

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 671 228 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95102496.7**

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 43/05**

(22) Anmeldetag: **22.02.95**

(30) Priorität: **12.03.94 DE 4408450**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.09.95 Patentblatt 95/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK
MÜLLER-WEINGARTEN AG
Schussenstrasse 11
D-88250 Weingarten (DE)**

(72) Erfinder: **Harsch, Erich
Hirschstrasse 12
D-88250 Weingarten (DE)
Erfinder: Reichenbach, Rainer
Tanusweg 6
D-88291 Schlier (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Eisele
Dr.-Ing. H. Otten
Seestrasse 42
D-88214 Ravensburg (DE)**

(54) **Transporteinrichtung für Werkstücke in einer Presse.**

(57) Es wird eine Transporteinrichtung zum Transportieren von Werkstücken durch Bearbeitungsstationen insbesondere einer Stufenpresse vorgeschlagen, bei welcher die Trag- oder Greiferschienen eine 2-achsige und/oder 3-achsige Bewegung in Pressenlängsrichtung, in vertikaler Richtung sowie in Querrichtung

zur Pressenlängsrichtung durchführen können. Zur Durchführung der Hubbewegung sowie der quer gerichteten Schließ/Öffnungsbewegung der Trag- oder Greiferschienen ist eine separate Transporteinheit vorgesehen, die die Trag- oder Greiferschienen über eine quer verschiebbare Hubsäule trägt.

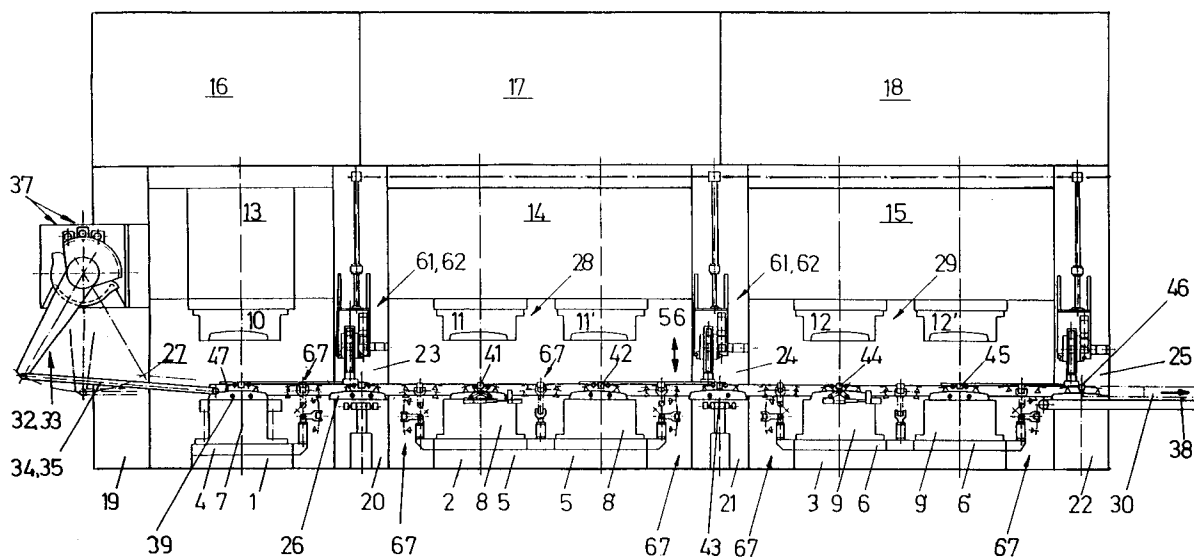


Fig. 1

EP 0 671 228 A2

Die Erfindung betrifft eine Transporteinrichtung zum Transportieren von Werkstücken durch Bearbeitungsstationen insbesondere einer Presse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik:

Bei Transporteinrichtungen zum Transportieren von Werkstücken durch die Bearbeitungsstation insbesondere einer Transferpresse unterscheidet man zwischen einem Zwei-Achs-Transfer und einem 3-Achs-Transfer, womit die Bewegung der Trag- oder Greiferschienen charakterisiert ist. Aus der DE 38 43 975 C1 ist beispielsweise eine Transporteinrichtung mit einem 2-Achs-Transfer bekanntgeworden, bei welchem die durch die Presse hindurchführenden Tragschienen Quertraversen aufweisen, die eine zweidimensionale Bewegung durchführen. In diesem Fall führen die durch den gesamten Pressenraum hindurchragenden Tragschienen oder auf ihnen geführte Schlitten für die Quertraversen einen Horizontalhub in und entgegen der Transportrichtung des Werkstücks sowie einen Vertikalhub aus, wobei die Werkstücke an mit Saugern oder dergleichen bestückten Quertraversen zwischen den Tragschienen befestigt sind. Eine Querbewegung der Tragschienen zum Greifen der Werkstücke ist demnach nicht erforderlich. Die Quertraversen müssen jedoch während des Bearbeitungsvorgangs außerhalb des Werkzeugraumes in einer Zwischenstellung positioniert werden, um den Bearbeitungsvorgang nicht zu stören (s. DE 38 24 058 C1).

Bei einem 3-Achs-Transfer führen die Trag- bzw. Greiferschienen neben der Längs- und Hubbewegung auch eine zusätzliche Querbewegung durch und greifen mittels Greiferelementen das Werkstück, um dieses von einer Bearbeitungsstufe zur nächsten zu transportieren. Eine prinzipielle Darstellung eines solchen dreidimensionalen Antriebs ist in der EP 0 210 745 A2 insbesondere Fig. 4 wiedergegeben. Würde eine der Bewegungen, z. B. die Hubbewegung entfallen, so handelt es sich wiederum um einen 2-Achs-Transfer.

Aus der DE 38 42 182 C2 ist ein Greiferschienenantrieb für eine Stufenpresse bekanntgeworden, bei welchem die Greiferschienen ebenfalls ein dreidimensionale Fahrbewegung ausführen. Dabei ist neben der üblichen Längsbewegung und Hubbewegung der beiden parallel verlaufenden Greiferschienen die zusätzliche Querbewegung der Greiferschiene als sogenannte Spannbewegung oder Schließ-/Öffnungsbewegung zum Greifen bzw. Spannen der Werkstücke vorgesehen. Hierfür ist jede Greiferschiene über eine Schubstange gelenkig an einem quer verschiebbaren Schlitten gelagert, wobei der Schlitten seinerseits zur Anpassung an die jeweilige Werkstückgröße in eine feste Aus-

gangsposition quer verschiebbar zur Pressenlängsachse ist. Diese Querverschiebung dient demnach als Rüstachse für die Einstellung der Werkstückgröße. Die jeweilige Schließ-/Öffnungsbewegung der Greiferschiene erfolgt dann als seitliche Schwenkbewegung bzw. Querbewegung an einem in Querrichtung feststehenden Schlitten über entsprechende Kugelgelenke. Die quer verschiebbaren Schlitten selbst sind an einer Quertraverse befestigt, die über übliche Antriebshebel mit dem Getriebegehäuse eines Zentralantriebs der Presse verbunden ist. Dieses Getriebegehäuse ist stationär im vorderen Bereich oder Eingangsbereich der Stufenpresse angeordnet und beinhaltet die üblichen von Rollen abgefahrenen Kurvenscheiben zur Durchführung der Vorrück-, Spann- und Hubbewegung der Greiferschienen. Der Antrieb des Getriebes kann vom Pressenkopf selbst aus oder durch getrennte Antriebe erfolgen. Die Querbewegung der Greiferschiene selbst als Produktionsachse erfolgt bei diesem bekannten System in herkömmlicher Weise durch ein unterhalb der Greiferschienen angeordneten Schließkasten, der ebenfalls vom Zentralantrieb angetrieben wird.

In der Praxis wird der Greifer-Transfer vorzugsweise zum Transportieren von außen greifbaren, biegesteifen Blechteilen verwendet, während ein Transfer mit Saugerbalken insbesondere zum Transportieren von großflächigen, labilen Blechteilen geeignet ist. Dabei hat der Greifer-Transfer gegenüber dem Saugerbalken-Transfer eine bessere Werkzeugfreigängigkeit und kann bei gleichen Beschleunigungen eine größere Hubzahl ausführen. Aus diesem Grunde ist es an sich unwirtschaftlich, Blechteile, die mit einem Greifer-Transfer transportiert werden können, mit einem Transfer mit Saugerbalken zu transportieren. Je nach Aufgabenbereich wurden deshalb bisher Stufenpressen entweder als Greifer-Transferpressen oder Saugerbalken-Transferpressen hergestellt, wobei eine Umrüstung von einem System auf das andere aufgrund der völlig verschiedenen Bewegungsabläufe nicht vorgesehen ist.

Man hat versucht eine dreidimensionale Bewegung der Greiferschienen durch jeweils voneinander getrennte Antriebe durchzuführen (DE 33 29 900 C2). Die Verstellbewegung in den 3 Achsen erfolgt dabei im wesentlichen über Zahnstangenge triebe mit Einzelmotoren. Dies verursacht einen hohen technischen Aufwand für die Vielzahl der Einzelmotoren und kann Probleme bei deren Synchronisation bereiten.

Aufgabe und Vorteile der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Stufenpresse und insbesondere eine Großteil-Stufenpresse (GT-Presse) zu schaffen, bei der der

Teiletransport sowohl als 3-Achs-Transfer mit Greifern als auch als 2-Achs-Transfer mit Saugerbalken erfolgen kann.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Transporteinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Antriebssystems angegeben.

Der Erfindung liegt demzufolge der Kerngedanke zugrunde, daß die Presse bauliche Maßnahmen aufweist, die es erlauben, daß die Presse sowohl im Saugerbalkenbetrieb als auch im Greiferbetrieb einsetzbar ist.

Die erfindungsgemäße Transporteinrichtung verfolgt den Grundgedanken einer völlig flexiblen Handhabung der zu transportierenden Werkstücke bzw. Teile durch die Transferpresse, wobei bezüglich dem Längsantrieb der Trag- bzw. Greiferschienen der Antrieb entweder mit Zentralantrieb über Schubstangen und auf die verschiedenen Bewegungsabläufe umschaltbare Kurvengetriebe oder mit programmierbaren Einzelantrieben erfolgen soll.

Gemäß der Erfindung können die einzelnen Bewegungsabläufe verändert werden, so daß ein Transfer sowohl mit Saugerbalken als auch mit Greifern erfolgen kann. Dabei müssen geeignete Mittel zur Befestigung sowohl von Quertraversen bzw. Saugerbalken für den 2-Achs-Betrieb als auch von Greiferelementen für den 3-Achs-Betrieb vorgesehen sein. Es wird weiterhin eine zusätzliche Quertransporteinheit verwendet, die neben der quer verlaufenden Schließ-/Öffnungsbewegung auch die Hubbewegung für die Trag- oder Greiferschiene durchführen kann. Der üblicherweise unterhalb der Trag- bzw. Greiferschienen angeordnete Schließkasten zur Durchführung der Hub- und Schließbewegung wird demzufolge ersetzt durch ein oberhalb der Trag- oder Greiferschienen angeordnetes Transportsystem, welches die entsprechenden Bewegungen bei Bedarf durchführen kann.

Zwar ist aus der EP 0 384 188 B1 eine Transporteinrichtung für eine Transferpresse oder dergleichen bekanntgeworden, bei welcher die durch die Presse hindurchführenden Tragschienen ebenfalls über eine oberhalb der Tragschienen angeordnete Hubeinrichtung angehoben werden können. Diese Anordnung betrifft jedoch ausschließlich einen 2-Achs-Antrieb mit zwischen den Tragschienen angeordneten Quertraversen, so daß die Hubeinrichtung ausschließlich zur Durchführung der Vertikalbewegung der Greiferschienen dient. Die Längsbewegung wird nach wie vor durch einen stirnseitigen Zentralantrieb vorgenommen. Gleiches gilt für die Hubbewegung, die ebenfalls über einen

Schubstangenantrieb zentral für alle Hubeinrichtungen erfolgt.

Die erfindungsgemäße Transporteinrichtung hat demzufolge den Vorteil, daß eine äußerst flexible Anordnung geschaffen wird, die sowohl im Saugerbalken- als auch im Greifer-Betrieb problemlos eingesetzt werden kann. Hierzu dienen die oberhalb der Trag- oder Greiferschienen angeordneten zusätzlichen Quertransporteinheiten mit jeweils einer integrierten Hubsäule, an welcher die jeweilige Trag- bzw. Greiferschiene aufgehängt ist, so daß die herkömmliche Hub- und Schließbewegung ausschließlich von dieser, separat antreibbarer Quertransporteinheit ausführbar ist. Dabei können die Hub- und Querbewegungen durch entsprechende Antriebe isoliert voneinander durchgeführt werden, wobei insbesondere die Querbewegung als Produktionsachse und/oder als Rüstachse ausgebildet ist.

Die Trag- und Greiferschienen werden an der jeweiligen Quertransporteinheit mittels einer zugehörigen Hubsäule in einer Schlittenführung gelagert, damit die Quertransporteinheit stationär vorzugsweise zwischen den Ständern einer Presse innerhalb einer Leerstufe angeordnet sein kann.

Vorteilhaft ist die Ausbildung der Querbewegung der Hubsäule in einem zugehörigen Tragschlitten als Teil der Quertransporteinheit, wobei verschiedene Antriebssysteme sowohl für die Hubsäule als auch für den quer verlaufenden Tragschlitten vorgesehen sind. In bevorzugter Ausbildung kann dieser Antrieb über eine Zugmittelanordnung erfolgen, die vorzugsweise einen Riemenantrieb oder dergleichen umfaßt. Anstelle einer Zugmittelanordnung kann auch eine Keilwelle mit Ritzel und Zahnstange zur Durchführung der Hubbewegung und als Spindel/Mutter-Antrieb zur Durchführung der Querbewegung vorhanden sein, wobei die Antriebe der verschiedenen Antriebsorgane als hochpräzise programmierbare Antriebe ausgebildet sind. Ein solcher Riemenantrieb zur Durchführung einer unabhängigen Hubbewegung und Querbewegung ist beispielsweise vom Arbeitsprinzip her gesehen in der DE 32 33 428 C2 angegeben.

Die Besonderheit der vorliegenden Erfindung liegt demnach insbesondere in der problemlosen Umrüstbarkeit der Transporteinrichtung für einen 2-achsigen Längstransfer mit Saugerbalken und einem 3-Achs-Transfer mit Greiferelementen. Hierfür sind die Trag- oder Greiferschienen mit speziellen Aufnahmevorrichtungen bzw. Aufnahmeﬂansche versehen, die alternativ zur Aufnahme von Quertraversen bzw. Saugerbalken oder dergleichen oder mit Greiferleisten mit entsprechenden Greiferelementen bestückt werden können. Dabei ist es vorzugsweise vorgesehen, daß die Aufnahmevorrichtung für die Quertraversen und/oder die Greiferelemente an den Trag- oder Greiferschienen längsver-

schiebbar gelagert sind, um Teilschritte in einer Relativbewegung zu der Trag- oder Greiferschiene ausführen zu können, um insbesondere beim 2-Achs-Transfer die Quertraversen in eine Parkstellung zwischen den Werkzeugstufen zu verfahren. Besonders vorteilhaft in diesem Zusammenhang ist die Weiterbildung dieser Aufnahmevorrichtung dahingehend, daß auch eine Schwenkbewegung um eine horizontale Querachse durchführbar ist, so daß die Quertraversen und/oder die Greiferelemente um ihre vorzugsweise horizontale Längsachse verschwenkbar sind.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beigegeführten zugehörigen Zeichnungen. Dabei sind die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Die einzelnen Figuren zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Großteil-Stufenpresse (GT-Presse) im 2-Achs-Betrieb mit Quertraversen in Entnahmestellung; 5
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine GT-Presse im 3-Achs-Betrieb mit Greifer in Entnahmestellung; 10
- Fig. 3 eine Draufsicht auf die GT-Presse nach Fig. 1; 15
- Fig. 4 eine Draufsicht auf die GT-Presse nach Fig. 2; 20
- Fig. 5a eine Stirnansicht in Durchlaufrichtung durch die GT-Presse im 2-Achs-Betrieb mit Quertraverse in Entnahmestellung, mit einer ersten Ausführungsform einer HubSchließ-Transporteinheit mit Zugmittelantrieb; 25
- Fig. 5b eine Darstellung nach Fig. 5a jedoch in Absteckstellung der Quertraverse zum Umrüsten; 30
- Fig. 5c eine Darstellung nach Fig. 5a jedoch mit hochgefahrterer Transporteinheit einschließlich Tragschienen und seitlich abgeschwenkter Quertraverse auf dem Schiebetisch; 35
- Fig. 6a - 6c eine Darstellung entsprechend den Figuren 5a - 5c jedoch mit einer alternativen Ausführungsform einer Hub-Schließ-Trans-

Fig. 7a

Fig. 7b

Fig. 7c

Fig. 8a - 8c

Fig. 9a

Fig. 9b

Fig. 10a

Fig. 10b

Fig. 11a

Fig. 11b

Fig. 12a, 12b

porteinheit mit Spindelantrieb; eine Stirnansicht in Durchlaufrichtung der GT-Presse im 3-Achs-Betrieb mit Greifer in Entnahmestellung mit der ersten Ausführungsform der Transporteinheit mit Zugmittelantrieb;

die Darstellung nach Fig. 7a jedoch in Absteckstellung der Greifer zum Umrüsten;

die Darstellung nach Fig. 7a, 7b jedoch mit abgeschwenkten Greifern in Absteckstellung und hochgefahrterer Rüstachse;

jeweils eine Stirnansicht in Durchlaufrichtung der GT-Presse im 3-Achs-Betrieb mit Greifer mit einer Hub-Schließ-Transporteinheit mit Spindelantrieb in verschiedenen Arbeitsstellungen analog zu Figuren 7a - 7c;

eine zum Ausführungsbeispiel nach Figuren 1 - 4 alternative Ausführungsform der GT-Presse im Längsschnitt ohne Leerstufen bzw. Orientierungsstufen im 2-Achs-Betrieb mit Quertraversen in Entnahmestellung;

eine Darstellung nach Fig. 9a jedoch in Werkzeugwechselstellung;

eine alternative Ausführungsform zu den Figuren 1 und 2 jedoch ohne Leerstufe in einem Längsschnitt durch eine GT-Presse im 2-Achs-Betrieb mit Quertraverse in Entnahmestellung des Werkstücks;

eine Darstellung nach Fig. 10a jedoch in Werkzeugwechselstellung;

eine zum Ausführungsbeispiel nach Figur 1 alternative Ausführungsform ohne Leerstufen bzw. Orientierungsstufen mit Einzelstößel im 3-Achs-Betrieb mit Greifern in Entnahmestellung;

die Darstellung nach Fig. 11a jedoch in Werkzeugwechselstellung;

einen Längsschnitt durch eine GT-Presse entsprechend den Figuren 10a, 10b jedoch mit 3-Achs-Betrieb;

- Fig. 13a einen Schnitt entlang der Schnittlinie A-B in Fig. 9a;
 Fig. 13b einen Schnitt entlang der Schnittlinie E-F in Fig. 13a;
 Fig. 14a einen Schnitt entlang der Schnittlinie C-D in Fig. 11a;
 Fig. 14b einen Schnitt entlang der Schnittlinie G-H in Fig. 14a.

Beschreibung:

In den Figuren 1 und 2 sind fünf Bearbeitungsstufen einer Großteil-Stufenpressen (GT-Pressen) in Seitenansicht bzw. im Längsschnitt, in den Figuren 3, 4 die zugehörigen Draufsichten dargestellt. Die Stufenpresse weist jeweils Pressentische 1 bis 3, darüber angeordnete Schiebetische 4 bis 6 mit hierauf befestigten Unterwerkzeugen 7 bis 9 auf. Im oberen Teil der Stufenpresse befinden sich die Oberwerkzeuge 10 bis 12 sowie die Pressenstößel 13 bis 15. Die Oberholme bzw. Kopfstücke 16 bis 18 sind mit den Pressentischen 1 bis 3 durch die Pressenständer 19 bis 22 verbunden, zwischen denen auch die Pressenstößel 13 bis 15 geführt sind.

Bei den in den Figuren 1 bis 4 dargestellten GT-Stufenpressen sind die Pressenstößel 14, 15 als sogenannte Doppelstößel ausgebildet, d. h.: an jedem Stößel 14, 15 befinden sich zwei Oberwerkzeuge 11, 11' bzw. 12, 12', denen jeweils zwei zugehörige Unterwerkzeuge 8, 8' bzw. 9, 9' zugeordnet sind.

Im Ständerbereich der Pressenständer 20, 21, 22 und folgende befinden sich jeweils sogenannte Leerstufen oder Orientierungsstufen 23 bis 25, in denen die bearbeiteten Werkstücke 26 zwischen den Bearbeitungsstationen 27 bis 29 und folgende abgelegt werden. Dabei kann die Lage des Werkstücks in dieser Orientierungsstation für den nächsten Bearbeitungsschritt geändert werden. Die beiden Bearbeitungsstationen 28, 29 bestehen aufgrund der Doppelstößelausbildung wiederum aus zwei Einzelstationen die nacheinander angefahren werden.

