

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 919 692 A2

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
02.06.1999 Patentblatt 1999/22

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: E21B 19/14

(21) Anmeldenummer: 98122439.7

(22) Anmeldetag: 27.11.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Haas, Johann  
88178 Heimenkirch (DE)

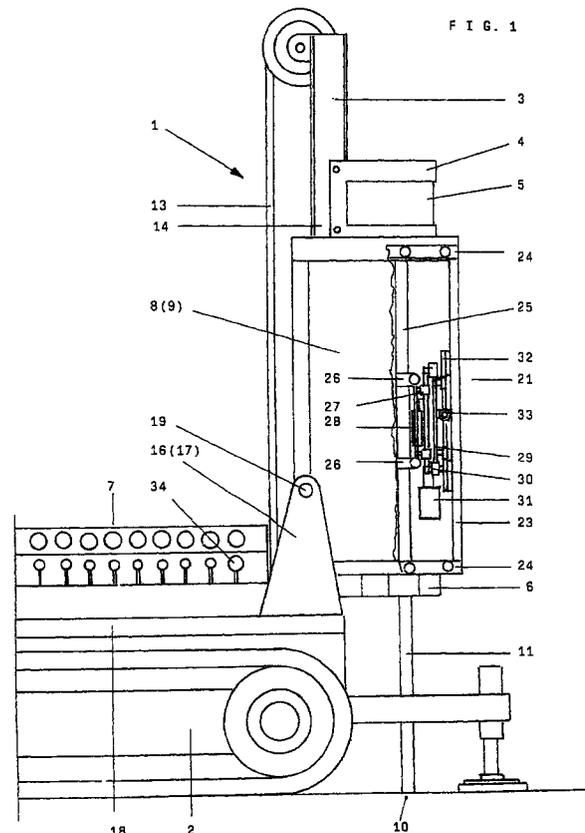
(72) Erfinder: Haas, Johann  
88178 Heimenkirch (DE)

(30) Priorität: 27.11.1997 DE 19752490  
27.03.1998 DE 19813560  
25.05.1998 DE 19823277  
25.05.1998 DE 19823247  
08.07.1998 DE 19830447

(74) Vertreter: Fiener, Josef  
Postfach 12 49  
87712 Mindelheim (DE)

#### (54) Magazin für Bohrstangen und/oder Verrohrungen an Gesteinsbohrmaschinen

(57) Zur einfacheren und schnelleren Handhabung und Wechsellvorgängen an einer Gesteinsbohrmaschine (1) ist ein Magazin (8) für Bohrstangen (40) an einer Bohrlafette (3) angeordnet. Eine Wechseinrichtung (21) mit einer Greifvorrichtung (26) entnimmt dabei Bohrstangen (40) aus ihrer Lagerposition im Magazin (8). Die Wechseinrichtung (21) verfährt über Längswagen (23) und Führungsschienen (24) in dem Magazin (8). Ein zweites Magazin (9) wird an der anderen Seite der Bohrlafette (3) zur Aufnahme der Verrohrung angeordnet.



EP 0 919 692 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Magazin für Bohrstangen und/oder Verrohrungen an Gesteinsbohrmaschinen, gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und eine entsprechende Gesteinsbohrmaschine.

[0002] Bei bekannten Magazinen, die direkt an der Bohrlafette angebracht sind, finden sich in der Regel Linear- oder Revolvermagazine. Sie benötigen relativ wenig Platz und stören kaum die Übersicht. Die dabei notwendige Wechseleinrichtung kann einfach und damit wenig stör anfällig gebaut werden. In der DE-PS 40 30 525 wird ein Linearmagazin vorgeschlagen, das seitlich an der Bohrlafette angebracht ist, und die Werkzeuge (Bohrstangen bzw. Verrohrungen) sind in einer Reihe im Magazin angeordnet. Zum Wechseln werden die Werkzeuge im Magazin verschoben und anschließend das ganze Magazin zur Arbeitsstelle verfahren. Dadurch sind jedoch relativ große Massen zu bewegen, und der Wechselvorgang ist zeitaufwendig.

[0003] Die DE-OS 37 38 116 zeigt ein Revolvermagazin an der einen Seite der Bohrlafette, während an der anderen Seite die Wechseleinrichtung mit Klemmvorrichtung und Querverschiebung angeordnet ist. Somit kann dort kein weiteres Magazin angebracht werden. Die Anzahl der am Umfang eines solchen Revolvermagazins unterzubringenden Werkzeuge ist, ebenso wie beim erstgenannten Linearmagazin, jedoch beschränkt.

[0004] Magazine für eine größere Anzahl von Bohrstangen auf einer oder beiden Seiten der Bohrstelle sind im wesentlichen nur bei installierten Bohrstellen, z. B. Bohrtürmen, bekannt, wobei hier der Platzbedarf erfahrungsgemäß eine untergeordnete Rolle spielt.

[0005] In der US 3,895,677 liegt das umfangreiche Magazin vor der Bohrstelle, und die Bohrstangen werden über eine Krananlage mit Greifzange aus dem Magazin an die Arbeitsstelle gebracht.

[0006] Die DE OS 3 614 199 zeigt Magazine neben einem Bohrmasten, der zum Wechseln um eine Hochachse drehbar, in einer Längsachse verschiebbar und mit einem verstellbaren Ausleger versehen ist.

[0007] Neben einem großen Platzbedarf ist der bauliche Aufwand jedoch erheblich.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Magazine für die Aufnahme von Bohrstangen und/oder Verrohrungen und eine dazugehörige Wechseleinrichtung zu schaffen, die bei einer hohen Anzahl von Lagerplätzen und einer einfachen Wechseleinrichtung wenig Platz beansprucht und unmittelbar an der Bohrlafette angeordnet werden kann.

[0009] Diese Aufgabe der Erfindung wird durch ein Magazin mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0010] Zweckmäßige Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Bevorzugt wird dabei das Magazin und die Wechseleinrichtung neben der Bohrlafette plaziert, so daß die Bohrstelle auf kürzestem und geradem Wege direkt angefahren werden

kann.

[0011] Da meist eine Seite der Bohrlafette frei von Anbauten ist, während die andere Seite mit Leitungen für die Versorgung des Bohrkopfes und der Spüleinrichtung teilweise verbaut ist, wird auf der einen Seite das Magazin breit ausgeführt, während es auf der anderen Seite zur optimalen Raumausnutzung schmaler gehalten werden kann.

[0012] Da im allgemeinen mehr Bohrstangen benötigt werden als Verrohrungen, kann das schmalere Magazin zur Aufnahme dieser eingesetzt werden, wobei bei der Auslegung der Lagerplätze im Magazin und der Wechseleinrichtung der größere Durchmesser der Verrohrung zu berücksichtigen ist. Für die Halterung der einzelnen Bohrstangen und Verrohrung im Magazin wird am Boden ein fester Zapfen und an der Decke des Magazines ein beweglicher Zapfen als Verrastung angeordnet. Der bewegliche Zapfen steht unter Federbelastung. Zur Entnahme wird die Bohrstange oder die Verrohrung durch die Wechseleinrichtung so weit hochgehoben, daß der bewegliche Zapfen in einer Rast hochgehalten wird. Beim Einbringen eines Werkzeuges wird durch ein weiteres Anheben die Verrastung entriegelt. Beim Absenken des Werkzeuges in den Zapfen am Boden wird der bewegliche Zapfen durch die Federbelastung nach unten gedrückt und das Werkzeug im Magazin festgehalten. Um einen einfachen Bewegungsablauf der Wechseleinrichtung mit entsprechenden Anschlägen zur jeweiligen Positionierung zu erhalten, erfolgt die Anordnung der Lagerplätze bevorzugt in Längs- und Querreihen.

[0013] Die Wechseleinrichtung besitzt eine Greifvorrichtung zur Aufnahme der Bohrstangen oder der Verrohrung. Diese muß das Werkzeug nach der Aufnahme, beim Transport und an der Bohrstelle sicher festhalten, bis es am Drehantrieb des Bohrkopfes und am Kuppelungsteil aufgenommen wird. Um das Aus- und Einbringen der Werkzeuge am festen und beweglichen Zapfen, den Ausgleich von Höhendifferenzen zwischen Magazin und Bohrlafette und das Einbringen in das Kuppelungsteil zu ermöglichen, ist die Greifvorrichtung an der Wechseleinrichtung höhenveränderlich angebracht. Dies erfolgt bevorzugt durch eine Höhenverstellung, die durch einen Hydraulikzylinder betätigt wird. Für die jeweilige Begrenzung der Hubbewegung sind Endschalter als Druckschalter und als Berührungsschalter vorgesehen.

[0014] Zur seitlichen Bewegung der Greifvorrichtung und der Höhenverstellung innerhalb des Magazinbereiches sind diese bevorzugt an einem Laufwagen angeordnet, der in einer über die Breite des Magazins verlaufenden Querschienen bewegbar ist und über eine Zahnstange und einen Getriebemotor angetrieben wird. Für die Positionierung sind jeweils Anschläge an den einzelnen Reihen vorgesehen, die in Verbindung mit einem Zählwerk oder Taster die betreffende Reihe ansteuern lassen. Die Querschienen ihrerseits ist an einer fest am Laufwagen angebrachten Führungs-

schiene seitlich verschiebbar, um die Greifvorrichtung seitlich aus dem Magazin heraus in die Bohrstellen zu bringen. Die Verschiebung erfolgt hierbei zwischen zwei Endlagen und kann über einen Hydraulikzylinder vorgenommen werden.

**[0015]** Die Führungsschiene ist bevorzugt an einem Laufwagen befestigt, der in Längsrichtung am Magazin entlangläuft und die Greifvorrichtung in die einzelnen Querreihen bringt, aus der das Werkzeug abzuholen oder einzustellen ist. Der Längswagen läuft in Schienen, die vorzugsweise an den Längsseiten des Magazins angeordnet sind, um einen möglichst großen Abstand zueinander zu erhalten. Für eine einwandfreie Bewegung in Längsrichtung sind bevorzugt Spindelantriebe an den Schienen vorgesehen, die vorzugsweise über Winkelgetriebe und Wellen miteinander synchron verbunden sind, um ein Verklemmen in den Führungen zu vermeiden. Zur Festlegung der Laufwagenpositionen können Endschalter, Zählwerke oder eine an die abgelegten Werkzeuge anlaufende Anschlagleiste vorgesehen werden.

**[0016]** Da die Führungsschiene sich innerhalb des Magazins bewegt und damit in ihrer Länge festgelegt ist, reicht sie bei einem breiten Magazin aus, um an die Bohrstelle zu gelangen. Bei einem schmalen Magazin kann es notwendig sein, sie als Teleskopschiene auszubilden. Die Greifvorrichtung wird vorteilhaft durch zwei im Abstand voneinander angeordnete Klemmbackenpaare ausgebildet, die mittels einer gemeinsamen Welle gleichgeschaltet und durch jeweils einen Hydraulikzylinder betätigt werden. Wegen der verschiedenen Abmessungen, vor allem im Durchmesser, von Bohrstangen und Verrohrung, ist es daher zweckmäßig, ein Magazin für die Bohrstangen und ein Magazin für die Verrohrung auszuführen.

**[0017]** Für den raschen An- und Abbau oder das Auswechseln des Magazins mit der Wechseleinrichtung werden bevorzugt zwischen dem Anbaurahmen, der an der Bohrlafette und gegebenenfalls mit einer Seitenstütze am Rahmen des Fahrwerkes angebracht ist, und dem Magazinrahmen lösbare Anschlüsse angeordnet. Ebenso können für den einfachen An- und Abbau oder das Auswechseln des Lagerteils im Magazin zwischen diesem und dem Magazinrahmen lösbare Verbindungen vorgesehen sein. Bei einer Ausbildung der lösbaren Anschlüsse und Verbindungen als Schnellkupplungen verringert sich zudem der Aufwand beim An- und Abbau.

**[0018]** Zur Verbesserung der Einführung der Kupplungsstellen am Magazin oder den Lagerteilen in die Aufnahmetaschen der Schnellkupplungen sind diese bevorzugt mit nach oben sich seitlich erweiternden Führungsflächen versehen. Eine besonders sichere Befestigung des Magazins, vor allem bei hoher Belegung mit Bohrstangen, ergibt sich bei Anordnung von mindestens drei räumlich verteilten Schnellkupplungen.

**[0019]** Für den raschen An- und Abbau von Magazinen werden auf der Baustelle meist auf der Bohrlafette

vorhandene Kräne eingesetzt. Zum sicheren Anschlagen der Lasthebemittel sind daher an der Oberseite der Magazine bevorzugt Anschlagösen angebracht. Eine Verringerung des Aufwandes kann auch durch die Anordnung eines Kupplungspunktes im Drehpunkt einer Seitenstütze erreicht werden. Dieser ist leicht zugänglich und somit zweckmäßig mit der Sperrvorrichtung auszustatten.

**[0020]** Die Bohrstangen oder Verrohrungen sind bevorzugt in einem engstehenden, geordneten Bündel im Magazin angeordnet, wobei zur Aufnahme für die Aus- und Einbringung in das Magazin eine Hubtraverse vorgesehen sein kann. Dabei kann beim Wechseln derselben Abmessung das Bündel allein oder beim Wechseln der Abmessung das Bündel zusammen mit der oberen Festhaltevorrichtung komplett in einem Arbeitsgang schnell ausgewechselt werden. Das Bündel mit den einzelnen Bohrstangen oder Verrohrungen wird dabei gebildet von einer unteren Rastzapfenplatte am einen Ende und einer oberen Lochplatte, deren Lochdurchmesser etwas größer sind als der Werkzeugdurchmesser und die einen Verschluss der Löcher an der oberen Seite zum Festhalten besitzt. Nach erfolgtem Einwechseln wird der Verschluss einfach zurückgezogen und die Lochplatte durch eine Hebevorrichtung hochgehoben, um in der oberen Festhaltevorrichtung bis zur nächsten Auswechslung dort festgehalten zu werden.

**[0021]** Bei einem derartigen Wechselvorgang mit der oberen Festhaltevorrichtung in der Hubtraverse wird diese vor deren Entfernen von der Hubtraverse entriegelt und dann mit dem Rahmen der Wechseleinrichtung verriegelt. Die untere Rastzapfenplatte wird hierbei bevorzugt nach dem Wechsel von der Hubtraverse entriegelt und mit dem Rahmen der Wechseleinrichtung verriegelt.

