

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 693 334 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**10.11.1999 Patentblatt 1999/45**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B21D 43/10**

(21) Anmeldenummer: **95109314.5**

(22) Anmeldetag: **16.06.1995**

**(54) Transportsystem**

Transport system

Système de transport

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR IT**

(30) Priorität: **16.06.1994 DE 4420933**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.01.1996 Patentblatt 1996/04**

(73) Patentinhaber:  
**Müller Weingarten AG**  
**D-88250 Weingarten (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Harsch, Erich**  
**D-88250 Weingarten (DE)**  
• **Reichenbach, Rainer**  
**D-88281 Schlier (DE)**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte**  
**Eisele, Otten, Roth & Dobler**  
**Karlstrasse 8**  
**88212 Ravensburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 394 724**                      **DE-A- 2 417 131**  
**DE-A- 3 233 428**                      **DE-A- 3 804 572**  
**DE-A- 3 817 117**                      **US-A- 4 661 040**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014 no. 042**  
**(M-0925) ,25.Januar 1990 & JP-A-01 273632**  
**(TOYO DENYOU KK;OTHERS: 01) 1.November**  
**1989,**

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

**EP 0 693 334 B1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Transportsystem zum Transportieren von Werkstücken nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

### Stand der Technik:

[0002] Erfordert die Herstellung eines Werkstückes mehrere Stanz- und Umformvorgänge, so können zur wirtschaftlichen Fertigung die erforderlichen Einzeloperationen in einer Pressenstraße, Transferpresse oder Großteilstufenpresse durchgeführt werden.

[0003] Derartige Anlagen sind in der Regel mit Transporteinrichtungen zum automatischen Werkstücktransport versehen. Diese Transporteinrichtungen besitzen entweder eigene Antriebe oder werden vom Pressenantrieb betätigt. In jedem Fall muß jedoch eine Zwangssynchronisation, elektrisch oder mechanisch, zwischen den Pressenbewegungen und dem Transportsystem vorhanden sein. Diese Synchronisation dient sowohl zur Kollisionsvermeidung als auch zur Optimierung der Bewegungsabläufe.

[0004] Ist zusätzlich zum Transportschritt noch eine Lageveränderung des Werkstückes erforderlich, so ist eine Zwischenablage oder Orientierstation erforderlich. Diese Orientierstation ist mit den erforderlichen Freiheitsgraden zur Manipulation des Werkstückes ausgestattet.

[0005] Der prinzipielle Aufbau einer solchen Einrichtung ist am Beispiel einer Presse mit Beschickungs- und Entnahmevorrichtung und einer Teileablage in der DE 32 33 428 beschrieben.

[0006] Dieses System führt folgende Transportschritte aus:

Transporteinheit 1 (Entnahmefeeder) führt in die geöffnete Presse (Horizontalbewegung), senkt ab bis auf das zu transportierende Teil (Vertikalbewegung), entnimmt das Teil und führt auf einer entsprechend programmierten Bahn bis zur Zwischenablage. Auf der Zwischenablage wird das Teil abgelegt und erhält ggf. eine Lageveränderung, die der Einlegesituation der nächsten Umformstufe angepaßt ist.

Transportsystem 2 (Einlegefeeder) nimmt das ggf. lageveränderte Teil und transportiert es auf einer vorgegebenen Bahn zur nächsten Umformstufe. Nach dem Ablegen des Teiles führt das Transportsystem in eine Parkstellung, um einen kollisionsfreien Umformvorgang zu ermöglichen. Die vorgegebene Transportbahn besteht in der Regel aus einer sich überlagernden Horizontal- und Vertikalbewegung.

[0007] Diese im Prinzip in der Praxis bewährte Automatisierungs-Einrichtung hat nun den wesentlichen Nachteil darin, daß zwischen den Bearbeitungsstufen

ein entsprechend großer Abstand vorhanden sein muß, was zu entsprechend langen Anlagen führt. Bei Großteilstufenpressen sind größere Pressenständerweiten in Durchlaufrichtung der Teile erforderlich. Da für die Umformung hohe Pressensteifigkeiten gefordert werden, ist jedoch eine möglichst geringe Ständerweite wünschenswert. Durch die Tatsache von 2 unterschiedlichen Transporteinrichtungen (Belade- und Entnahmefeeder) ist auch eine Vielzahl von teilegebundenen Transportmitteln wie Feederspinnen, Ablageschablonen usw. erforderlich.

[0008] Aus der Druckschrift DE-A-38 04 572 (nachstliegender Stand der Technik) ist eine Blechteilebeförderungseinrichtung bekannt geworden, die einen die Pressestationen verbindenden, horizontalen Längsträger umfaßt, an dem - ähnlich eines Kransystems - eine Transportkatze hin und her bewegbar ist. Sowohl der horizontale als auch ein zusätzlicher vertikaler Transportvorgang erfolgt über eine Zahnriemenanordnung mittels entsprechenden Antriebsmotoren. Am unteren Ende einer vertikal bewegbaren Verschiebesäule befindet sich ein Auslenkarm, der zur Erfassung eines Werkstückes dient. Mittels einer Drehbewegung des Trägerarms sowie einer Hubbewegung einer Verschiebesäule und einer entsprechenden horizontalen Transportbewegung wird das Werkstück zur nachfolgenden Pressestation transportiert, wobei eine absolut waagrechte Linie gefahren wird, d. h. eine Lageveränderung des Werkstücks ist explizit nicht vorgesehen.

[0009] Nachteilig bei dieser Konstruktion ist insbesondere der für die Schwenkbewegung zwingend erforderliche sehr große Abstand der Pressen zueinander. Genau dieses ist jedoch bei modernen Pressenanlagen nicht gegeben. Für einen Einsatz in einer Großraumstufenpresse ist der Vorschlag nach dieser Druckschrift deshalb auszuschließen.

### Aufgabe und Vorteile der Erfindung:

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Transportsystem zu schaffen, welches eine feinfühlige Handhabung der Verschwenkbewegung für das Werkstück ermöglicht, wobei sich die Antriebe für den Verschwenkvorgang nicht im hochdynamischen Bereich der Vorrichtung befinden.

[0011] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0012] In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der in den Hauptansprüchen angegebenen Antriebssysteme angegeben.

[0013] Der Grundgedanke der Erfindung liegt darin, zwischen zwei Umformstationen einen eigen oder von der Presse angetriebenen, sowohl als Entnahme- wie auch als Einlegegerät arbeitenden Feeder vorzuschlagen, der zusätzlich noch einen oder mehrere Antriebe für ein ggf. erforderliches Verschwenken der Feeder-spinne bzw. Teile in und quer zur Teiletransportrichtung enthält und auch ein evtl. Drehen der Teile ermöglicht.

Die sonst erforderliche Zwischenablage kann entfallen.

**[0014]** Gemäß der Erfindung sind in dem eigentlichen Transportkopf oder Transportwagen, die zur Lageveränderung der Teile erforderlichen Freiheitsgrade integriert. Weiterhin ist es mit dem erfindungsgemäßen Transportsystem möglich, sowohl Transferpressen mit kleineren Werkzeugstufenabständen als auch Pressenstraßen mit großen Werkzeugabständen zu automatisieren.

**[0015]** Durch die zentrale Anordnung von jeweils nur einem Feeder zwischen den Bearbeitungsstationen wird gleichzeitig, im Gegensatz zum separaten Einlege- und Entnahmefeeder bei verketteten Pressenstraßen bzw. Tragschienen mit Saugern oder Greifersystemen bei Großteilpressen, eine Reduzierung der mechanischen Bauelemente erreicht.

**[0016]** Durch Einzelantriebe verwirklicht die Erfindung das Prinzip eines völlig unabhängigen Antriebs mit den entsprechend erforderlichen Freiheitsgraden, d.h. daß der Werkstücktransport von einer zu nächsten Bearbeitungsstation völlig unabhängig von einem Zentralantrieb durch einzeln programmierbare Antriebe erfolgt. Hierdurch ist es nicht mehr zwingend erforderlich, daß die Stößelbewegung aller nebeneinander liegenden Pressenstufen gleichzeitig erfolgt. Vielmehr können die Transportbewegungen der Werkstücke und die Bearbeitungsvorgänge in den einzelnen Stationen zeitlich versetzt stattfinden, wodurch auch bezogen auf die Presse, ein günstigeres Lastkollektiv erreicht wird. Selbstverständlich muß die Steuerung der Presse und insbesondere die Bewegungen des Feeders so gestaltet werden, daß keine Kollisionen entstehen. Die Bewegungen der einzelnen Feederachsen laufen mit dem Pressenantrieb zwangsläufig elektrisch synchron. Bei dem am Feeder vorhandenen Freiheitsgraden zur Lageveränderung der Werkstücke ist die Freigängigkeit der Feederspinne zum Oberwerkzeug bei Einlegen bzw. Entnehmen gewährleistet. Insbesondere wird durch die Möglichkeit einer Teileschräglage die Freigängigkeit verbessert.

**[0017]** Durch die Einzelantriebe des Transfers für jeden Transportschritt können insbesondere durch Phasenverschiebungen größere Abstände der Werkzeugstufen zueinander kompensiert werden, so daß auch Einzelpressen in Pressenstraßen beschickt werden können, ohne daß es eine Verschlechterung der Freigängigkeit gibt. Durch die Flexibilität des separat schwenkbaren Feederkopfes ist auch eine optimale Teielage im Werkzeug möglich.

**[0018]** Das erfindungsgemäße Antriebssystem ist als Teleskopfeeder ausgebildet und zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

**[0019]** Das Antriebssystem hat im wesentlichen lineare Führungssysteme. Durch die Konstruktion wird eine unterschiedliche Geschwindigkeitsverteilung der einzelnen Antriebsstränge erreicht. Ein sehr vorteilhaftes Ergebnis ist dabei, daß der Antriebsteil mit der geringsten Masse die höchste Beschleunigung und Geschwindigkeit erhält. Das System verfügt über eine

außerordentlich gut verteilte Dynamik und benötigt damit nur eine relativ geringe Antriebsleistung.

**[0020]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem nachstehenden Ausführungsbeispiel.

**[0021]** Die Figuren 1 bis 15 des Ausführungsbeispiels zeigen einen Teleskopfeeder und zwar:

- |             |  |
|-------------|--|
| Fig. 1-3    | einen Längsschnitt durch eine Transferpresse mit einem Zentralfeeder bei den Funktionen                                    |
|             | - Teilentnahme   |
|             | - Teil einlegen  |
|             | - Wartestellung  |
| Fig. 4, 5   | eine Darstellung in Transportrichtung mit 2 durch einen Zentralfeeder verketteten Pressen als Beispiel einer Pressenstraße |
| Fig. 6, 7   | Darstellung quer zur Transportrichtung in verschiedenen Werkzeug-Einlegestellungen   |
| Fig. 8      | Darstellung nach Fig. 6 in alternativer Ausführungsform der vertikalen Verfahrbarkeit                                      |
| Fig. 9a, 9b | eine Einzeldarstellung mit Verschwenkbarkeit der Feederspinne nach Fig. 8  |
| Fig. 10     | eine Einzeldarstellung des Teleskopsystems   |
| Fig. 11     | einen Schnitt A-A nach Fig. 10   |
| Fig. 12     | eine alternative Ausführungsform nach Fig. 10 für die Verschwenkbarkeit der Feederspinne in oder gegen Transportrichtung   |
| Fig. 13     | einen Schnitt B-B nach Fig. 12   |
| Fig. 14     | einen Längsschnitt durch eine Transferpresse mit einem über die Presse angetriebenen Teleskopfeeder und                    |
| Fig. 15     | eine vergrößerte Darstellung zweier benachbarter Bearbeitungsstufen nach Fig. 14.  |

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

**[0022]** In den Figuren 1 bis 3 sind beispielhaft 2 Umformstufen einer Transfer- oder Großteil-Stufenpresse 1 dargestellt. Die sichtbaren Hauptbauteile der Presse 1 sind: Ein oder mehrere Kopfstücke 2, Ständer 3,4,5, Stößel 6,7 und Schiebetische 8. Jede Bearbeitungs- oder Umformstufe 10,11 enthält ein Umformwerkzeug bestehend aus dem am Stößel befestigten Oberwerkzeug 12 und dem auf dem Schiebetisch 8 befindlichen Unterwerkzeug 13.

**[0023]** Im dargestellten Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 3 ist für den Transport des jeweiligen Teiles oder Werkstückes 14 ein zentral, d.h. zwischen zwei Bearbeitungsstationen 10,11 angeordneter Teleskopfeeder 15 vorgesehen.

**[0024]** Dieser Teleskopfeeder 15 besteht aus einer tei-

legebundenen Feederspinne 16, 16' mit Saugnäpfen 17, einem in und quer zur Transportrichtung 78 verschiebbaren bzw. verschwenkbaren Aufnahmewagen 18 für die Feederspinne 16, einem 3-fach Teleskopschlitten 19 mit Bewegungs- und Antriebsmittel für eine Horizontalbewegung sowie einer vertikal verfahrbaren Hubeinrichtung 9 mit Kugelrollspindelsystem 21, die durch einen programmierbaren Antrieb 22 verfahrbar ist. Die Hubsäule ist in einem Schlitten 23 gelagert, der querverfahrbar zur Teiletransportrichtung 78 in Linearführungen 24 angeordnet ist. Somit verfügt der Teleskopfeeder 15 über 5 Freiheitsgrade.

**[0025]** Die Figuren 1 bis 3 unterscheiden sich lediglich in der Lage der Teleskopschlitten 19 und zeigen verschiedene Arbeitsfolgen. In Figur 1 wird das in Bearbeitungsstufe 10 umgeformte Teil 14 entnommen und zu der Bearbeitungsstufe 11 transportiert. Während diesem Transportschritt findet eine Lageveränderung des Teils 14 statt, um eine Anpassung auf das Unterwerkzeug 13 der folgenden Bearbeitungsstufe zu erreichen.

**[0026]** Fig. 2 zeigt die vollzogene Lageänderung und das Teil 14 befindet sich vor dem Unterwerkzeug 13 in der Bearbeitungsstufe 11. Gleichzeitig ist durch die programmierbaren Antriebe eine optimale Verfahrbahn für den Teiletransport gewährleistet. Auch die Freigängigkeit, bezogen auf die Lage des Stößels 7 und evtl. Störkanten durch das Oberwerkzeug 12, kann sichergestellt werden.

