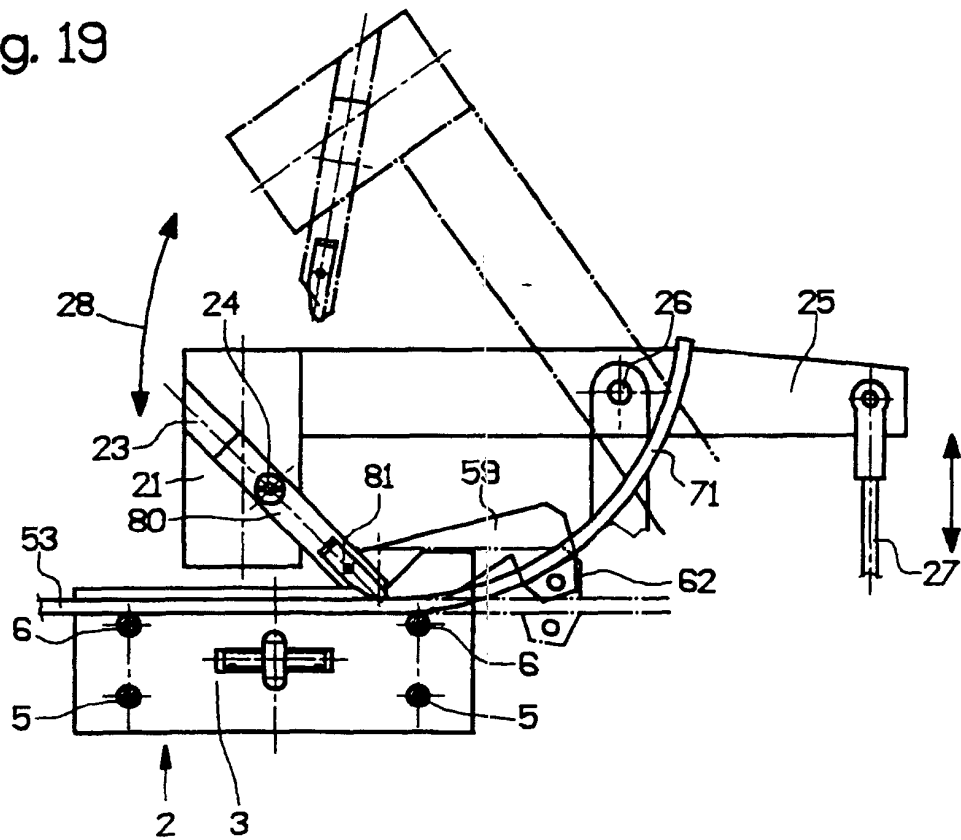


Fig. 20

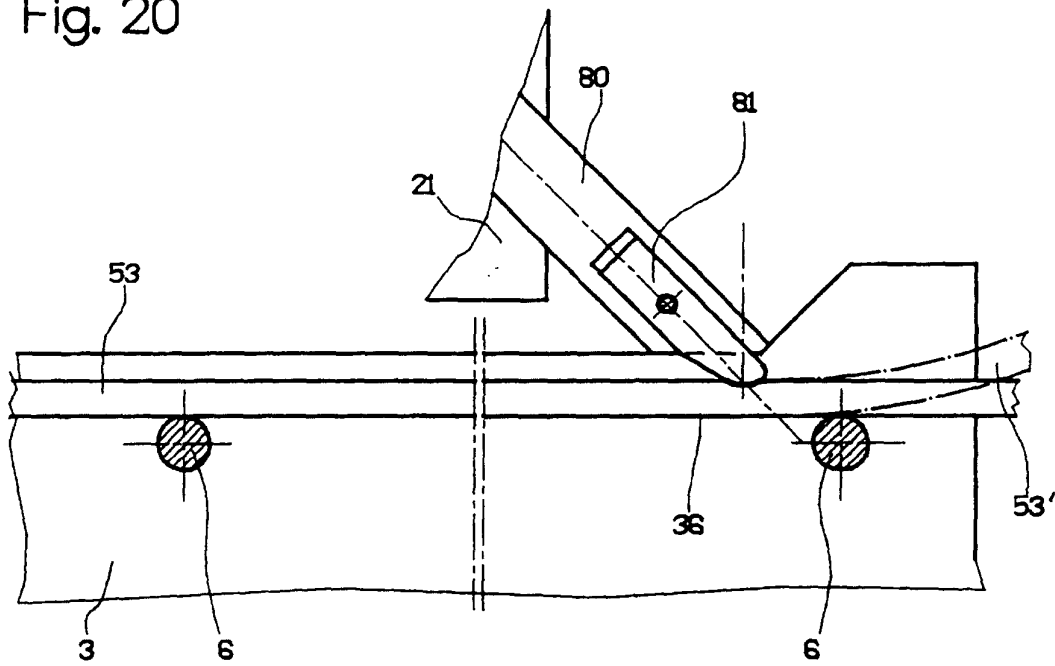