**[0022]** Das bereitgestellte Bündel mit Bohrstangen oder Verrohrung wird somit durch eine untere Rastzapfenplatte und eine obere Lochplatte mit eingesetzter Verriegelung sowie durch mehrere Zugstangen in kompakter Form als Einheit zusammengehalten. Für einen waagrechten Transport und Lagerung sind entsprechende, gegebenenfalls abnehmbare Anhängösen angebracht. Die Rastzapfenplatte und gegebenenfalls auch die Lagerplatte für die Haltebolzen der Haltevorrichtung sind bevorzugt mit austauschbaren Rast- und Haltezapfen ausgestattet und haben gegebenenfalls Bohrungen, deren Bohrbilder für verschiedene Werkzeugdurchmesser geeignet sind. Die Rastzapfen der unteren Rastzapfenplatte sowie die unteren Enden der Haltebolzen der Haltevorrichtung sind zum Anpassen an den jeweiligen Werkzeugdurchmesser und die Form der Werkzeugenden angepaßt. Die Verriegelung an der oberen Lochplatte kann vorzugsweise durch verschiebbare Rastleisten für jeweils zwei Reihen von Werkzeugen gebildet werden.

**[0023]** Der Rahmen der Wechseleinrichtung ist an der Außenseite zur Einführung des Bündels von Werkzeu-

gen in der Hubtraverse im notwendigen Bereich bevorzugt offen gestaltet. Die Hubtraverse ist zum Einbau, Entnehmen und Wechseln des Bündels allein, gegebenenfalls auch der oberen Haltevorrichtung, an einer Seite ebenfalls offen ausgebildet. Bei entsprechender Ausgestaltung der Hubtraverse kann der Rahmen der Wechseinrichtung in seinem oberen Teil an seiner Außenseite jedoch auch geschlossen bleiben. Aus Gründen der Vereinheitlichung und einfachen Bauweise von Wechseinrichtung sowie Größe und Anordnung der Bündel von Bohrstangen oder Verrohrung sollten die Wechsellösungen an beiden Seiten der Bohrlafette gleiche Abmessungen aufweisen, beziehungsweise spiegelbildlich ausgebildet sein.

**[0024]** Um eine einwandfreie Ordnung der Bohrstangen und/oder Verrohrungen (Werkzeuge) im Magazin zu gewährleisten, ist eine Steuerung so ausgelegt, daß beim Belegen des Wechselplatzes das im Magazin am nächsten liegende Werkzeug und beim Freimachen der entferntest liegende Lagerplatz angefahren wird. Bei der Belieferung und bei der Rücknahme von Werkzeugen ist für die Sicherheit der Bediener und zur Verhinderung von Kollisionen eine Kontrolle des Freiraumes zwischen der Wechseinrichtung und der Einsatzstelle durch Lichtschranke oder ein geschlossenes Gitter zweckmäßig, ebenso die Überwachung der Strecke zwischen Bohrkopf und Kupplungsteil durch Kontrolle der Hubhöhe des Bohrkopfes über Positionsgeber.

**[0025]** Nach erfolgter Anlieferung eines Werkzeuges an die Einsatzstelle wird der Bohrkopf auf das Werkzeug gefahren, und ein Positionsmelder gibt das Öffnen und Zurückholen der Greifvorrichtung frei. Die Greifvorrichtung kehrt dann an die Wechselposition zurück. Wird ein weiteres Werkzeug an der Einsatz- bzw. Bohrstelle benötigt, wird das nächste Werkzeug nach erfolgtem Befehl aus dem Magazin geholt. Für die Durchführbarkeit einer Rücknahme ist zusätzlich zur Kontrolle des freien Platzes an der Wechselposition dort ein Belegungsmelder angeordnet. Ist der Platz besetzt und wird die Rücknahme eines Werkzeuges vorbereitet, wird das sich in der Wechselposition befindliche Werkzeug ins Magazin eingelagert und die Greifeinrichtung zurückgebracht.

**[0026]** Vor der Durchführung der Belieferung eines Werkzeuges an die Bohr- bzw. Einsatzstelle ist die Wechselposition durch ein Werkzeug zu belegen. Damit wird erreicht, daß die Anlieferung schnell erfolgen kann, das Werkzeug muß nicht erst aus dem Magazin geholt werden, es steht somit startbereit in der Wechselposition. Die Wechselposition kann zugleich auch die Parkposition der Greifvorrichtung sein. Sie steht damit außerhalb des eigentlichen Lagerraums des Magazins und hindert nicht beim Wechseln des Lagerteils oder des Bündels von Werkzeugen.

**[0027]** Die bevorzugt vorgesehene Hubbewegung der Greifeinrichtung dient einmal dem Ein- und Ausrasten der Werkzeuge an der Festhaltevorrichtung des Magazins. Dabei können neben der Nullstellung weitere

Höhenstellungen angefahren werden. Das Ein- und Ausfahren aus dem Magazin erfolgt dabei nur in der Nullstellung. Beim Einlagern eines Werkzeuges erfolgt bei Erreichen der Lagerposition ein Anheben auf die höchste Position, um die Verriegelung des Haltebolzens zu entriegeln. Danach erfolgt die Absenkung zur Einfahrt in den Haltebolzen auf der Haltebolzenplatte. Nach Lösen der Greifeinrichtung und Zurückfahren auf die Nullstellung fährt die Greifeinrichtung dann in die Wechselposition.

**[0028]** Beim Holen eines Werkzeuges fährt die Greifeinrichtung in der Nullstellung in das Magazin, greift in dieser Stellung das Werkzeug, hebt es hoch, bis der Haltebolzen einrastet, geht wieder auf die Nullstellung zurück und kehrt mit dem Werkzeug an den Wechselplatz zurück.

**[0029]** Bei Belieferung eines Werkzeuges vom Wechselplatz zu der Bohrstelle bewegt sich die Greifeinrichtung nach Erreichen der Arbeitsposition nach unten, bis das Werkzeug in das in der Kupplungsstelle befindliche Werkzeug eingeführt ist. Nun kann der Bohrkopf auf das obere Ende des Werkzeuges abgesenkt und in deren Muffe eingeschraubt werden. Jetzt kann der Befehl zur Öffnung und Rückkehr der Greifeinrichtung gegeben werden. Sie fährt in die Nullhöhe zurück, bevor sie zum Wechselplatz zurückkehrt. Die Steuerung der Quer- und Längsbewegung der Greifeinrichtung erfolgt dabei bevorzugt durch eine elektronische Koordinatensteuerung über Schrittmotoren mit Zählwerk und Streckenveränderung.

**[0030]** Das vorstehend im Zusammenhang mit den Magazinen beschriebene, besonders vorteilhafte Verfahren bietet den Vorteil, daß die Bohrlafette mit einem Doppelbohrkopf nur beim Zustellen eines Doppelschusses benötigt wird und dadurch beim Wechseln wenig Zeit für das eigentliche Bohren versäumt wird, da das Zusammenfügen der Schüsse mittels der Wechseinrichtungen der Magazine während der eigentlichen Bohrzeit in einer Bereitschaftsposition außerhalb des Bohrtraumes erfolgt.

**[0031]** Auch beim Rückbau kann ein Doppelschuß aus der Lafette in die Bereitschaftsposition gebracht und der Doppelbohrkopf sofort wieder zum Holen des nächsten Doppelschusses eingesetzt werden, während die Wechseinrichtungen die einzelnen Schüsse in die Magazine zurückbringen. Eine Rücknahme nur einzelner Gestängeschüsse mittels der Wechseinrichtung in das vorstehend beschriebene Magazin ist ebenso möglich. Zur Durchführung des Verfahrens ist es dabei zweckmäßig, beide Magazine in etwa gleicher Höhe neben der Bohrlafette anzuordnen und die Höhenbewegung der Wechseinrichtung für den Rohrschuß nach unten und die für den Gestängeschuß nach oben hin jeweils um mehr als die halbe Gestängelänge auszubilden.

**[0032]** Durch die sich wegen der allgemein geringeren Abmessung ergebende schmalere Ausführung des Magazins für die Gestängeschüsse kann die Bereit-

schaftsposition somit zwischen diesem und der Bohrlafette angeordnet werden. Die Lage der Bereitschaftsposition in Längsrichtung sollte dabei bevorzugt vor dem Bereich des Freiraumes des Doppelbohrkopfes und auf der Höhe der Wechselposition in den Magazinen angeordnet sein.

**[0033]** Die zweckmäßige horizontale Anordnung der Magazine und einer schwenkbaren Wechseinrichtung auf dem Rahmen der Gesteinsbohrmaschine beiderseits des Freiraumes der Transportstellung der Bohrlafette entlastet in vorteilhafter Weise zudem den Mast, seine Lagerung und die Hubzylinder. Der Mast und seine Lagerung müssen daher nicht verstärkt oder stärker ausgelegt werden. Ebenso werden die Hubzylinder nicht zusätzlich beansprucht.

**[0034]** Die Wechseinrichtung entnimmt dabei die waagrecht im Magazin eingelagerten Werkzeuge, faßt sie und schwenkt dann um eine waagrechte Achse in die Schräglage oder in die Senkrechte der Bohrlafette. Nach einer seitlichen Bewegung an die Lage der Bohrstelle übergibt sie das Werkzeug der Bohreinrichtung. Die Einlagerung von der Bohrstelle in das Magazin erfolgt hierbei in umgekehrter Reihenfolge. Dabei kann durch eine entsprechende Anordnung von Magazin, Wechseinrichtung und Schwenkachse erreicht werden, daß diese sich in der Verlängerung der Schwenkachse der Bohrlafette befindet. Damit vereinfacht sich der Gleichlauf der Wechseinrichtung mit der Bohrlafette.

**[0035]** Die Wechseinrichtung ist dabei bevorzugt an einem Schwenkarm angeordnet, der durch einen eigenen Hubzylinder bewegt wird. Am waagrechten Teil des Schwenkarmes ist ein auf ihm verstellbarer Längswagen angeordnet, in dem die Querverführung verschiebbar gelagert ist, in der weiterhin der Querwagen für ein Greif- bzw. Zangenteleskop quer verschiebbar angeordnet ist. Am Ende der Zangenföhrung ist die Greifzange angeordnet, welche die Werkzeuge aus dem Magazin entnimmt. Zur Bewegung in die nebeneinander liegenden Lagerplätze ist das Zangenteleskop auf der Querverführung seitlich verstellbar angeordnet. Das Ansteuern der untereinander liegenden Lagerplätze erfolgt durch das Verschieben der Greifzange im Zangenteleskop.

**[0036]** Zum seitlichen Ausschwenken zur Bohrstelle kann eine weitere Föhrung an der Querverführung vorgesehen sein, die am Wagen auf dem Schwenkarm angeordnet ist. Nach Ergreifen eines Werkzeuges, Anheben und Querfördern in eine Bereitschaftsstellung erfolgt das Hochschwenken des Schwenkarmes, bis das Werkzeug parallel zum Mast der Bohrlafette liegt. Dort kann der Schwenkarm mit dem Mast, wenn notwendig, verriegelt werden. Durch Ausfahren der Querverführung wird das Werkzeug an der Greifzange und das Zangenteleskop zur Bohrstelle bewegt, wo der Bohrkopf das Werkzeug übernimmt.

**[0037]** Die Wechseinrichtung fährt dabei entweder in eine Bereitschaftsposition zur Entnahme eines Werkzeuges zur Seite hin oder kehrt durch Absenken des

Schwenkarmes zum Magazin in die Bereitschaftsposition zur Anlieferung eines Werkzeuges zurück. Die Magazine lagern somit in stabiler Weise auf dem Rahmen der Gesteinsbohrmaschine und können an Anschlagösen abgenommen werden. Da die Wechseinrichtung nach Abschwenken der Bohrlafette in die waagrechte Transportstellung über die Höhe der Gesteinsbohrmaschine und der Magazine hinausragt, kann sie durch eine weitere Drehung aus der Übergabestellung bevorzugt nach unten in den Transportraum gebracht werden.

**[0038]** Eine zweckmäßige Lösung für die Anordnung der Bewegungswege der Wechseinrichtung ergibt sich bei einer Ausführung mit Führungstangen und Rollen durch die Zusammenfassung von jeweils zwei Bewegungsachsen auf zwei Doppelwagen. Der Längswagen auf dem waagrechten Teil des Hubarmes hat dabei eine weitere Rollenordnung für die Querverstellung, der Querwagen für die Querbewegung der Greifzange eine weitere Rollenordnung für die senkrechte Bewegung der Zangenföhrung.