**[0027]** Fig. 3 zeigt den Teleskopfeeder 15 in Wartestellung während des Umformvorganges. Eine phasenverschobene Stößellage ist ebenfalls erkennbar. Für einen Werkzeugwechsel kann die Feederspinne 16, 16' auf dem am Schiebetisch 8 befestigten Absteckhalter 25 abgesteckt werden. Der Absteckhalter 25 ist mit einer Hub- und Schwenkeinrichtung versehen. 2 Absteckhalter 25 sind stirnseitig vom Werkzeug 12/13 auf dem Schiebetisch angebracht und die Feederspinne 16, 16' kann bei dem Ausfahren der Schiebetische 8 oberhalb vom Werkzeug 12/13 abgesteckt sein. Außerhalb der Presse kann die Feederspinne 16, 16' zum leichteren Wechsel um 90° durch den Absteckhalter 25 ausgeschwenkt werden. Absteckeinrichtung 30 zeigt eine alternative Lösungsmöglichkeit mit Spinnenwechselwagen.

**[0028]** Natürlich beschränkt sich die in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Ausführungsform nicht auf eine Transfer- oder Großteilstufenpresse, sondern kann auch bei Pressenstraßen mit einem relativ geringen Abstand von Presse zu Presse eingesetzt werden.

**[0029]** Bei größeren Pressenabständen empfiehlt sich eine Ausführung nach Fig. 4 und Fig. 5.

**[0030]** Prinzipiell sind die Bewegungsabläufe die gleichen wie in den vorher beschriebenen Figuren 1-3. Da bei einer Automatisierung einer Pressenstraße größere Verfahrwege möglich sind, wird bei diesem Ausführungsbeispiel dieser Aufgabe durch besondere konstruktive Merkmale Rechnung getragen. So ist eine 2-fach Halterung der Teleskopschlitten 19 vorgesehen.

Diese Halterung besteht aus 2 Hubeinrichtungen 26 zum vertikalen Verfahren des Teleskopfeeders 15. Das vertikale Verfahren bewirkt der Antrieb 22 über ein Verteilgetriebe 27, welches mit den Wellen 28 gekoppelt ist. Die Wellen 28 tragen an ihren Enden Zahnriemenscheiben 29, die eine Linearbewegung auf an den Hubsäulen 26 befestigten Zahnriemen 34 bewirken (Fig. 8). Statt des Zahnriemenantriebs können z. B. auch nicht näher dargestellte Zahnräder mit an den Hubsäulen 26 verbundenen Zahnstangen verwendet werden.

**[0031]** Für den beim Werkzeugwechsel erforderlichen Austausch des teilegebundenen Zubehörs (Feederspinne 16) wird eine fahrbare Absteckeinrichtung 30 vorgeschlagen. Bei dem Werkzeugwechsel wird nach dem Abstecken der Feederspinne 16 die Absteckeinrichtung 30 wie auch der Schiebetisch 8 mit dem Werkzeug 12/13 aus dem Pressenraum gefahren.

**[0032]** Während Fig. 4 das Entnehmen des Teiles 14 darstellt, ist in Fig. 5 das lageveränderte Teil 14 vor dem Ablegen auf das Unterwerkzeug 13 zu sehen.

**[0033]** Die Pressen können zueinander mechanisch mit durchgehender Antriebswelle synchronisiert angetrieben sein oder eine elektrische Synchronisation aufweisen.

**[0034]** Eine Darstellung quer zur Transportrichtung entsprechend Fig. 1 bis 3 zeigt Fig. 6 und Fig. 7. Das gesamte Feedersystem 15 ist über eine Halterung 33 an den Ständern 4, befestigt. 2 Bewegungen sind aus diesen Figuren 6 und 7 ersichtlich:

- Verschwenkung der Feederspinne 16, 16' nähere Erläuterung Fig. 9
- horizontale Querverfahrung des Teleskopfeeders 15.

**[0035]** Die Querverfahrung des Schlittens 23 bewirkt der programmierbare Antrieb 31 durch Drehung eines Gewinde- oder Kugelrollspindelsystems 32. Der Schlitten 23 bewegt sich in Linearführungen 24 und verfährt damit letztendlich die Feederspinne 16, 16'. Dieses Verfahren kann sowohl als einmalige Einstellung im Sinne einer Rüstachse erfolgen, als auch bei jedem Transporthub als Produktionsachse möglich sein. Im Gegensatz zur waagrecht angeordneten Feederspinne 16, 16' in Fig. 6 zeigt Fig. 7 eine geschwenkte Feederspinne 16, 16'.

**[0036]** Ein evtl. erforderlicher vertikaler Hub würde durch Antrieb 22 und Gewinde- oder Kugelrollspindel mit Mutter 21 ermöglicht sowohl als Rüst- wie auch als Produktionsachse.

**[0037]** Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel gemäß einer Pressenstraße nach Fig. 4 und Fig. 5 in Darstellung quer zur Transportrichtung. Auch hier ist das gesamte Feedersystem über eine Halterung 33 an den Pressenständern 4 befestigt. Die vertikale Bewegung der Hubeinrichtung 26 und den damit verbundenen Komponenten erfolgt jedoch über einen mit Klemmstück-

ken 35 befestigten Zahnriemen 34, der über Umlenkrollen 36 mit der Zahnriemenscheibe 29 verbunden ist. Die ortsfeste Zahnriemenscheibe 29 wird durch den Antrieb 22 gedreht und der Zahnriemen 34 führt eine lineare Bewegung aus und damit auch die Hubbewegung der Hubeinrichtung 26.

**[0038]** Fig. 9a und Fig. 9b zeigen den Aufnahmewagen 18 für die Feederspinne 16, 16' als vergrößerte Darstellung von Fig. 8. Der Aufnahmewagen 18 ist an der Hubeinrichtung 26 schwenkbar gelagert. Die Schwenkachse 37 liegt innerhalb des Teiles 14. Die ganze Schwenkeinrichtung ist in 2 kreisbogenförmigen Segmenten 38 mit Führungssteinen 39 gelagert. Das Verschwenken bewirkt ein Ritzel 40 in Verbindung mit einem ebenfalls kreisbogenförmigen Zahnsegment 41. Angeordnet ist der Verschwenkantrieb auf dem ersten Teleskopschlitten 42 (Fig. 10).

**[0039]** Fig. 9b zeigt eine um den Winkel W1 verschwenkte Darstellung.

**[0040]** In Fig. 10 ist die Befestigung der bogenförmigen Segmentführung 38 und des Zahnsegmentes 41 an der Hubeinrichtung 26 erkennbar. Die Führungssteine 39 sind über Halter 43 mit dem Tragrohr 44 des ersten Teleskopschlittens 42 verbunden. Auf dem Tragrohr 44 befindet sich der Getriebemotor 45, der über gekuppelte und gelagerte Wellen 46 das Zahnritzel 40 antreibt. In Zusammenhang mit dem Zahnsegment 41 bewirkt eine Drehung des Ritzels 40 ein Schwenken des gesamten Teleskopschlittens 19 quer zur Teiletransportrichtung um die Schwenkachse 37.

**[0041]** Weiterhin ist in Fig. 10 die Riemenführung der 3 Teleskopschlitten, 42, 47, 48 dargestellt. Im ersten horizontalen ortsfesten Teleskopschlitten 42 ist in dem Tragrohr 44 eine angetriebene Zahnriemenscheibe 49 mit Umlenkrollen 50 gelagert. Zur Führung des zweiten Teleskopschlittens 47 dienen ebenfalls am Tragrohr 44 befestigte Linearführungen 57. Der Zahnriemen 51 ist über Klemmstücke 52 mit dem Tragrohr 53 verbunden und bewegt dadurch den 2. Teleskopschlitten 47. Statt eines Zahnriemenantriebes könnten auch analoge Antriebsmittel verwendet werden, wie z.B. ein Zahntrieb.

**[0042]** Im Tragrohr 53 des zweiten Teleskopschlittens 47 ist ein Zahnriemen 54 mit Umlenkriemenscheiben 55 gelagert. Dieser Zahnriemen 54 hat eine feste Verbindung zum Tragrohr 44 über die Klemmung 56. Außerdem ist der Zahnriemen 54 über Klemmung 56' mit dem Tragrohr 62 des dritten Teleskopschlittens 48 verbunden.

**[0043]** Wird nun die Zahnriemenscheibe 49 durch Antrieb 58 (Fig. 11) angetrieben, so führt der Zahnriemen 51 eine horizontale Bewegung mit der Geschwindigkeit V1 aus. Durch diese Bewegung wird gleichzeitig die Umlenkrolle 55 gedreht und damit führt auch der Zahnriemen 54 eine horizontale Bewegung mit der Geschwindigkeit V2 aus. Die Geschwindigkeiten V1 und V2 überlagern sich und addieren sich somit. Der Zahnriemen 59 des 3. Teleskopschlittens 48 ist über die

Klemmung 60 fest mit dem Tragrohr 53 verbunden. Klemmstück 60' verbindet die Zahnriemen 59 mit dem Gehäuse des Aufnahmewagens 18. Am Tragrohr 53 befestigte Linearführungen 61 dienen zur Führung des dritten Teleskopschlittens 48. Der bereits für den 2. Teleskopschlitten 47 geschilderte Bewegungsablauf setzt sich nun fort und zu der Geschwindigkeit V1 und V2 addiert sich nun die Geschwindigkeit V3 des Zahnriemen 59 zu der Endgeschwindigkeit V. Mit dieser Endgeschwindigkeit V wird nun das eigentliche Teil 14 durch den Aufnahmewagen 18 transportiert.

**[0044]** Durch den Bewegungsablauf der Teleskopschlitten 47, 48 und des Aufnahmewagens 18 ist nun auch das bereits geschilderte außerordentlich günstige Beschleunigungs- und Verzögerungsverhalten deutlich erkennbar. Denn nicht das gesamte System wird maximal beschleunigt bzw. verzögert, sondern durch die Addition der Geschwindigkeiten ist auch eine äußerst sinnvolle Aufteilung der Beschleunigungen gegeben. Das Ziel einer hohen Teiletransportgeschwindigkeit wird mit einer relativ geringen Antriebsleistung erreicht. Durch die ebenfalls günstigen Massenverteilungen sind auch höhere Beschleunigungen und Verzögerungen und dadurch ein sehr schnelles Transportsystem gegeben.

**[0045]** In Fig. 10 ist ein weiterer Zahnriemen 63, mit Antriebs-Zahnriemenscheibe 64, Umlenkrollen 65 und Zahnriemenscheibe 66, 67 dargestellt. Dieser Riemenantrieb dient zum Schwenken der Feederspinne 16 um den Drehpunkt 68.

**[0046]** Fig. 11 zeigt eine Schnittdarstellung entsprechend dem Schnittverlauf A-A in Fig. 10. Der Antrieb für die in Fig. 10 beschriebenen 3-fach Teleskopschlitten 19 ist mit der Nr. 58 gekennzeichnet. Dieser Antrieb steht in Verbindung mit der Zahnriemenscheibe 49, die beginnend mit Zahnriemen 51, wie geschildert die Horizontalbewegung auslöst.

**[0047]** Der programmgesteuerte Antrieb 69 bewirkt eine teileangepaßte Verschwenkung der Saugerspinnen um die Drehachse 68 in und gegen Transportrichtung. Als Mittel hierzu dienen: Zahnriemenscheiben 64, die über eine im Tragrohr 53 gelagerte Welle 70 miteinander verbunden sind, Zahnriemen 63 und Zahnriemenscheiben 67. Zur Erhöhung des Drehmomentes kann zwischen Zahnriemenscheibe 67 und Feederspinne 16, 16' ein Planetengetriebe 71 eingebaut werden. Linearführungen 77 sind für die horizontale Bewegung des Aufnahmewagens 18 vorgesehen.

**[0048]** Fig. 12 und Fig. 13 zeigen eine Ausführungsalternative für das Schwenken der Feederspinne 16, 16' nach Fig. 10 und 11. Bedingt durch Teilegeometrie und Freigängigkeit bei dem Transportschritt kann es günstiger sein, nicht um den Drehpunkt 68, sondern um den Drehpunkt 73 die Feederspinne 16, 16' zu schwenken. Da der Drehpunkt 73 im Werkstück 14 liegt, kann die Lageänderung und Anpassung der anderen Fahrachsen, somit einfacher durchgeführt werden. Neben den bereits ausführlich beschriebenen Antriebsselementen

69, 64, 63 und 67 ist für das Schwenken die Ritzelwelle 74 und das Zahnsegment 75 erforderlich. Bei Drehung des Antriebsritzels 74 schwenkt das Gehäuse 72 mit den Feederspinnen 16, 16' um den Mittelpunkt bzw. Drehpunkt 73 des Zahnsegmentes 75. Das Gehäuse 72 ist dabei in dem Führungssystem 76 gelagert und geführt.

**[0049]** In den Figuren 14, 15 ist eine Pressenverketung mit einem gemeinsamen Presseantrieb dargestellt. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 14 zeigt einen Teleskopfeeder 15, dessen Hub und Schrittantrieb über ein Kurvengetriebe 200 mechanisch von der Umformmaschine 1 erfolgt. Hierfür wird vom Pressenantrieb 201 im Kopfstück 2 der Umformmaschine ein Feederantrieb 202 abgezweigt und über eine Antriebswelle 203 auf das Kurvengetriebe 200 am Feedermechanismus 15 geführt. Das Kurvengetriebe 200 umfaßt eine Vorschubkurve 204 sowie eine Hubkurve 205 die über Vorschubhebel 206 sowie Hubhebel 207 abgegriffen werden. Damit ist der Vorschub-Hub sowie der Hebe-Hub in seinem Bewegungsablauf fest an den Antrieb der Umformmaschine gekoppelt.

**[0050]** Mit dem Vorschubhebel 206 ist ein Zahnsegment 213 fest verbunden und im gemeinsamen Drehpunkt gelagert. Dieses Zahnsegment 213 treibt bei der Schwenkbewegung, hervorgerufen durch die Bewegung der Vorschubkurve 204, ein Zahnrad 214 an. Das Zahnrad 214 befindet sich auf einer gemeinsamen Welle mit dem 1. Kegelrad eines Kegelgetriebes 215 und treibt dieses an.

**[0051]** Das 2. Kegelrad des Kegelgetriebes 215 befindet sich in Wirkverbindung mit einer Keilwelle 216. Diese Keilwelle 216 ist mit dem Überlagerungsgetriebe 208 so verbunden, daß eine Drehbewegung der Keilwelle 216 als Antrieb des Überlagerungsgetriebes 208 wirkt. Über das Winkelgetriebe 211 erfolgt dann der Antrieb der Zahnriemen des Teleskopfeeders 15 und damit der horizontale Transportschritt.