Entsprechend der Darstellung in den Figuren 1, 2 in Seitenansicht sowie den Figuren 3, 4 in Draufsicht führen durch die gesamte Großteil-Stufenpresse zwei seitlich im Bereich der Ständer 19 bis 22, angeordnete Trag- oder Greiferschienen 30, 31, die von einem Vorschubantrieb 32, 33 über jeweils eine Schubstange 34, 35 angetrieben sind. Der Vorschubantrieb 32, 33 umfaßt einen programmierbaren Antrieb mit Zahnsegment 37. Es können jedoch auch, wie nicht näher dargestellt, eine Anzahl von auf die verschiedenen Bewegungen umschaltbare Kurvenscheiben vorgesehen sein, die vom Pressenantrieb in bekannter Weise synchron angetrieben sind.

Die Besonderheit der Erfindung liegt nun unter anderem darin, daß die Trag- oder Greiferschienen 30, 31 eine 2-achsige oder 3-achsige Bewegung durchführen können, so daß unterschiedliche Pressensysteme in einer einzigen Presse verwirklicht sind. So zeigt die Fig. 1 in Seitenansicht sowie die Fig. 3 in zugehöriger Draufsicht ein 2-achsiges Pressensystem mit einer 2-achsigen Bewegung der Tragschienen 30, 31 mit Quertraversen in Längsrichtung (Pfeil 38) sowie in Vertikalrichtung (Pfeil 56).

Demgegenüber zeigt das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 in Seitenansicht sowie nach Fig. 4 in Draufsicht ein Pressensystem mit einem 3-achsigen Bewegungssystem, bei welchem die Greiferschienen 30, 31 mit Greifern gegenüber dem 2-Achs-System eine zusätzliche Querbewegung, quer zur Pressenlängsrichtung 38 durchführen können um die Werkstücke zu handhaben.

Bei dem nach Fig. 1 bzw. 3 dargestellten 2-Achs-System mit in Pressenlängsrichtung sowie in Vertikalrichtung ausgerichteten Produktionsachsen weisen die beiden Tragschienen 30, 31 sie verbindende Quertraversen 39 bis 46 auf, die sich in jeder Bearbeitungsstufe bzw. Leerstufe des Pressensystems befinden und an denen sogenannte Saugerspinnen 47 zur Werkstückaufnahme befestigt sind.

Für einen 3-Achs-Antrieb weisen die beiden Längstransferschienen 30, 31 anstelle der Quertraversen 39 bis 46 mit daran befestigten Saugerspinnen 47 Greiferelemente oder Greiferhalter 48 bis 54 an Greiferleisten auf, wie dies in der Fig. 2 in Seitenansicht sowie in der Fig. 4 in Draufsicht dargestellt ist. Bei dieser Ausführungsform fehlt demzufolge die Quertraverse, so daß die Greiferschienen 30, 31 eine 3-achsige Bewegung durchführen, d. h. zusätzlich zur Längs- und Hubbewegung der Greiferschienen wird eine Querbewegung zur Pressenlängsrichtung durchgeführt (Pfeil 55), damit die Greiferelemente 48 bis 54 das Werkstück greifen, transportieren und in der nächsten Werkzeugstufe ablegen können.

Der Bewegungsablauf der Greiferschiene des 3-Achs-Transfers ist folgender:

- Schließen mit einer Querbewegung zum Greifen des Werkstücks mittels der Greiferelemente;
- Anheben des Werkstücks;
- Transportieren des Werkstücks;
- Absenken des Werkstücks in einer nachfolgenden Werkzeugstufe;
- Öffnen, d. h. Querbewegung nach außen der Greiferelemente;
- Zurücklaufen zur Ausgangsposition.

Durch die Schließ- bzw. Öffnungsbewegung der Greiferelemente in Querrichtung können diese stets beim durchzuführenden Arbeitshub aus dem

Pressenraum seitlich herausgenommen werden.

Der Bewegungsablauf beim 2-Achs-Transfer mittels Quertraversen bzw. Saugerbalken erfolgt zum Teil in halben Hubschritten, da die Quertraversen während des Bearbeitungsvorgangs in einer Zwischenstellung bzw. Halteposition zwischen den Werkzeugen "geparkt" werden müssen. Der Bewegungsablauf ist deshalb wie folgt:

- Ein halber Hub zurücklaufen zum aufzunehmenden Werkstück;
- Absenken der Saugerspinne auf das Werkstück;
- Anheben des Werkstücks;
- Transportieren des Werkstücks in einem vollen Transportschritt dabei Absenken und Ablegen des Werkstücks;
- Anheben der leeren Saugerspinne und
- ein halber Hub zurücklaufen in die "Parkstellung".

Die Bewegungsvorgänge des 2-Achs- und 3-Achs-Systems als Produktionsachsen sind bekannt und in den eingangs erwähnten Druckschriften näher erläutert.

In den Figuren 5a bis 5c ist ein erstes Antriebssystem für die im 2-Achs-Betrieb arbeitenden Tragschienen 30, 31 dargestellt, zwischen denen sich eine Quertraverse 39 bis 46 mit einer daran befestigten Saugerspinne 47 zur Aufnahme eines Werkstücks 26 befindet. Die Tragschienen 30, 31 führen demzufolge lediglich eine in Pressenlängsrichtung 38 ausgerichtete Längsbewegung sowie eine vertikale Hubbewegung 56 durch. Hierfür sind die Tragschienen 30, 31 über Längsführungsschlitzen 57, 58 mit einer Hubsäule 59, 60 einer zusätzlichen Quertransporteinheit 61, 62 in einer ersten Ausführungsform verbunden. Diese Transporteinheit 61, 62 dient in diesem Fall zur Durchführung der Hubbewegung der Tragschienen 30, 31 als Produktionsachse, d. h. während der Werkstückbearbeitung. Beim sogenannten 2-Achs-Antrieb ist eine Querbewegung quer zur Pressenlängsrichtung entsprechend Pfeil 55 als Produktionsachse d. h. während der Bearbeitung nicht erforderlich, da der Abstand der beiden Tragschienen 30, 31 während des Transportvorgangs unverändert bleibt. Eine Querbewegung kann jedoch auch im 2-Achs-System entsprechend der Darstellung nach Fig. 5b zur Umrüstung des Systems erforderlich sein (Rüstachse), um ein Abkoppeln und nachfolgendes Abstecken der Quertraverse 39 bis 46 auf zugehörige Absteckhalter 65, 66 auf den Schiebetischen 4 bis 6 zu ermöglichen. Diese Querbewegung als Rüstachse zur Abkopplung der Quertraversen ist in Fig. 5b mit Bezugszeichen 55, dargestellt.

Gemäß der Darstellung nach Fig. 5c kann die auf Absteckhaltern 65, 66 mit zugehörigen Aufnahmebolzen abgesteckte Quertraverse mit Saugerspinne noch um 90° neben den Schiebetisch ge-

schwenkt werden, um eine leichtere Entnahmeposition der Wechselteile zu erzielen. In der Fig. 1 sind neben den jeweiligen Unterwerkzeugen 7 bis 9 die Absteckhalter der einen Pressenseite in einer Absteckposition 67 dargestellt, mit einer jeweils horizontalen und um 90° geschwenkten Saugerspinne. Die horizontale Stellung der Saugerspinne 47 zeigt Fig. 5b, die um 90° geschwenkte Saugerspinne 47 ist in Fig. 5c dargestellt.

Zwischen den Quertraversen 39 bis 46 und den Tragschienen 30, 31 befinden sich spezielle Aufnahmevorrichtungen und insbesondere Aufnahmeflansche 68, 69, die noch näher zu erläutern sind.

Aus den Figuren 5a bis 5c ist weiterhin eine zusätzliche höhenverstellbare Konsole 70 erkennbar, an welche die Quertransporteinheit 61, 62 höhenverschiebbar gelagert ist. Diese Höhenverstellung dient als Rüstachse für den Werkzeugwechsel. Hierfür weist dieser Höhenverstellmechanismus eine Spindel 71, 72 auf, die von einem gemeinsamen Höhenverstellantrieb 73 mit einem entsprechenden Umlenkgetriebe 74 im Sinne einer Höhenverstellung der Transporteinheiten 61, 62 angetrieben wird. In der Fig. 5c befindet sich die Transporteinheit 61, 62 in der obersten Stellung, d. h. der Schiebetisch 4 mit Unterwerkzeug 7 und aufgesetztem Oberwerkzeug 10 kann problemlos aus dem Pressenraum herausgefahren werden.

Die in den Figuren 5a bis 5c dargestellten Quertransporteinheiten 61, 62 können verschiedene Antriebssysteme aufweisen, wobei in den Figuren 5a bis 5c ein Riemenantrieb, d. h. ein Zugmittelantrieb gewählt ist. Ein solches Antriebssystem ist prinzipiell aus der eingangs erwähnten DE 32 33 428 C2 für einen Werkstücktransport bekanntgeworden. Die Offenbarung dieser Patentschrift wird ausdrücklich zur Beschreibung dieses Antriebssystems in die vorliegende Anmeldung mit aufgenommen.

Gemäß diesem Antriebssystem weist jede Transporteinheit 61, 62 einen ersten, horizontal umlaufenden Riemen 75 auf, der über einen Antriebsmotor 76 einen in Richtung Querachse 55 verschiebbaren Schlitten 77 für die Schließ-/Öffnungsbewegung antreibt. Ein weiterer, endseitig angeordneter Antriebsmotor 78 mit Antriebsrolle 90 dient zum Antrieb eines auf der anderen Seite 91 der Transporteinheit befestigten Umlenkriemens 79, welches über vier Umlenkrollen 80 im Schlitten 77 und über weitere zwei Umlenkrollen 81 in der Hubsäule 59, 60 geführt ist. Wird der Umlenkriemen 79 mittels des Antriebs 78 in eine Richtung angetrieben, so verlängert sich oder verkürzt sich der Riemen in diesem Strang, so daß sich die Hubsäule 59, 60 je nach Bewegungsrichtung des Umlenkriemens auf oder ab bewegt, d. h. in die Hubbewegung 56 versetzt wird.

Das weitere Ausführungsbeispiel der Erfindung nach den Figuren 6a bis 6c zeigt eine alternative Transporteinheit 63, 64 welche anstelle des Riemenantriebs oder Seilantriebs der Transporteinrichtung 61, 62 in den Figuren 5a bis 5c einen Spindel-

antrieb 82 aufweist. Hierfür ist ein Spindeltriebsmotor 83 für die Spindel 82 vorgesehen, die mit einer Spindelmutter 84 am Schlitten 77 zur Durchführung der quer gerichteten Schließ-/Öffnungsbewegung zusammenwirkt.

Über z. B. eine Keilwelle bzw. Kugelschiebewelle 85 mit Ritzel und Zahnstange erfolgt der Hubantrieb der Hubsäule 59, 60 mittels des Hubantriebmotors 86.

Die Motoren 76, 78 bzw. 83, 86 der Transporteinheiten 61 bis 64 werden als hochpräzise Antriebsmotoren ausgebildet, die in ihren Bewegungen programmierbare Bewegungsabläufe gestatten. Beispielsweise sind zur Durchführung der Spindelantriebe programmierbare elektrische oder hydraulische Servomotoren 83, 86 vorgesehen.

Die Darstellung nach Figuren 6b und 6c entspricht prinzipiell der beschriebenen Darstellung nach Figuren 5b und 5c, jedoch mit der alternativ ausgebildeten Transporteinheit 63, 64. So ist die Quertraverse 39 bis 46 in Fig. 6b auf den Absteckhaltern 65, 66 in einer Absteckposition 67 abgesteckt und die Transporteinheiten 63, 64 über die höhenverstellbaren Konsolen 70 zur Umrüstung nach oben gefahren. Bei der Darstellung nach Fig. 6c ist die Saugerspinnne 47 um 90° geschwenkt angeordnet.

Die Darstellung der Erfindung nach den Figuren 7 und 8 zeigt Ausführungsbeispiele für einen 3-Achs-Antrieb, d. h. in diesem Fall führen die Greiferschienen 30, 31 neben der in Pressenlängsrichtung gerichteten Längsbewegung (Pfeil 38 in Fig. 4) und der Hubbewegung 56 zusätzlich eine Querbewegung 55 durch. In diesem Fall befinden sich zwischen den Greiferschienen 30, 31 keine deren Abstand fixierende Quertraversen, sondern die Aufnahmevlansche 68, 69 an den Greiferschienen 30, 31 tragen die zur Fig. 2 und 4 beschriebenen Greiferelemente 48 bis 54.

Aufgrund der Transporteinheit 61 bis 64 kann der zu den Figuren 1, 3 und 5 beschriebene 2-Achs-Transfer mit Quertraversen problemlos in einen 3-Achs-Transfer mit Greiferelementen umgerüstet werden, da die Transporteinheit 61 bis 64 mit ihrer Hubsäule 59, 60 und ihrem querverfahrbaren Schlitten 77 selbst für die Hubbewegung und die Schließ- bzw. Öffnungsbewegung sorgt. Hierfür sind die Greiferschienen 30, 31 wiederum über Längsführungsschlitten 57, 58 mit den Hubsäulen 59, 60 verbunden, so daß alle Bewegungen in allen drei Achsen unabhängig voneinander durchgeführt werden können. Die Greiferelemente 48 bis 54 können die üblichen Fahrbewegungen am Werk-

stück 26 wie eingangs beschrieben durchführen.

Bei der Umrüstung der Großteil-Stufenpresse vom 2-Achs- in den 3-Achs-Transfer, sind demzufolge lediglich die Quertraversen durch die Greiferelemente oder umgekehrt zu ersetzen, wobei die Aufnahmevlansche 68, 69 für diese Umrüstung vorbereitet sind.

Die Darstellung nach Fig. 7b zeigt die Anordnung nach Fig. 7a beim Umrüstvorgang. Hierfür sind in Fig. 7b die Greiferelemente 48 bis 54 auf die Absteckhalter 65, 66 auf den Schiebetischen 4 bis 6 abgesteckt und zum besseren Werkzeugwechsel gemäß Darstellung in Fig. 7c um 90° geschwenkt. Diese Absteckposition 67 auf den Absteckhaltern 65, 66 ist in Fig. 2 ebenfalls mit Bezugszeichen 67 dargestellt.

Weiterhin ist in Fig. 7c entsprechend der Darstellung nach Fig. 5c die hochgefahrte Position der beiden Transporteinheiten 61, 62 an der höhenverstellbaren Konsole 70 bzw. an den Spindeln 71, 72 als Umrüstachse gezeigt.

In den Figuren 7a bis 7c sind deshalb gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen wie in den Figuren 5a bis 5c bezeichnet.

Die Ausführungsform nach den Figuren 8a bis 8c entspricht wiederum einem 3-Achs-Betrieb der Großteil-Stufenpresse wie zu den Figuren 7a bis 7c beschrieben, jedoch ist anstelle der Transporteinheit 61, 62 mit einem Riemenantrieb eine Transporteinheit 63, 64 mit einem Spindelmutterantrieb bzw. einem Keilwellen-Ritzel-Zahnstangen-Antrieb gezeigt, wie dies bereits näher bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6a bis 6c für einen 2-Achs-Betrieb erläutert ist. Auf die Beschreibung der Transporteinheiten 63, 64 in den Figuren 6a bis 6c wird deshalb hiermit Bezug genommen. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Demzufolge können die beiden Transporteinheiten 63, 64 beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 8a mit ihren Spindelantrieben die Querbewegung 55 durchführen, damit die Greiferelemente 48 bis 54 das Werkstück 26 beidseitig handhaben können. Gleichermaßen vollziehen die mit einem Keilwellen-Ritzel-Zahnstangen-Antrieb angetriebenen Hubsäulen 59, 60 die erforderliche Hubbewegung gemäß Pfeil 56.

Fig. 8b zeigt den 3-Achs-Antrieb nach Fig. 8a in Absteckstellung der Greiferelemente 48 bis 54 an den Schiebetischen 4 bis 6. Hierfür werden die Greiferelemente 48 bis 54 vom Aufnahmevlansch 68, 69 gelöst und mittels eines Schwenkarms 88 an einer Schwenkvorrichtung 87 abgehoben. Die Darstellung nach Fig. 8c zeigt ebenfalls die Umrüstposition des 3-Achs-Antriebs mit auf den Schwenkarmen abgesteckten Greiferelementen 48 bis 54, wobei die Schwenkvorrichtung 87 den Schwenkarm 88 verschwenkt hat. Dies geschieht durch Umlappen der Schwenkarme 88 um 90°,

so daß die in Fig. 8b in einer Horizontalebene liegenden Greiferelemente in Fig. 8c in einer Vertikalebene liegen. Im übrigen sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die beiden als Spindelantriebe ausgebildeten Transporteinheiten 63, 64 befinden in Fig. 8c sich wiederum in der oberen Umrüstposition an den an den Spindeln 71, 72 höhenverstellbaren Konsolen 70. Gleiche Teile sind wiederum mit gleichen Bezugszeichen wie zuvor beschrieben bezeichnet.

Die nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung nach den Figuren 9 bis 14 zeigen verschiedene Ausführungsformen einer Großteil-Stufenpresse mit umrüstbaren 2-Achs-Betrieb mit Quertraversen oder 3-Achs-Betrieb mit Greiferelementen, wobei auf separate Orientierungsstufen oder Leerstufen gemäß Ausführungsform nach den Figuren 2 und 4 verzichtet werden kann. Dies wird dadurch ermöglicht, daß spezielle Aufnahmevorrichtungen zur alternativen Befestigung der Quertraversen oder Greiferelemente vorgesehen sind, die eigene Längs- und/oder Schwenkbewegungen, wie nachfolgend beschrieben, durchführen können.

Die in Fig. 9a im Längsschnitt dargestellte Großteil-Stufenpresse besteht aus fünf unmittelbar nebeneinander angeordnete Bearbeitungsstationen 101 bis 105 mit jeweils einem Schiebetisch 106 mit einem Unterwerkzeug 108, einem Oberwerkzeug 109 sowie einem Pressenstößel 110 und Oberholmen bzw. Kopfstücken 111. Oberwerkzeug und Unterwerkzeug dienen zur Bearbeitung eines Werkstücks 26. Vorstehende Teile sind in Fig. 9a im wesentlichen nur in der ersten Bearbeitungsstufe 101 angegeben. Selbstverständlich enthalten alle weiteren Bearbeitungsstufen gleiche oder ähnliche Teile. Die Bearbeitungsstufen 101 bis 105 sind seitlich durch Pressenständer 112 bis 117 begrenzt, wobei sich beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 9a in jedem übernächsten Ständerbereich, d. h. zwischen den Ständern 113, 115, 117 eine Quertransporteinheit 61 bis 64 befindet.

Durch den gesamten Pressenraum erstrecken sich die parallel verlaufenden Greiferschienen 30, 31, die in ihrer Längsrichtung (Pfeil 38) über Schubstangen 34, 35 und mittels Hebel 32, 33 von Antriebsmotoren 37 angetrieben werden, wobei die Antriebsmotoren 37 gemeinsam auf ein Zahnsegment einwirken. Alternativ kann der Antrieb auch über Kurvenscheiben durch den Pressenantrieb erfolgen.

Die vertikale Hubbewegung (Pfeil 56) sowie eine quer zur Pressenlängsrichtung 38 verlaufende Querbewegung (s. Pfeil 55 in den Figuren 3 und 4) wird durch die Transporteinheiten 61 bis 64 wie zuvor beschrieben durchgeführt.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 9a betrifft eine Großteil-Stufenpresse mit 2-Achs-Antrieb, d. h.

zwischen den Tragschienen 30, 31 befinden sich in jeder Bearbeitungsstation 101 bis 105 Quertraversen 118 mit daran befestigten Saugerspinnen 119. Zur Umrüstung beim Werkzeugwechsel ist eine Schwenkvorrichtung 87 mit einem Schwenkarm 88 wie zu den Figuren 8a bis 8c bereits beschrieben, vorgesehen, die gemäß der Darstellung der Presse in Umrüstposition nach Fig. 9b die Quertraverse 118 mit Saugerspinn 119 vom Aufnahmeflansch 68, 69 an der Tragschiene 30, 31 abhebt und in eine um 90° geschwenkte Position führt. Diese Abschwenkposition 89 ist in Fig. 9b gestrichelt eingezeichnet.