**[0039]** Die Erfindung ist in mehreren Ausführungsbeispielen in der Zeichnung dargestellt. Hierbei zeigen:

- 25 Fig. 1 die Seitenansicht einer Gesteinsbohrmaschine mit Fahrwerk, Bohrlafette und einer ersten Ausführungsform eines Magazins;
- Fig. 2 die Ansicht der Gesteinsbohrmaschine nach Fig. 1 auf die Bohrlafette mit zwei seitlich angeordneten Magazinen;
- 30 Fig. 3 eine Draufsicht auf die Gesteinsbohrmaschine nach den Fig. 1 und 2;
- Fig. 4 eine Draufsicht wie Fig. 3, mit ausgefahrener Greifvorrichtung in die Bohrposition;
- 35 Fig. 5 eine Seitenansicht auf das Magazin mit Wechseinrichtung;
- Fig. 6 eine Ansicht auf das Magazin von der rechten Seite der Fig. 5 aus;
- Fig. 7 eine Draufsicht auf das Magazin nach Fig. 5 und 6;
- 40 Fig. 8 eine zweite Ausführungsform eines auswechselbaren Magazins mit Schnellkuppelungen in der Seitenansicht;
- Fig. 9 das Magazin nach Fig. 8 in Rückansicht;
- 45 Fig. 10 ein Magazin mit separatem Lagerteil in Seitenansicht;
- Fig. 11 das Magazin mit Lagerteil nach Fig. 10 in der Draufsicht;
- Fig. 12 eine Wechseinrichtung an einem Magazin mit einem Bündel Bohrstangen und eingefahrener Hubtraverse;
- 50 Fig. 13 eine Hubtraverse mit einem Bündel Bohrstangen und einer Festhaltevorrichtung in einem Magazin;
- 55 Fig. 14 eine Hubtraverse mit einem Bohrstangen-Bündel allein;
- Fig. 15 eine Längsseite eines Magazins mit zusammenmontiertem Bündel und Anschlagösen;

- Fig. 16 eine Seitenansicht des Bündels nach Fig. 15;
- Fig. 17 eine Lochplatte für die unteren Festhaltezapfen und die oberen Haltebolzen für einen kleinen Durchmesser der Bohrstan- 5 gen oder Verrohrung in einem Magazin;
- Fig. 18 eine Lochplatte, wie nach Fig. 17, jedoch für größeren Durchmesser;
- Fig. 19 eine kombinierte Lochplatte mit den Lochbildern nach Fig. 17 und 18;
- Fig. 20 einen Verschuß für die obere Lochplatte 10 des Bündels im Magazin;
- Fig. 21 die Anordnung von gleich breiten Wechselvorrichtungen an beiden Seiten des Mastes der Bohrlafette mit schmalen Umlenkrollen 15 für die Versorgungsleitungen;
- Fig. 22 die Anordnung der Wechseleinrichtungen nach Fig. 21 mit einer hinter dem Mast angeordneten Umlenkrolle;
- Fig. 23 ein Magazin mit Wechseleinrichtung in Seitenansicht;
- Fig. 24 das Magazin nach Fig. 23 in der Draufsicht;
- Fig. 25 den schematischen Arbeitsablauf bei der Ausgabe eines Werkzeuges;
- Fig. 26 den schematischen Arbeitsablauf beim Zurückholen eines Werkzeuges;
- Fig. 27 die Anordnung der Magazine an der Bohrlafette vor einem Werkzeugwechsel;
- Fig. 28 einen Rohrschuß und einen Gestängeschuß in der Bereitschaftsposition vor dessen Einführung in den Rohrschuß;
- Fig. 29 einen Gestängeschuß und einen Rohrschuß als Doppelschuß in der Bereitschaftsposition;
- Fig. 30 einen Gestänge- und Rohrschuß als Doppelschuß in der Bohrposition;
- Fig. 31 eine Draufsicht auf die Magazine und die Bohrlafette mit Doppelschuß in Bereitschaftsposition nach Fig. 29;
- Fig. 32 eine Draufsicht auf die Magazine und die Bohrlafette mit einem Doppelschuß in Bohrposition nach Fig. 30;
- Fig. 33 die Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der Gesteinsbohrmaschine mit Magazin und Wechseleinrichtung in der Entnahmestellung;
- Fig. 34 die Seitenansicht mit Wechseleinrichtung in der Übergabestellung; und
- Fig. 35 die Draufsicht auf die Magazine für Bohrstan- 50 gen und Verrohrung mit den Wechseleinrichtungen in der Entnahmestellung.

**[0040]** In den Fig. 1 und 2 ist eine Gesteinsbohrmaschine 1 auf einem Fahrwerk 2 mit einer Bohrlafette 3 mit einem Vorschubkopf 4, einem Bohrantrieb 5 und einem Kupplungsteil 6, einer Steuerungsanlage 7 (mit schematisch angedeuteten Hebeln und Anzeigen) und zwei Magazine 8 und 9 dargestellt. An einer Bohrstelle

10 sind hier eine Bohrstange 11 teilweise eingefahren und eine Bohrstange 12 zwischen dem Bohrantrieb 5 und Kupplungsteil 6 eingebracht. Zwischen der Bohrlafette 3 und dem schmalen Magazin 9 (vgl. Fig. 2) liegen Versorgungsleitungen 13 für den Bohrantrieb 5.

**[0041]** Die beiden Magazine 8 und 9 für Bohrstan- 25 gen 25 und/oder Verrohrungen 36 sind über Querträger 14 an einem Mast 15 der Bohrlafette 3 befestigt und werden durch Abstützungen 16 und 17 auf einem Rahmen 18 abgestützt. seitliche Lager 19 liegen in der Flucht mit einem Kipplager 20 am Mast 15 (siehe Fig. 3).

**[0042]** Zwei Wechseleinrichtungen 21 und 22 sind jeweils an der Vorderseite der Magazine 8 und 9 gelagert. Sie bewegen sich mit einem Längswagen 23 in Führungen 24 in Längsrichtung in die Magazine 8 und 9 hinein bzw. zum Werkzeugwechsel aus diesen heraus. Eine im Magazin 8 stehende Bohrstange 25 wird dabei durch eine Greifvorrichtung 26 festgehalten und mittels einer Höhenverstellung 27 und eines Hydraulikzylinders 28 angehoben. Die Querbewegung innerhalb des Magazins 8 erfolgt mittels einer Querschiene 29, einer Zahnstange 30 und eines Hydraulikmotors 31. Eine Führungsschiene 32 und ein Hydraulikzylinder 33 ermöglichen dabei das Ausfahren der Querschiene 29 mit der Greifvorrichtung 26 und der Bohrstange 25 in die Bohrposition. Die Wechselvorgänge werden beispielsweise über einen Steuerhebel 34 an der Steueranlage 7 in Gang gesetzt.

**[0043]** Fig. 3 zeigt die Anordnung eines Bohrstan- 30 gen-Bündels 35 im Magazin 8 und die einer Verrohrung 36 im Magazin 9. Die Greifvorrichtung 26 erfaßt hierbei eine lagernde Bohrstange 37, während eine Greifervorrichtung 38 ein Rohr 39 aus dem Verrohrungs-Bündel 36 erfaßt.

**[0044]** In Fig. 4 ist nach Auslösung des Wechselvorganges am Steuerhebel 34 z. B. die Bohrstange 37 durch das Ausfahren der Querschiene 29 auf der Führungsschiene 32 mittels des Hydraulikzylinders 33 in die Bohrposition unterhalb des Bohrantriebs 5 gebracht.

**[0045]** In den Fig. 5 und 6 ist im Magazin 8 eine einzelne Bohrstange 40 durch Hochfahren der Höhenverstellung 27 mittels des Hydraulikzylinders 28 aus der Lagerposition zwischen einem festen Zapfen 41 und einem beweglichen Zapfen 42 entnommen und in die Wechsellage gefahren. Der bewegliche Zapfen 42 wird durch einen eingeschwenkten Rastbügel 43 in der oberen Position gehalten. Durch einen nicht dargestellten Kipphebel mit Feder wird beim Einbringen der Bohrstange 40 durch ein weiteres Hochheben dieser Kipphebel umgelegt und ein Rastbügel 44 so gedreht, daß er die Abwärtsbewegung eines beweglichen Zapfens 45 freigibt.

**[0046]** Durch Absenken der Höhenverstellung 27 wird eine weitere Bohrstange 46 (entsprechend den Bohrstan- 55 gen 25, 37 und 40) in den unteren Zapfen 42 gesetzt, der dann zusammen mit dem federbelasteten beweglichen Zapfen 45 die Bohrstange 46 festhält. An der Grei-

fervorrichtung 26 werden zwei Klemmbacken 47 durch Hydraulikzylinder 48 und eine Welle 49 synchron bewegt. Der Hydraulikzylinder 28 für die Höhenverstellung 27 kann innerhalb der Greifvorrichtung 26 zwischen den Klemmbacken 47 angeordnet werden. Für den Antrieb der Greifvorrichtung 26 und der Höhenverstellung 27 auf der Querschiene 29 ist der Hydraulikmotor 31 aus Platzgründen darunter angebracht. Er greift mit einem Zahnrad in die Zahnstange 30 ein.

[0047] Der für das Ausschwenken der Querschiene 29 auf der Führungsschiene 32 erforderliche Hydraulikzylinder 33 kann innerhalb der Führungsschiene 32 mittig angeordnet werden. Der Längswagen 23 läuft hierbei in den Führungen 24 und wird durch an seinen Ecken angeordnete Spindeln 50 bewegt. Sie werden durch ein Winkelgetriebe 51 und Wellen 52 und 53 miteinander verbunden und durch einen Hydraulikmotor 54 angetrieben.

[0048] In Fig. 7 ist dargestellt, wie die einzelne Bohrstange 40 von den Klemmbacken 47 und den Hydraulikzylindern 48 festgehalten, aus der Parkposition im Bolzen 41 entnommen und mittels des Längswagens 23 in die Wechselposition gefahren wird. Durch Betätigen des Hydraulikzylinders 39 wird die Querschiene 29 mit der Greifvorrichtung 26 und der Bohrstange 40 unter den Bohrantrieb 5 gefahren und mit der dort bereits befindlichen Bohrstange verschraubt.

[0049] Die beiden oberen Spindeln 50 sind über die Winkelgetriebe 51 und die Querwelle 53 miteinander verbunden. Der Antrieb erfolgt über den Hydraulikmotor 54 und ein Vorgelege 55.

[0050] In den Figuren 8 und 9 sind die Magazine 8 und 9 mit Wechseleinrichtungen seitlich von der Bohrlafette 3 der Gesteinsbohrmaschine angebracht. Die Magazine 8 und 9 sind oben in Schnellkupplungen 77 und 77', unten in Schnellkupplungen 78 und 78' an einem Anbaurahmen 79 befestigt, und außen in Schnellkupplungen 80 und 80', die an den Seitenstützen 81 und 81' liegen, angebaut.

[0051] Vordere und hintere Führungsflächen 82 sowie innere und äußere Führungsflächen 83 verbreitern sich in ihrem Verlauf nach oben, um Kupplungspunkte 85 sicher fangen zu können. Die Schnellkupplungen 78 und 80 sind durch Bolzen 86 und 87 gegen Lösen gesichert. Zum Anschlagen von Lasthebemitteln sind an der Oberseite der Magazine 8 und 9 Anschlagösen 88 und 89 angeordnet.

[0052] In den Figuren 10 und 11 ist das Magazin 8 an einem Anbaurahmen 121 befestigt. Innerhalb eines Magazinrahmens 122 befindet sich ein Lagerteil 123, in dem Werkzeuge 124 (Bohrstangen-Bündel 35 oder Verrohrungen 36) gelagert sind. Ein Rahmen 125 des Lagerteils 123 ist über Schnellkupplungen 126, 127 und 128 am Magazinrahmen 122 angeschlossen, wobei die Schnellkupplung 126 mit einem Bolzen 129 verriegelt ist.

[0053] Eine rasterförmige Einteilung 130 dieser Werkzeuge 124 kann für verschiedene Rohrstärken verstell-

bar ausgebildet sein, ebenso wie die Spannweite einer Greifzange 131. Für die Anpassung der Rohrlänge der Werkzeuge 124 können Haltebolzen 132 und Lagerbolzen 133 (entsprechend den Zapfen 41 und 42) verwendet werden. Anschlagösen 134 sind für den Einsatz von Lasthebemitteln beim An- oder Abbau des Lagerteils 123 vorgesehen.

[0054] In Fig. 12 ist an einem Magazin 8 eine Hubtraverse 200 mit dem Bündel 35, in dem einzelne Bohrstangen 40 zwischen einer Rastzapfenplatte 205 und einer Haltevorrichtung 206 eingespannt sind, eingefahren. Nach dem Entriegeln der Rastzapfenplatte 205 und der Haltevorrichtung 206 von der Hubtraverse 200 und Verriegeln der beiden am Magazinrahmen 122 sowie dem Lösen einer Lochplatte 209 und Verriegeln an der Haltevorrichtung 206 kann die Hubtraverse 200 aus dem Magazin 8 entnommen werden.

[0055] In Fig. 13 ist entsprechend der Fig. 12 das Bündel 35 und die obere Haltevorrichtung 206 in die Hubtraverse 200 eingebracht. Der Rahmen der Hubtraverse 200 ist oben bis auf die Außenseite offen, so daß er in den Magazinrahmen 122 ein- und ausfahren kann.

[0056] In Fig. 14 ist in die Hubtraverse 200 das Bündel 35 mit den Bohrstangen 40 zwischen der Rastzapfenplatte 205 und der Lochplatte 209 eingebracht und durch nicht gezeigte Verriegelungen an dem Rahmen der Hubtraverse 200 festgehalten.

[0057] In den Fig. 15 und 16 ist das Bündel 35 mit den Bohrstangen 40 in Transportlage. Die Bohrstangen 40 werden durch die Rastzapfenplatte 205 und die Lochplatte 209 mittels Spannschrauben 212 zusammengehalten. Anschlagösen 213 können mit den Spannschrauben 212 befestigt werden. Nach Einbringung in die Hubtraverse werden sie zusammen mit den Spannschrauben 212 entfernt.

[0058] In Fig. 19 ist ein gemeinsames Bohrbild für ein Bohrstangen-Bündel 35 für die Fälle nach den Fig. 17 und 18 aufgezeichnet. In Fig. 20 wird schematisch die Verriegelung an der Lochplatte 209 in Form eines Schiebers 216 zwischen zwei Reihen Bohrstangen mit Überdeckung 217 von Bohrungen 218 als Verschluss verdeutlicht.

[0059] In Fig. 21 sind zwei in den Abmessungen gleiche Wechseleinrichtungen 219 und 220 an einem Mast 221 angebracht. Der notwendige Platz auf einer Seite wurde durch die Teilung und beidseitige Anordnung von Umlenkrollen 222 und 223 für die Versorgungsleitungen gewonnen. Bei der Anordnung einer Umlenkrolle 224 nach Fig. 22 an der Rückseite des Mastes 221 wurde das Ziel ebenso erreicht, die beiden Wechseleinrichtungen 219 und 220 können in ihren Abmessungen gleich sein.

[0060] In den Fig. 23 und 24 befindet sich eine abgewandelte Wechseleinrichtung 301 mit einem Längswagen 302, angetrieben von einem Motor 303, einem Querwagen 304, angetrieben von einem Motor 305, einem Hubwagen 306, angetrieben von einem Zylinder 307 mit einer Greifeinrichtung 308, angetrieben von

einem Zylinder 309, in der Wechsellage, d. h. eine Bohrstange 40 als Werkzeug befindet sich in Wartestellung QO zum Ausliefern an die Bohrstelle SB, was nach Freischalten der Kontrollen des Freiraumes zwischen Wechseleinrichtung und Bohrstelle und der oberen Lage des Bohrkopfes erfolgen kann.