**[0052]** Mittels eines Überlagerungsgetriebes 208 mit zugehörigem Antrieb 209 im Bereich der Transporteinrichtung 19 kann eine Transportschrittveränderung zwischen Kurvengetriebe und Transporteinheit durchgeführt werden. Der Antrieb 209 ist als programmierbarer Servomotor ausgebildet.

**[0053]** Diese Transportschrittveränderung dient der Anpassung an unterschiedlichen Werkzeugabständen. Mit dem Hubhebel 207 ist eine Lasche 217 verbunden. Diese Lasche überträgt den Vertikalhub an den Balken 218 an dem der Teleskopfeeder gelagert ist.

**[0054]** Zur Veränderung des Hebehubes gegenüber dem durch die Hubkurve 205 vorgegebenen konstanten Hub, kann die bereits beschriebene Höhenverstellung des Feeders, mit programmgesteuerten Motor 22 und Kugelrollenspindelsystem 21, auch als Produktionsachse verwendet werden. Dabei läßt sich die Hubbewegung mit der Feederhöhenverstellung überlagern.

**[0055]** In Fig. 15 ist weiterhin ein Antrieb 210 zum Schwenken der Feederspinn 16 um eine vertikale Achse sowie ein Antrieb 219 zum Schwenken der Fee-

derspinne 16 in oder gegen Transportrichtung dargestellt.

**[0056]** Im übrigen entspricht das Ausführungsbeispiel nach Fig. 14, 15 dem zur Fig. 1 bis 13 beschriebenen Ausführungsbeispiel und beinhaltet somit auch die Möglichkeit einer Bewegung quer zur Transportrichtung, sowohl als Rüst- wie auch als Produktionsachse.

1	Transfer- oder Großteil-Stufenpresse
2	Kopfstück
3, 4, 5	Ständer
6, 7	Stößel
8	Schiebetische
9	Hubeinrichtung
10, 11	Bearbeitungs- / Umformstufe, Presse
12	Oberwerkzeug
13	Unterwerkzeug
14	Teil- oder Werkstück
15	Teleskopfeeder
16, 16'	Feederspinn
17	Saugnäpfe
18	Aufnahmewagen für Feederspinn
19	3-fach Teleskopschlitten
20	
21	Kugelrollspindelsystem
22	Antrieb
23	Feeder- oder Querschlitten
24	Linearführung für Querschlitten
25	Absteckhalter
26	Hubeinrichtung
27	Getriebe
28	Welle
29	Zahnriemenscheiben
30	Absteckeinrichtung
31	(Quer)antrieb
32	Spindel (Gewinde- oder Kugelrolle)
33	Halterung
34	Zahnriemen
35	Klemmstücke
36	Umlenkrollen
37	Schwenkachse
38	Segmente, Segmentführungen
39	Führungen, Führungssteine
40	Ritzel
41	Zahnsegment
42	1. Teleskopschlitten
43	Halter
44	Tragrohr (1)
45	Getriebemotor
46	Welle
47	2. Teleskopschlitten
48	3. Teleskopschlitten
49	Zahnriemenscheibe
50	Umlenkrollen
51	Zahnriemen (1. Riemen)
52	Klemmstücke
53	Tragrohr (2)
54	Zahnriemen

55	Umlenkriemenscheiben
56, 56'	Klemmung
57	Führung
58	Antrieb
59	Zahnriemen
60, 60'	Klemmung
61	Führung
62	Tragrohr (3)
63	Zahnriemen (Schwenken Spinne)
64	Antriebs-Zahnriemensch.
65	Umlenkrollen
66, 67	Zahnriemenscheibe
68	Drehpunkt
69	Antrieb
70	Welle
71	Planetengetriebe
72	Gehäuse
73	Drehpunkt
74	Ritzelwelle
75	Zahnsegment
76	Führungssystem
77	Linearführung
78	Teiletransportrichtung
198	Verschwenkeinrichtung

#### Patentansprüche

1. Transportsystem zum transportieren von Werkstücken durch Bearbeitungsstationen von Umformmaschinen (1) wie Presse, Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse, mit wenigstens einer das Werkstück (14) aufnehmenden und im Takt der Umformmaschine (1) in mehrachsiger Transportbewegung transportierenden Umsetzeinrichtung (15), die oberhalb der Ebene des Werkstücktransportes der Umformmaschine (1) zwischen den Bearbeitungsstationen angebracht ist, wobei die Umsetzeinrichtung (15) das Werkstück (14) aus einer Bearbeitungsstufe (10, 11) entnimmt und in einer Hubbewegung sowie einer Längsbewegung ohne Zwischenablage zur nächstfolgenden Bearbeitungsstation transportiert und an ihrem vorderen Teileaufnahmebereich eine Verschwenkeinrichtung (38-41; 63-69; 72-76) aufweist, die eine an die erforderliche Lage des Werkstücks (14) in der nachfolgenden Bearbeitungsstation angepaßte Lageveränderung während des Transportvorgangs des Werkstücks vollzieht, dadurch gekennzeichnet, daß die Umsetzeinrichtung (15) an ihrem vorderen Teileaufnahmebereich weiterhin eine mehrteilige Transporteinrichtung (19), bestehend aus einem mindestens zweiteiligen Teleskopschlitten (42, 47, 48), aufweist und daß die Verschwenkbewegung für das Werkstück (14) über einen Riemenantrieb (63-69) oder über einen Zahnsegmentantrieb (38-41) erfolgt, wobei der jeweilige Antriebsmotor (69, 45) für die jeweilige Verschwenkbewegung gegenüber dem die Verschwenkeinrichtung bzw. das Werkstück tragenden Teleskopschlitten (48) stationär angeordnet ist.
2. Transportsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Feedermechanismus (15) als Teleskopfeeder (15) mit einer als Mehrfach-Teleskopschlitten ausgebildeten Transporteinrichtung (19) ausgebildet ist.
3. Transportsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstückaufnahme als Feederspinne (16) ausgebildet ist, die über einen Aufnahmewagen (18) verschwenkbar mit der Transporteinrichtung (19) verbunden ist.
4. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinrichtung (19) wenigstens eine, vorzugsweise zwei Verschwenkeinrichtungen (38 - 41; 18, 63 - 68; 73 - 76;) aufweist, die eine Verschwenkbewegung in und gegen und/oder quer zur Werkstück-Transportrichtung (78) durchführt, wobei die Verschwenkeinrichtung vorzugsweise eine bogenförmige Verschwenkbewegung um eine horizontale Längsachse (37) und/oder um eine horizontale Querachse (68, 73) durchführt.
5. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinrichtung (19) mittels einer Hubeinrichtung (9, 26; 21, 22) höhenverstellbar ist.
6. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Feedermechanismus (15) in einer quer zur Werkstücktransportrichtung (78) ausgerichteten Halterung (33) mit Querantrieb (31, 32) quer verschiebbar gelagert ist.
7. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Feedermechanismus (15) einen Feederschlitten (23) umfaßt, der an Führungen (24) eine Querverschiebung der Transporteinrichtung (19) und/oder der Hubeinrichtung (9, 26) vollzieht.
8. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubeinrichtung (26) vorzugsweise eine Hubsäule umfaßt, die über einen Riementrieb (34) mit Zahnriemenscheibe (29) und Umlenkrollen (36) höhenverstellbar ist.
9. Transportsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Teleskopfeeder (15) als Längstransporteinrichtung (19) mit einem 3fach-Teleskopschlitten (42, 47, 48) ausgebildet ist.

10. Transportsystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Längstransporteinrichtung (19) einen ersten Teleskopschlitten (42) umfaßt, welcher bezüglich der Werkstücklängsbewegung (78) ortsfest an einer Hubeinrichtung (9, 26) befestigt ist, daß der erste Teleskopschlitten (42) über Längsführungen (57) oder dergleichen mit einem zweiten Teleskopschlitten (47) und dieser über weitere Längsführungen (61) mit einem dritten Teleskopschlitten (48) verbunden ist und daß die Längsverschiebung des zweiten (47) und des dritten (48) Teleskopschlittens vorzugsweise mittels Riemenantrieben (49 - 52) bzw. (54 - 56) erfolgt.
11. Transportsystem nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Schwenkmechanismus zur Durchführung einer bogenförmigen Bewegung um eine horizontale, in Werkstücktransportrichtung (78) ausgerichtete Schwenkachse (37) zwischen der Längstransporteinrichtung (19) und der Hubeinrichtung (26) angeordnet ist, wobei die Längstransporteinrichtung (19) in einer bogenförmigen Segmentführung (38, 39) gelagert und mittels eines Zahnsegment/Ritzelwellenantriebs (40, 41, 45, 46) quer zur Werkstücktransportrichtung (78) verschwenkbar ist.
12. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1, 4 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Schwenkmechanismus zur Durchführung einer bogenförmigen Bewegung um eine, quer zur Werkstücktransportrichtung (78) angeordnete, horizontale Schwenkachse (73) an einem Aufnahmewagen (18) für eine Feederspinne (16) vorgesehen ist, wobei die Feederspinne (16) in einem bogenförmigen Führungssystem (76) gelagert und mittels eines Zahnsegment/Ritzelwellenantriebs (74, 75) in Werkstücktransportrichtung (78) längsverschwenkbar ist.
13. Transportsystem nach Anspruch 1, 4 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiterer Schwenkmechanismus zur Durchführung einer Schwenkbewegung um eine, quer zur Werkstücktransportrichtung (78) angeordnete, horizontale Schwenkachse (68) für eine Feederspinne (16) vorgesehen ist, wobei die Schwenkachse (68) dem Drehpunkt der Feederspinne (16) entspricht und die Verschwenkung vorzugsweise mittels Riemenantrieb (63 - 67) erfolgt und zwischen Riemenantrieb (63 - 67) und Feederspinne (16) vorzugsweise ein Getriebe und insbesondere ein Planetengetriebe (71) angeordnet ist.
14. Transportsystem nach einem der Ansprüche 4, 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschwenkbewegung der Schwenkmechanismen mit-

tels programmgesteuerten Antrieben (45, 69) erfolgt.

15. Transportsystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß Riemenantriebe (59, 60, 60') für die Teleskopschlitten (42, 47, 48) vorgesehen sind, die insbesondere miteinander derart verbunden sind, daß sich die Geschwindigkeiten  $v_1$ ,  $v_2$ , und  $v_3$  beim Werkstücktransport addieren.
16. Transportsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb des Feedermechanismus (15) über ein Kurvengetriebe (200) erfolgt, welches mechanisch im Umformtakt der Umformmaschine antreibbar ist.
17. Transportsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorschubkurve (204) in Wirkverbindung mit einem drehbar gelagerten Vorschubhebel (206) steht, an dem ein Zahnsegment (213) fest verbunden ist, welches ein Zahnrad (214) antreibt das auf ein Kegelgetriebe (215) wirkt, welches über eine Keilwelle (216) das Überlagerungsgetriebe (208) antreibt, das über Winkelgetriebe (211) die Transporteinrichtung (19) antreibt.
18. Transportsystem nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß ein Hubantrieb am Feedermechanismus (15) über ein von der Umformmaschine angetriebenes Kurvengetriebe (200) erfolgt, welches einen vorgegebenen Hub ausführt und daß vorzugsweise zur Veränderung und oder Überlagerung des Hebehubes die Feeder-Höhenverstellung (21, 22) als variable Produktionsachse ausgeführt ist.
19. Transportsystem nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß zur Transportschrittveränderung des Feedermechanismus (15) in den Kraftschluß zwischen Kurvengetriebe (200) und Transporteinrichtung (19) ein Überlagerungsgetriebe (208) zwischengeschaltet ist, welches zum Schrittausgleich vorzugsweise von einem programmierbaren Servomotor (209) antreibbar ist.
20. Transportsystem nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lageveränderung der Werkstücke über programmierbare Servomotoren (210, 219) erfolgt.

## Claims

1. Conveying system for conveying workpieces through processing stations of shaping machines (1) such as a press, press working line or bulk multiple-die press, with at least one transfer device (15) which holds the workpiece (14) and conveys it at the rate of the shaping machine (1) in a multiple-



axis conveying movement and is arranged above the plane of workpiece conveyance of the shaping machine (1) between the processing stations, wherein the transfer device (15) removes the workpiece (14) from a processing stage (10, 11) and conveys it in a reciprocating movement and a longitudinal movement without intermediate deposition to the next processing station and comprises, on its leading part holding region, a pivoting device (38-41; 63-69; 72-76) which completes a change of position adapted to the necessary position of the workpiece (14) in the subsequent processing station during the transportation of the workpiece, characterised in that the transfer device (15) also comprises, at its leading part holding region, a multiple-part conveyor (19) consisting of an at least two-part telescopic slider (42, 47, 48) and in that the pivoting movement for the workpiece (14) takes place via a belt drive (63-69) or via a toothed quadrant drive (38-41), the respective driving motor (69, 45) for the respective pivoting movement being arranged stationarily relative to the telescopic slider (48) carrying the pivoting device or the workpiece.

2. Conveying system according to claim 1, characterised in that the feeder mechanism (15) is designed as a telescopic feeder (15) with a conveyor (19) designed as a multiple telescopic slider.

3. Conveying system according to claim 1 or 2, characterised in that the workpiece holder is designed as a feeder slider (16) which is pivotally connected to the conveyor (19) via a holding carriage (18).

4. Conveying system according to one of claims 1, 2 or 3, characterised in that the conveyor (19) comprises at least one, preferably two pivoting devices (38-41; 18, 63-68; 73-76), which performs a pivoting movement in and against and/or transversely to the workpiece conveyance direction (78), wherein the pivoting device preferably performs an arcuate pivoting movement round a, horizontal longitudinal axis (37) and/or round a horizontal transverse axis (68, 73).

5. Conveying system according to one of the preceding claims, characterised in that the conveyor (19) is adjustable in height by means of a lifting device (9, 26; 21, 22).

6. Conveying system according to one of the preceding claims, characterised in that the feeder mechanism (15) is mounted in a transversely displaceable manner in a mounting (33), orientated transversely to the workpiece conveyance direction (78), with transverse drive (31, 32).

7. Conveying system according to one of the preceding

claims, characterised in that the feeder mechanism (15) comprises a feeder slider (23) which effects a transverse displacement of the conveyor (19) and/or the lifting device (9, 26) on guides (24).

8. Conveying system according to one of the preceding claims, characterised in that the lifting device (26) preferably comprises a lifting column which is adjustable in height via a belt drive (34) with toothed belt pulley (29) and return rollers (36).