Das Ausführungsbeispiel der Erfindung nach den Figuren 10a, 10b zeigt den gleichen Sachverhalt wie das Ausführungsbeispiel nach den Figuren 9a, 9b, jedoch mit einem einzelnen Pressenstößel 110 in der ersten Bearbeitungsstation 101 und nachfolgenden Doppelstößel 110' für die nachfolgenden Bearbeitungsstationen 102, 103 bzw. 104 und 105. Im übrigen betrifft die Darstellung nach Fig. 10a einen Längsschnitt durch die Großteil-Stufenpresse mit 2-achsigem Saugerbalkenbetrieb in der Entnahmestellung, während die Fig. 10b die zugehörige Werkzeugwechselstellung analog zur Beschreibung nach Fig. 9b betrifft. Gleiche Teile sind wiederum mit gleichen Bezugszeichen wie zuvor beschrieben versehen. Demzufolge fehlen beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 10a, 10b aufgrund der Ausbildung von Doppelstößel die beiden Pressenständer 114, 116. Die Bearbeitungsstationen 101 bis 105 sind jedoch gleichermaßen vorhanden.

Das Ausführungsbeispiel der Erfindung in den Figuren 11a, 11b entspricht wiederum einem Pressenaufbau wie er zu den Figuren 9a, 9b beschrieben ist. Gleiche Teile sind wiederum mit gleichen Bezugszeichen versehen. Anstelle des 2-Achs-Betriebes mit Saugerbalken-Transfer nach den Figuren 9a, 9b ist jedoch im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 11a, 11b ein 3-achsiger Pressenantrieb mit Greiferelementen 120 in jeder Bearbeitungsstation 101 bis 105 verwirklicht. Dabei zeigt die Fig. 11a wiederum einen Längsschnitt durch die Großteil-Stufenpresse mit zum Beispiel fünf hintereinander angeordneten Bearbeitungsstationen 101 bis 105 im 3-Achs-Betrieb in Entnahmestellung des Werkstücks 26, während Fig. 11b die zugehörige Umrüststellung für den Werkzeugwechsel zeigt. In diesem Fall wird auf dem Schwenkarm 88 das Greiferelement 120 abgesteckt und danach abgekuppelt vom Aufnahmeflansch 68, 69 an der Greiferschiene 30, 31. Die Schwenkvorrichtung 87 bewirkt eine Schwenkbewegung um 90°, so daß das in der Bearbeitungsstation 101 in Fig. 11b zunächst horizontal ausgerichtete Greiferelement 120 in eine vertikale Umrüstposition 120' in der Abschwenkposition 89 seitlich am Schiebetisch 107

zu liegen kommt. Das Abschwanken des Schwenkarms 88 findet nach Ausfahren des Schiebetisches aus der Presse statt und erleichtert den Werkzeugwechsel. Gleichmaßen haben die Transporteinheiten 61 bis 64 die Greiferschienen 30, 31 nach oben gezogen, wie dies zuvor beschrieben ist. Die aufeinander abgelegten Unter- bzw. Oberwerkzeuge 108, 109 können dann auf dem Schiebetisch 107 seitlich aus der Presse herausgefahren werden. Die Darstellung nach den Figuren 11a, 11b ist in Stirnansicht in den Figuren 8a bis 9c prinzipiell wiedergegeben.

Das weitere Ausführungsbeispiel der Erfindung nach den Figuren 12a, 12b zeigt wiederum analog zu den Figuren 10a, 10b ein Pressenaufbau mit einem Doppelstößel 110' wie zu den Figuren 10a, 10b beschrieben. Anstelle des 2-achsigen Saugerbalkenbetriebs nach den Figuren 10a, 10b findet bei dem Ausführungsbeispiel 12a, 12b jedoch ein 3-achsiger Greiferschienenbetrieb statt, bei welchem die Greiferschienen 30, 31 die zur Werkzeu-
gerfassung erforderliche Querbewegung in den Pressenraum hinein durchführen. Fig. 12a zeigt wiederum einen Längsschnitt durch die Großteil-
Stufenpresse mit Einzelstößel 110 sowie Doppel-
stößel 110' und 3-achsigem Greiferschienenantrieb mit Greiferelementen 120 in Entnahmestellung des Werkstücks. Fig. 12b zeigt eine zugehörige Darstellung nach Fig. 12a in Werkzeugwechselstellung wie zu Fig. 10b analog beschrieben. Gleiche Teile sind wiederum mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Bei den Ausführungsbeispielen der Erfindung nach den Figuren 9a, 9b bis 12a, 12b werden grundsätzlich Transporteinheiten 61 bis 64 verwendet, wie sie zu den Figuren 1 bis 8 ausführlichst beschrieben sind.

Im Gegensatz zu den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 bis 8 weisen die Pressenanordnungen nach den Figuren 9 bis 12 keine eigene Orientierungsstation als Leerstufe oder Zwischenstufe auf, wie dies mit Bezugszeichen 21 bis 25 in den Figuren 1 bis 4 dargestellt ist. Diese Orientierungsstationen werden zur Lageveränderung der Werkstücke zwischen den einzelnen Bearbeitungsstufen benötigt. Nachteilig hieran ist der erhöhte Platzbedarf für solche Orientierungsstufen, so daß die Presse insgesamt eine größerer Baulänge aufweisen kann.

Nach den Ausführungsbeispielen der Figuren 9 bis 12 sind die durch die Orientierungsstationen auszuführenden Lageveränderungen der Teile direkt in den Teiletransport integriert, was wiederum den wesentlichen Vorteil von kürzerer Pressenbaulänge ergibt.

Die Weiterbildung der vorliegenden Erfindung sieht es deshalb gemäß den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 9 bis 12 vor, daß die Lageverän-

derung der Teile zwischen den einzelnen Bearbeitungsstufen 101 bis 105 durch einen speziellen zusätzlichen Antrieb im Bereich der Absteckhalter 65, 66 wie zuvor beschrieben erfolgt. Hierzu zeigt die Fig. 13a einen Schnitt entlang der Schnittlinie A-B nach Fig. 9a mit einer zusätzlichen Verstelleinrichtung 121 für einen 2-Achs-Betrieb mit Quertraverse 118 und Saugerspinne 119. Die Fig. 13b zeigt einen zugehörigen Längsschnitt entlang der Schnittlinie E-F in Fig. 13a.

Demgegenüber zeigt die Fig. 14a einen Längsschnitt entlang der Schnittlinie C-D in Fig. 11a mit einem 3-achsigen Greiferschienenantrieb mit Greiferelementen 120, mit einer Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie G-H in Fig. 14b. Gleiches gilt selbstverständlich auch für die Ausbildung mit Doppelstößel nach den Figuren 10 und 12.

Die Verstelleinrichtung 121 ist als Schwenk- und Verschiebeeinrichtung ausgebildet und dient zur Lageveränderung der Werkstücke beim Transport bzw. der Ablage von einer Werkzeugstufe zur nächsten Werkzeugstufe. Dabei ist die Verstelleinrichtung auf der, dem Werkzeugraum zugewandten Innenseite 122 der Trag- oder Greiferschienen 30, 31 angeordnet. Hierfür weist die im Querschnitt quadratische oder rechteckige Trag- oder Greiferschiene 30, 31 an ihrer innenliegenden Führungsfläche 122 eine Längsschlittenführung 123 auf, in welcher ein parallel zur Trag- oder Greiferschiene verschiebbarer Schlitten 124 geführt ist. Entsprechend der Darstellung nach Fig. 13b weist der längsverschiebbare Schlitten 124 einen Anschlußflansch 125 für eine horizontal angeordnete Verstellführung 126 auf, der über eine Spindel 127 mittels eines programmierbaren Spindeltriebs 128 längsverschiebbar ist. Der Schlitten 124 kann demzufolge in der Schlittenführung 123 in Pressenlängsrichtung 38 um einen bestimmten Betrag entsprechend der Länge l_1 der Längsschlittenführung relativ zur Trag- und Greiferschienenanordnung längs verschoben werden. Dies Längsverschiebbarkeit wird auf die Quertraverse 118 bzw. die Greiferelemente 120 übertragen und dient auch zum Schrittausgleich. Ein solcher Schrittausgleich, d. h. eine relative Längsverschiebung in Bezug auf den Vorschubschritt der Trag- bzw. Greiferschienen, kann durch die Lageänderung des Werkstücks, die durch die Schwenkbewegung entsteht, erforderlich sein.

Über einen zentralen Lagerbolzen 129 durch den längsverfahrbaren Schlitten 124 ist eine Art Schwenkkreuz 130 vorgesehen, an dessen beiden oberen Enden zwei Anschlußbolzen 131, 131' zur Befestigung einer Quertraverse 118 mit Saugerspinne 119 vorgesehen sind, wobei ein Querjoch 132 als Anschlußplatte dient. Im 2-Achs-Saugerbalkenbetrieb werden demzufolge die beiden oberen Anschlußbolzen 131, 131' mit der Quertraverse be-

stückt.

Das Schwenkkreuz 130 enthält weiterhin an seinen beiden unteren Flügeln zwei weitere Anschlußbolzen 133, 133', die entsprechend der Darstellung nach Fig. 14a, 14b zur Aufnahme der Greiferelemente 120 an Greiferleisten dienen. Wahlweise kann demzufolge das Schwenkkreuz 130 in seinem oberen Bereich für den 2-Achs-Betrieb die Quertraversen 118 und in seinem unteren Bereich für den 3-Achs-Betrieb die Greiferelemente 120 aufnehmen.

Das Schwenkkreuz 130 und damit auch die Anschlüsse für die Quertraverse 118 bzw. Greiferelemente 120 ist weiterhin um die Drehachse des Lagerbolzens 129 schwenkbar gelagert. Hierzu führt ein weiterer, nach unten gerichteter Arm 134 des Schwenkkreuzes 130 zu einem Schwenkantrieb 135. Der Schwenkantrieb 135 umfaßt eine horizontal angeordnete Spindel 136 die mit einer Spindelmutter 137 mit Schwenkbolzen sowie Nutenstein 138 zusammenwirkt, um den Schwenkarm 134 auszulenken. Ein programmierbarer Schwenkantrieb 139 ist über ein Gehäuse 140 mit dem längs verfahrbaren Schlitten 124 verbunden.

Der programmierbare Schwenkantrieb 139 wirkt demzufolge deshalb über den Nutenstein 138 auf den Arm 134 des Schwenkkreuzes 130 im Sinne einer Schwenkbewegung um einen Winkel 2α ein, wie er in Fig. 13b als Auslenkung aus der Vertikalachse eingezeichnet ist.

Die beschriebene Verstelleinrichtung 121 mit Schwenkeinrichtung sowie Längsverstelleinrichtung kann beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 bis 12 die in den vorhergehenden Figuren beschriebenen Aufnahmeflansche zur jeweils wahlweisen Befestigung der Quertraversen bzw. Greiferelementen ersetzen. Die Schwenk- und Verschiebeeinrichtungen 121 lassen sich jedoch auch bei allen Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 bis 12 zur Lageveränderung des Werkstücks verwenden. Sofern in diesen, insbesondere stirnseitigen Ansichten jeweils die Aufnahmeflansche 68, 69 bezeichnet sind, sollen hierunter auch Schwenk- und Verschiebeeinrichtungen gemäß den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 13 und 14 gemeint sein.

Die Figuren 13a, 14a zeigen insbesondere auch die Hubsäulen 59, 60 sowie die Befestigung dieser Hubsäulen über jeweils einen Längsführungsschlitten 57, 58, wie in den zuvorgehenden Figuren beschrieben. Diese Längsführungsschlitten 57, 58 bestehen aus jeweils zwei zugehörigen Längsführungsleisten 141, 142, mit entsprechender Wälzlagerung 143 für eine Längsverschiebung. Der Zentralantrieb 32, 33 kann demzufolge die Trag- oder Greiferschienen 30, 31 längs verschieben, ohne daß eine Lagebeeinflussung der Hubsäulen 59, 60 eintritt.

In den vorstehenden Ausführungen sind die Trag- und Greiferschienen 30, 31 als Tragschienen in Verbindung mit einem 2-Achs-Antrieb mit einem Saugerbalken-Transfer sowie als Greiferschienen in einem 3-Achs-Betrieb mit quer verschiebbaren Greiferelementen bezeichnet.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, sie umfaßt auch vielmehr alle fachmännischen Weiterbildungen im Rahmen des erfindungsgemäßen Gedankens.

5	1	Pressentisch
	2	Pressentisch
	3	Pressentisch
15	4	Schiebetisch
	5	Schiebetisch
	6	Schiebetisch
	7	Unterwerkzeug
	8	Unterwerkzeug
20	9	Unterwerkzeug
	10	Oberwerkzeug
	12	Oberwerkzeug
	13	Pressenstößel
	14	Pressenstößel
25	15	Pressenstößel
	16	Kopfstück
	17	Kopfstück
	18	Kopfstück
	19	Pressenständer
30	20	Pressenständer
	21	Pressenständer
	22	Pressenständer
	23	Leerstufe/Orientierungsstufe
	24	Leerstufe/Orientierungsstufe
35	25	Leerstufe/Orientierungsstufe
	26	Werkstücke
	27	Bearbeitungsstationen
	28	Bearbeitungsstationen
	29	Bearbeitungsstationen
40	30	Trag- oder Greiferschiene
	31	Trag- oder Greiferschiene
	32	Hebel
	33	Hebel
	34	Schubstange
45	35	Schubstange
	37	Antriebsmotor mit Zahnsegment
	38	Pressenlängsrichtung
	39	Quertraversen
	40	Quertraversen
50	41	Quertraversen
	42	Quertraversen
	43	Quertraversen
	44	Quertraversen
	45	Quertraversen
55	46	Quertraversen
	47	Saugerspinnen
	48	Greiferelemente/halter
	49	Greiferelemente/halter

50	Greiferelemente/halter		109	Oberwerkzeug
51	Greiferelemente/halter		110	Pressenstößel
52	Greiferelemente/halter		111	Kopfstück
53	Greiferelemente/halter		112	Pressenständer
54	Greiferelemente/halter	5	113	Pressenständer
55	Querbewegung		114	Pressenständer
56	Hubbewegung		115	Pressenständer
57	Längsführungsschlitten		116	Pressenständer
58	Längsführungsschlitten		117	Pressenständer
59	Hubsäule	10	118	Quertraverse
60	Hubsäule		119	Saugerspinne
61	Transporteinheit		120	Greiferelemente
62	Transporteinheit		121	Verstelleinrichtung (Schwenk- und Verschiebeeinrichtung)
63	Transporteinheit		122	Führungsfläche
64	Transporteinheit	15	123	Längsschlittenführung
65	Absteckhalter		124	Schlitten
66	Absteckhalter		125	Anschlußflansch
67	Absteckposition		126	Verstellführung
68	Aufnahmeflansche		127	Spindel
69	Aufnahmeflansche	20	128	Spindelantrieb
70	höhenverstellbare Konsole		129	Lagerbolzen
71	Spindel		130	Schwenkkreuz
72	Spindel		131	Anschlußbolzen
73	Höhenverstellantrieb		132	Querjoch
74	Umlenkgetriebe	25	133	Anschlußbolzen
75	Riemen		134	Schwenkarm
76	Antriebsmotor		135	Schwenkantrieb
77	Schlitten		136	Spindel
78	Antriebsmotor		137	Spindelmutter
79	Umlenkriemen	30	138	Nutenstein
80	Umlenkrolle		139	Schwenkantrieb
81	Umlenkrolle		140	Gehäuse
82	Spindelschließantrieb		141	Längsführungsleisten
83	Spindelantriebsmotor		142	Längsführungsleisten
84	Spindelmotor	35	143	Wälzlagerung
85	Kugelschiebewelle			
86	Hubantriebsmotor			
87	Schwenkvorrichtung			
88	Schwenkarm			
89	Abschwenkposition	40		
90	Antriebsrolle			
91				
92				
93				
94		45		
95				
96				
97				
98				
99		50		
100				
101	Bearbeitungsstationen			
102	Bearbeitungsstationen			
103	Bearbeitungsstationen			
104	Bearbeitungsstationen	55		
105	Bearbeitungsstationen			
106	Schiebetisch			
108	Unterwerkzeug			

Patentansprüche

1. Transporteinrichtung zum Transportieren von Werkstücken durch Bearbeitungsstationen insbesondere einer Stufenpresse bzw. Transferpresse o. dgl., mit zwei parallel zueinander angeordneten, die Werkstücke aufnehmenden und transportierenden Trag- oder Greiferschienen, die mit Hilfe eines Vorrückmechanismus eine horizontale Längsbewegung in Pressenlängsrichtung durchführen, wobei ggf. mittels eines Hubmechanismus eine hierzu ausgerichtete Vertikalebewegung der Werkstücke, sowie ggf. mittels eines Schließ/Öffnungsmechanismus eine Querbewegung der Trag- oder Greiferschienen zur Pressenlängsrichtung durchführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Trag- oder Greiferschienen (30, 31) jeweils Aufnahmemittel (68, 69; 130) aufweisen, die zur alternativen Befestigung einer Quertraverse (39 bis 46; 118) mit Saugerspinne (47, 119) o.

- dgl. oder zur Befestigung von Greiferelementen (48 bis 54; 120) dienen, wobei umschaltbare Kurvenantriebe oder programmierbare Einzelantriebe o. dgl. für die Bewegungsabläufe sowohl für den Quertraversenbetrieb als auch für den Greiferbetrieb vorgesehen sind.
2. Transporteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine unabhängig vom Längsantrieb (32 bis 37) des Werkstücks (26) arbeitende Quertransporteinheit (61 bis 64) vorgesehen ist, die einen höhenverschiebbaren Hubmechanismus (59, 60) für die Hubbewegung der Trag- oder Greiferschiene (30, 31) umfaßt, wobei der Hubmechanismus (59, 60) quer zur Pressenlängsrichtung verschiebbar in der Quertransporteinheit (61 bis 64) gelagert ist.
 3. Transporteinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trag- oder Greiferschiene (30, 31) über eine Schlittenführung (57, 58) in und gegen die Pressenlängsrichtung (38) längsverschiebbar an dem Hubmechanismus (59, 60) befestigt ist.
 4. Transporteinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hubmechanismus als Hubsäule (59, 60) ausgebildet ist, die in einem gegenüber der Pressenlängsrichtung (38) quer verschiebbaren Tragschlitten der Quertransporteinheit (61 bis 64) gelagert ist.
 5. Transporteinrichtung nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmevorrichtung bzw. der Tragschlitten (77) für die Hubsäule (59, 60) in einer horizontalen Führungseinrichtung der Transporteinheit (61 bis 64) bezüglich der Pressenlängsrichtung (38) quer verschiebbar gelagert ist.
 6. Transporteinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinheit (61 bis 64) mit quer verschiebbarer Hubsäule (59, 60) ihrerseits an einer höhenverstellbaren Konsole (70) gelagert ist.
 7. Transporteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinheit (61 bis 64) einen Tragschlitten (77) für die Hubsäule (59, 60) mit einem Horizontalantrieb aufweist, der als Riemenantrieb (75, 76) oder als Spindelantrieb (82, 83) ausgebildet ist, wobei programmierbare Servomotoren (76, 83) für den Querantrieb der Hubsäule (59, 60) und damit der Trag- oder Greiferschiene (30, 31) vorgesehen sind.
 8. Transporteinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinheit (61 bis 64) mit einem Tragschlitten (77) für die Hubsäule (59, 60) einen Vertikaltrieb für die Hubsäule (59, 60) aufweist, der als Seil- oder Riemenantrieb (79) oder als Keilwellenantrieb (85, 86) o. dgl. ausgebildet ist, wobei programmierbare Servomotoren (78, 86) für die Höhenverstellung der Hubsäule (59, 60) und damit der Trag- oder Greiferschienen (30, 31) vorgesehen sind.
 9. Transporteinrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der horizontal bzw. quer verschiebbare Tragschlitten (77) der Transporteinheit (61, 62) mit der darin geführten, höhenverstellbaren Hubsäule (59, 60) eine erste Zugmittelanordnung als Riemenantrieb (75, 76) umfaßt, die über endseitig der Transporteinheit angeordnete Umlenkrollen für ein antreibbares Zugmittel (75) verfügt, mittels welchem der Tragschlitten (77) quer verschiebbar zur Pressenlängsrichtung geführt ist.
 10. Transporteinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der horizontal bzw. quer verschiebbare Tragschlitten (77) der Transporteinheit (61, 62) mit der darin geführten, höhenverstellbaren Hubsäule (59, 60) jeweils Umlenkrollen (80, 81) für eine zweite Zugmittelanordnung (79) umfaßt, wobei das zugehörige Zugmittel (79) in endseitig der Transporteinheit (61, 62) angeordneten Endlagern gehalten und im Sinne einer Höhenverstellung der Hubsäule (59, 60) derart antreibbar ist, daß eine obere und untere, in ihrer Länge verstellbare Umlenkschleife an der Hubsäule gebildet ist.
 11. Transporteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsbewegung der Trag- oder Greiferschienen (30, 31) und die Hub- und/oder Schließ- bzw. Öffnungsbewegung der Trag- und Greiferschienen (30, 31) als das Werkstück transportierende Produktionsachsen ausgebildet sind.
 12. Transporteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubbewegung der Hubsäule (59, 60) als Produktionsachse zur Werkstückbewegung und die Querbewegung der Hubsäule (59, 60) tragenden Tragschlittens (77) als Rüstachse für den Werkzeugwechsel und/oder als Produktionsachse für den Werkstücktransport ausgebildet sind.

13. Transporteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinheiten (61 bis 64) zwischen den Pressenständen (19 bis 22) bzw. (112 bis 117) bzw. in den Leerstationen oder Orientierungsstationen (23 bis 25) der Stufenpresse angeordnet sind. 5
14. Transporteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trag- oder Greiferschiene (30, 31) im Bereich jeder Bearbeitungsstation eine Aufnahmevorrichtung (68, 69) und insbesondere einen Aufnahmeflansch (68, 69) insbesondere mit einer Schwenk- und Verschiebeeinrichtung (121) aufweist, zur wahlweisen Aufnahme einer mit einer Saugerspinn (47, 119) bestückten Quertraverse (39 bis 46, 118) bzw. Saugerbalkens oder einer Greiferleiste mit Greiferelementen (48 bis 54, 120). 10 15 20
15. Transporteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aufnahmevorrichtung (68, 69) für eine Quertraverse (39 bis 46, 118) und/oder Greiferelemente (48 bis 54, 120) im Bereich der Trag- oder Greiferschienen (30, 31) vorgesehen ist und eine Schwenk- und Verschiebeeinrichtung (121) umfaßt, wobei ein antreibbarer in Pressenlängsrichtung verschiebbarer Schlitten (124) an der Trag- oder Greiferschiene (30, 31) zur Längsverschiebung der Aufnahmevorrichtung (68, 69) vorgesehen ist und wobei Mittel (135) zur Durchführung einer antreibbaren Schwenkbewegung der Quertraverse und/oder des Greiferelements um eine horizontale Querachse (129) vorgesehen sind. 25 30 35
16. Transporteinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsbewegung der Aufnahmevorrichtung (68, 69) durch einen programmierbaren Spindelantrieb (126, 127) mit Servomotor (128) oder dergleichen erfolgt. 40 45
17. Transporteinrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkbewegung der Aufnahmevorrichtung (68, 69) mittels eines programmierbaren Spindelantriebs (136, 137, 139) erfolgt, wobei ein Schwenkantrieb (135) zur Betätigung eines hebelartigen Schwenkarms (134) dient. 50
18. Transporteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmevorrichtung (68, 69) ein Schwenkkreuz (130) als Aufnahmeflansch für zwei erste Lagerbolzen (131) zur Befestigung einer Quertraverse (118) und/oder zwei weitere Anschlußbolzen (133) zur Befestigung von Greiferelementen (120) umfaßt. 55
19. Transporteinrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenk- und Verschiebeeinrichtung (121) eine motorisch verstellbare Längsführungseinrichtung (123, 124) umfaßt, bestehend aus einer Längsschlittenführung (123) mit einem Führungsschlitten (124), daß der Führungsschlitten (124) über einen zentralen Lagerbolzen mit einem Schwenkkreuz (130) verbunden ist, welches Anschlußbolzen (131, 133) zur Befestigung einer Quertraverse (118) und/oder eines Greiferelements (120) aufweist, wobei das Schwenkkreuz (130) über einen Schwenkantrieb (135) um eine horizontale Achse (129) schwenkbar gelagert ist.