**[0061]** Dieser Ablauf ist in Fig. 25 unter dem Befehl ANLIEFERN schematisch dargestellt. Die Greifeinrichtung 308 fährt mittels eines Auslegers 311, angetrieben von einem Zylinder 312, in die Position SO und nach SB und senkt das Werkzeug (einzelne Bohrstange 40) in die Stellung HB und damit in eine Kupplung 313, in der sich das obere Ende des vorherigen Werkzeuges befindet. Nun kann der Bohrkopf in die Muffe am oberen Ende des Werkzeuges (Bohrstange 40) angeschlossen werden. Ist dies beendet, erfolgt der Befehl WECHSLER ZURÜCK. Nach Kontrolle des Freiraumes gibt die Greifeinrichtung 308 das Werkzeug frei und bewegt sich nach Anheben auf die Höhe HO über SO und QO in die Warteposition im Magazin 8 bzw. 9.

**[0062]** Wird ein weiteres Werkzeug (Bohrstange 40 oder Verrohrung) benötigt, so wird dies mit dem Befehl BEREITHALTEN aus dem Magazin geholt, Fig. 25. Die Greifeinrichtung 308 bewegt sich dabei in die Position LX und QX. Das Werkzeug wird auf die Höhe H1 angehoben, eine Raste 314 an einem Rastbolzen 315 hält diesen oben, das Werkzeug kommt durch Absenken auf die Höhe HO vom Rastbolzen 315 und von einem Haltezapfen 316 frei, die Greifeinrichtung 308 kehrt an die Warteposition LO und QO zurück.

**[0063]** In Fig. 26 ist der Ablauf bei Zurückholen eines Werkzeuges aus der Bohrposition SB schematisch dargestellt. Befindet sich dabei ein Werkzeug in der Warteposition, so muß dieses zuerst eingelagert werden. Auf Befehl EINLAGERN fährt die Greifeinrichtung an die nächste freie Position LX und QX, das Werkzeug wird auf die Höhe H2 angehoben, wobei sich die Raste 314 durch eine nicht gezeigte Umstellung einer Feder, oder dergleichen, auf die flache Lage umstellt und den Rastbolzen 315 bei Absenkung des Werkzeuges auf die Höhe HU freigibt. Nun ist das Werkzeug zwischen ihm und im Haltezapfen 316 durch eine Feder eingespannt.

**[0064]** Nach Öffnen der Greifeinrichtung, GO, kann die Greifeinrichtung auf die Höhe HO und die Position LO, QO zurückgefahren werden, sie ist frei, um ein weiteres Werkzeug (z. B. Bohrstange 40) aus der Bohrposition zu holen. Auf den Befehl ZURÜCKHOLEN fährt nach Kontrolle des Freiraumes zwischen Wechseleinrichtung 301 und Bohrstelle SB sowie der oberen Lage des Bohrkopfes die Greifeinrichtung nach SO, auf die Höhe HB und nach SB, greift das Werkzeug, GG. Der Bohrkopf dreht sich aus der oberen Muffe des Werkzeuges (Bohrstange oder Verrohrung) und wird auf seine obere Lage gehoben, um damit das Werkzeug freizugeben. Auf den Befehl EINHOLEN wird die Greifeinrichtung auf HO angehoben und kehrt über SO nach LO und QO zurück.

**[0065]** In Fig. 27 sind an der Bohrlafette 3 ein Doppel-

bohrkopf 250 und eine Klemmvorrichtung 253 angeordnet. In ihr werden die in den Boden eingebrachte Bohrstange 40 und Verrohrung 56 festgehalten. Im Magazin 8 mit einer Wechseleinrichtung 257 sind Rohrschüsse 258 und im Magazin 9 mit einer Wechseleinrichtung 260 Gestängeschüsse 261 gelagert. Der Doppelbohrkopf 250 ist nach Einbringung der Bohrstange 40 und der Verrohrung 56 in die obere Position zurückgefahren und erwartet das Einlegen des Doppelschusses, der entsprechend der Fig. 28 und 29 gebildet wurde.

**[0066]** In Fig. 28 wurde aus dem Magazin 8 durch die Wechseleinrichtung 257 mit ihrem Ausleger 262 ein Rohrschuß 263 in den unteren Bereich einer Bereitschaftsposition 264 und aus dem Magazin 9 mittels der Wechseleinrichtung 260 mit ihrem Ausleger 265 ein Gestängeschuß 266 in den oberen Bereich der Bereitschaftsposition 264 gebracht. Die Wechseleinrichtung 257 ist dabei innerhalb des Magazins 8 nach unten und die Wechseleinrichtung 260 innerhalb des Magazins 9 nach oben gefahren. In Fig. 29 wurde durch Absenken der Wechseleinrichtung 260 der Gestängeschuß 266 in den Rohrschuß 263 eingefahren. Nach Lockern einer Gestängezange 267 kann er bis zur Muffe einrutschen.

**[0067]** Fig. 30 zeigt das gemeinsame Einbringen der zusammengesetzten Schüsse 263 und 266 in eine Bohrposition 268 über der Klemmvorrichtung 253. Ein Antrieb 269 am Doppelbohrkopf 250 wird nun in das Gewinde des Gestängeschusses 266 geschraubt, die Gestängezange geöffnet, der Ausleger 265 und die Wechseleinrichtung 260 in die Ausgangsstellung im Magazin 9 zurückgefahren, währenddessen ein Antrieb 270 an das Gewinde des Rohrschusses 263 angeschlossen wird. Danach erfolgt der Zusammenschluß mit der in der Klemmvorrichtung 253 befindlichen Bohrstange 40 und Verrohrung 56.

**[0068]** In Fig. 31 sind an der Bohrlafette 3 mit dem Doppelbohrkopf 250 das Magazin 8 für die Rohrschüsse 263 und das Magazin 9 für die Gestängeschüsse 266 angebracht. Die Wechseleinrichtung 257 hat mit ihrem Ausleger 262 den Rohrschuß 263 und die Wechseleinrichtung 260 mit ihrem Ausleger 265 den Gestängeschuß 266 in die Bereitschaftsposition 264 gebracht.

**[0069]** In Fig. 32 haben die beiden Wechseleinrichtungen 257 und 260 mit ihren Auslegern 262 und 265 und ihren Längsschlitten 271 und 272 den Doppelschuß aus Rohrschuß 263 und Gestängeschuß 266 in die Bohrposition 268 gebracht.

**[0070]** In Fig. 33 ist auf der Gesteinsbohrmaschine 1 das Magazin 8 mit dem Bohrstangen-Bündel 35 in Halterungen 504 angebracht. Eine Wechseleinrichtung 505 ist mit einem Schwenkarm 506 in Lagern 507 mittels nicht dargestelltem Zylinder drehbar angelenkt. Auf einer Führung 508 am Schwenkarm 506 läuft ein Längswagen 509, bewegt von einem nicht dargestellten Antrieb. Am Langswagen 509 ist eine Rollenführung 510 für die Querverstellung 511 angeordnet, an deren

anderer Führungsschiene 512 ein Querwagen 513 läuft, dessen Rollensatz 514 eine Zangenführung 515 hält.

**[0071]** Eine Greifzange 516 ist am Ende der Zangenführung 515 angeordnet und hat eine Bohrstange 517 gefaßt. Die Bohrstange 517 wird an ihrem einen Ende von Zapfen in einer Halteplatte 518 und am anderen Ende von einer Arretierung 519 gehalten. Die Bohrstange 517 wird durch eine Hubbewegung mit dem Längswagen 509 nach außen gedrückt, rastet ein, und durch eine Zurückbewegung des Längswagens 509 kommt sie frei. Um aus dem Magazin 8 zu kommen, muß die Bohrstange 517 (entsprechend den vorstehenden Bohrstangen 40) zunächst durch die Zangenführung 515 angehoben werden.

**[0072]** In Fig. 34 hat sich die Wechseleinrichtung 505 mit der Bohrstange 517 in die Abgabeposition zwischen einem Bohrkopf 520 und einer eingebrachten Bohrstange 521 in einer Klemmvorrichtung 522 bewegt. Zum Höhenausgleich mußte dabei der Längswagen 509 auf der Führung nach unten, zum Längsausgleich die Zangenführung 515 nach vorne fahren.

**[0073]** In Fig. 35 sind das Magazin 9 für die Verrohrung 56 und das Magazin 8 für die Bohrstangen 40 neben einem Lagerbock 527 der Bohrlafette 3 mit einem Bohrkopf 529 angeordnet. Eine Wechseleinrichtung 530 für die Verrohrung 56 und eine Wechseleinrichtung 531 für die Bohrstangen 40 liegen jeweils in der Entnahmestellung. Die beiden Querverstellungen 527 und 528 sind mit ihren Führungen 529 und 530 an Längswagen 531 und 532 eingefahren, Querwagen 533 und 534 liegen über der Verrohrung 56 und den Bohrstangen 40. Die Drehachse 537 der Wechseleinrichtung 530 liegt in Verlängerung der Drehachse 538 der Bohrlafette 3.

#### Patentansprüche

1. Magazin für Bohrstangen und/oder Verrohrungen an Gesteinsbohrmaschinen mit einer vorzugsweise auf einem Fahrwerk aufgesetzten Bohrlafette, mit einem oder zwei an der Bohrlafette angeordneten Magazinen für Bohrstangen und/oder Verrohrungen und einer Wechseleinrichtung für Bohrstangen und/oder Verrohrungen im Magazin zur Einsatzstelle an der Bohrlafette, dadurch gekennzeichnet, daß die Wechseleinrichtung (21, 22) an oder benachbart zu dem Magazin (8, 9) angeordnet ist und zum seitlichen Transport der Bohrstangen (40) und/oder Verrohrung (56) eine relativ zu dem Magazin (8, 9) sich bewegende Querfördereinrichtung (29, 265, 510) besitzt.
2. Magazin nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Magazine (8, 9) neben der Bohrlafette (3) angeordnet sind, wobei das Magazin auf der Seite, an der Versorgungsleitungen (13)

angeordnet sind, schmaler ausgeführt oder nach innen versetzbar angeordnet ist.

3. Magazin nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß am Boden des Magazins (8, 9) feste Zapfen (41) und an der Decke bewegliche Zapfen (42) zur Aufnahme und zum Festhalten der Bohrstangen (40) oder der Verrohrung (56) angeordnet sind.
4. Magazin nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Zapfen (42) federbelastet ist und beim Hochheben von einer Rast (43) verrastbar ist, die bei einer weiteren Anhebung selbsttätig entrastet.
5. Magazin nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung der Lagerplätze (41, 42) von Bohrstangen (40) oder Verrohrungen (56) im Magazin (8, 9) in Längs- und Querreihen rasterförmig ausgebildet ist.
6. Magazin nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wechseleinrichtung (21, 22) eine Greifvorrichtung (26) zum Aufnehmen und Festhalten der Bohrstangen (40) oder der Verrohrungen (56) aufweist.
7. Magazin nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifvorrichtung (26) mittels einer Höhenverstellung (27) an der Wechseleinrichtung (21, 22) angeordnet ist, die vorzugsweise am Rahmen (122) des Magazins (8, 9) ausgebildet ist.
8. Magazin nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Magazin (8, 9) über Querträger (14) am Mast (15) der Bohrlafette (3) angebracht ist und gegebenenfalls zusätzlich an der Außenseite auf den Rahmen des Fahrwerkes (2) in einem Drehgelenk (19), dessen Achse sich in der Verlängerung der Achse des Kippgelenkes (20) der Bohrlafette (3) befindet, abgestützt ist.
9. Magazin nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Magazin (8, 9) als Einheit zusammen mit der Wechseleinrichtung (21, 22) oder nur ein Lagerteil (123) des Magazins (8, 9) ohne die Wechseleinrichtung austauschbar angeordnet sind.
10. Magazin nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Magazin (8, 9) mit an ihm angebaute Wechseleinrichtung über Schnellkupplungen (80, 80') an der Bohrlafette (3) und gegebenenfalls außen am Rahmen des Fahrwerkes (2) mit einer Seitenstütze befestigt auswechselbar gelagert ist.