9. Conveying system according to claim 2, characterised in that the telescopic feeder (15) is designed as a longitudinal conveyor (19) with a triple telescopic slider (42, 47, 48).

10. Conveying system according to claim 9, characterised in that the longitudinal conveyor (19) comprises a first telescopic slider (42) which is fastened on a lifting device (9, 26) stationarily with respect to the longitudinal movement of the workpiece (78), in that the first telescopic slider (42) is connected via longitudinal guides (57) or the like to a second telescopic slider (47) which is connected via further longitudinal guides (61) to a third telescopic slider (48) and in that the longitudinal displacement of the second (47) and the third (48) telescopic slider is preferably effected by means of belt drives (49-52) or (54-56).

11. Conveying system according to claim 1 or 4, characterised in that a first pivot mechanism is arranged between the longitudinal conveyor (19) and the lifting device (26) for performing an arcuate movement round a horizontal pivot axis (37) orientated in the workpiece conveyance direction (78), wherein the longitudinal conveyor (19) is mounted in an arcuate segment guide (38, 39) and is pivotal transversely to the workpiece conveyance direction (78) by means of a toothed quadrant/pinion shaft drive (40, 41, 45, 46).

12. Conveying system according to one of claims 1, 4 or 11, characterised in that a second pivot mechanism for performing an arcuate movement round a horizontal pivot axis (73) arranged transversely to the workpiece conveyance direction (78) is provided on a holding carriage (18) for a feeder spider (16), the feeder spider (16) being mounted in an arcuate guide system (76) and being longitudinally pivotal in the workpiece conveyance direction (78) by means of a toothed quadrant/pinion shaft drive (74, 75).

13. Conveying system according to claim 1, 4 or 11, characterised in that a further pivot mechanism is provided for performing a pivoting movement round a horizontal pivot axis (68) arranged transversely to

the workpiece conveyance direction (78) for a feeder spider (16), wherein the pivot axis (68) corresponds to the pivot of the feeder spider (16) and pivoting is preferably effected by a belt drive (63-67) and a gear and in particular planetary gearing (71) is arranged between belt drive (63-67) and feeder spider (16).

14. Conveying system according to one of claims 4, 11 to 13, characterised in that the pivoting movement of the pivot mechanisms is effected by means of program-controlled drives (45, 69).
15. Conveying system according to claim 10, characterised in that belt drives (59, 60, 60') are provided for the telescopic slider (42, 47, 48) which are connected to one another, in particular such that the velocities  $v_1$ ,  $v_2$  and  $v_3$  are added to one another during conveyance of the workpieces.
16. Conveying system according to one of the preceding claims, characterised in that the drive of the feeder mechanism (15) is effected via a cam mechanism (200) which can be driven mechanically at the shaping rate of the shaping machine.
17. Conveying system according to claim 16, characterised in that the feed cam (204) cooperates with a rotatably mounted feed lever (206) on which there is rigidly connected a toothed quadrant (213) which drives a gearwheel (214) acting on bevel gearing (215) which, via a splined shaft (216), drives the superimposing gear (208) which drives the conveyor (19) via angular gearing (211).
18. Conveying system according to claim 16 or 17, characterised in that a reciprocating drive on the feeder mechanism (15) is effected via a cam gear (200) which is driven by the shaping machine and performs a predetermined stroke and in that the feeder height adjustment (21, 22) is preferably designed as a variable production axis for changing or superimposing the lifting stroke.
19. Conveying system according to one of claims 16 to 18, characterised in that, for changing the pace of conveyance of the feeder mechanism (15), a superimposing gear (208), which is preferably drivable by a programmable servomotor (209) for pace compensation, is interposed in the non-positive connection between cam gear (200) and conveyor (19).
20. Conveying system according to one of the preceding claims, characterised in that the change of position of the workpieces is effected via programmable servomotors (210, 219).

## Revendications

1. Système de transport pour transporter des pièces à travers des postes de traitement de machines de déformation (1), comme une presse, un train de presses ou une presse à étages pour grandes pièces, comportant au moins un dispositif de déplacement (15) recevant la pièce (14) et effectuant un transport dans un mouvement à plusieurs axes dans le cycle de la machine de déformation (1), dispositif qui est agencé au-dessus du plan du transport des pièces de la machine de déformation (1) entre les postes de traitement, le dispositif de déplacement (15) prélevant la pièce (14) d'un étage de traitement (10,11) et la transportant suivant un mouvement de levage ainsi qu'un mouvement longitudinal sans dépose intermédiaire vers le poste de traitement suivant le plus proche, et présentant, dans sa zone avant de réception des pièces, un dispositif de pivotement (38-41 ; 63-69 ; 72-76), qui, pendant le processus de transport de la pièce, permet une modification de position adaptée à la position nécessaire de la pièce (14) dans le poste de traitement suivant, caractérisé en ce que le dispositif de déplacement (15) présente, sur sa zone avant de réception des pièces, par ailleurs, un dispositif de transport (19) en plusieurs parties, constitué d'un chariot télescopique (42,47,48) au moins en deux parties, et en ce que le mouvement de pivotement pour la pièce (14) est effectué, par l'intermédiaire d'un entraînement à courroie (63-69) ou par l'intermédiaire d'un entraînement à segment denté (38-41), le moteur d'entraînement respectif (69,45) pour le mouvement de pivotement respectif étant agencé de façon fixe par rapport au chariot télescopique (48) portant le dispositif de pivotement ou la pièce.
2. Système de transport selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mécanisme d'alimentation (15) est réalisé comme dispositif d'alimentation télescopique (15) ayant un dispositif de transport (19) réalisé comme chariot multitélescopique.
3. Système de transport selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le récepteur de pièces est réalisé comme un moyen d'alimentation (16) qui est relié, par l'intermédiaire d'un chariot de réception (18), de façon pivotante au dispositif de transport (19).
4. Système de transport selon une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le dispositif de transport (19) présente au moins un, avantageusement deux dispositifs de pivotement (38-41 ; 18, 63-68 ; 73-76), qui effectue un mouvement de pivotement dans la direction de transport des pièces (78) et à l'encon-

- tre de celle-ci et/ou transversalement à celle-ci, le dispositif de pivotement effectuant avantageusement un mouvement de pivotement arqué autour d'un axe longitudinal horizontal (37) et/ou autour d'un axe transversal horizontal (68,73). 5
5. Système de transport selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de transport (19) est réglable en hauteur au moyen d'un dispositif de levage (9,26 ; 21,22). 10
6. Système de transport selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mécanisme d'alimentation (15) est monté de façon transversalement déplaçable dans un support (33) orienté transversalement à la direction de transport des pièces (78) ayant un entraînement transversal (31,32). 15 20
7. Système de transport selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mécanisme d'alimentation (15) comporte un chariot d'alimentation (23) qui permet, sur des guides (24), un déplacement transversal du dispositif de transport (19) et/ou du dispositif de levage (9,26). 25
8. Système de transport selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de levage (26) comporte de préférence une colonne de levage qui est réglable en hauteur par l'intermédiaire d'une transmission à courroie (34) ayant un disque (29) pour courroie et des rouleaux de renvoi (36). 30 35
9. Système de transport selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif d'alimentation télescopique (15) est réalisé comme dispositif de transport longitudinal (19) ayant un chariot trois fois télescopique (42,47,48). 40
10. Système de transport selon la revendication 9, caractérisé en ce que le dispositif de transport longitudinal (19) comporte un premier chariot télescopique (42), lequel est fixé, relativement au mouvement longitudinal des pièces (78), en place sur un dispositif de levage (9,26), en ce que le premier chariot télescopique (42) est relié, par l'intermédiaire de guides longitudinaux (57) ou analogues, à un deuxième chariot télescopique (47) et celui-ci, par l'intermédiaire d'autres guides longitudinaux (61), à un troisième chariot télescopique (48), et en ce que le déplacement longitudinal du deuxième (47) et du troisième (48) chariot télescopique a lieu avantageusement au moyen d'entraînements à courroie (49-52) ou (54-56). 45 50 55
11. Système de transport selon la revendication 1 ou 4, caractérisé en ce qu'un premier mécanisme de pivotement pour effectuer un mouvement arqué autour d'un axe de pivotement horizontal (37) orienté dans la direction de transport des pièces (78) est agencé entre le dispositif de transport longitudinal (19) et le dispositif de levage (26), le dispositif de transport longitudinal (19) étant monté dans un guide segmenté (38,39) arqué et pouvant pivoter au moyen d'un entraînement à segment denté/arbre de pignon (40,41,45,46) transversalement par rapport à la direction de transport des pièces (78).
12. Système de transport selon une des revendications 1, 4 ou 11, caractérisé en ce qu'un second mécanisme de pivotement pour effectuer un mouvement arqué autour d'un axe de pivotement horizontal (73) agencé transversalement à la direction de transport des pièces (78) est prévu sur un chariot de réception (18) pour un moyen d'alimentation (16), le moyen d'alimentation (16) étant monté dans un système de guidage arqué (76) et pouvant pivoter longitudinalement au moyen d'un entraînement à segment denté/arbre de pignon (74,75) dans la direction de transport des pièces (78).
13. Système de transport selon la revendication 1, 4 ou 11, caractérisé en ce qu'un autre mécanisme de pivotement pour effectuer un mouvement de pivotement autour d'un axe de pivotement horizontal (68) agencé transversalement à la direction de transport des pièces (78) est prévu pour un moyen d'alimentation (16), l'axe de pivotement (68) correspondant au pivot du moyen d'alimentation (16) et le pivotement ayant lieu de préférence au moyen d'un entraînement à courroie (63-67) et, entre l'entraînement à courroie (63-67) et le moyen d'alimentation (16), il est avantageusement agencé un engrenage et, en particulier, un engrenage planétaire (71).
14. Système de transport selon une des revendications 4, 11 à 13, caractérisé en ce que le mouvement de pivotement des mécanismes de pivotement est effectué au moyen d'entraînements (45,69) commandés de façon programmée.
15. Système de transport selon la revendication 10, caractérisé en ce que des entraînements à courroie (59,60,60') sont prévus pour les chariots télescopiques (42,47,48), qui sont en particulier reliés les uns aux autres de sorte que les vitesses  $v_1$ ,  $v_2$ , et  $v_3$  s'ajoutent lors du transport des pièces.
16. Système de transport selon une des revendications

précédentes,  
caractérisé en ce que l'entraînement du mécanisme d'alimentation (15) est effectué par l'intermédiaire d'une commande à came (200), laquelle peut être mécaniquement entraînée dans le cycle de la machine de déformation. 5

17. Système de transport selon la revendication 16, caractérisé en ce que la came d'avance (204) est en liaison active avec un lever d'avance (206) monté de façon rotative, qui est solidaire d'un segment denté (213), qui entraîne une roue dentée (214) qui agit sur un engrenage conique (215), lequel entraîne, par l'intermédiaire d'un arbre cannelé (216), l'engrenage de superposition (208), qui entraîne le dispositif de transport (19) par l'intermédiaire d'un engrenage angulaire (211). 10 15

18. Système de transport selon la revendication 16 ou 17, caractérisé en ce qu'un entraînement de levage est effectué sur le mécanisme d'alimentation (15) par l'intermédiaire d'une commande à came (200) entraînée par la machine de déformation, qui effectue une course prédéfinie, et en ce que, avantageusement, pour modifier et/ou superposer la course de levage, le réglage en hauteur de l'alimentation (21,22) est réalisé comme axe de production variable. 20 25

19. Système de transport selon une des revendications 16 à 18, caractérisé en ce que, pour modifier le pas de transport du mécanisme d'alimentation (15), un engrenage de superposition (208) est prévu dans la liaison par adhérence entre la commande à came (200) et le dispositif de transport (19), qui peut être avantageusement entraîné, pour la compensation de pas, par un servomoteur programmable (209). 30 35 40

20. Système de transport selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la modification de position des pièces est effectuée par des servomoteurs programmables (210,219). 45