Fig. 21

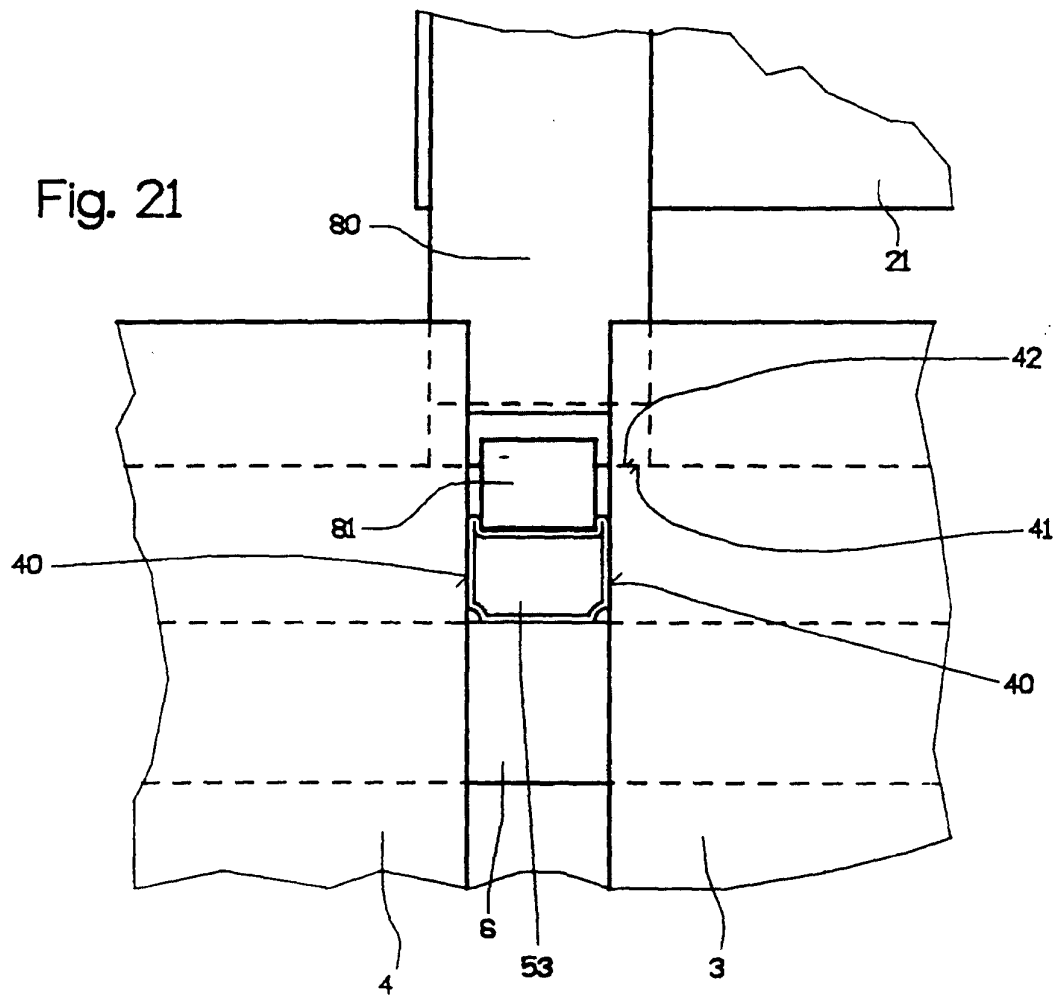


Fig. 22