11. Magazin nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Magazine (8, 9) verschiedene Belegungen mit rasterförmiger Einteilung aufweisen. 5
12. Magazin nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrstangen (40) und die Verrohrungen (56) als Bündel (35, 36) im Magazin (8, 9) angeordnet sind und vorzugsweise eine Hubtraverse (200) zur Entnahme und Einbringung vorgesehen ist. 10
13. Magazin nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Bündel (35, 36) mit Bohrstangen (40) oder Verrohrungen (56) mittels einer unteren Haltezapfenplatte (205) und einer oberen Lochplatte (209) mit Verriegelung zusammengehalten wird. 15
14. Magazin nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß für das Auf- und Abladen, das Zusammensetzen, das Einbringen in das Magazin (8, 9) und das Auswechseln der Bündel (35, 36) eine Krananlage an der Gesteinsbohrmaschine (1) vorgesehen ist. 20
15. Magazin nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Wechseleinrichtung (21, 22) unter Berücksichtigung des Werkzeugdurchmessers in der Längs- und Querbewegung entsprechend den Koordinaten der Lagerplätze eingestellt ist. 25
16. Magazin nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß beim Vorgang der Belegung des Magazins (8, 9) die Wechselposition des nächstliegenden Werkzeugs (40, 56), beim Vorgang der Freimachung der entferntest liegende, freie Lagerplatz im Magazin (8, 9) angesteuert ist. 30
17. Verfahren zur Einbringung von Bohrungen ins Erdreich im Doppelbohrverfahren unter Verwendung eines Außenrohrgestänges und eines Innenbohrgestänges, die jeweils in getrennten, beidseitig der Bohrlafette auf gleicher Höhe angeordneten Magazinen nach einem der Ansprüche 1 bis 16 entnommen und eingelagert werden, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst aus dem Magazin (9) für das Außenrohrgestänge ein Rohrschuß mittels der Wechseleinrichtung (22) entnommen und in den unteren Teil einer Bereitschaftsposition außerhalb des Magazines (8, 9) und der Bohrposition gebracht und anschließend ein Gestängeschuß aus dem Magazin (8) für das Innenbohrgestänge entnommen und mittels der Wechseleinrichtung (21) über die Bereitschaftsposition gebracht, in den Rohrschuß eingeführt und abgelassen wird, worauf beide Schüsse 35
- gemeinsam durch beide Wechseleinrichtungen (21, 22) in die Bohrposition gebracht und dann mit einem Doppelbohrkopf (250) und dem vorher eingebrachten Gestänge- und Rohrschuß verbunden werden. 40
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß beim Rückbau zunächst der Gestängeschuß des Innenbohrgestänges und anschließend der Rohrschuß des Außenrohrgestänges durch die einzelnen Wechseleinrichtungen (21, 22) in die vorgesehenen Magazine (8, 9) zurückgebracht werden. 45
19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Ineinanderführen des Gestängeschusses in den Rohrschuß durch die Höhenbewegung der Wechseleinrichtung (21, 22) in beiden Magazinen (8, 9) um mehr als die halbe Gestängelänge erfolgt. 50
20. Gesteinsbohrmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 17 bis 19, mit einem am oberen Teil der Bohrlafette (3) angeordneten Doppelbohrkopf (250), mit einer am unteren Teil angeordneten, mindestens doppelten Klemm- und Brechvorrichtung, mit getrennten, seitlich an der Bohrlafette (3) auf etwa gleicher Höhe angeordneten Magazinen (8, 9) für die Rohrschüsse des Außenrohrgestänges und der Gestängeschüsse des Innenbohrgestänges, mit jeweils einer eigenen Wechseleinrichtung (21,22; 257,260; 505,530), dadurch gekennzeichnet, daß die Wechseleinrichtung (21) für die Rohrschüsse eine im Magazin (8) sich nach unten erstreckende und die Wechseleinrichtung (22) für die Gestängeschüsse eine im Magazin (9) sich nach oben erstreckende Hubeinrichtung von jeweils mehr als der halben Gestängelänge aufweisen. 55
21. Gesteinsbohrmaschine mit wenigstens einem neben der Bohrlafette (3) liegenden Magazin (8, 9) mit waagrecht eingelagerten Werkzeugen (40, 56), und mit Wechseleinrichtungen zur Entnahme oder Einlagerung der Werkzeuge (40, 56) aus oder in die Magazine (8, 9), dadurch gekennzeichnet, daß die Wechseleinrichtungen (505, 530) an Schwenkarmen (506) angeordnet und mit einem Schwenktrieb versehen sind. 60
22. Gesteinsbohrmaschine nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse (537) des Schwenkarmes (506) in der Verlängerung der Drehachse der Bohrlafette (3) liegt. 65

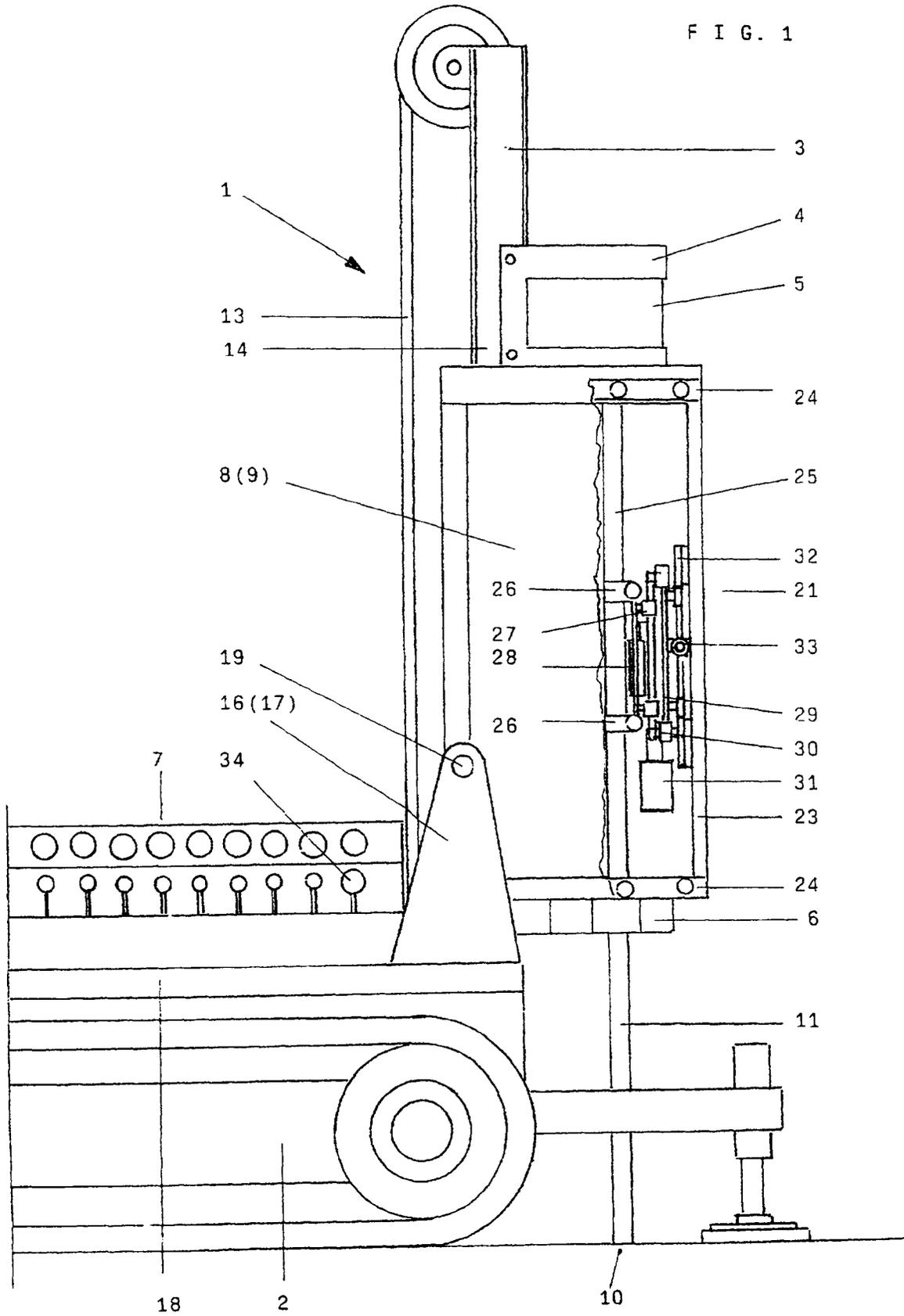


FIG. 2

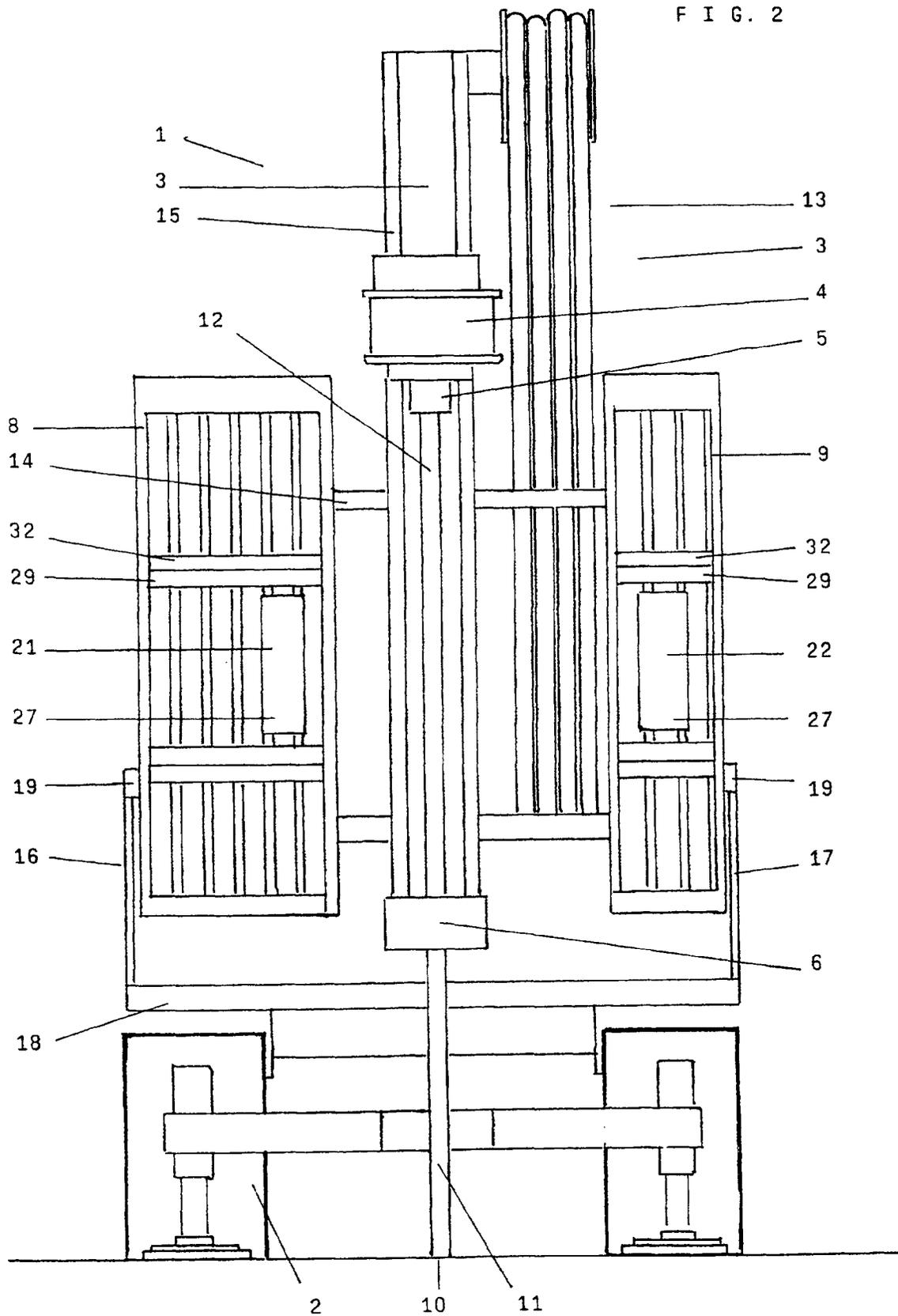


FIG. 3

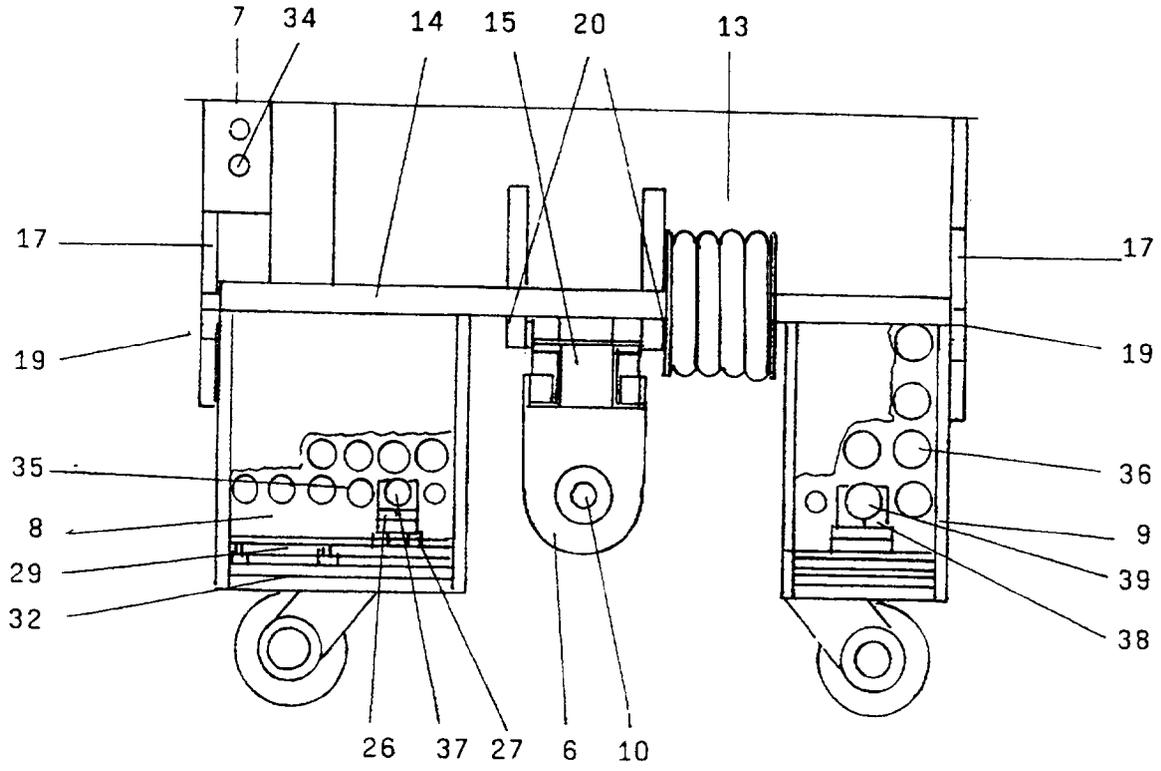
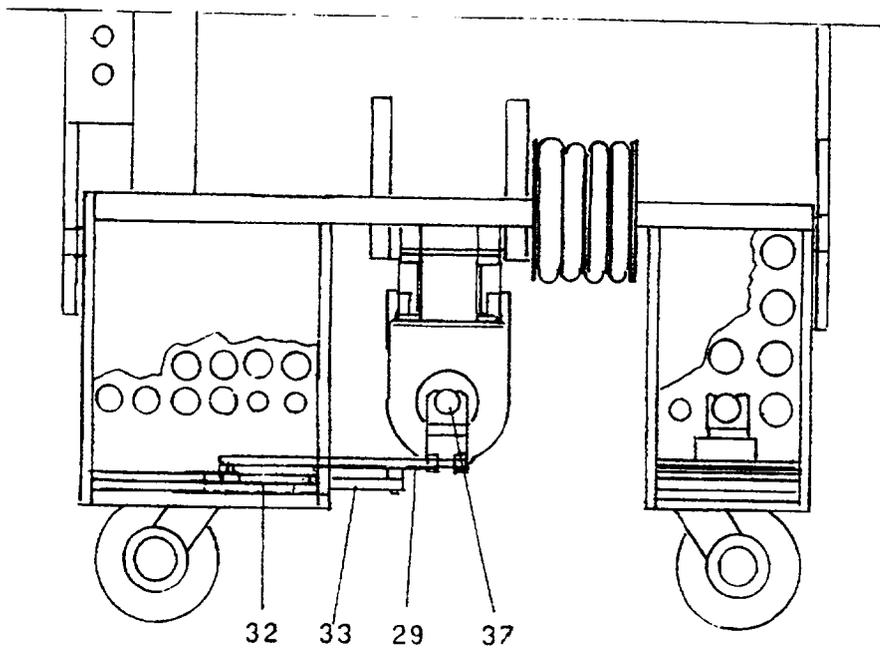