50

55

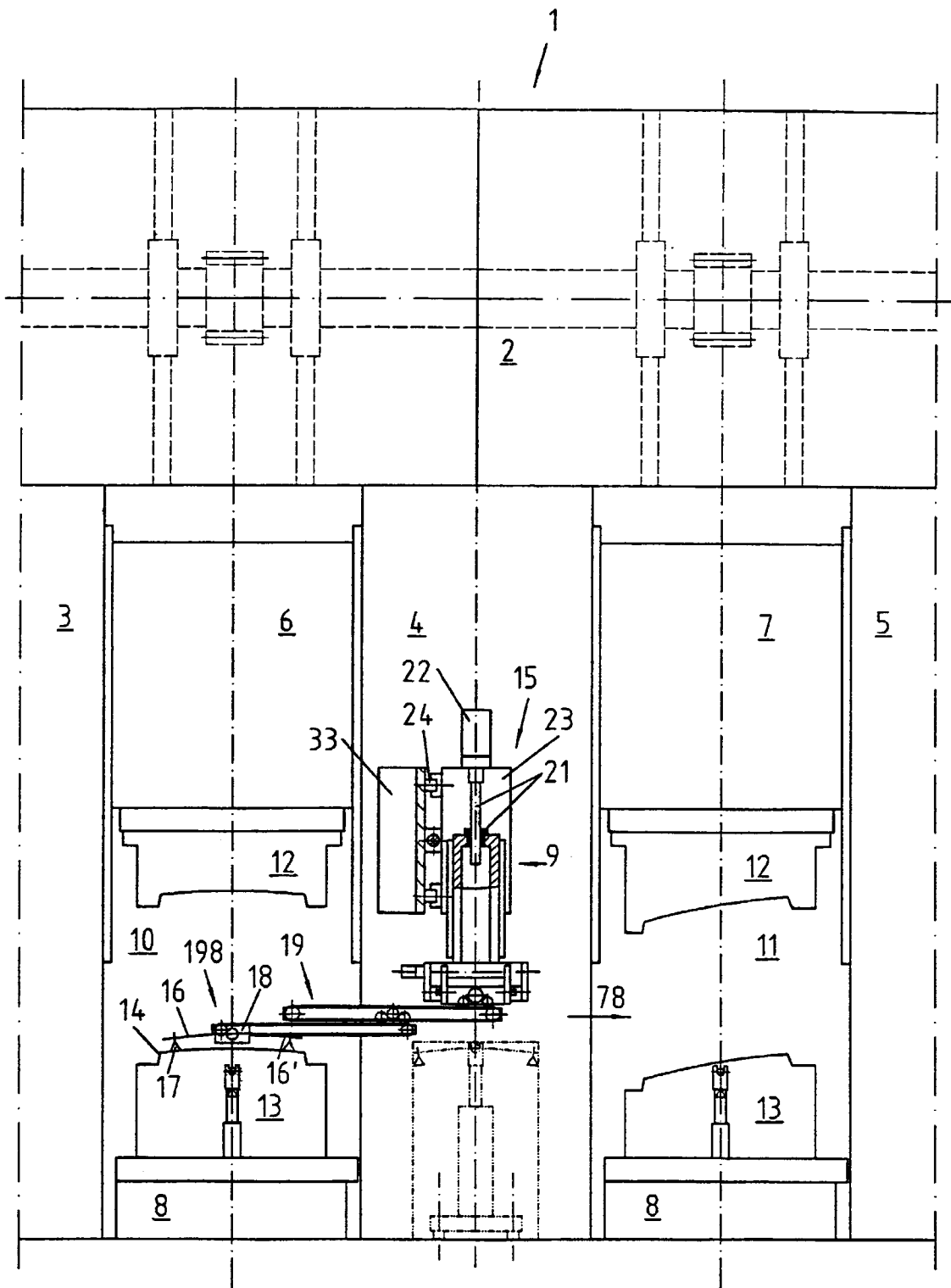


Fig.1

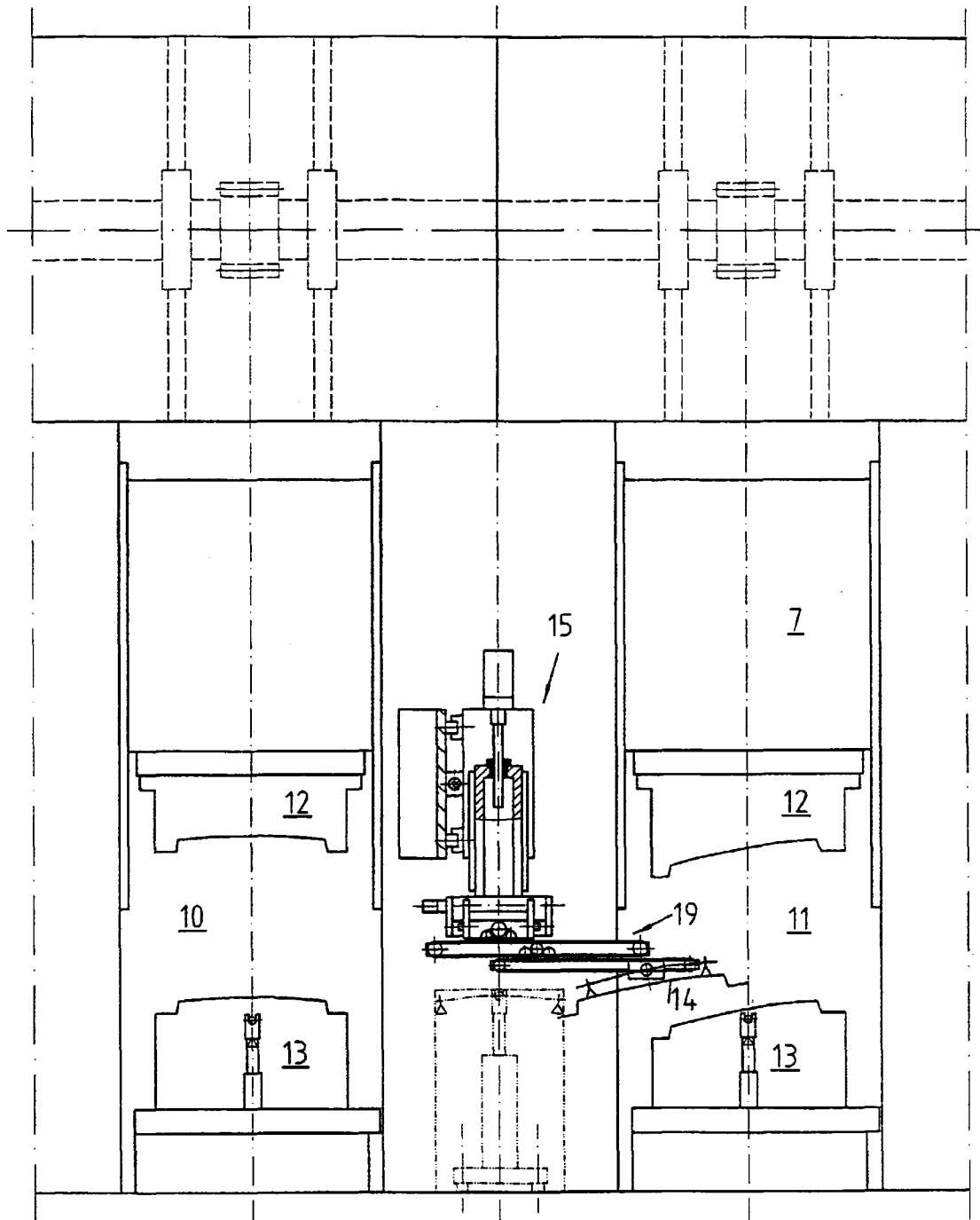


Fig.2

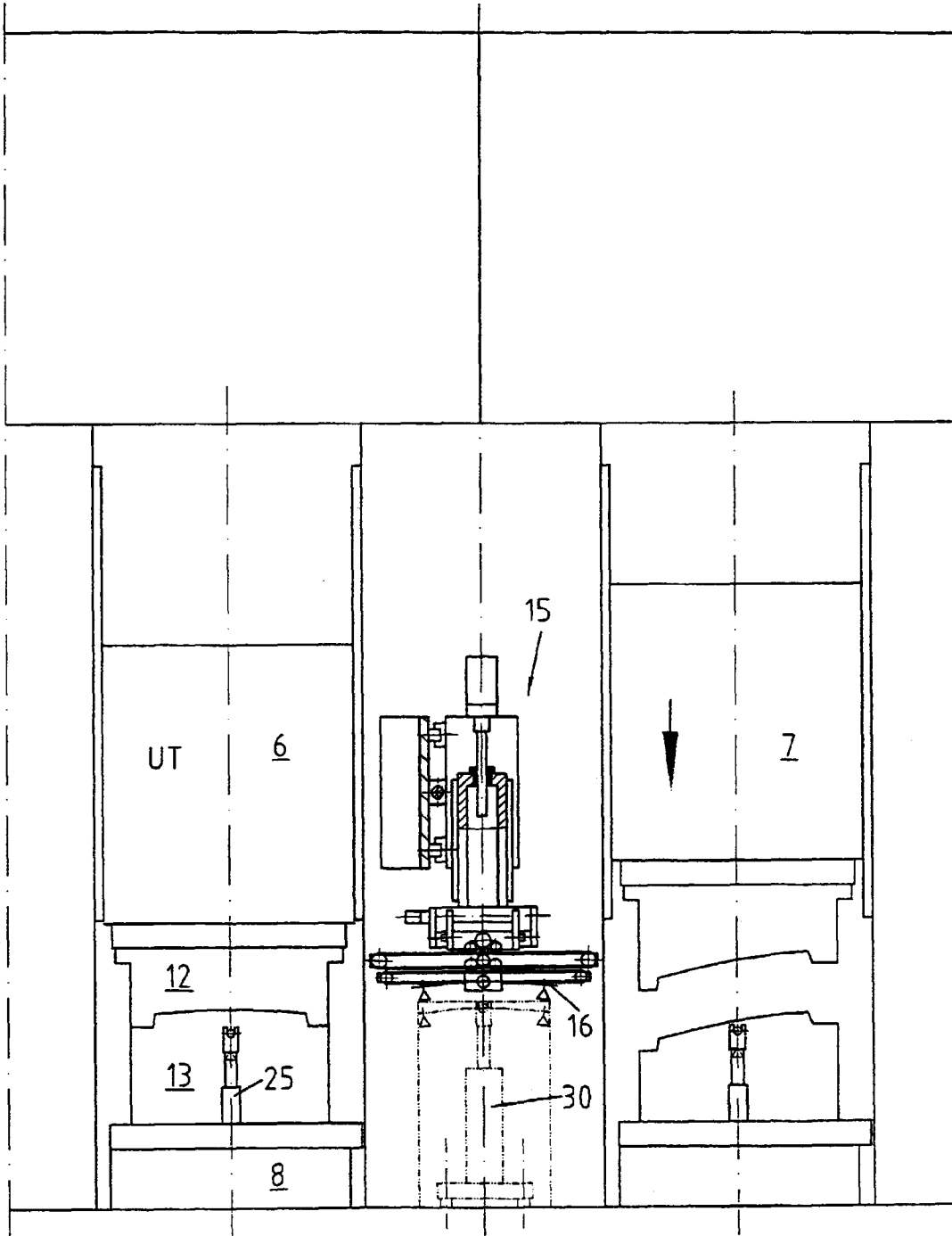


Fig.3

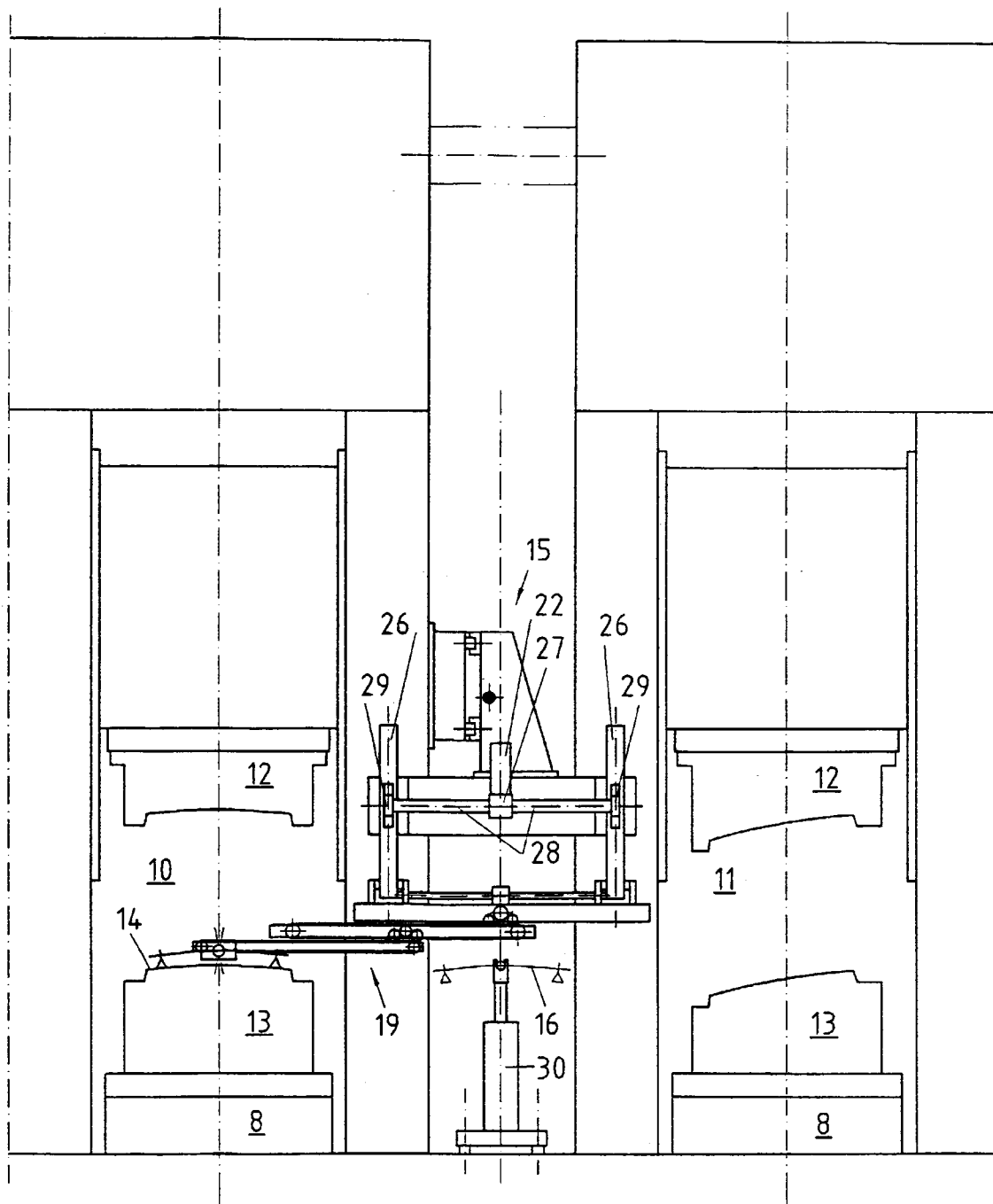