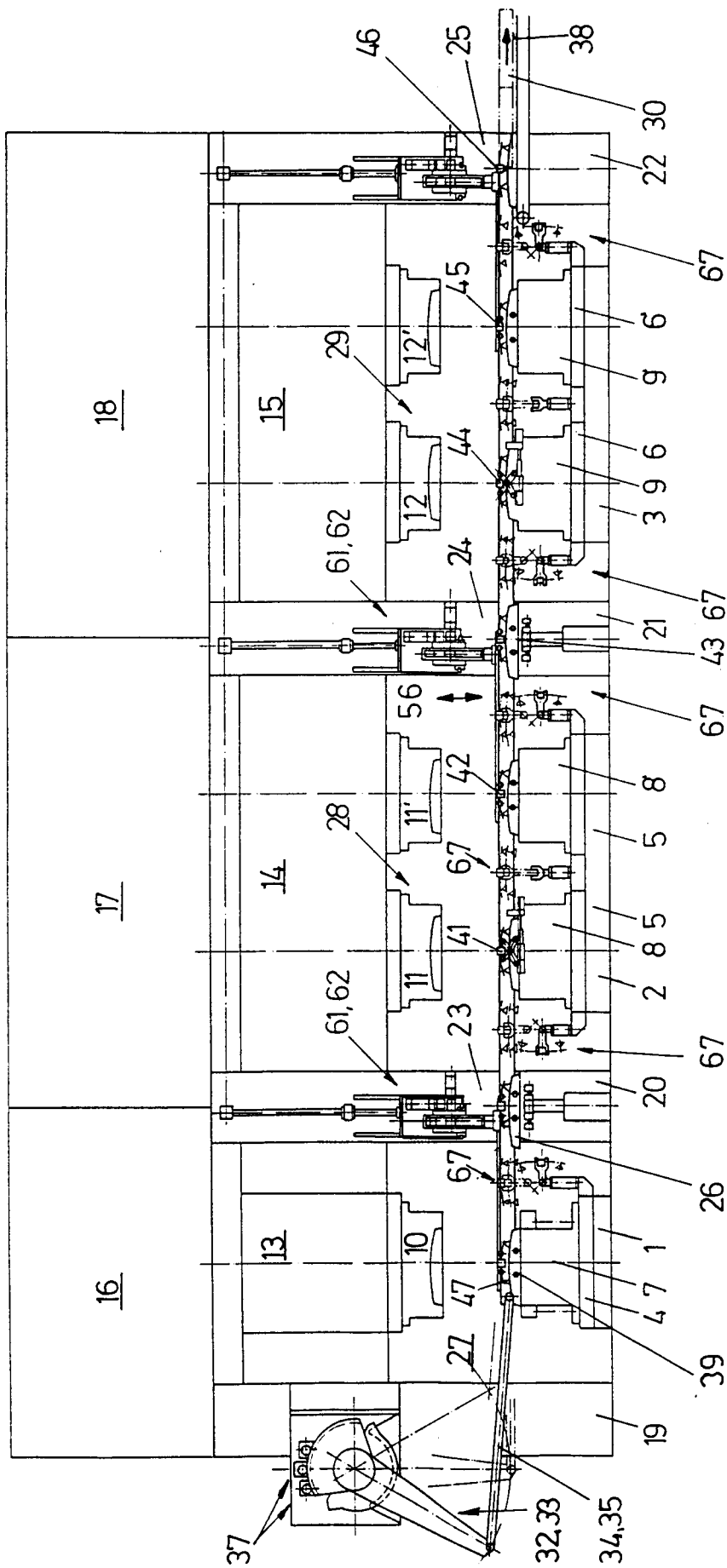


Fig. 1

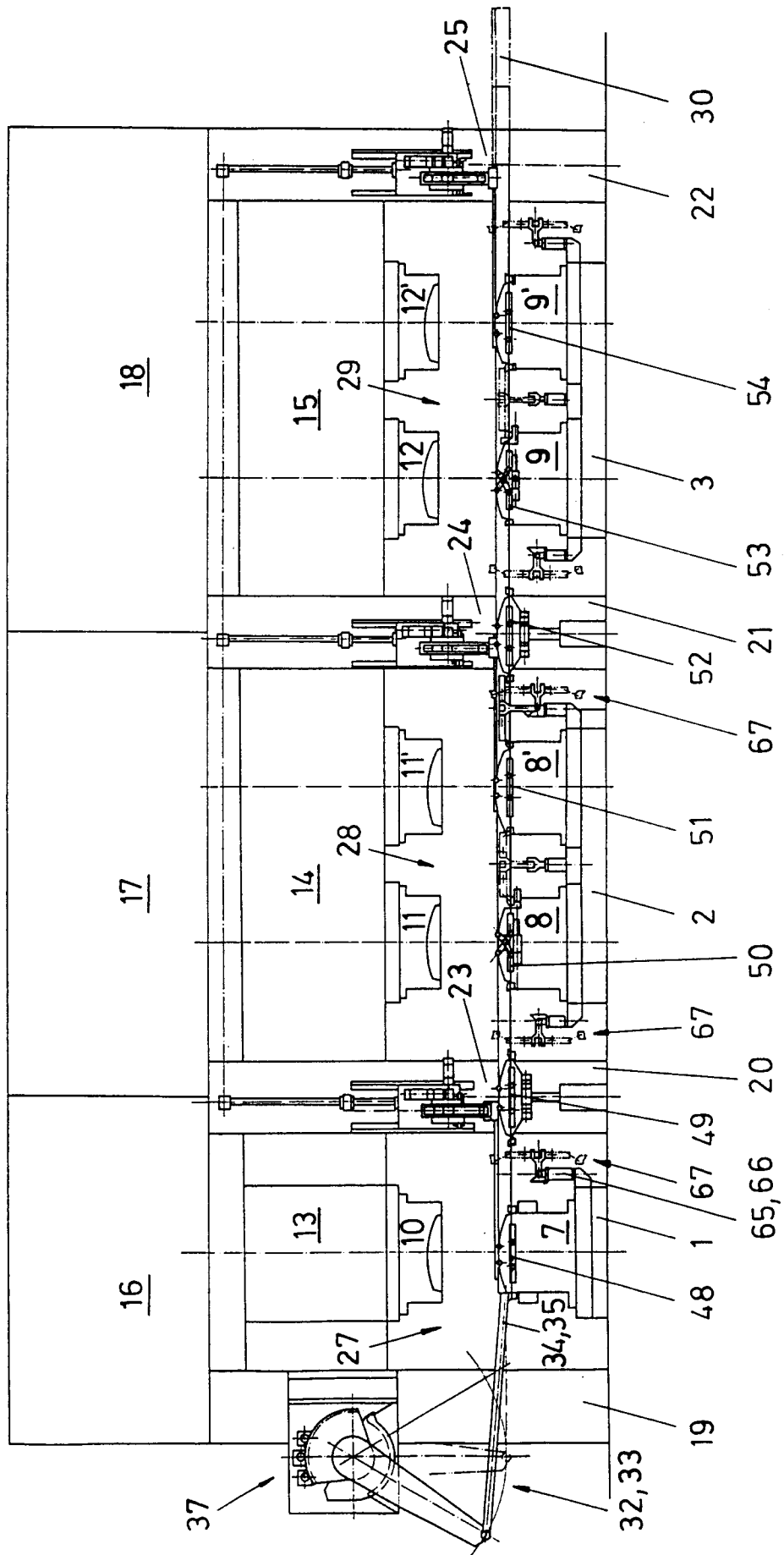


Fig 2

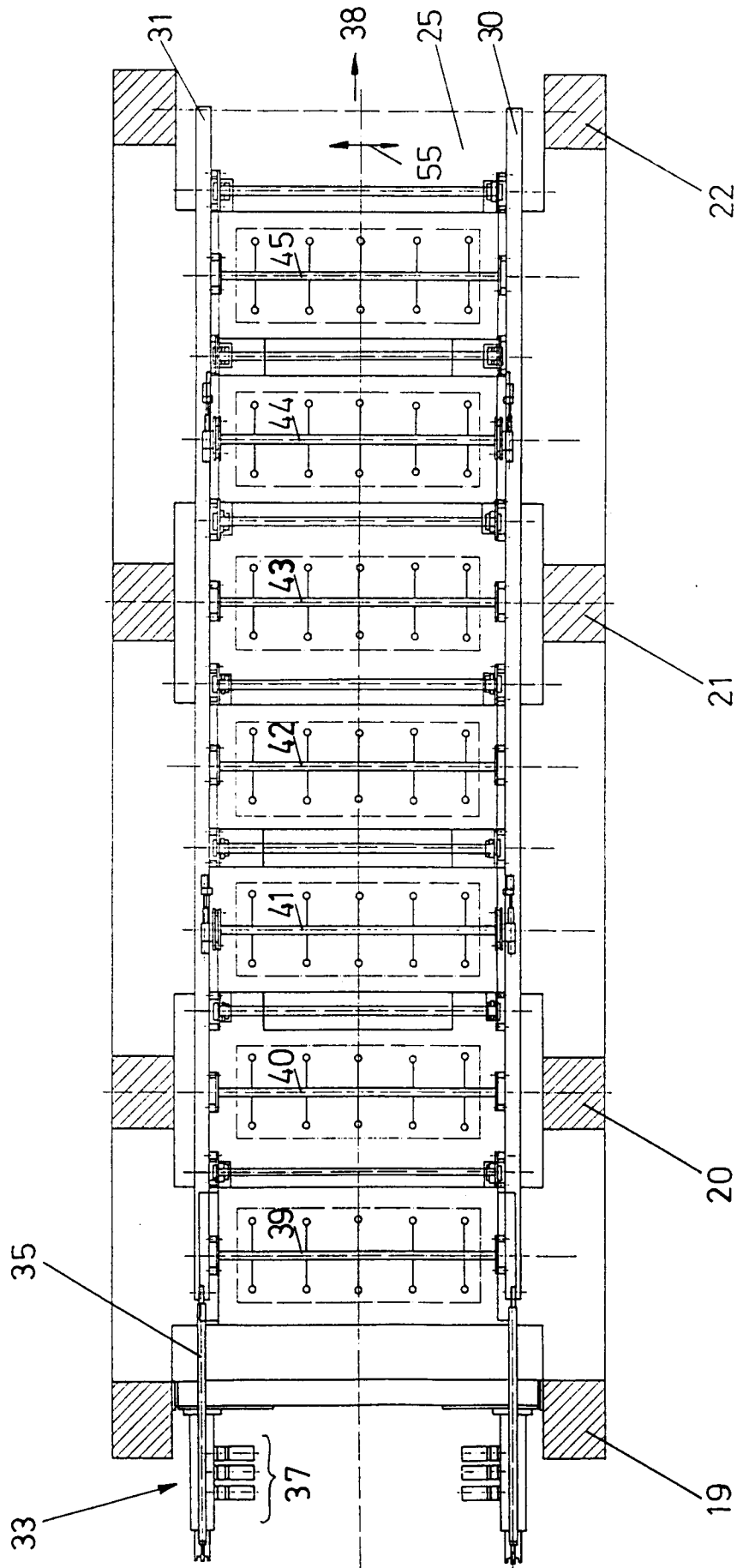


Fig.3

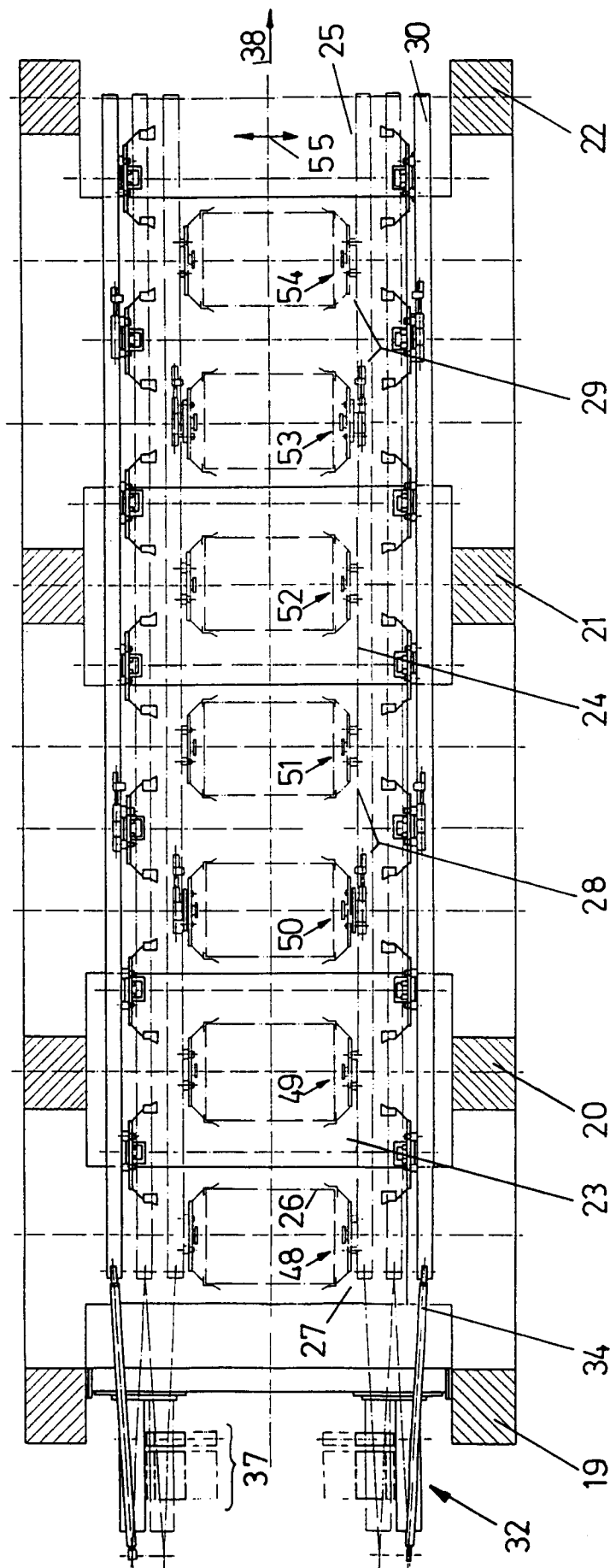


Fig.4

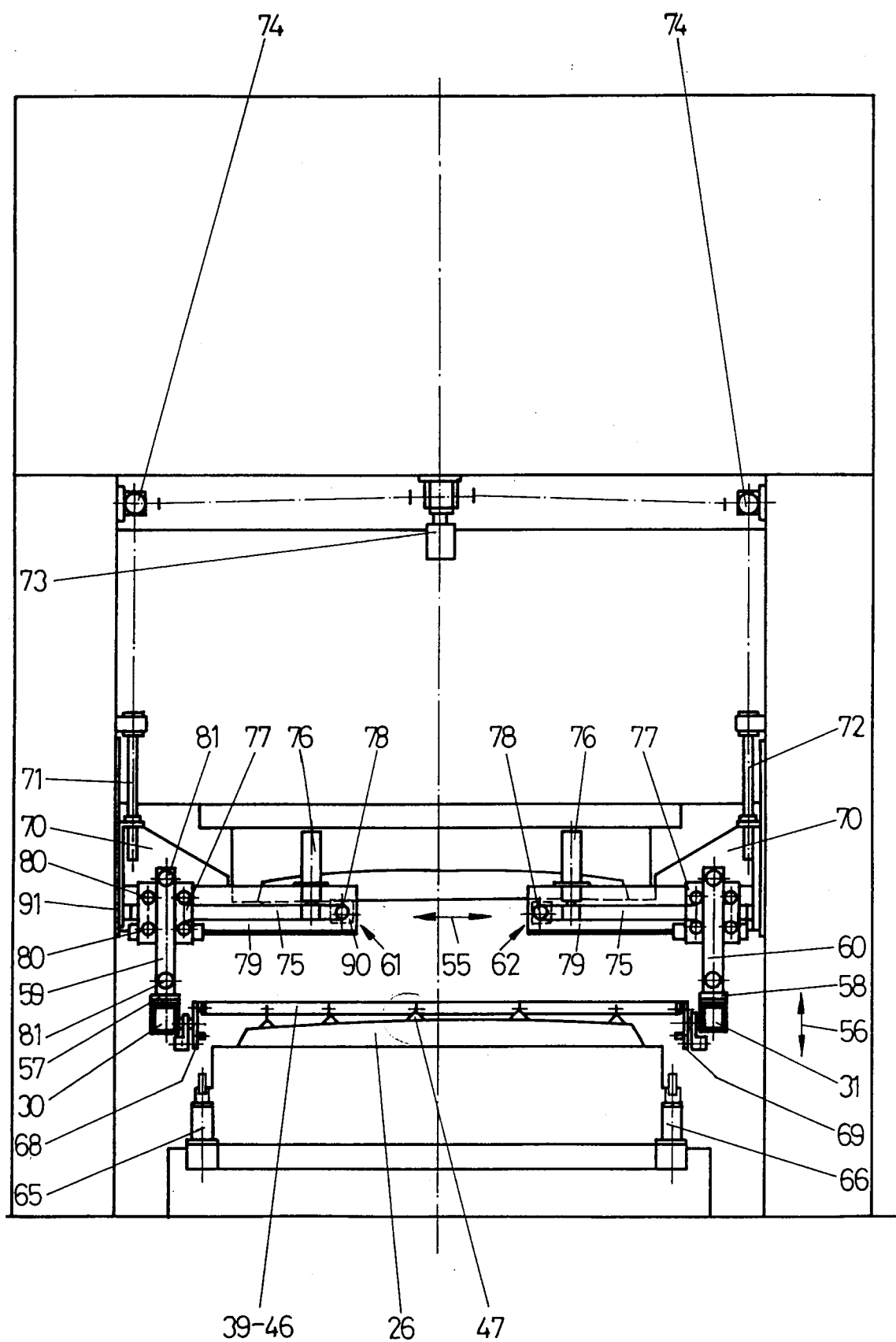


Fig. 5a

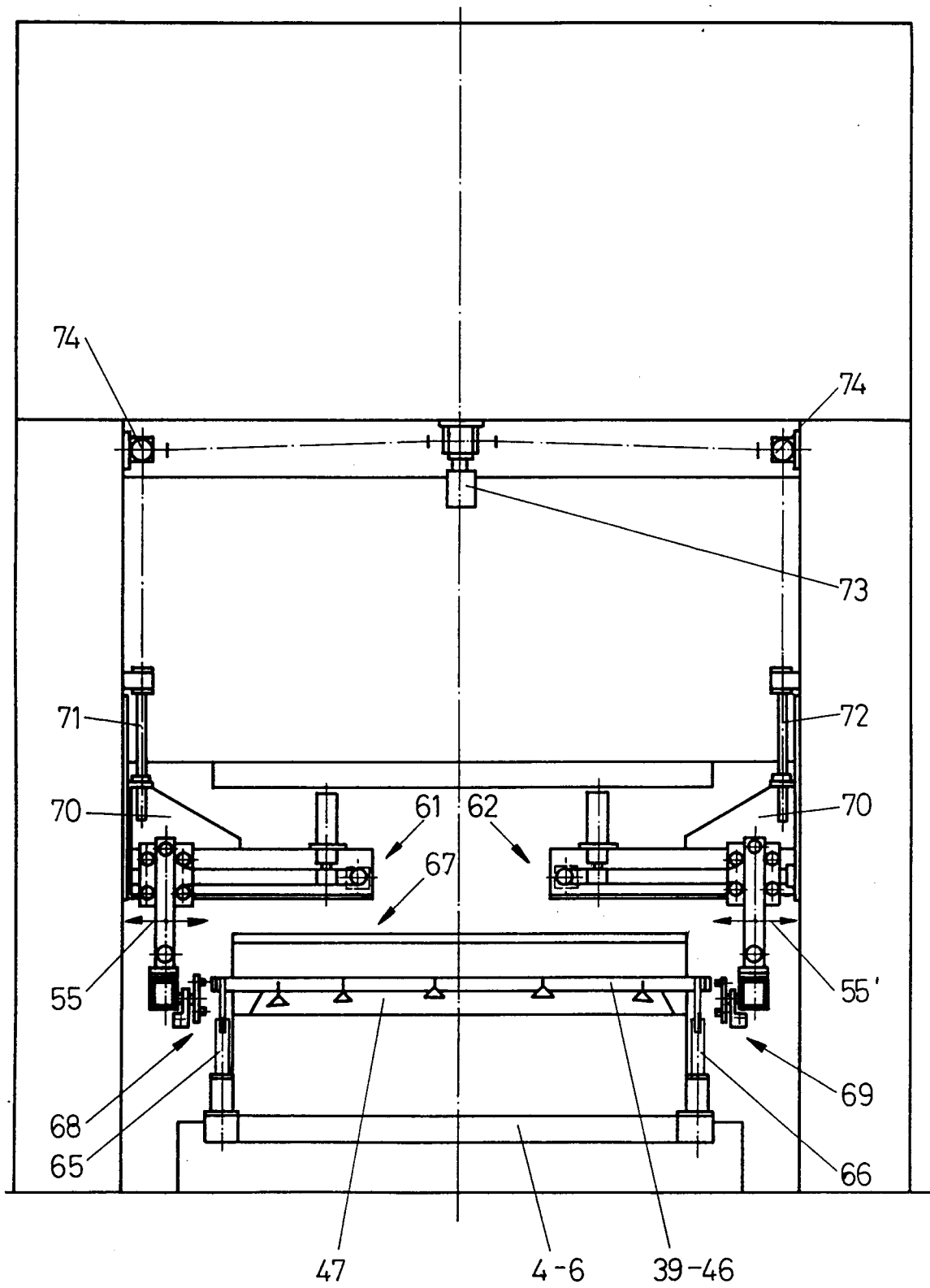


Fig.5b

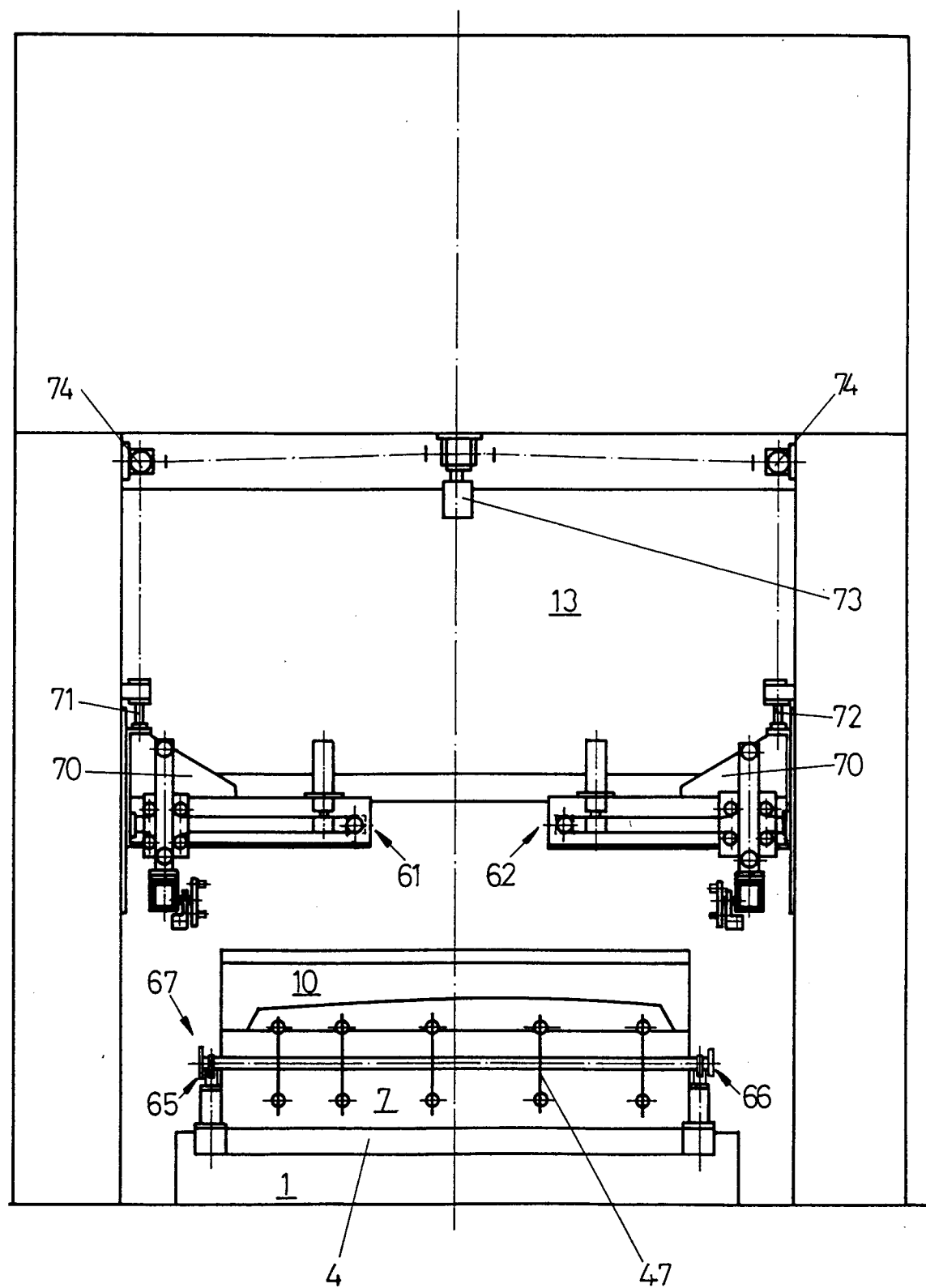