FIG. 4



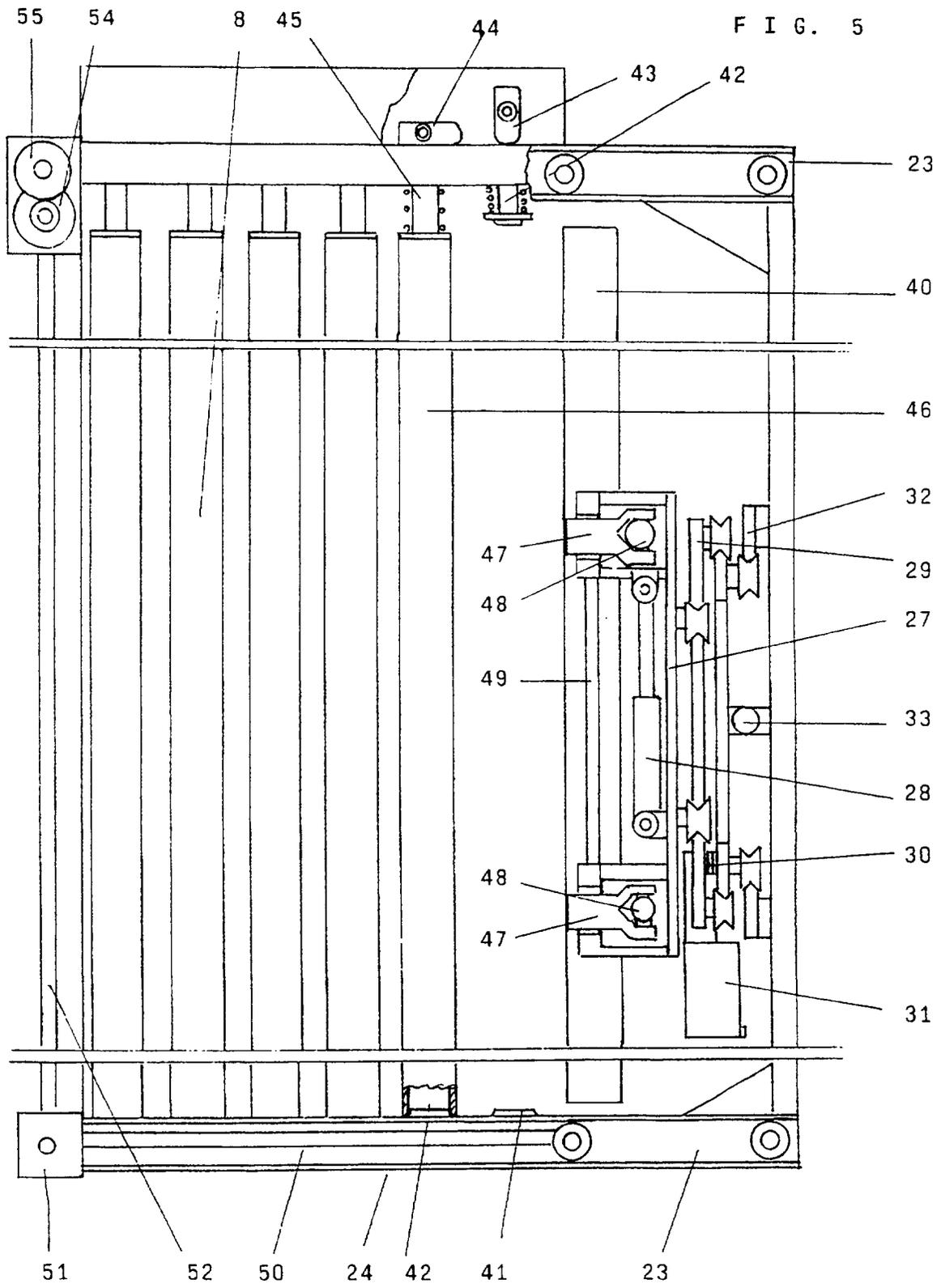


FIG. 6

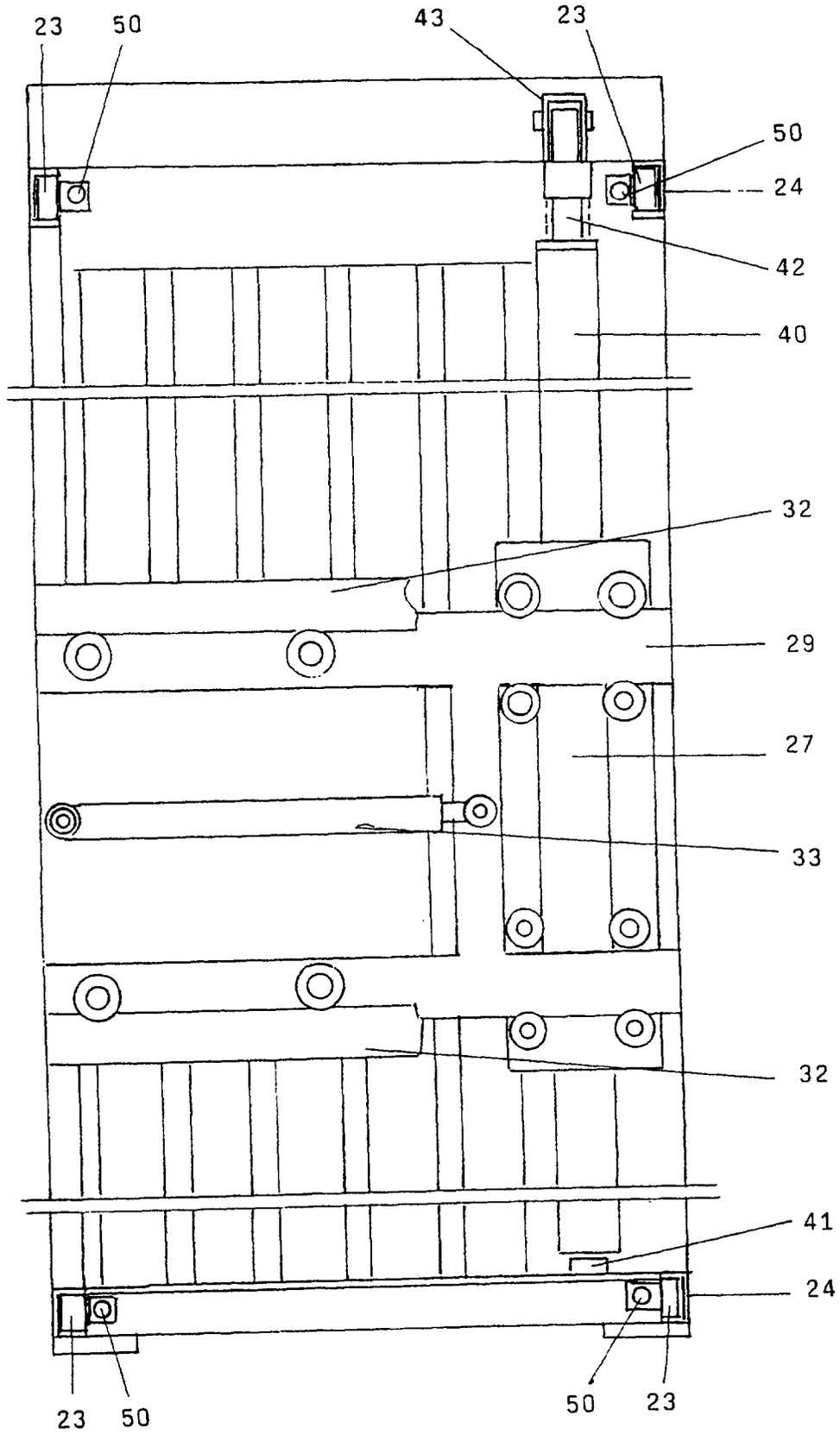


FIG. 7

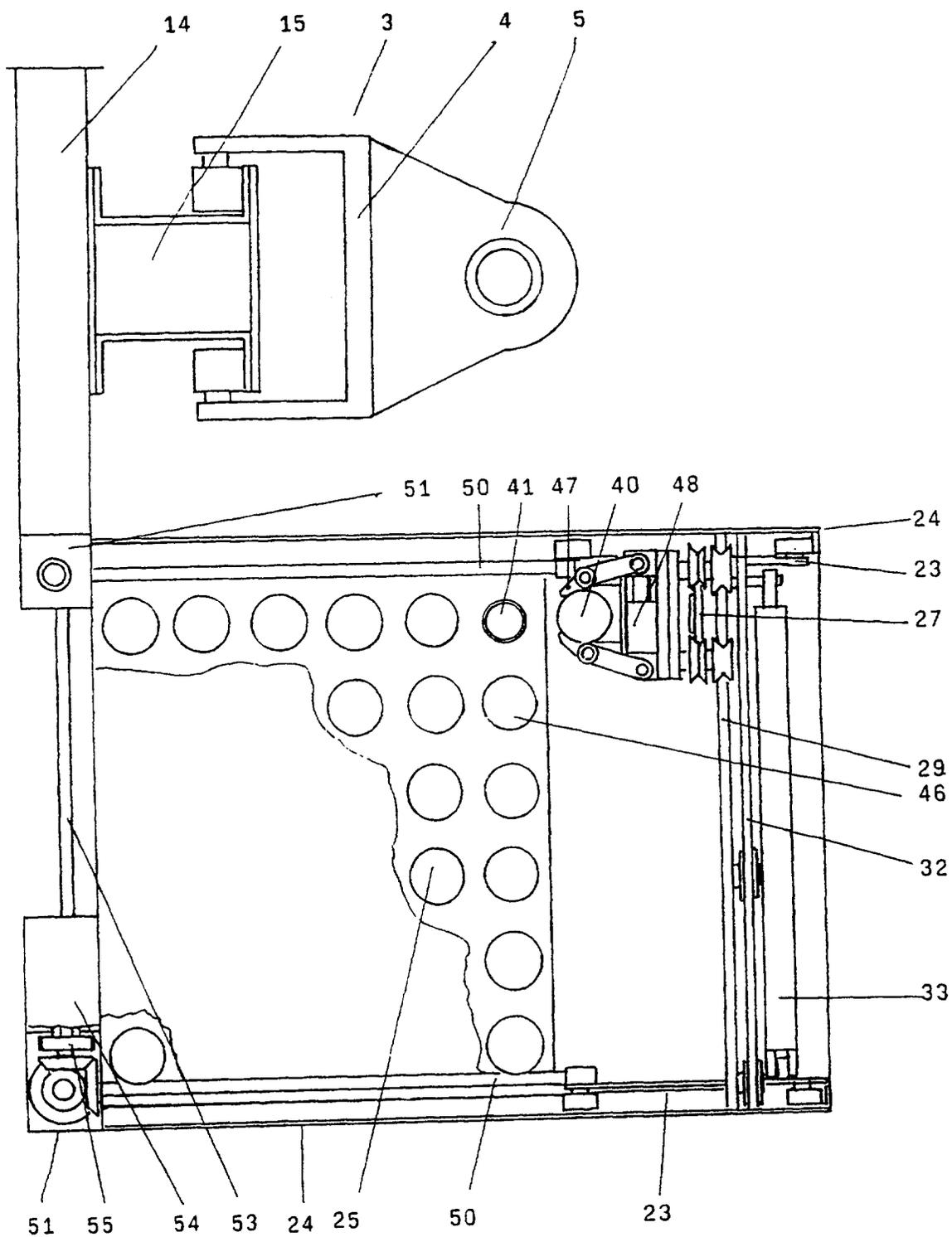