Fig.4



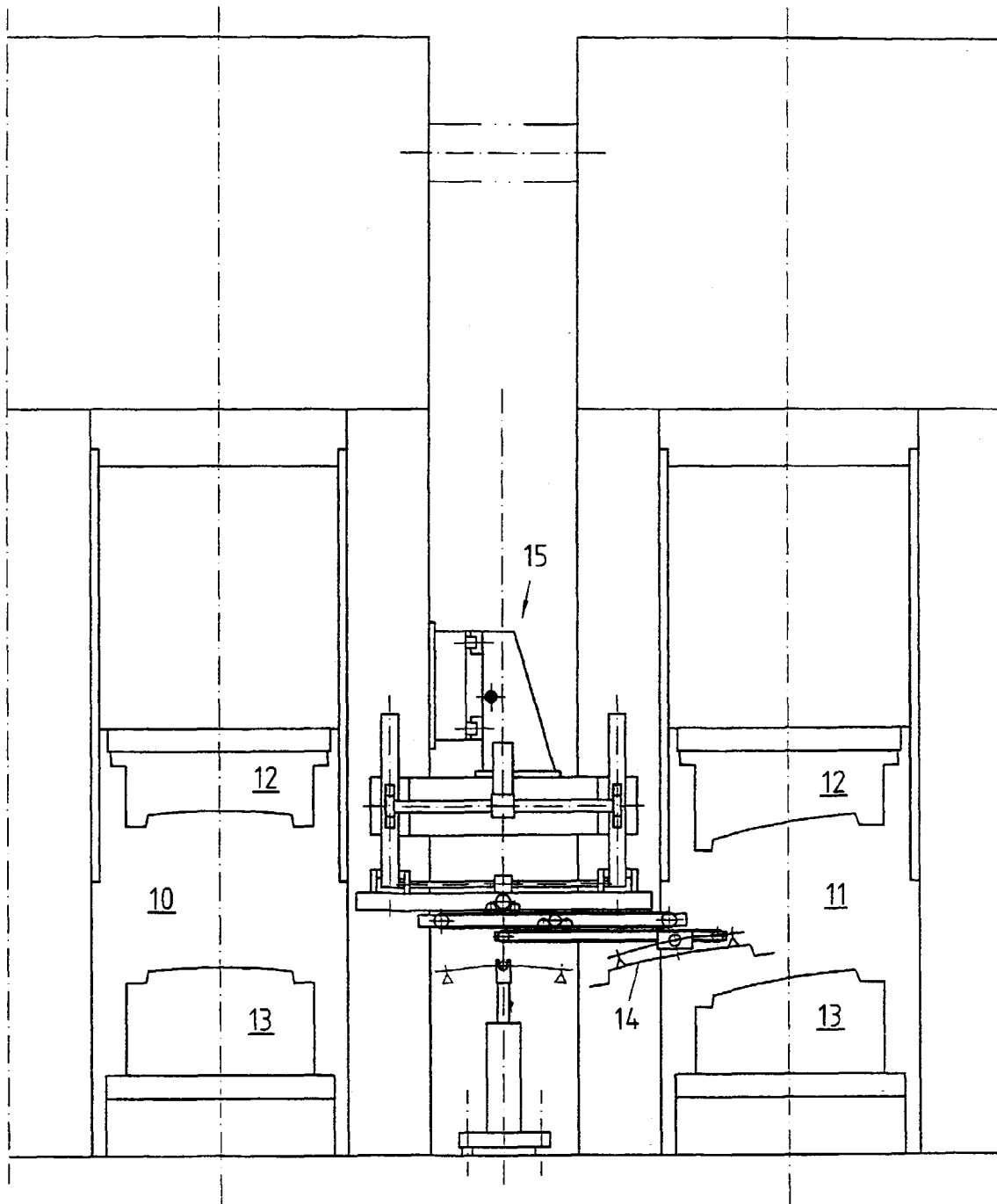


Fig.5

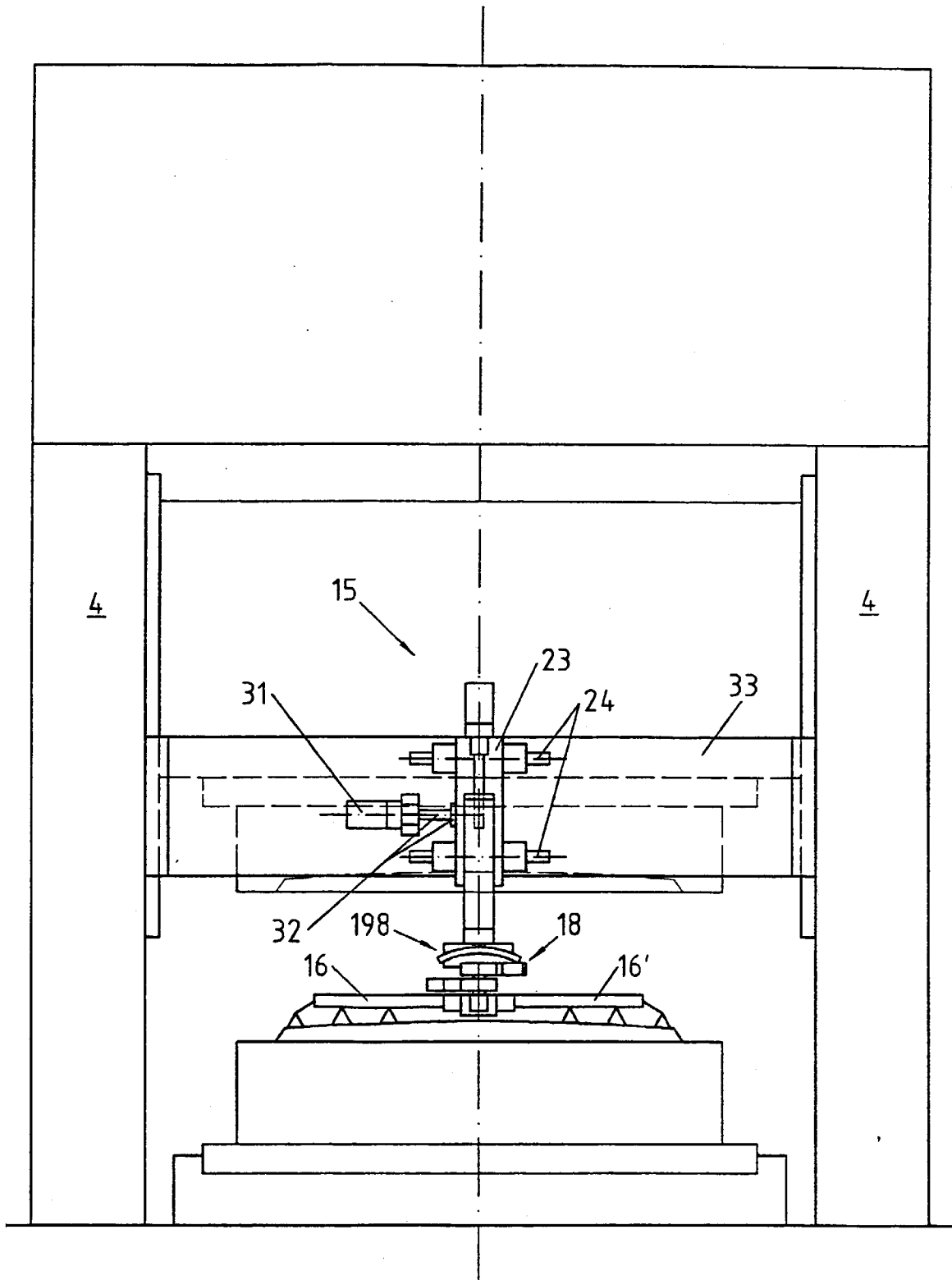


Fig.6

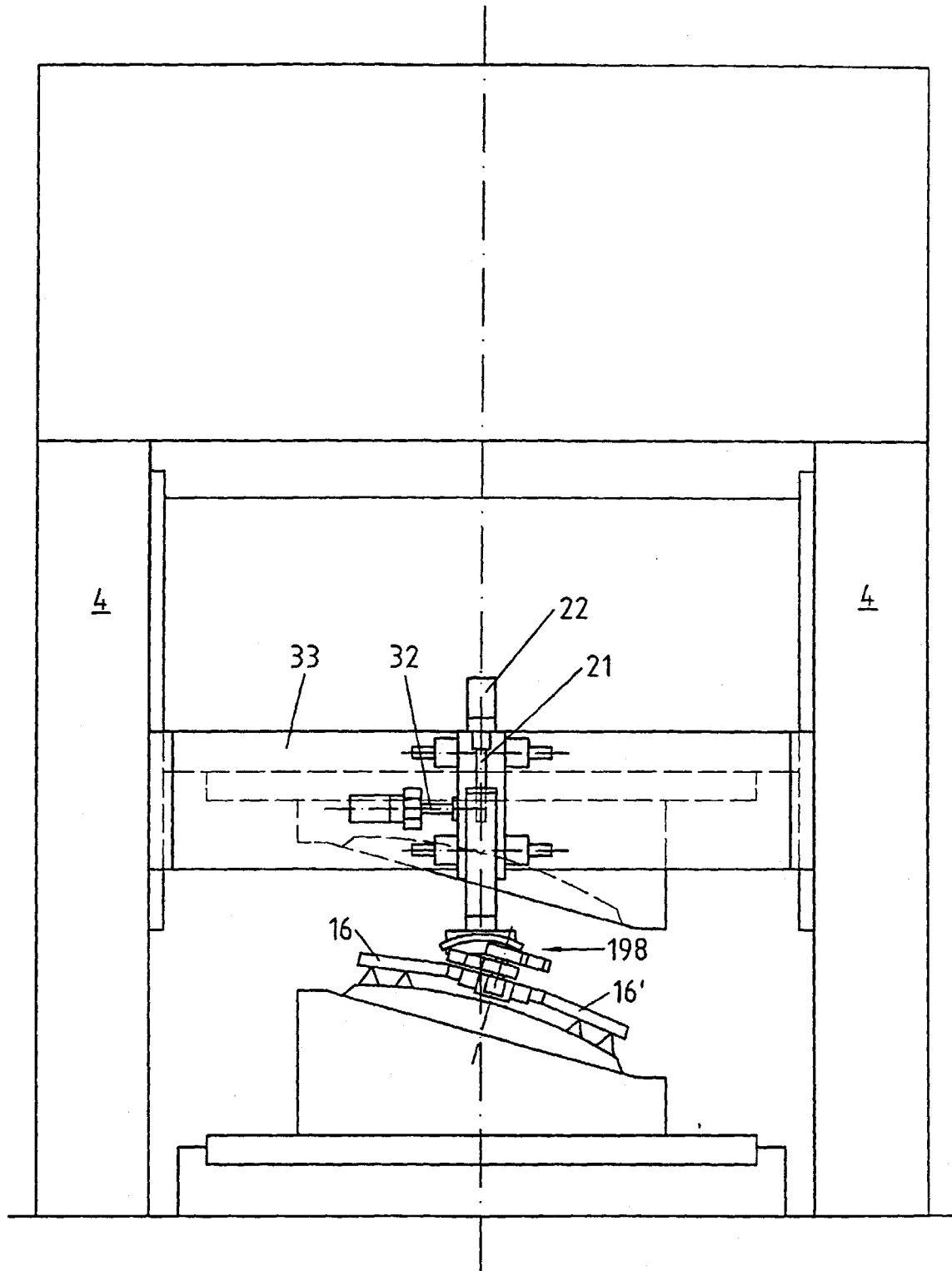


Fig.7

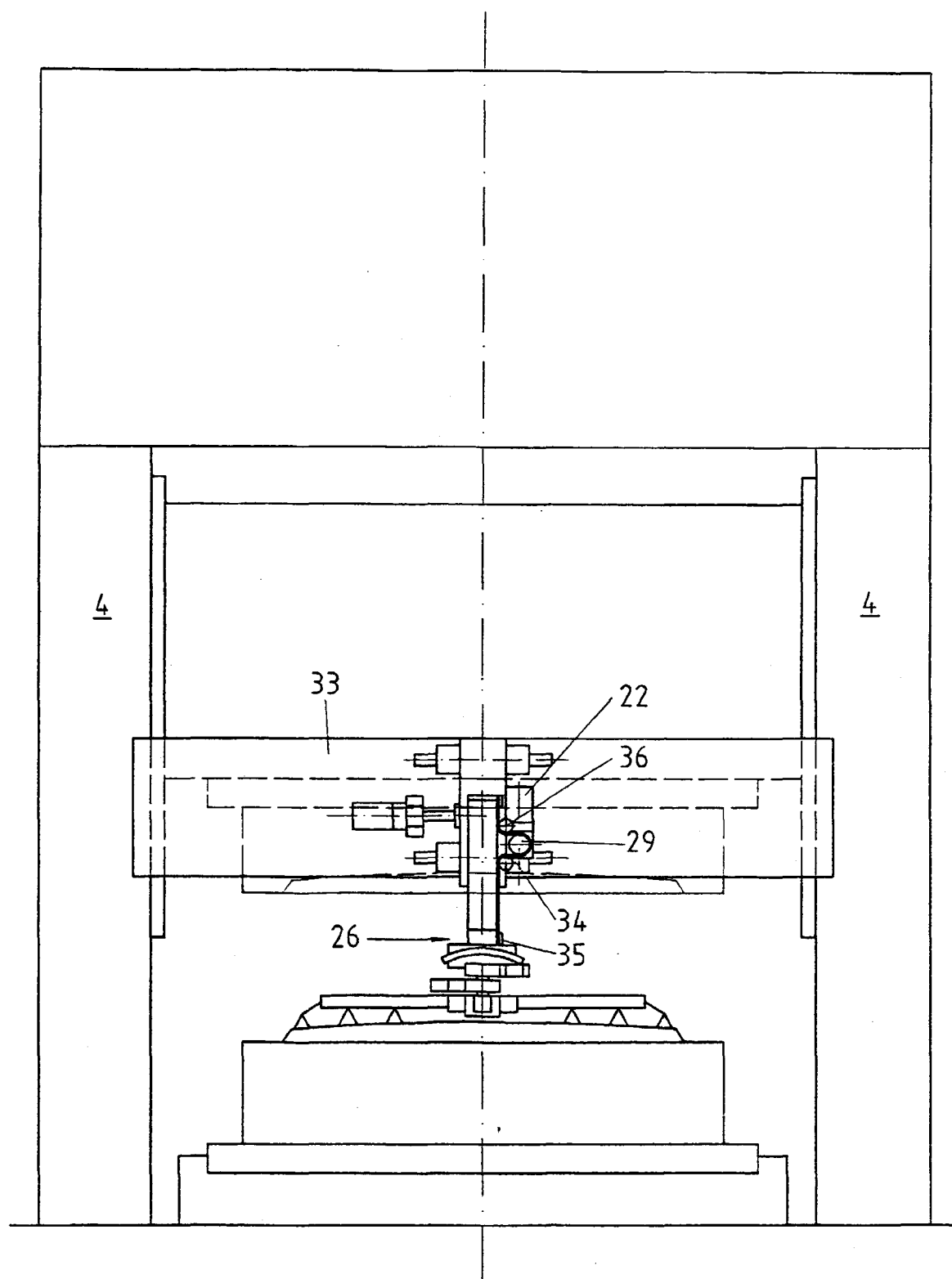