Fig.5c

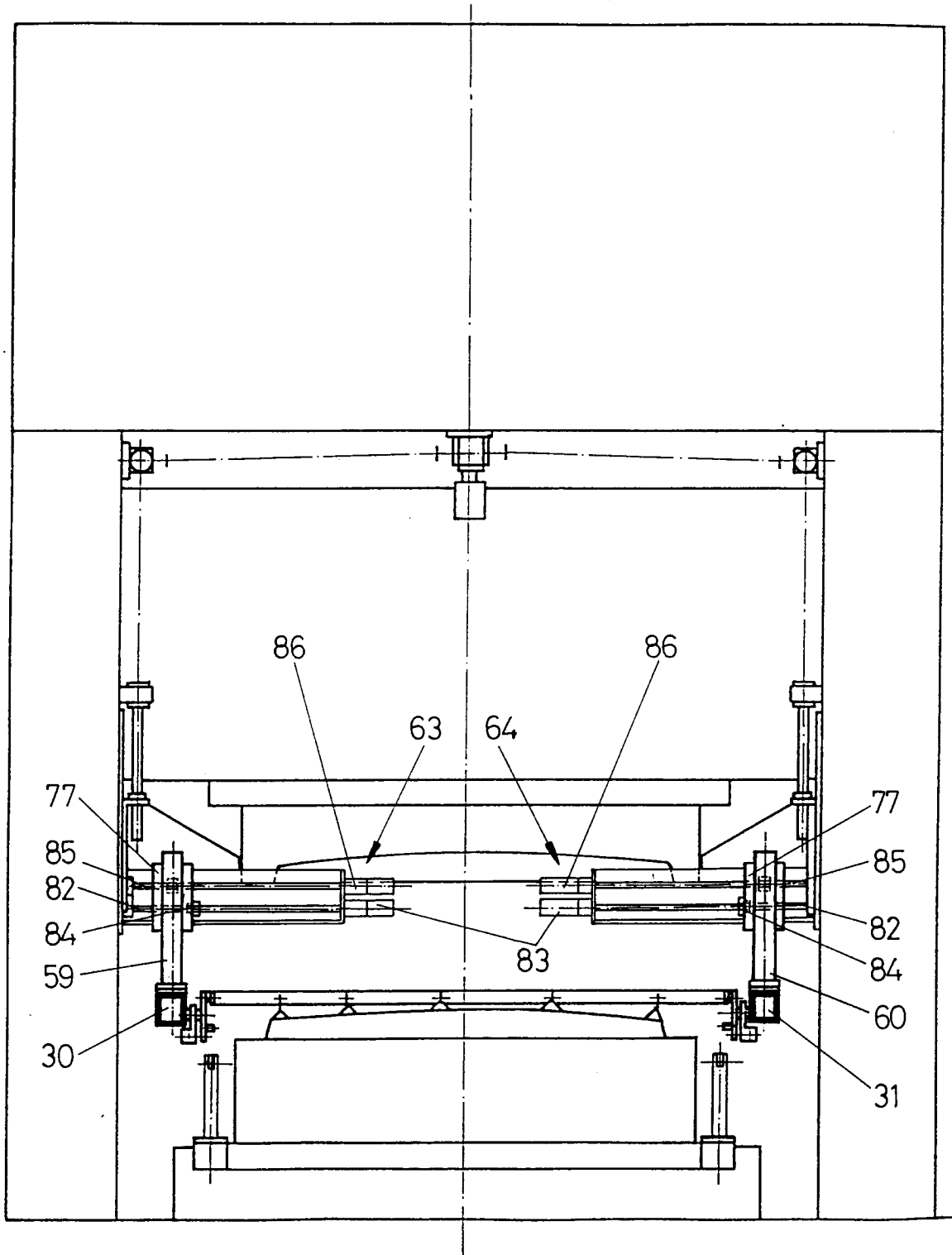


Fig. 6a

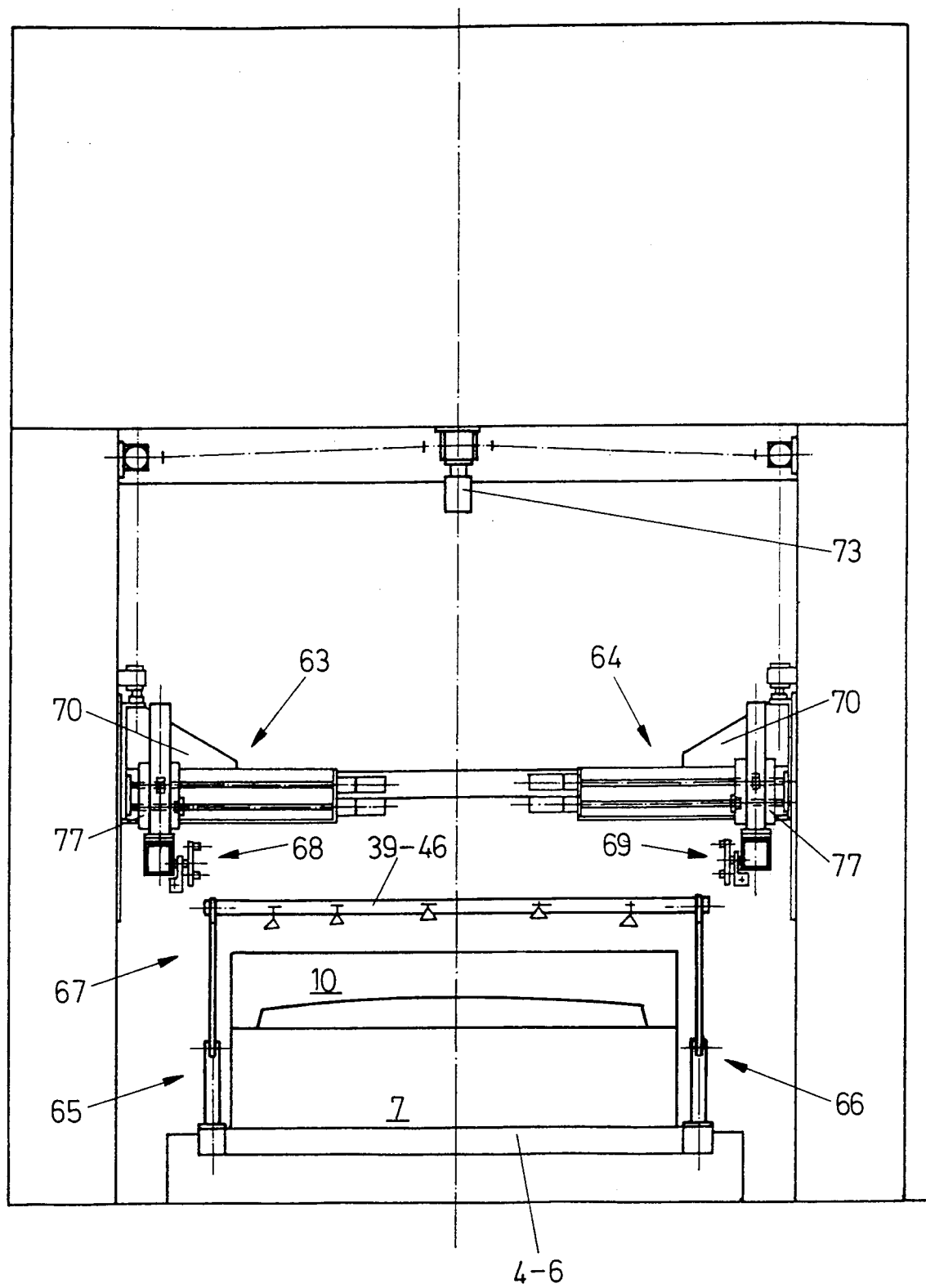


Fig. 6b

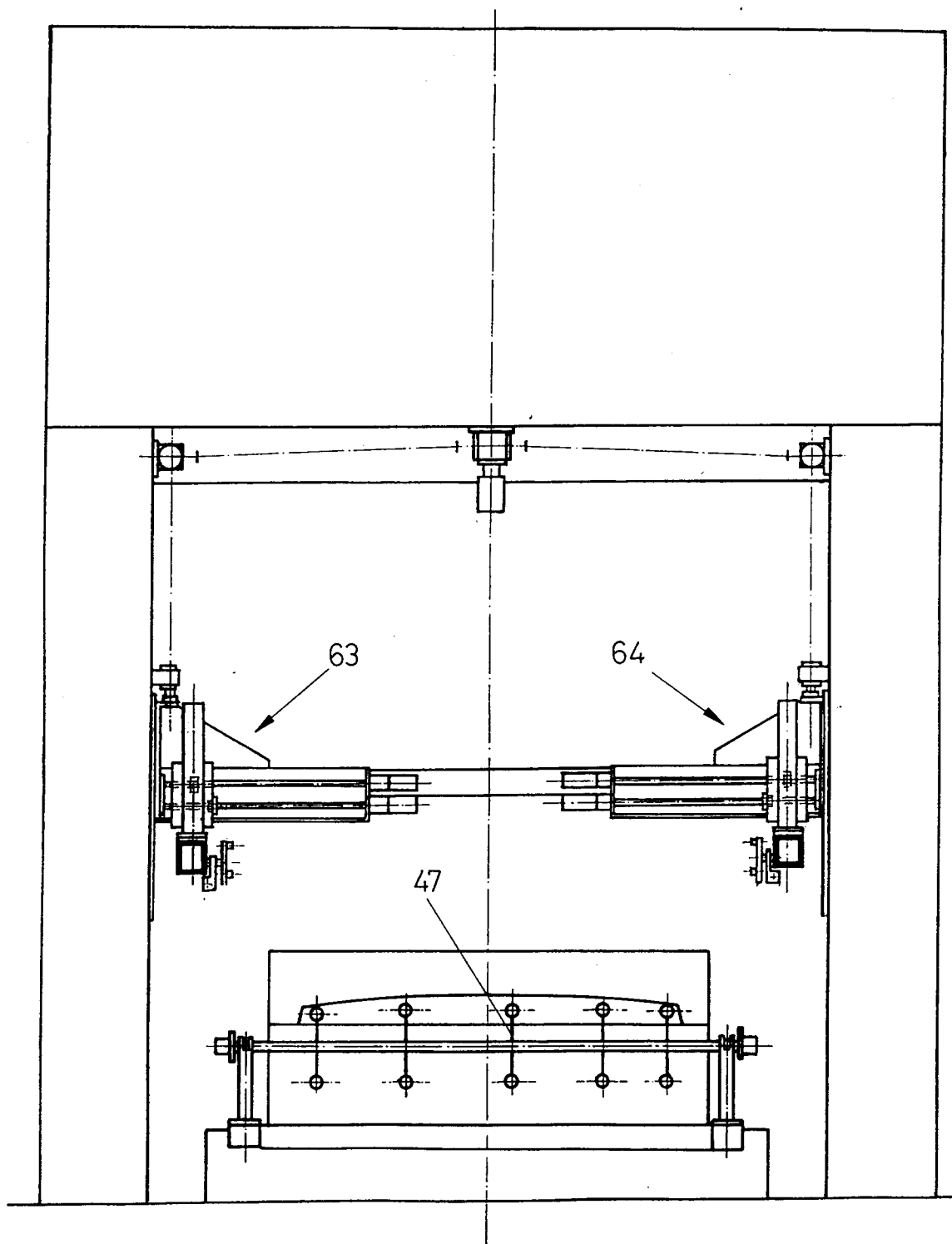


Fig. 6c

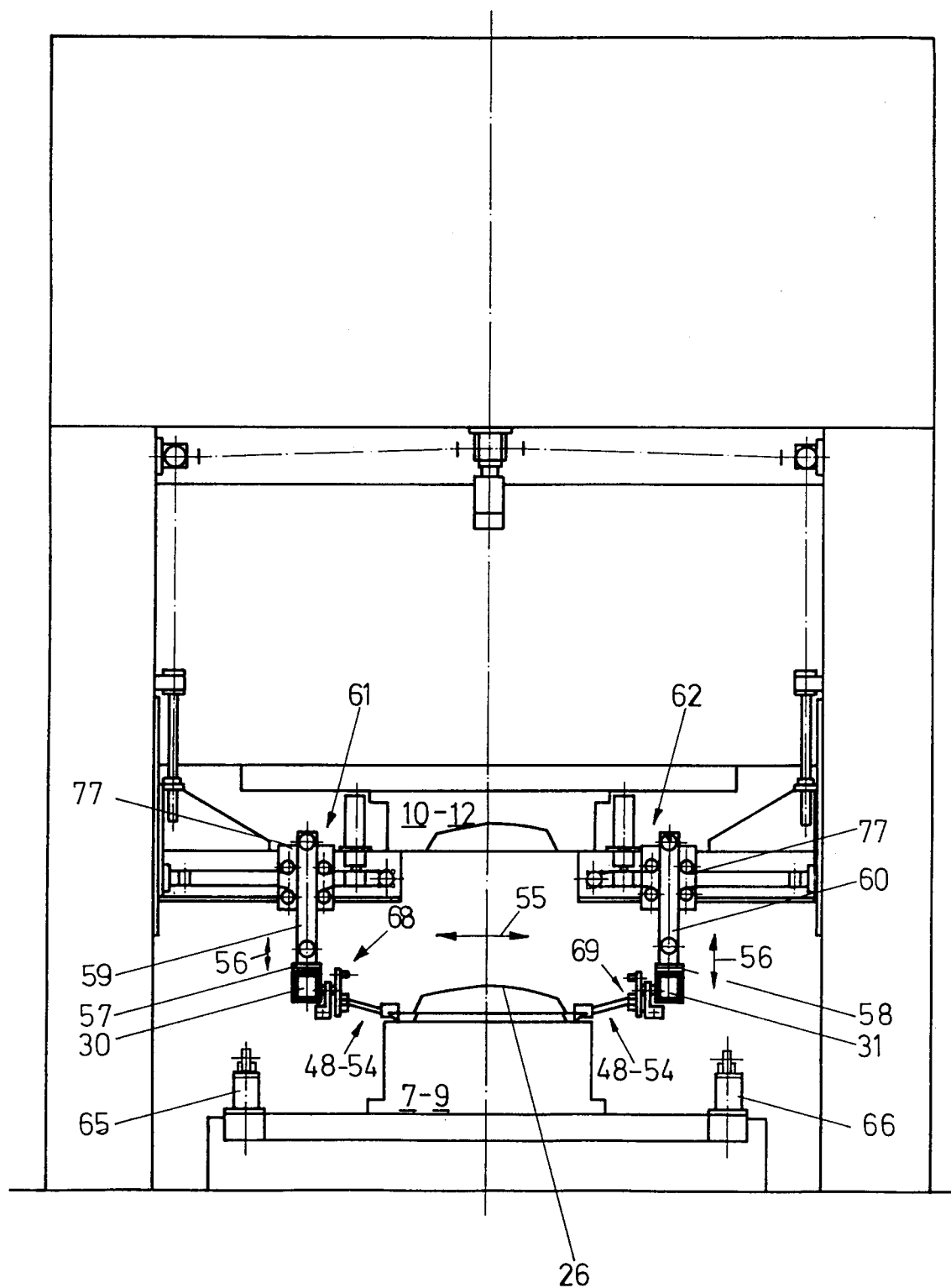


Fig.7a

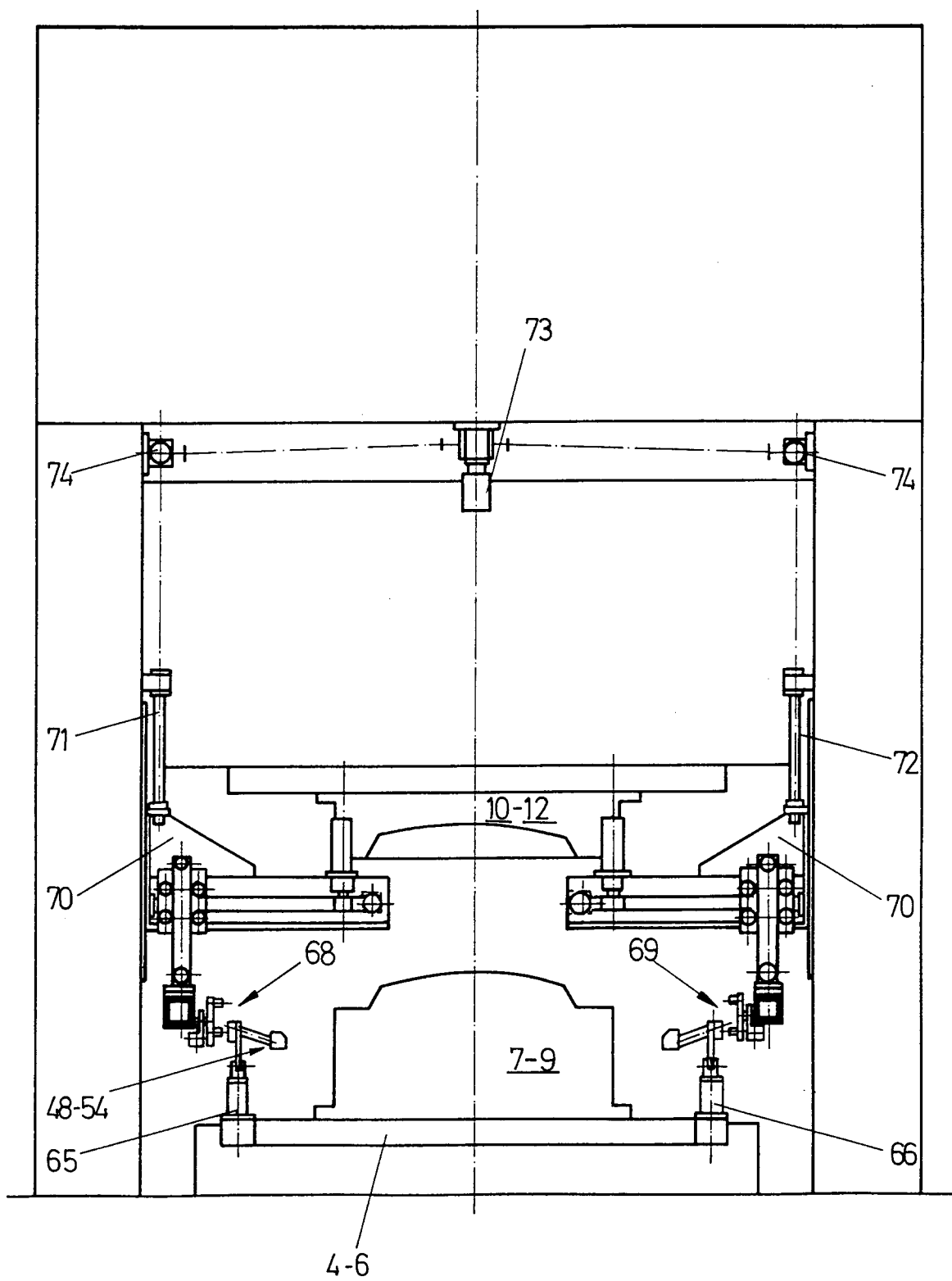


Fig. 7b

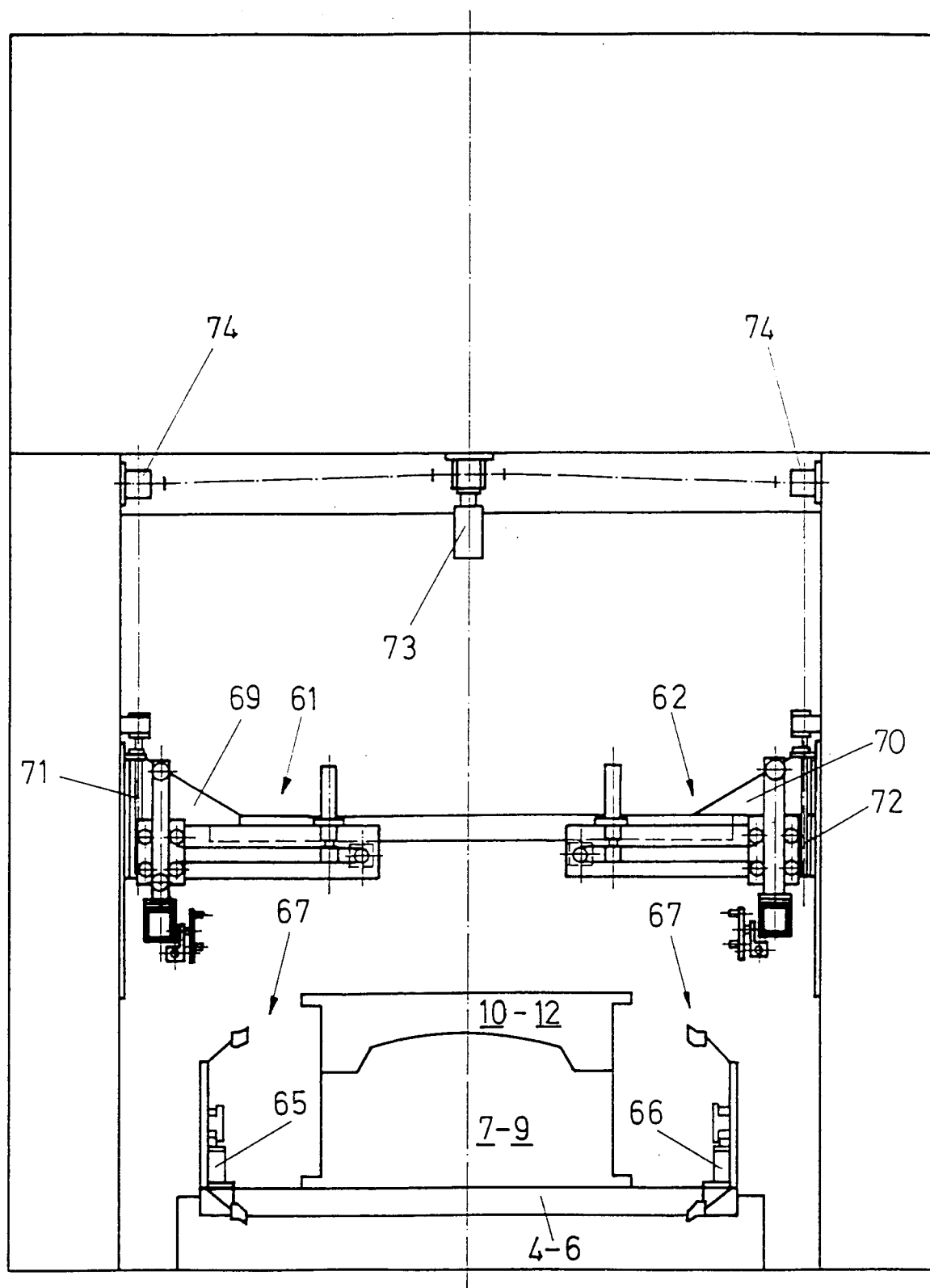
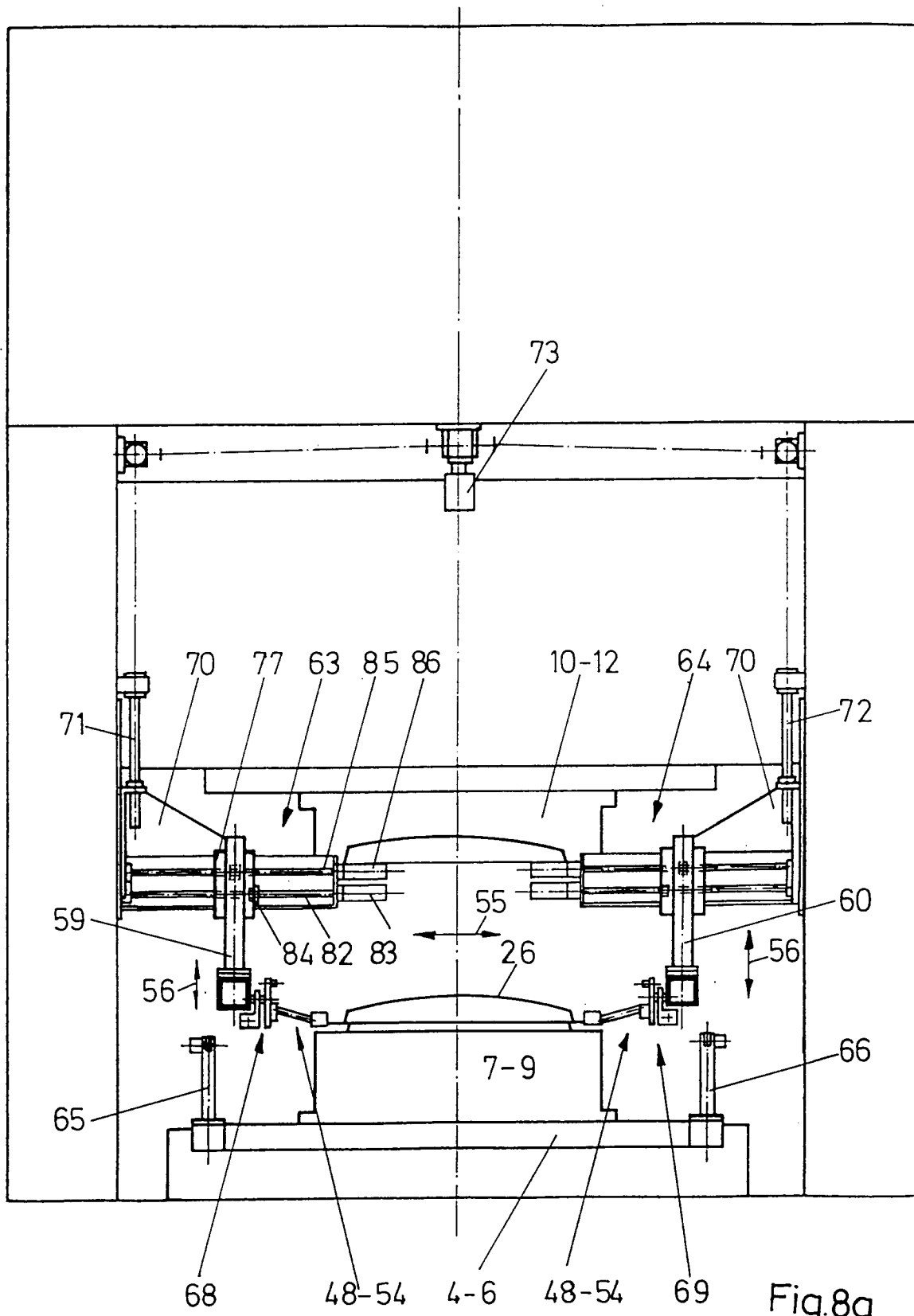