FIG. 8

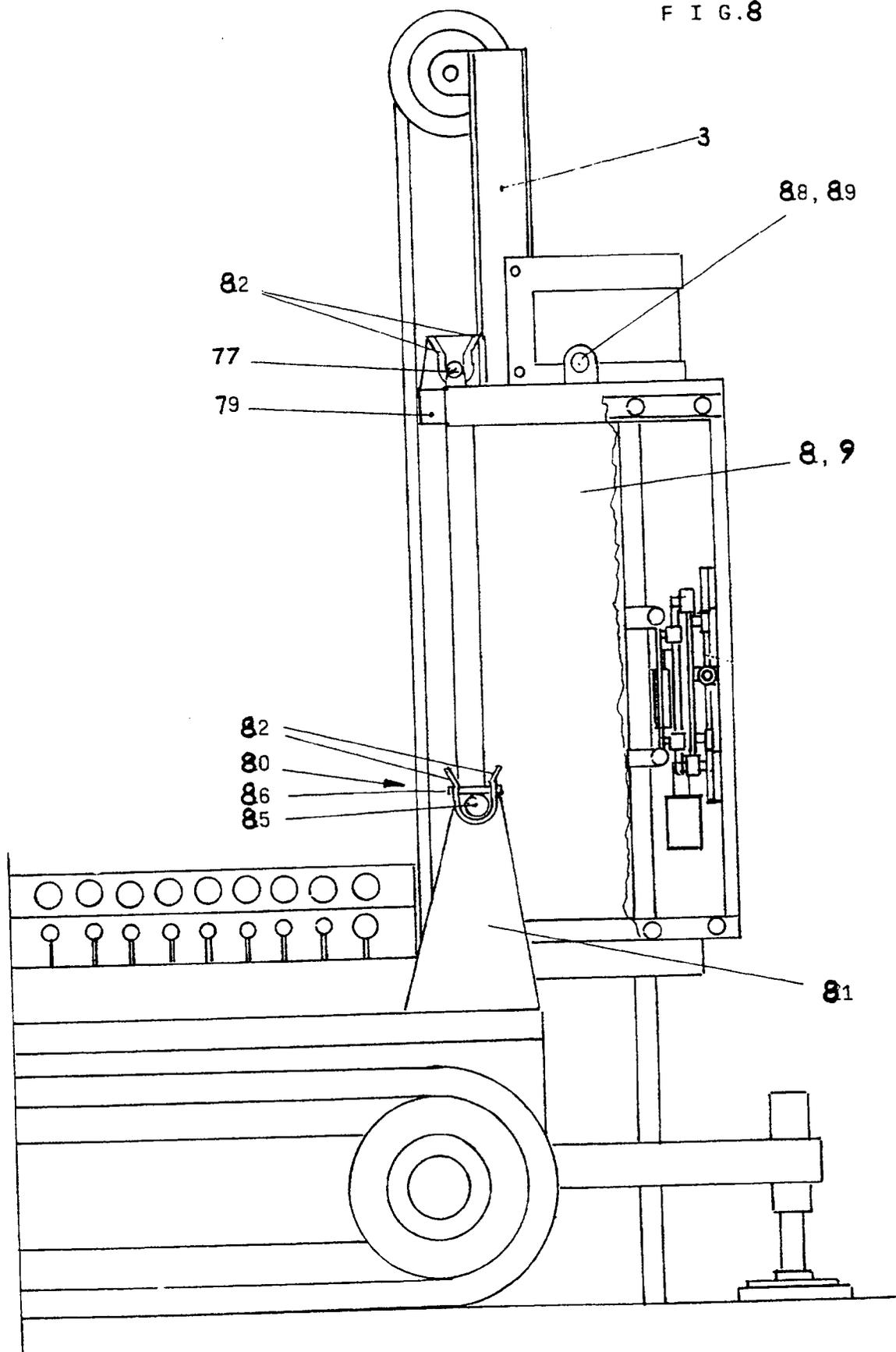


FIG. 9

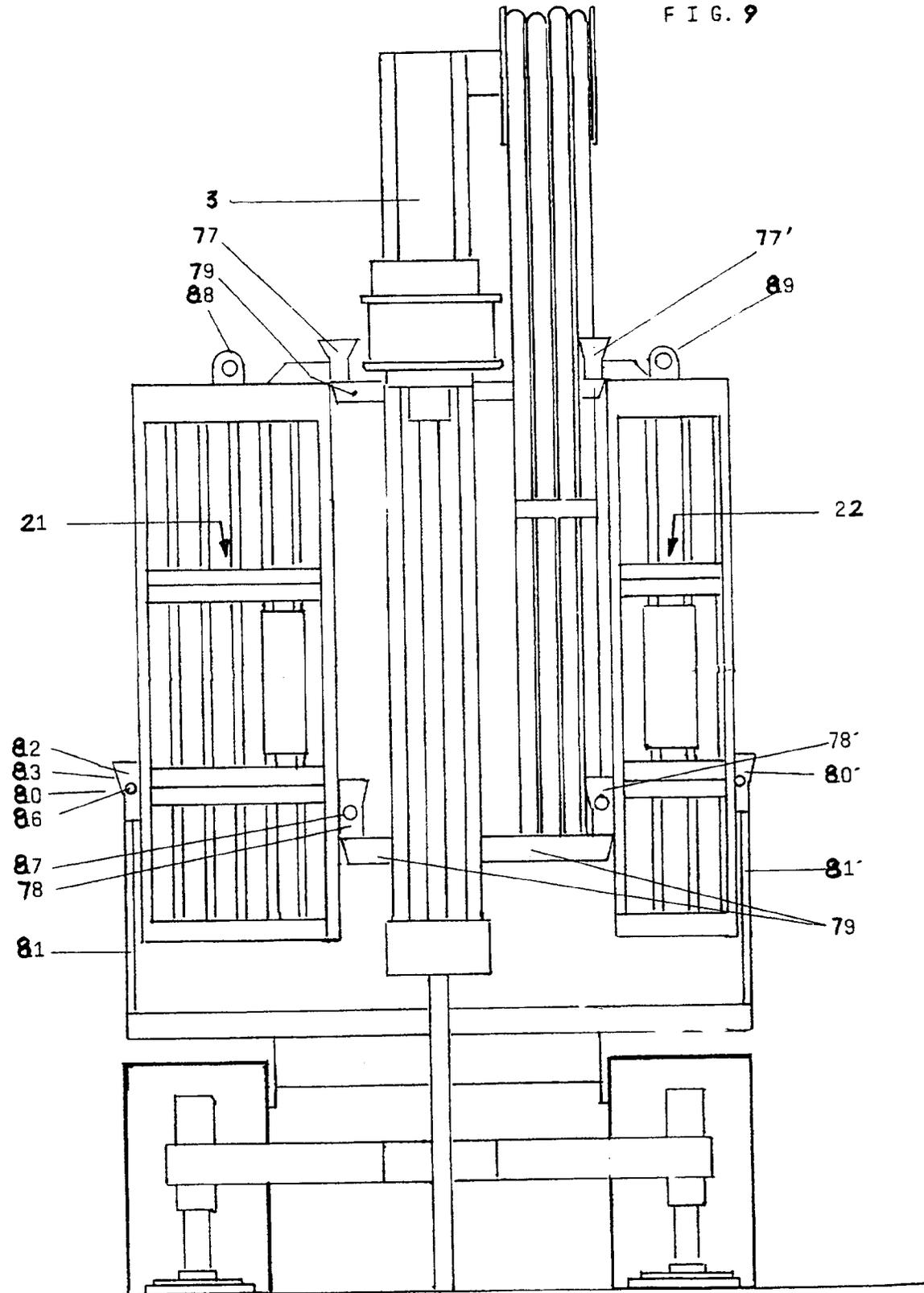
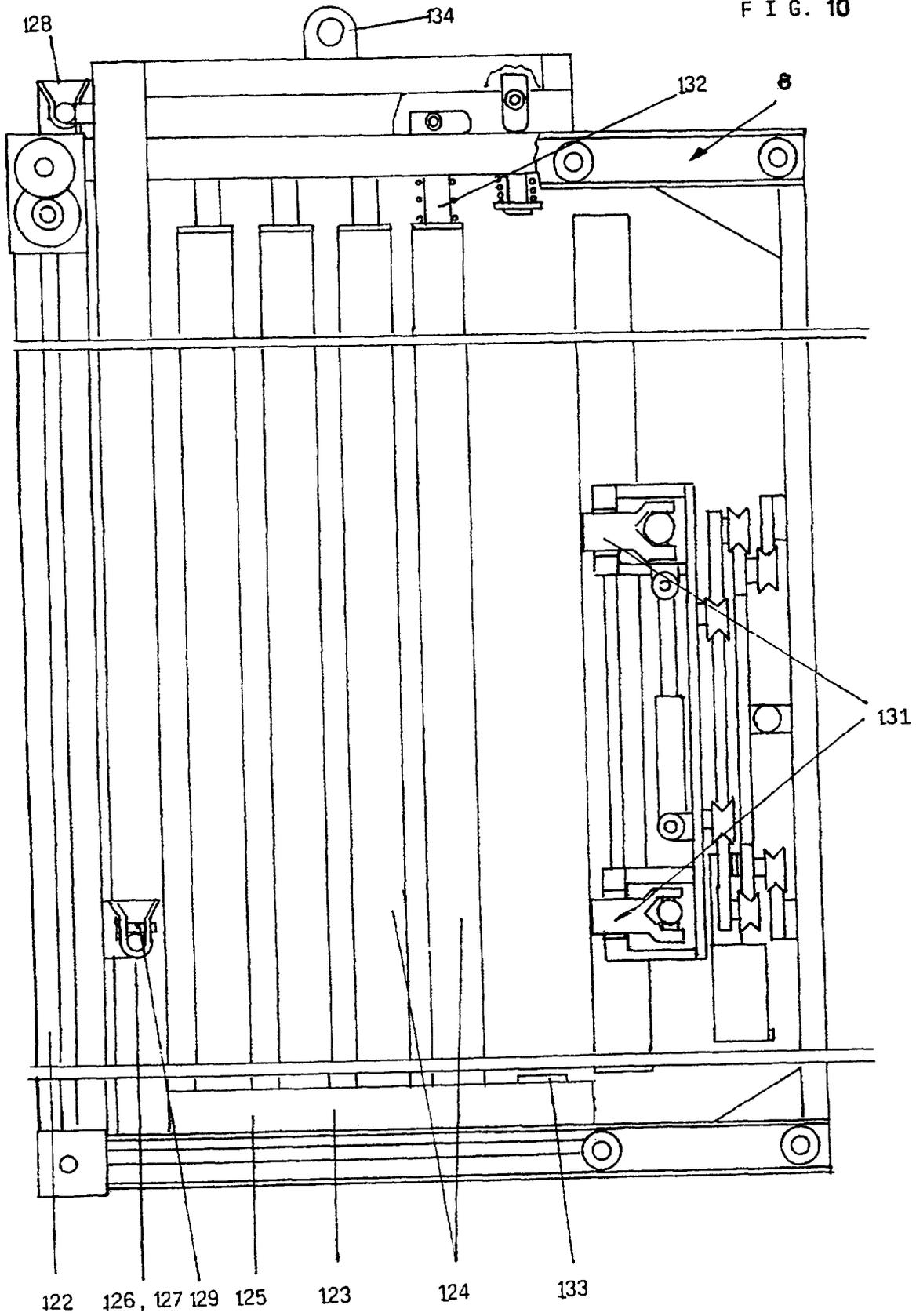