Fig.8

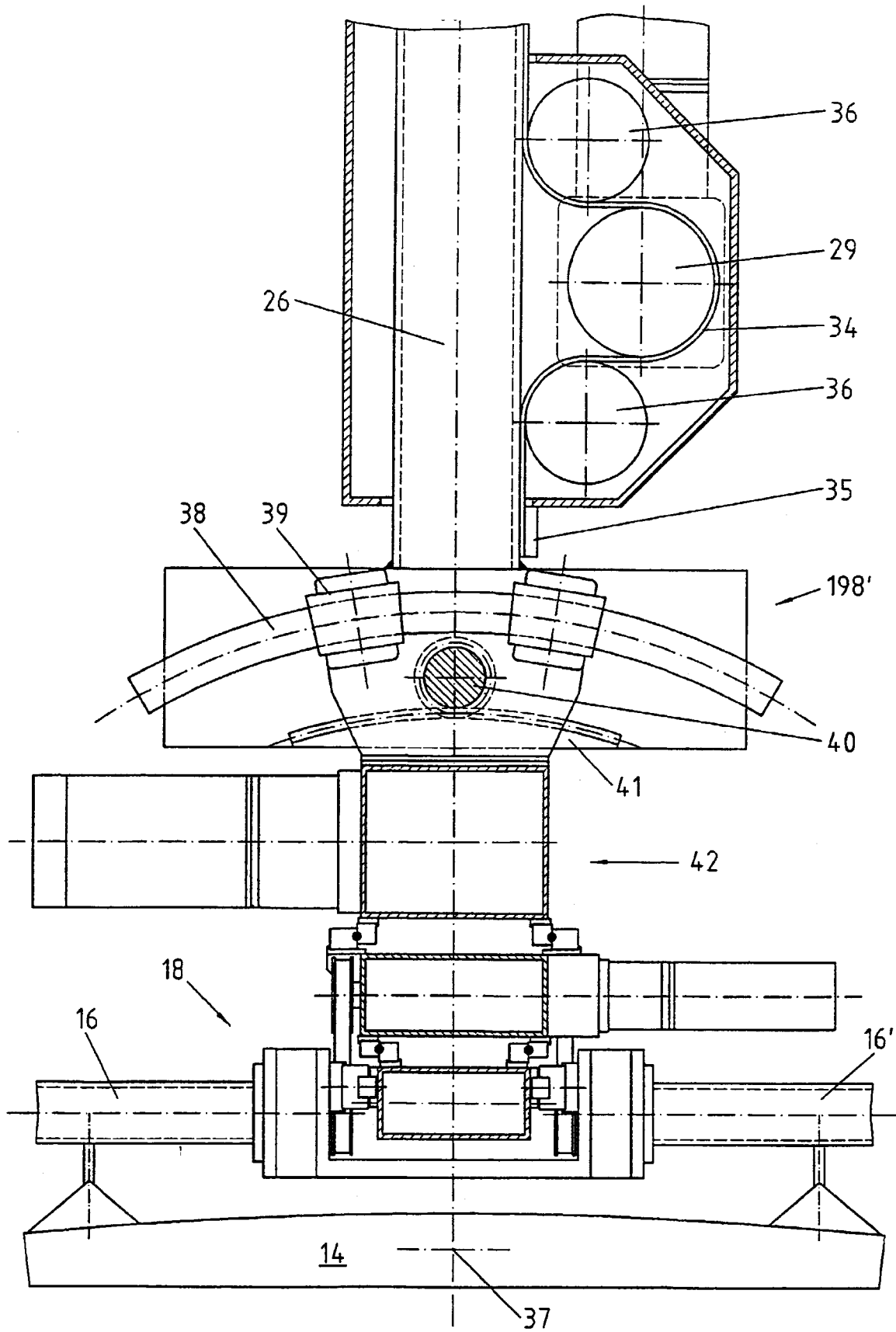
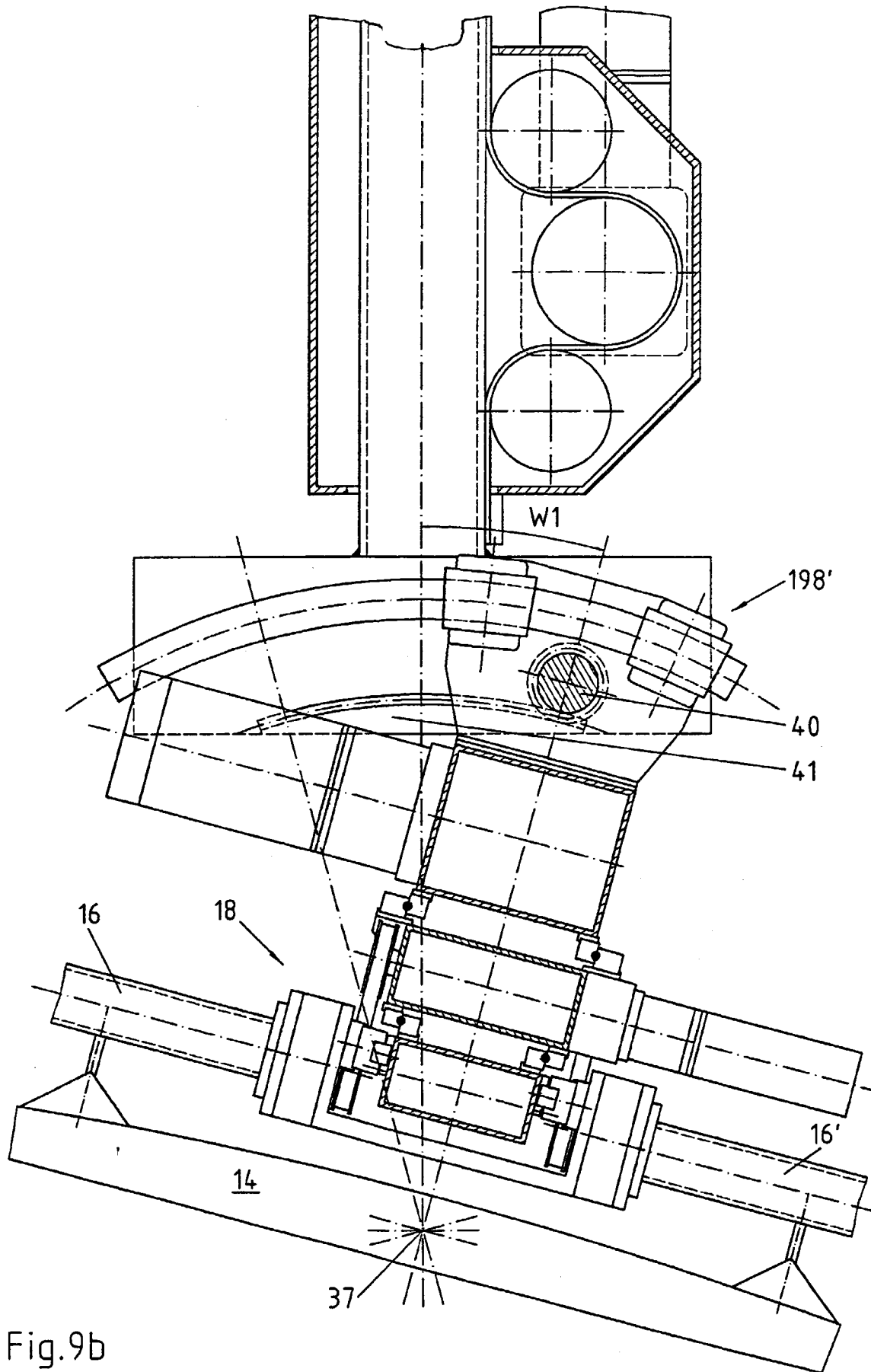


Fig.9a



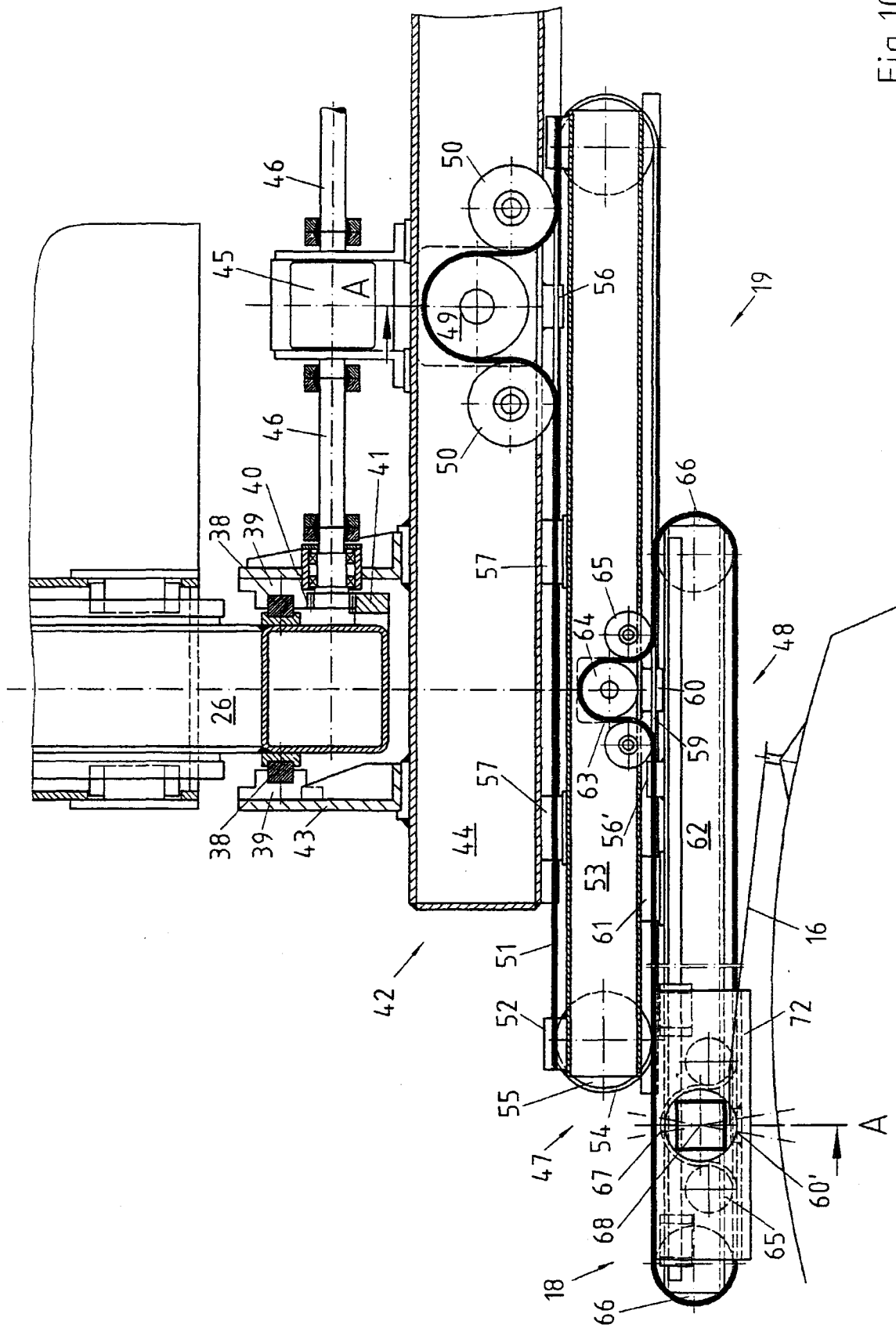
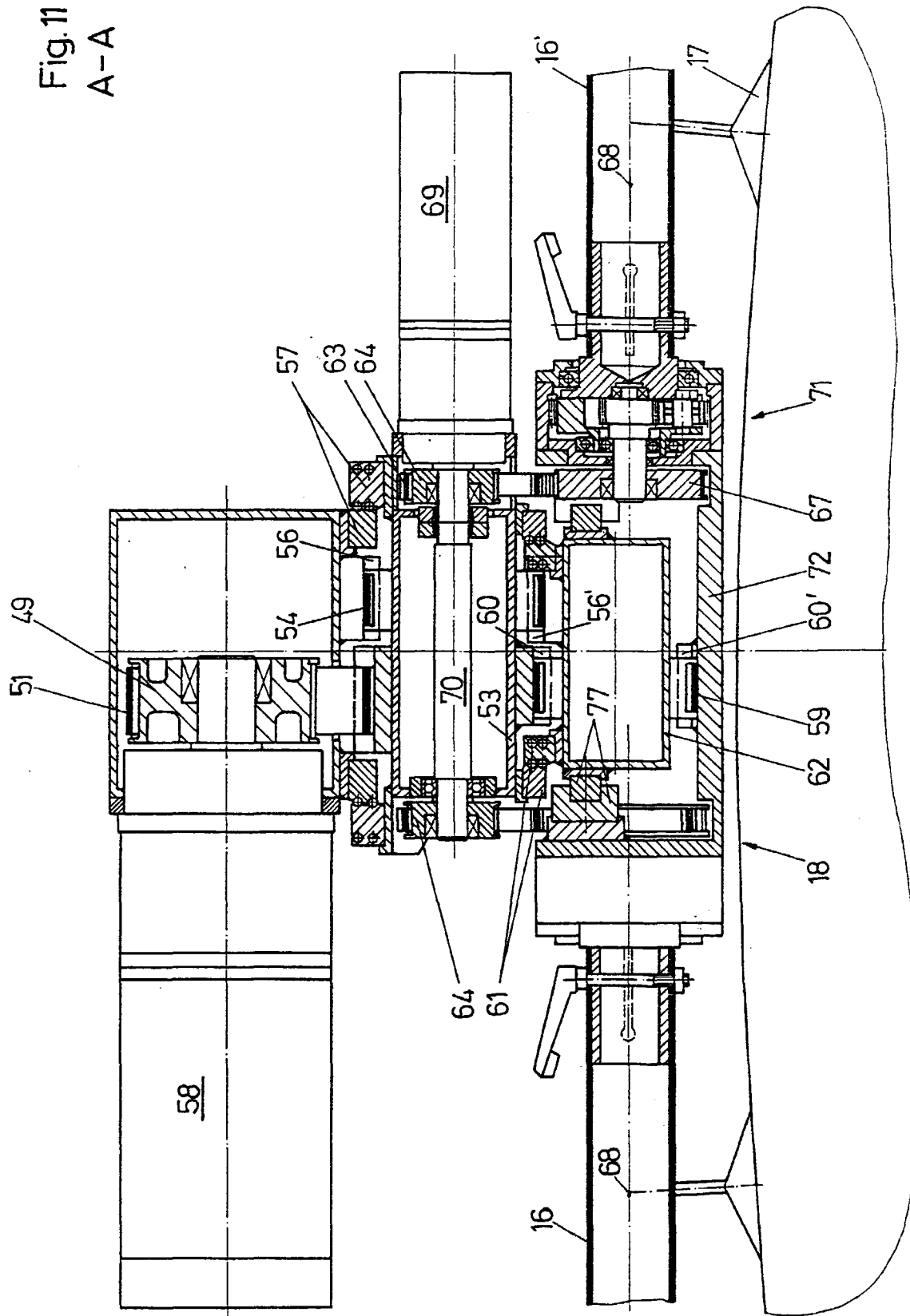