Fig 7c



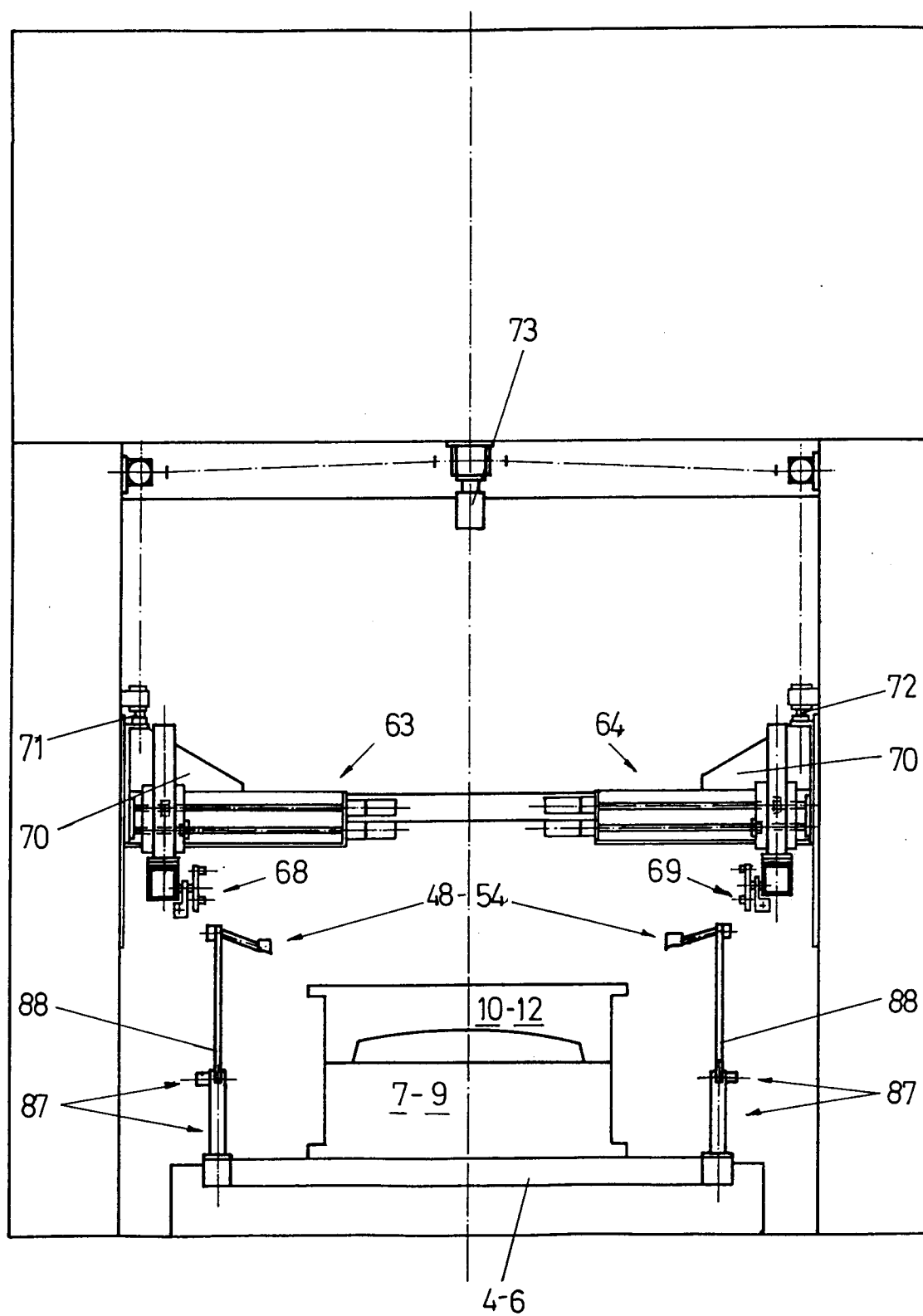


Fig.8b

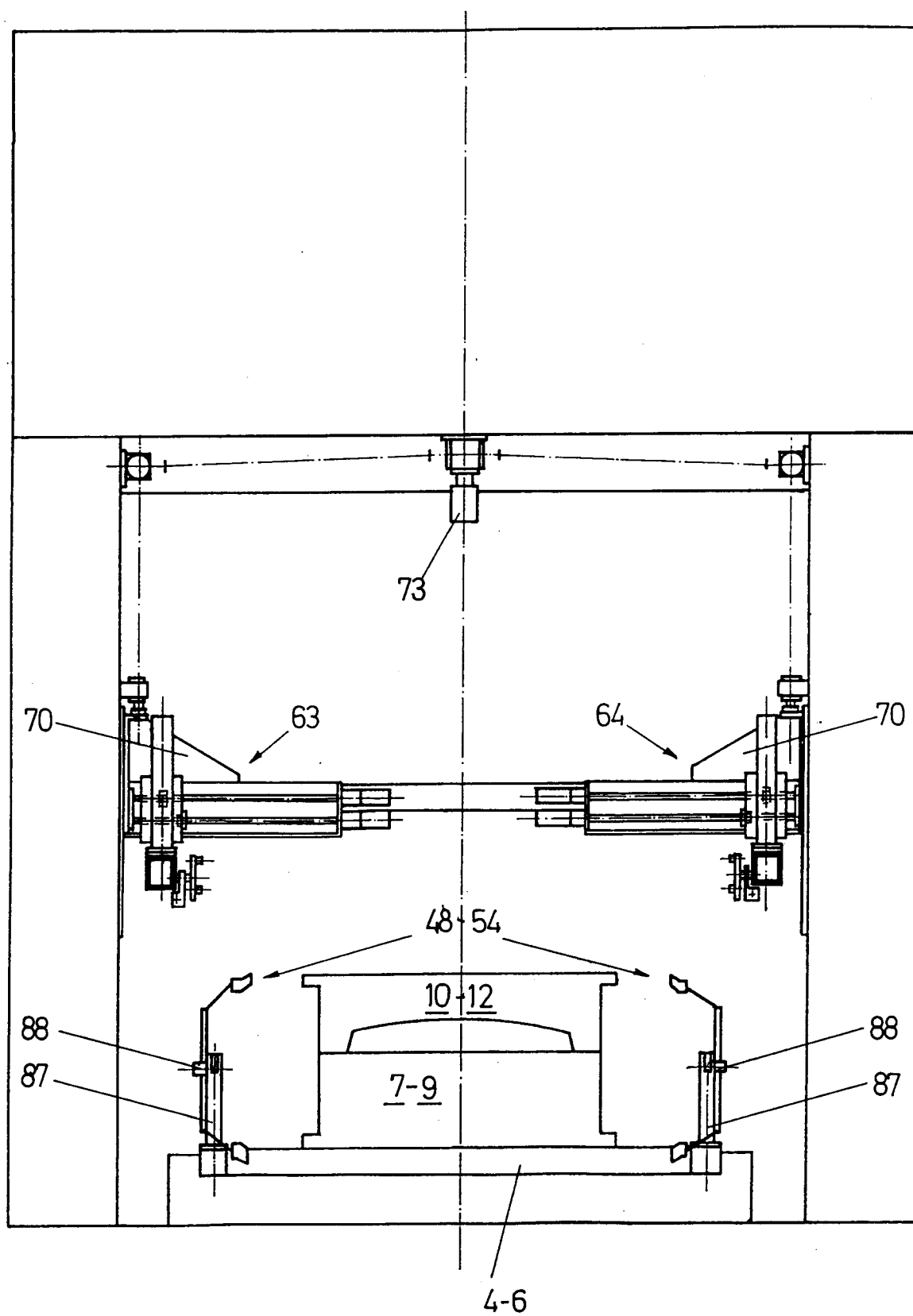


Fig. 8c

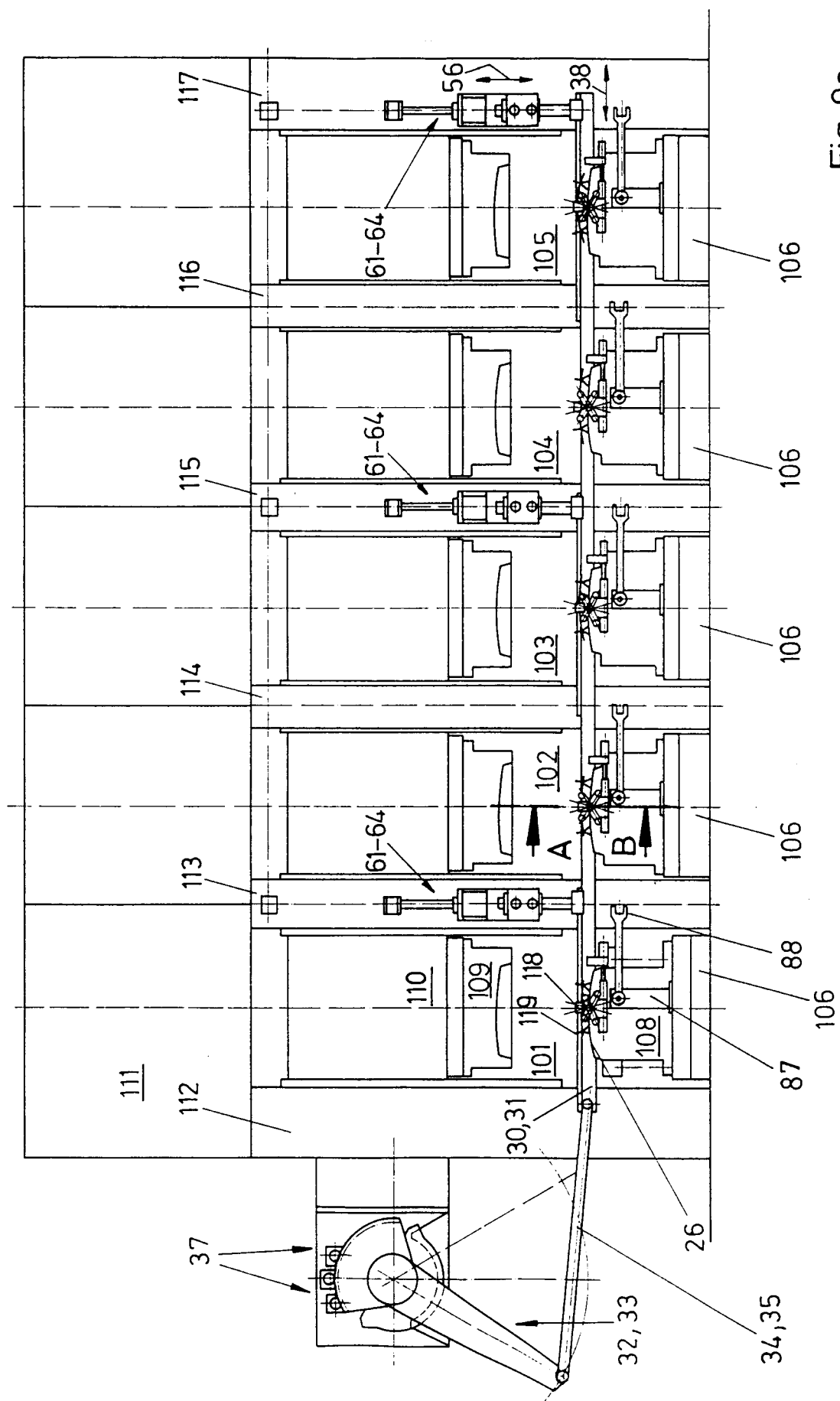


Fig. 9a

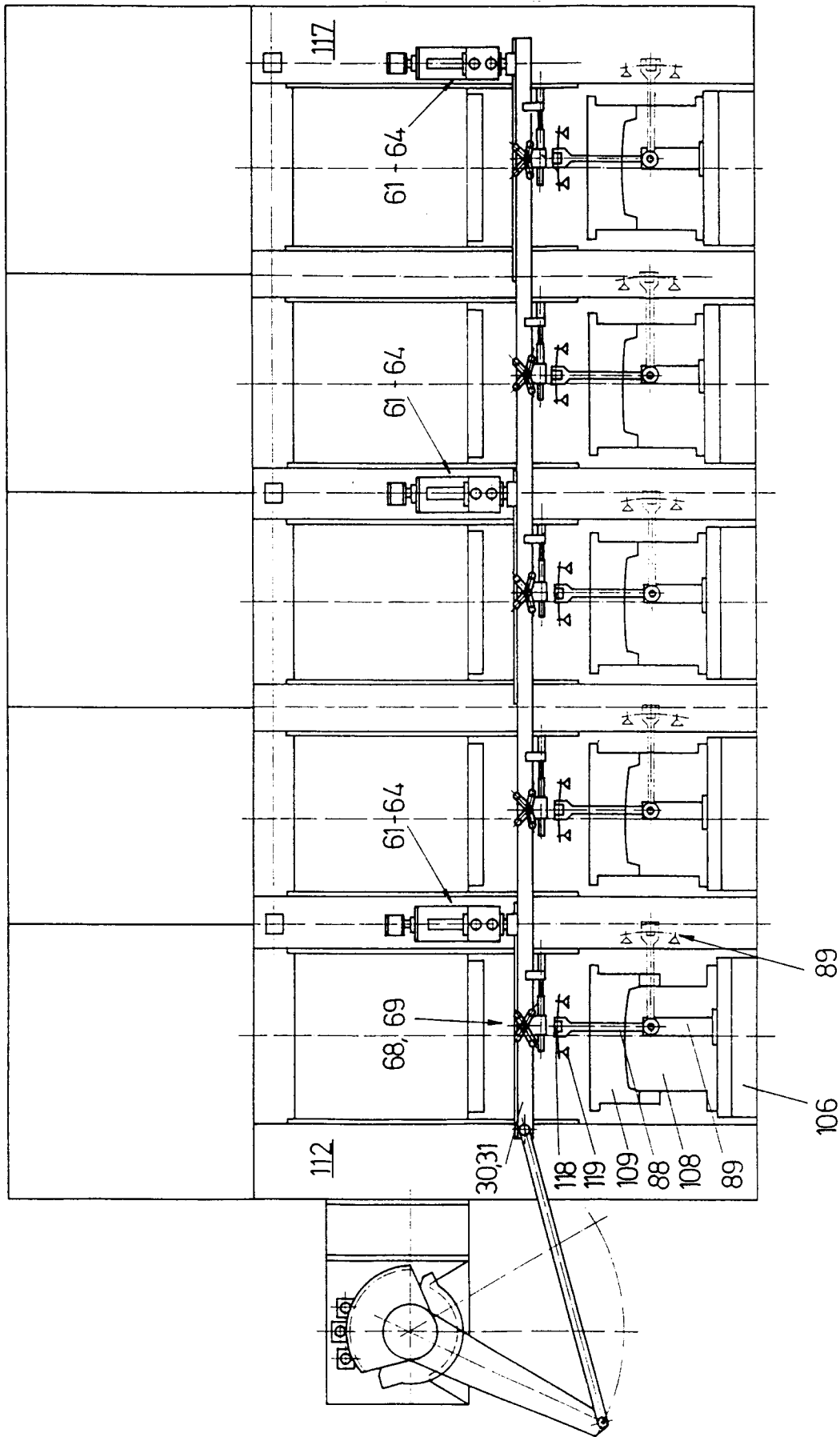
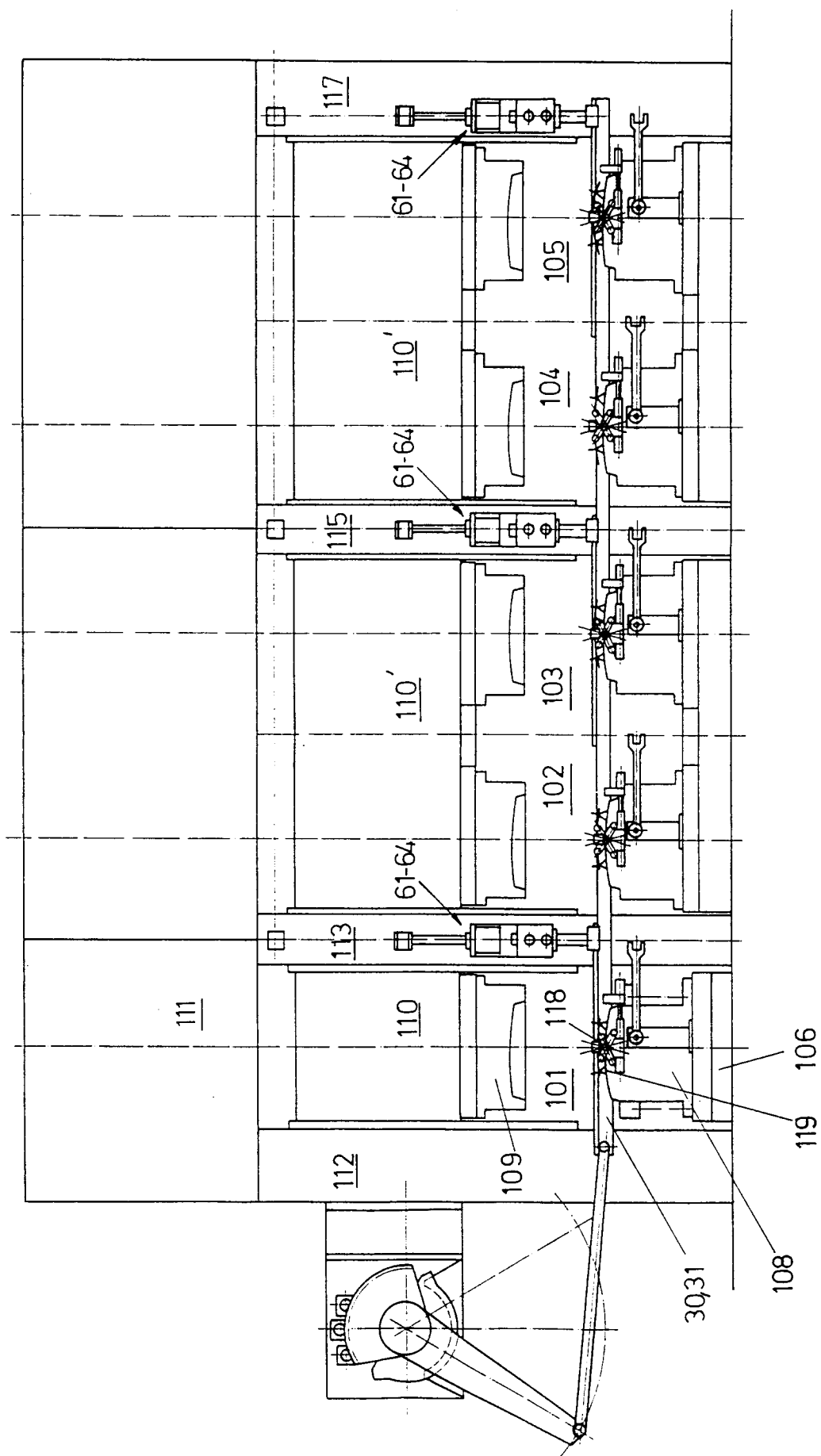