Fig.10

Fig. 11  
A-A





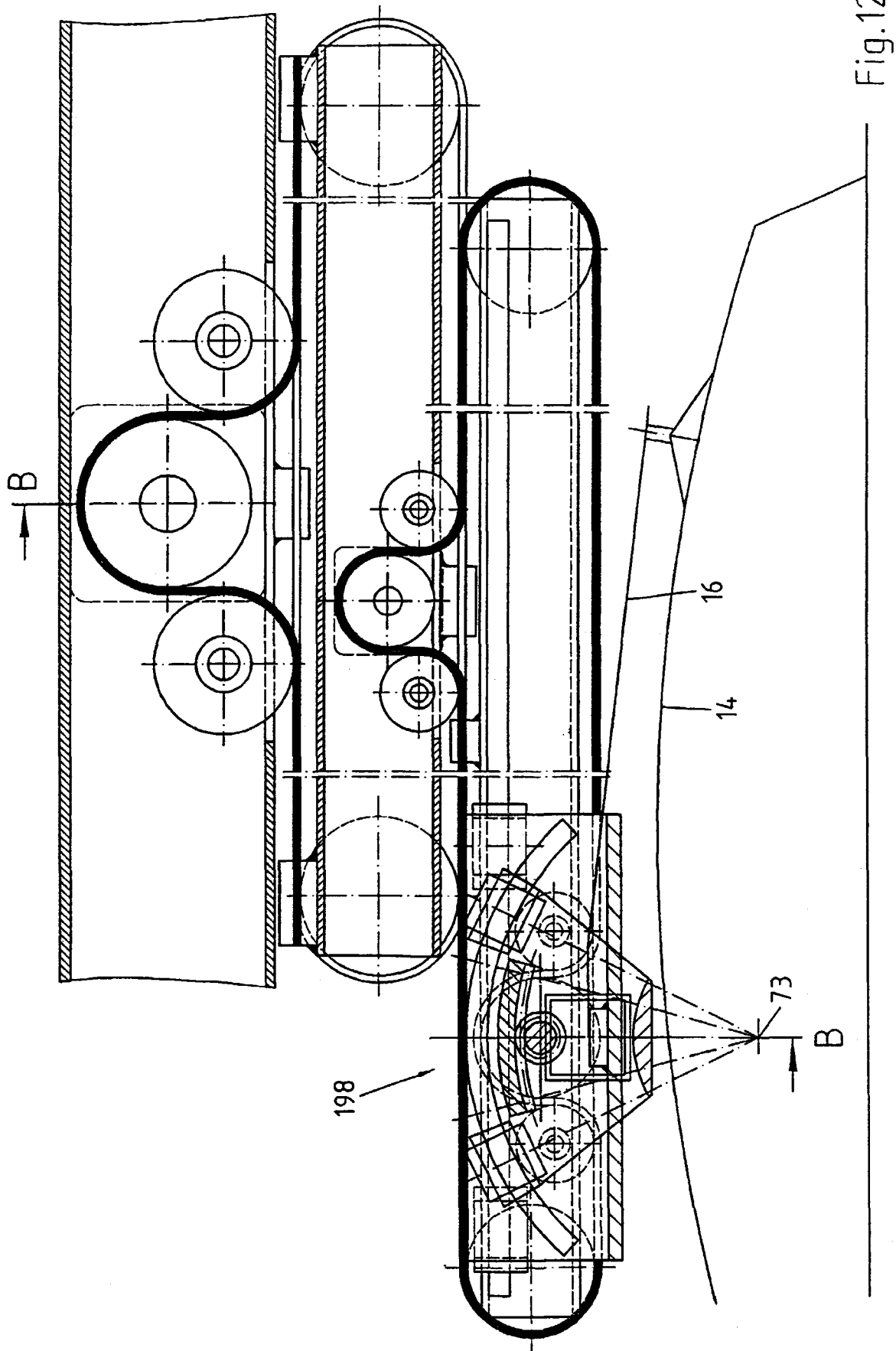
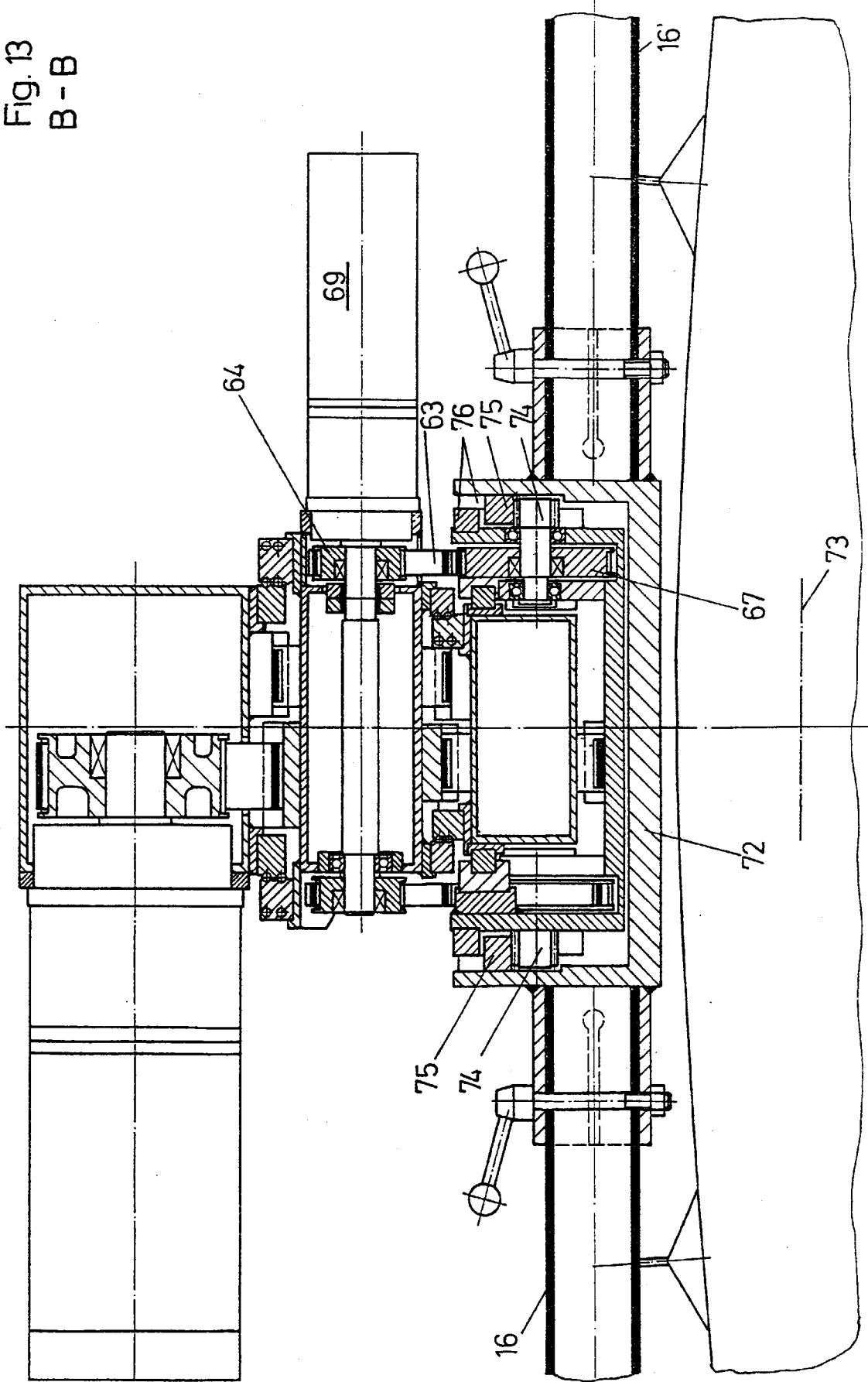


Fig. 13  
B - B



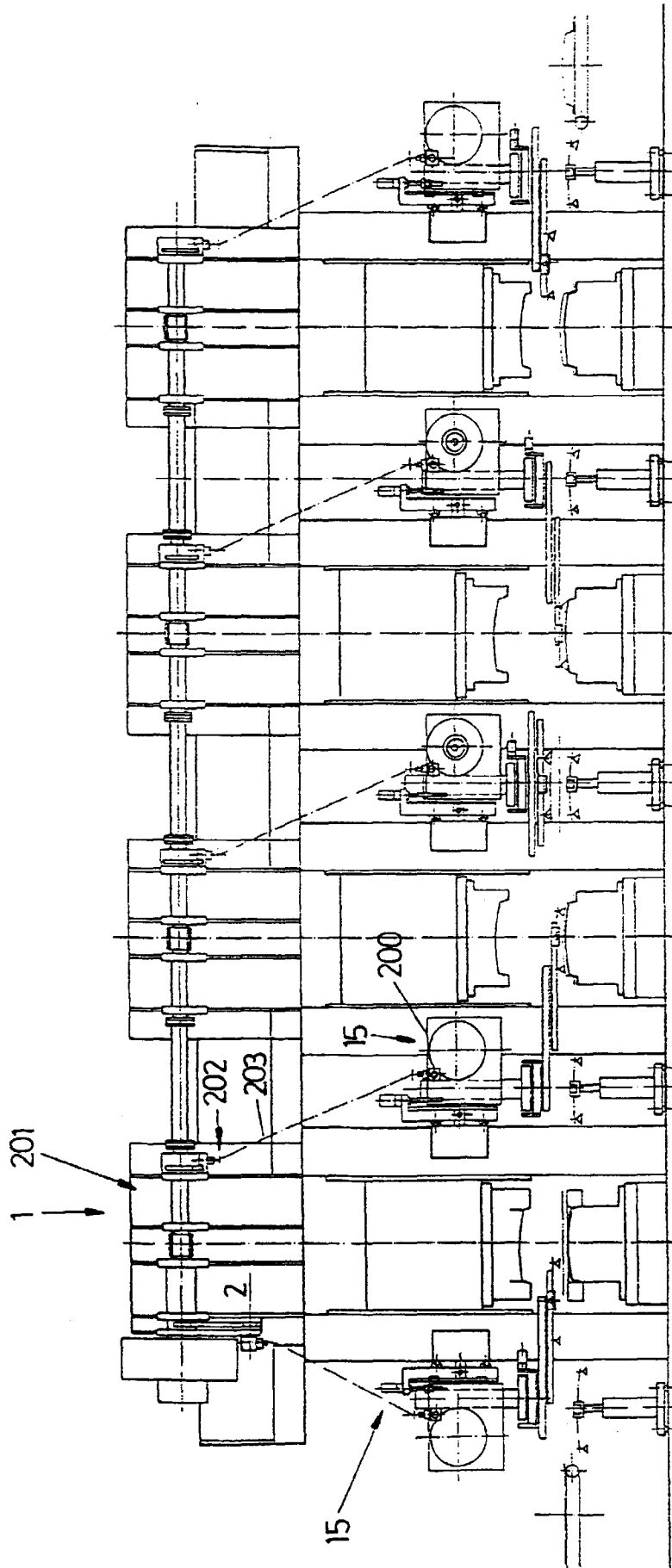


Fig 14

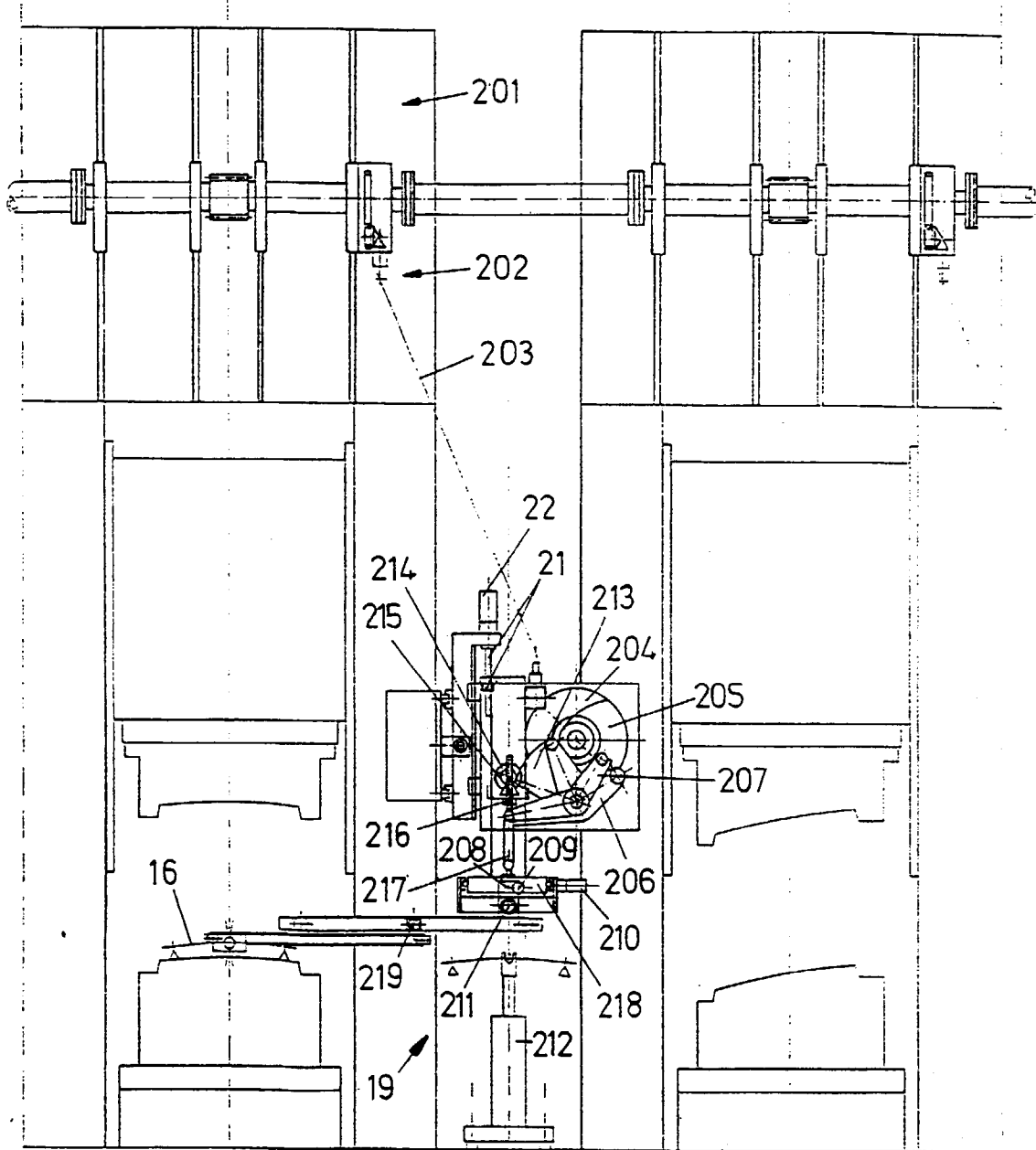


Fig 15