Fig. 9b



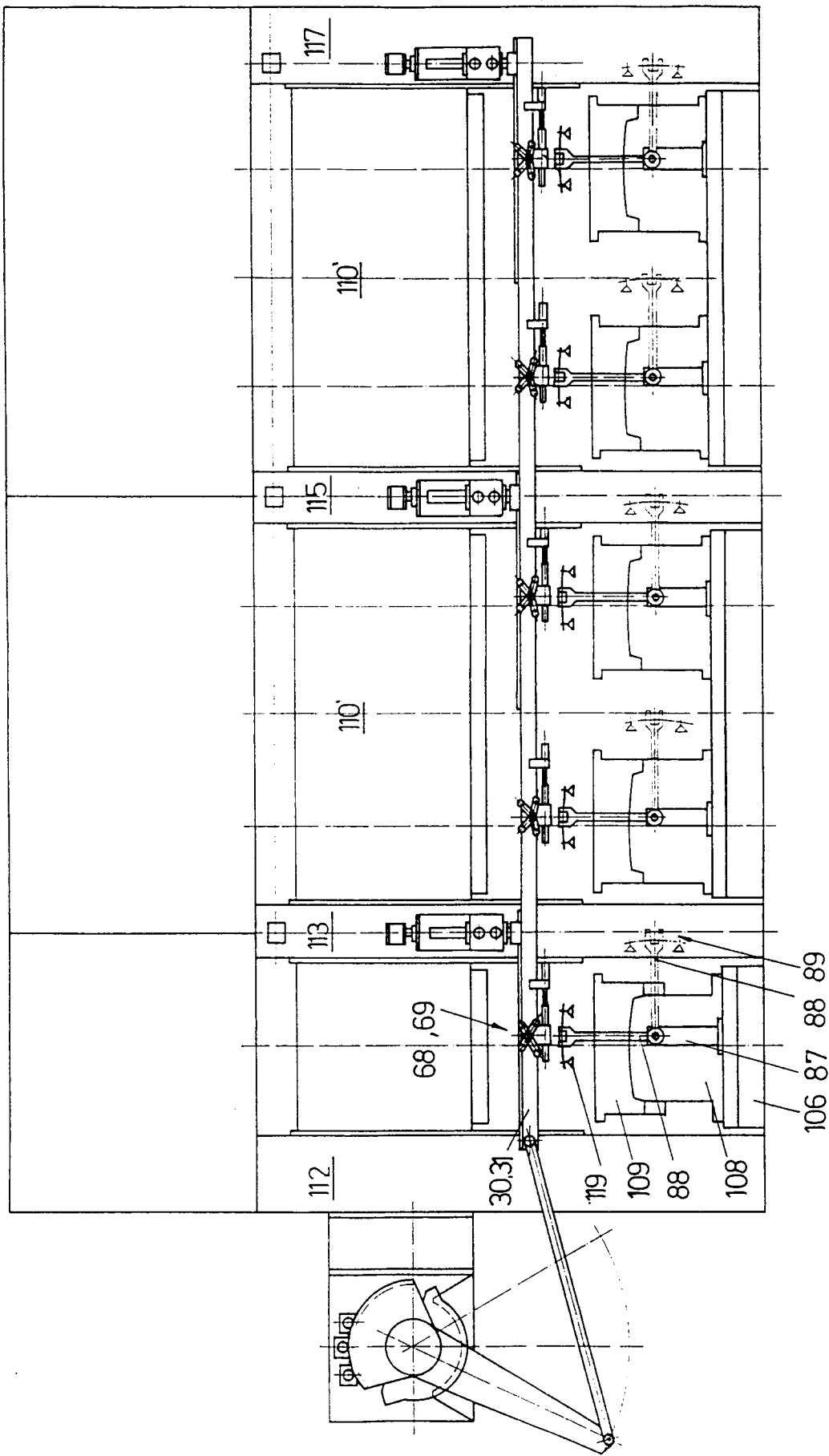


Fig.10b

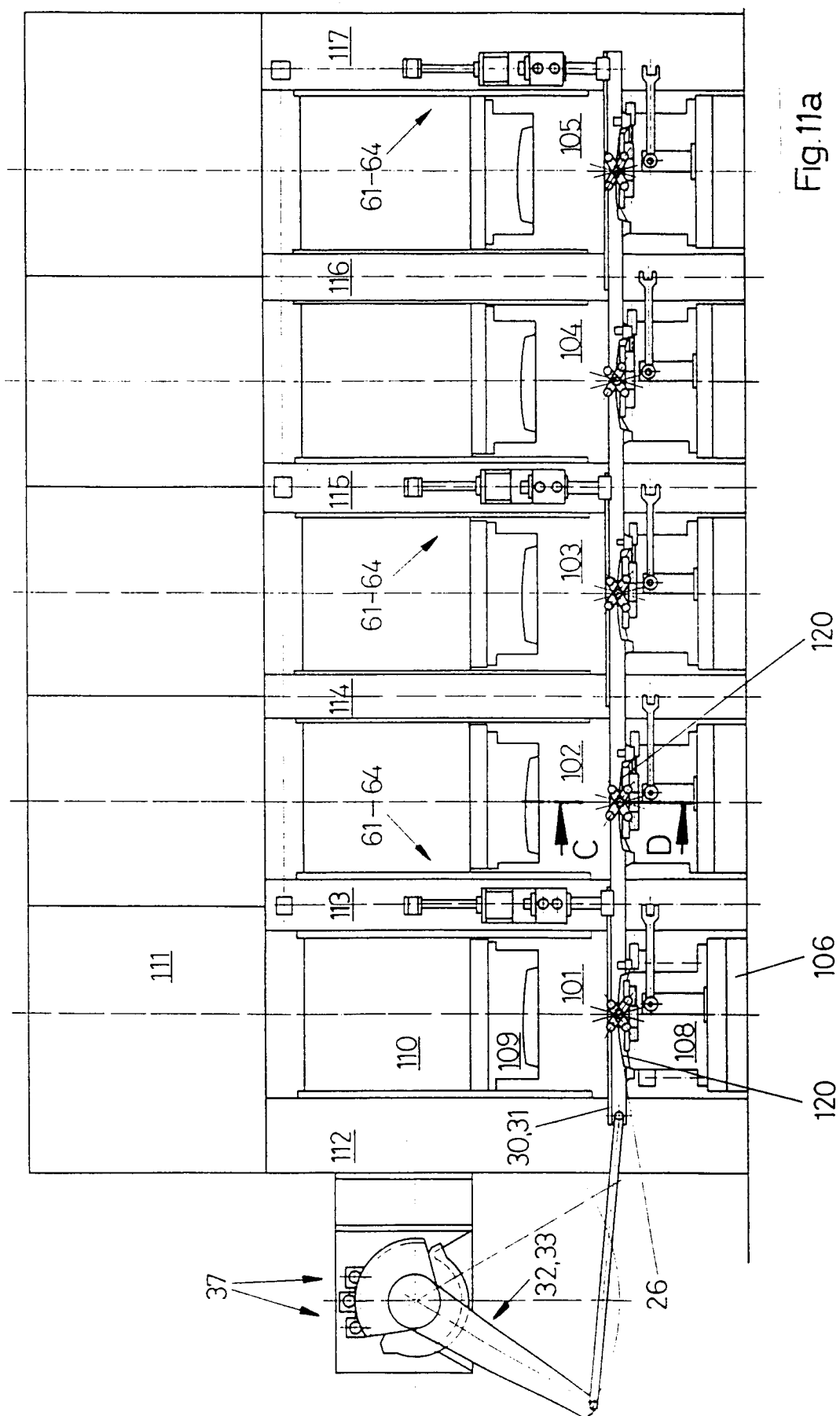


Fig.11a

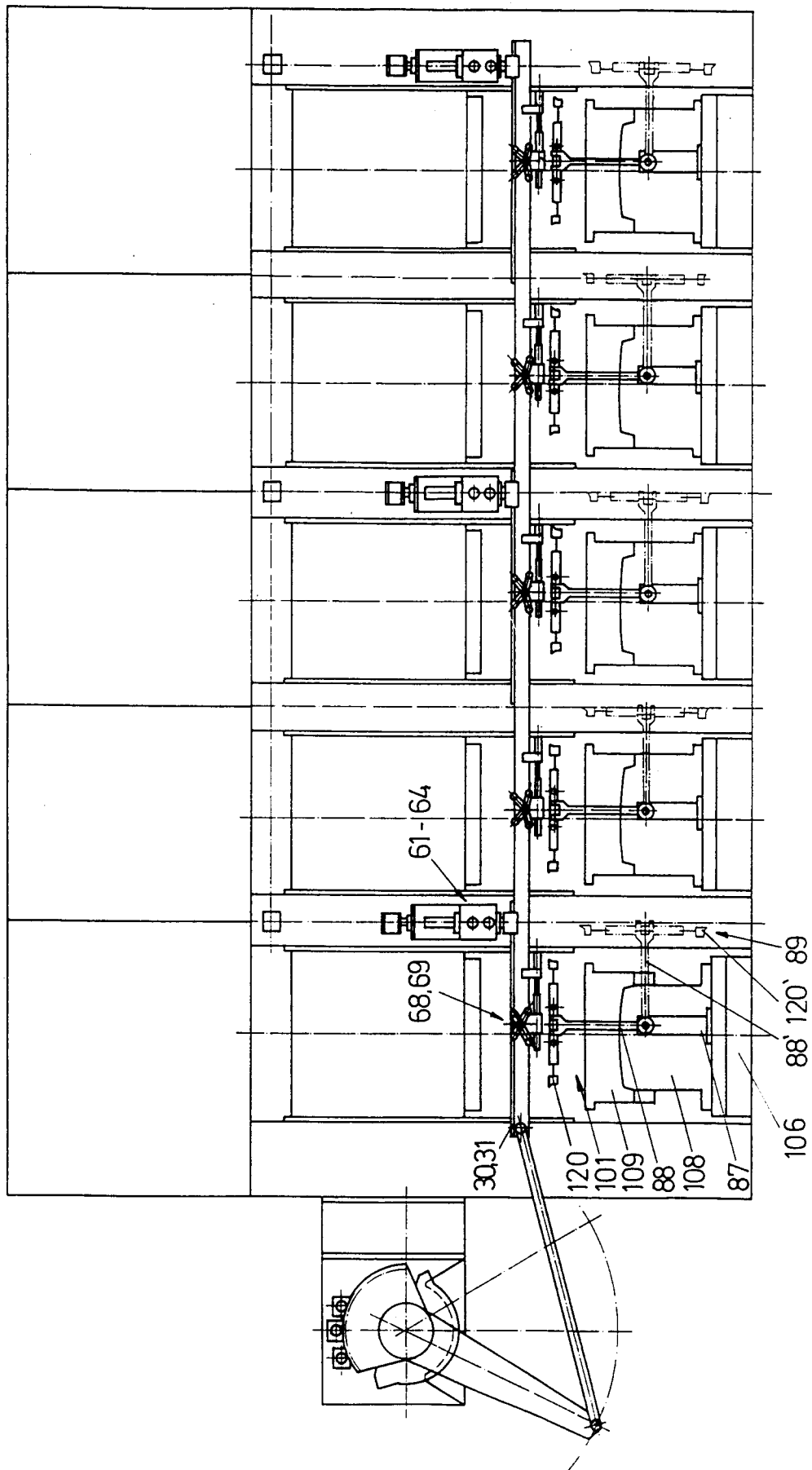


Fig. 11b

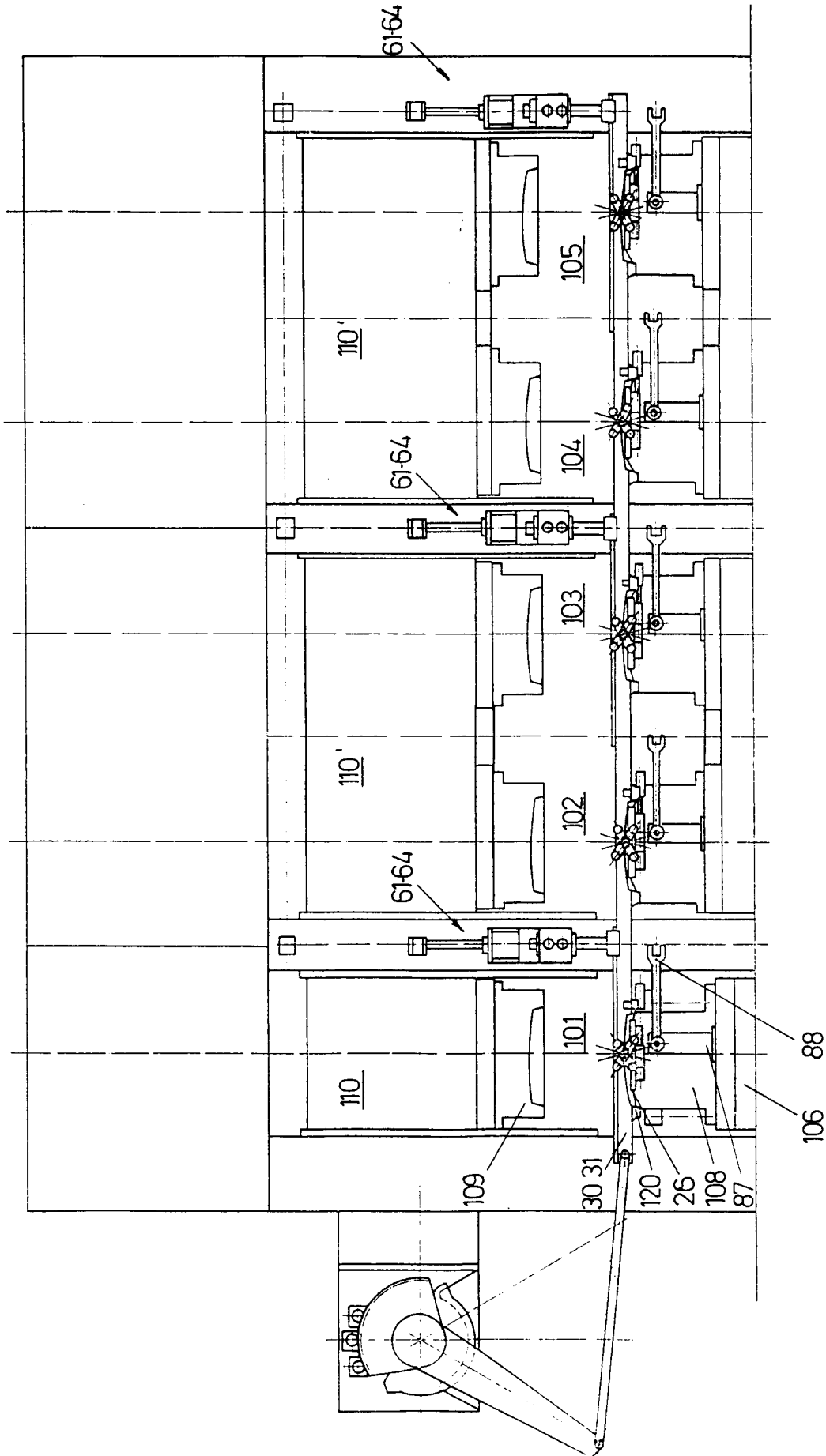


Fig12a

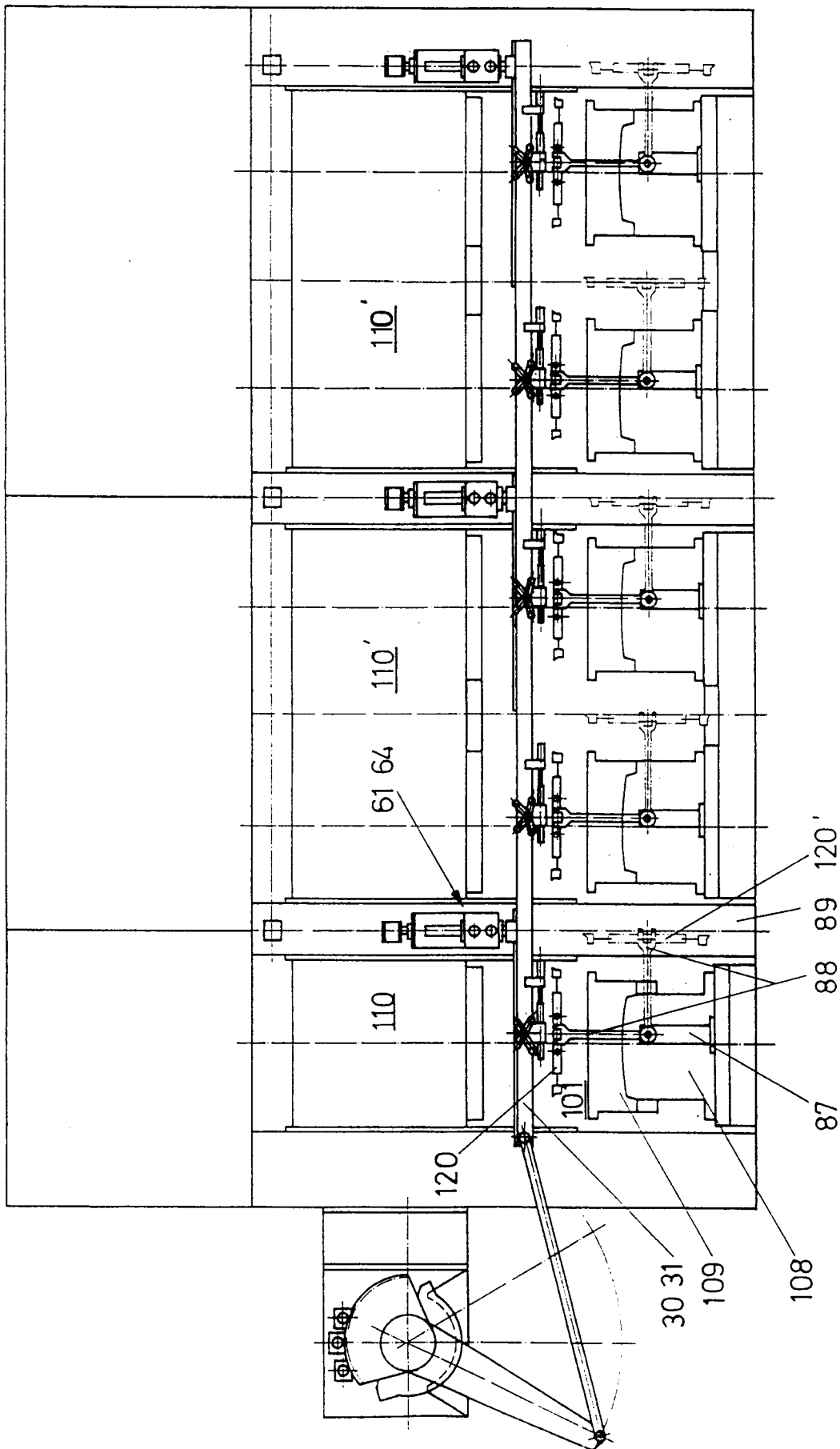
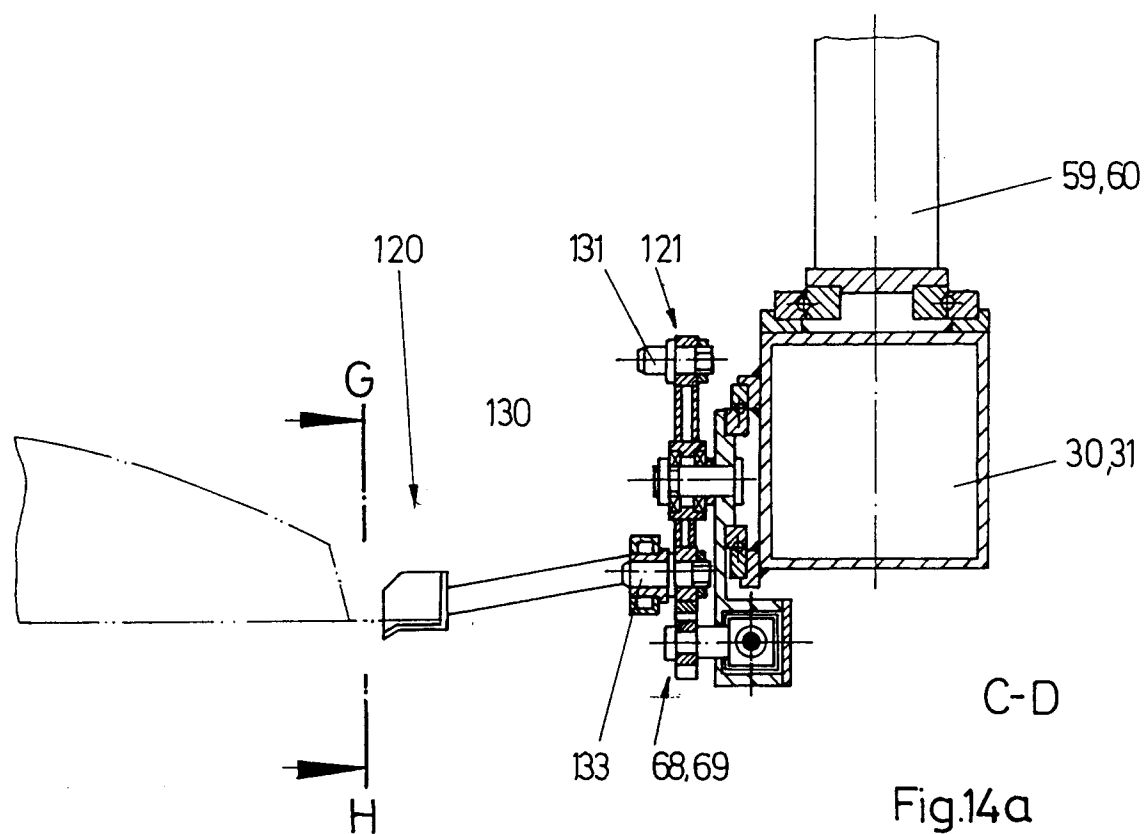
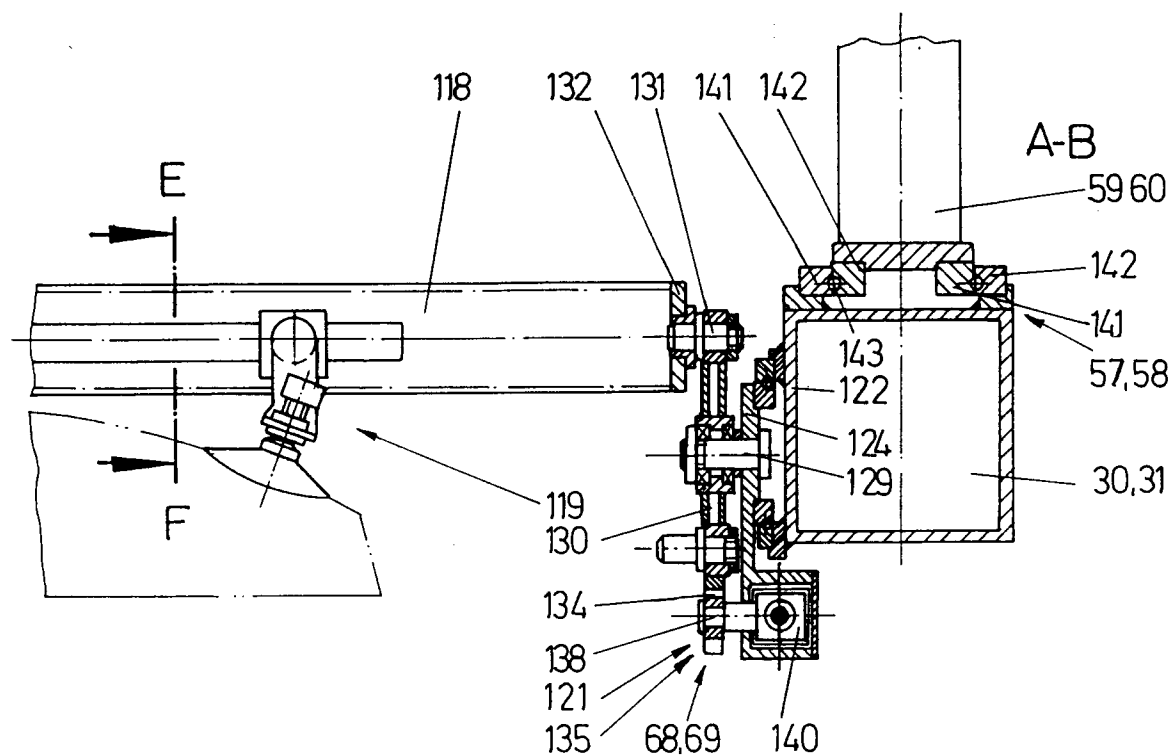
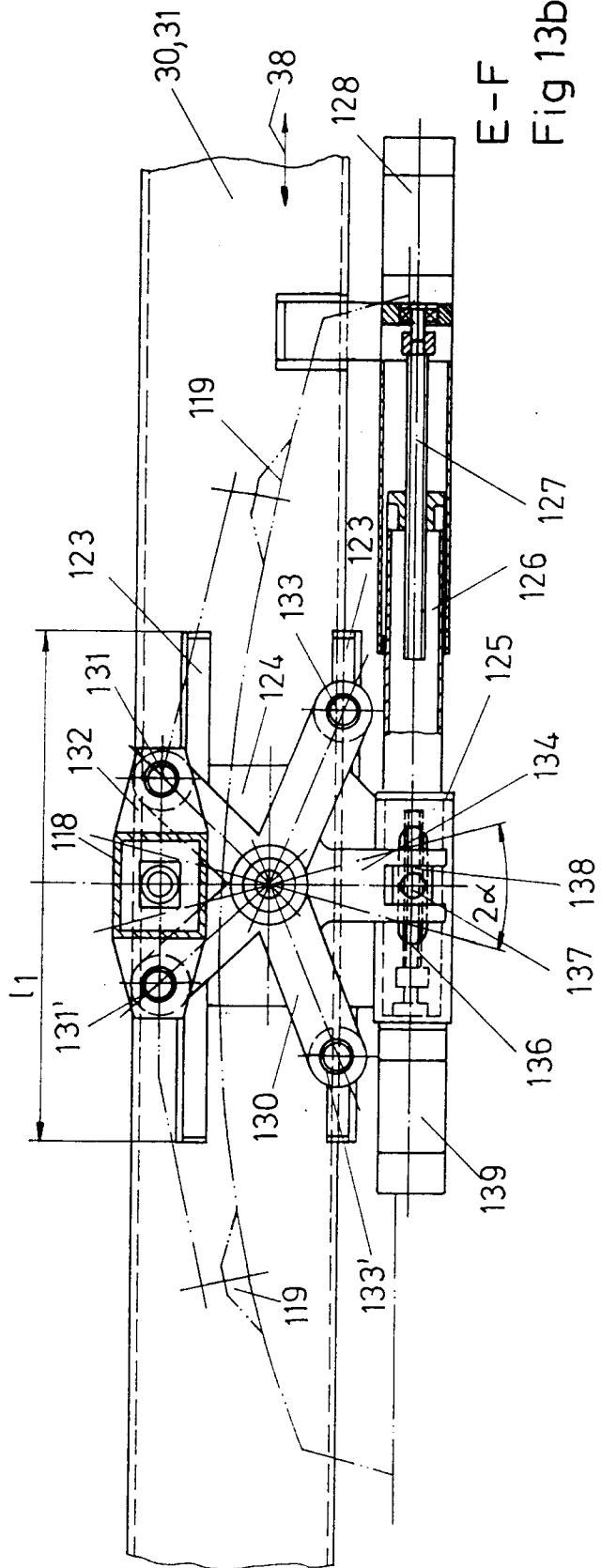


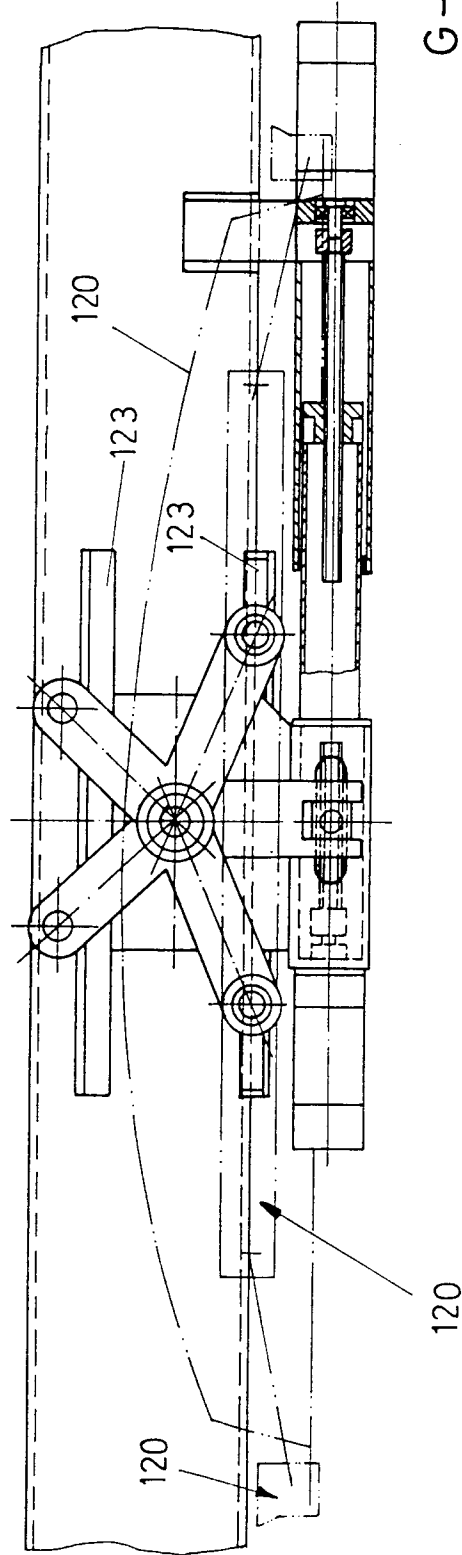
Fig 12b

Fig.13a





E-F
Fig 13b



G-H
Fig 14b