FIG. 10



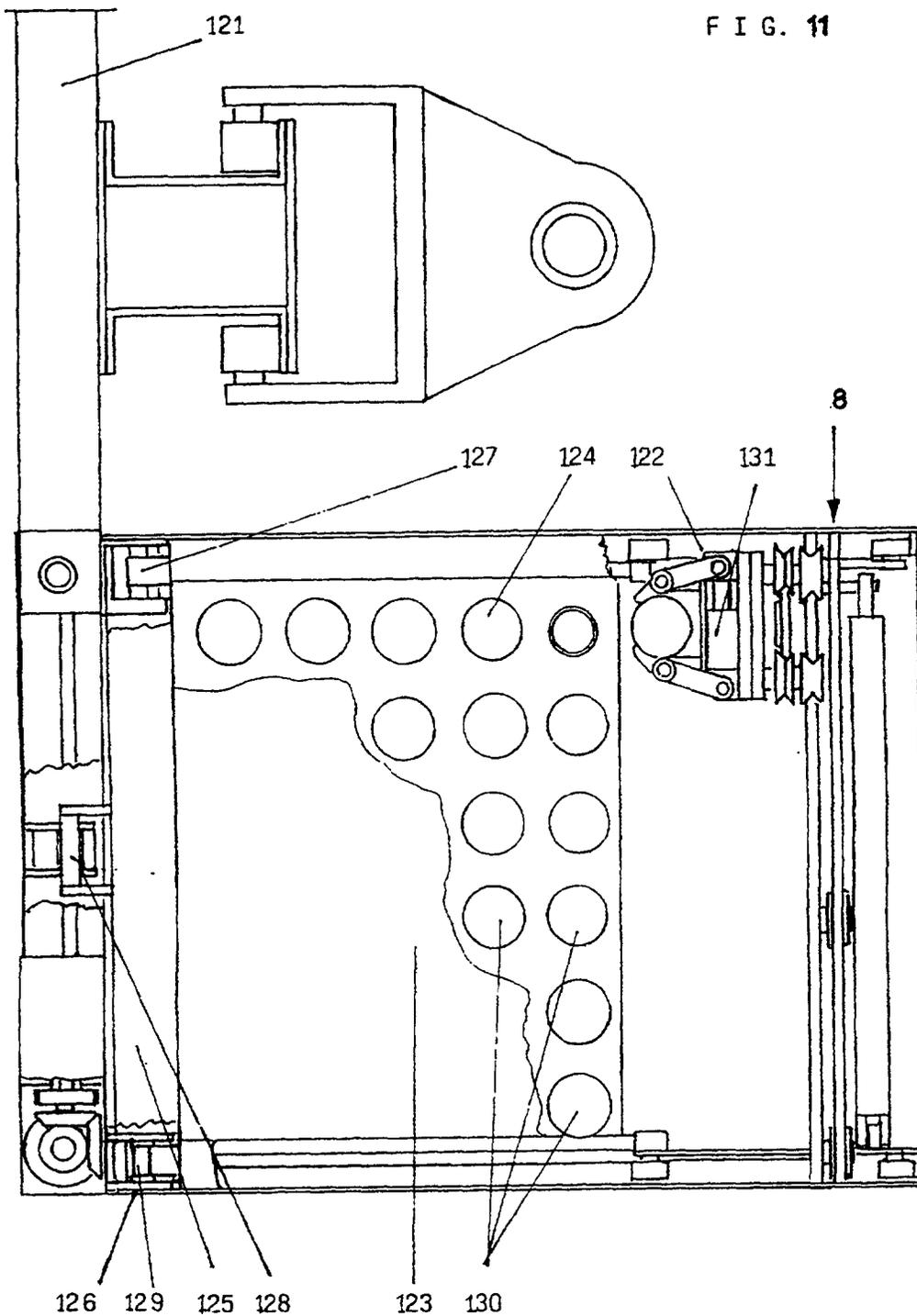


FIG. 12

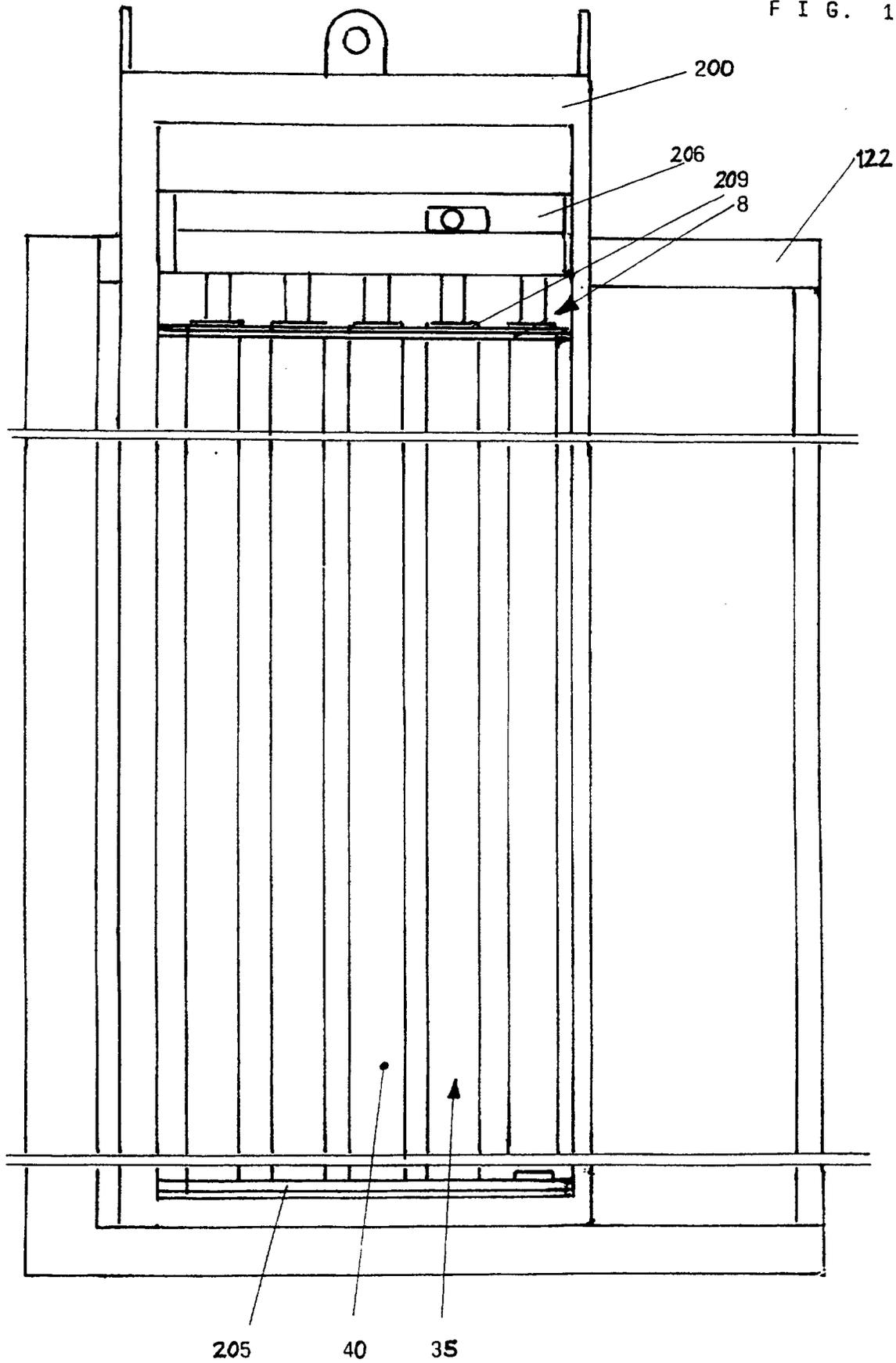


FIG. 13

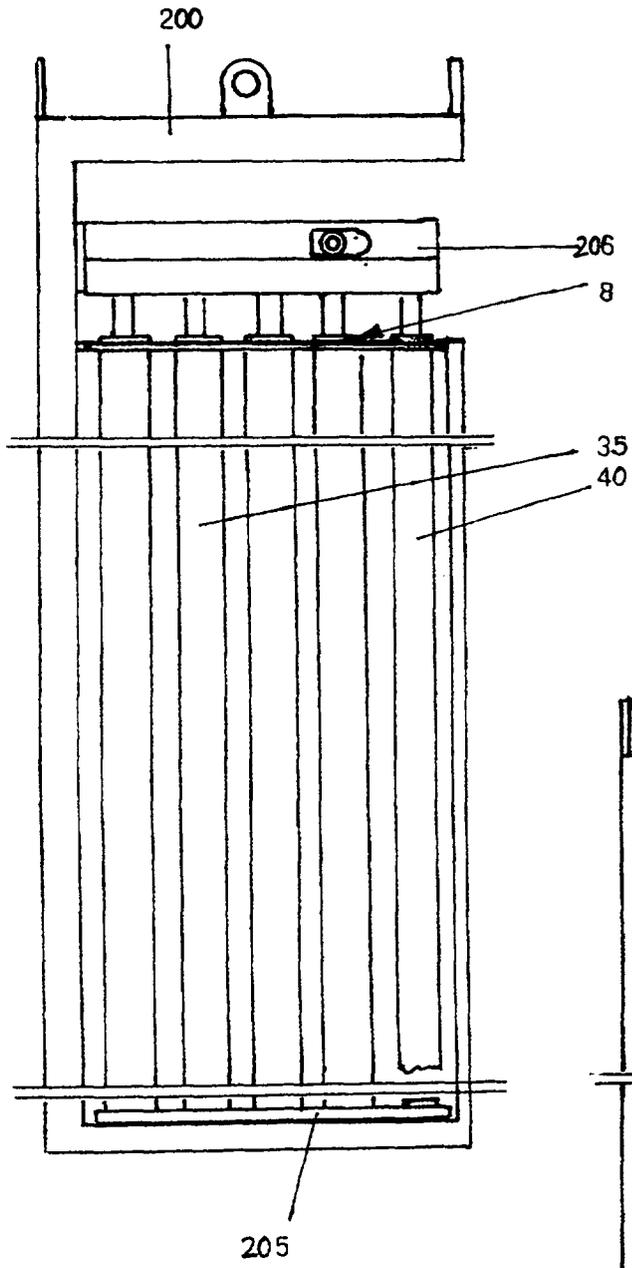
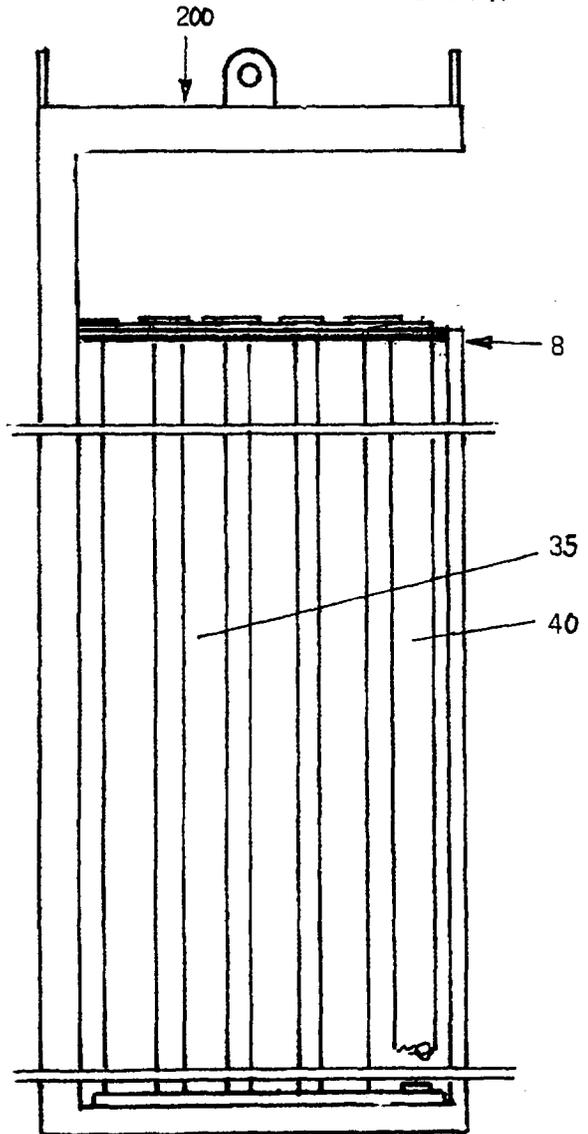


FIG. 14



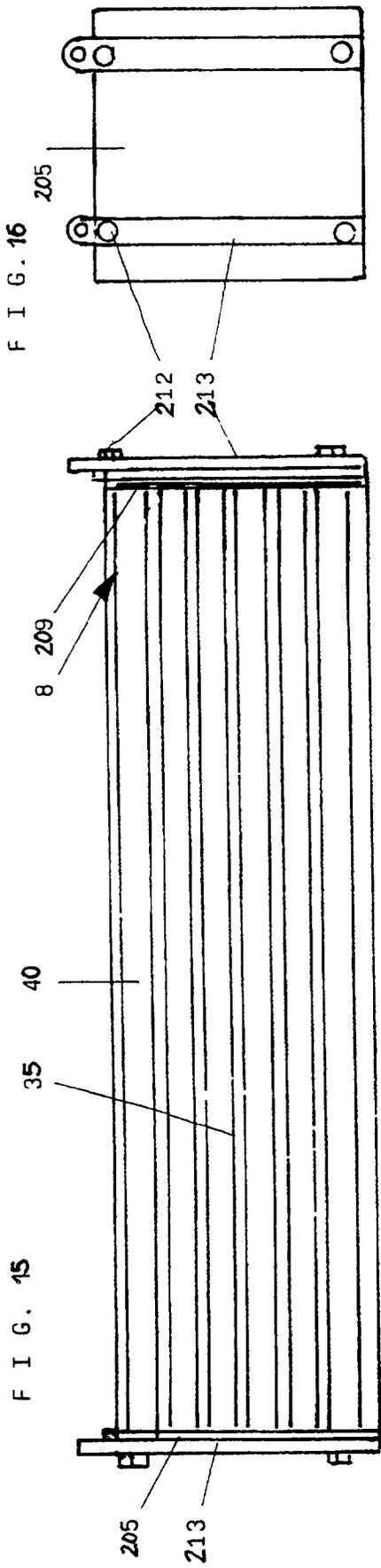


FIG. 20

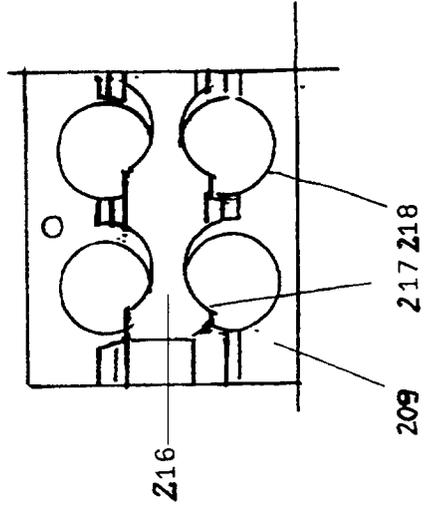


FIG. 18

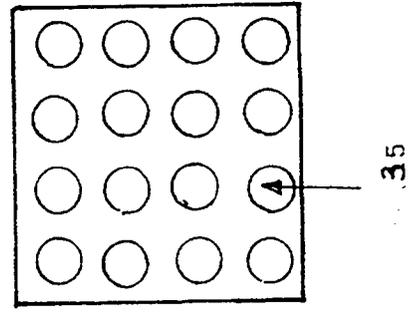


FIG. 19

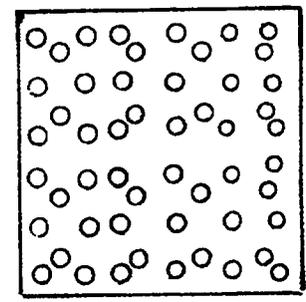


FIG. 17

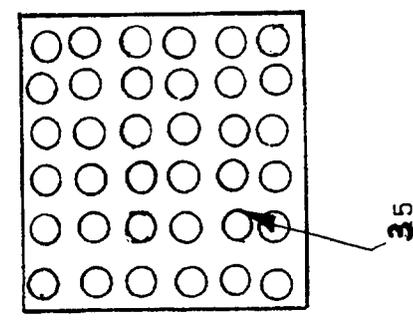


FIG. 21

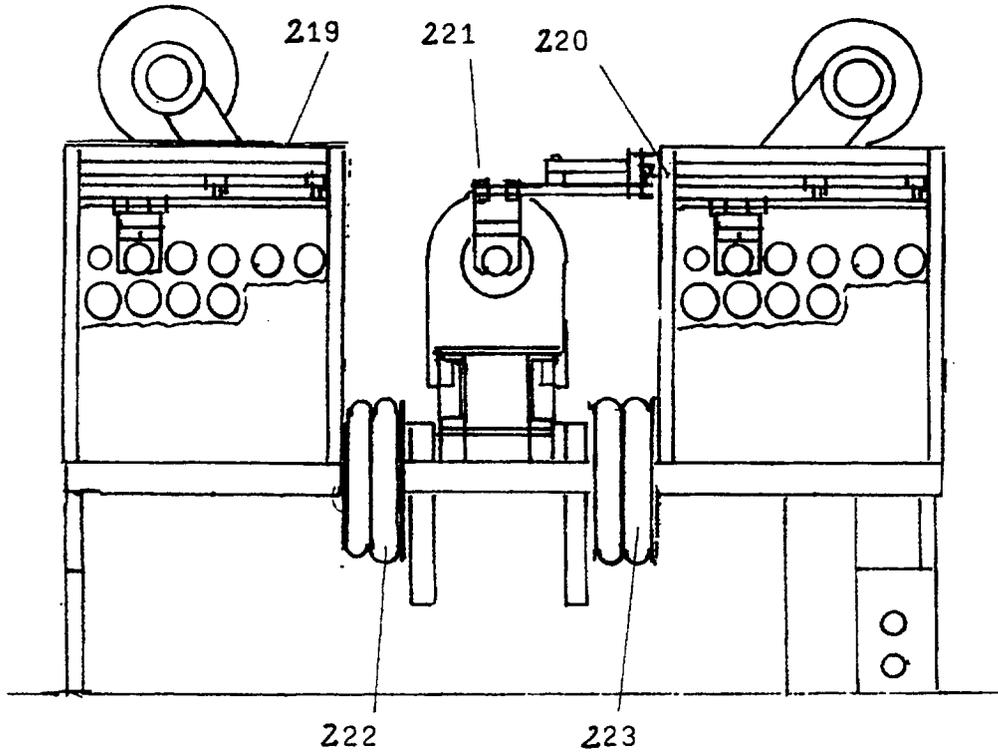
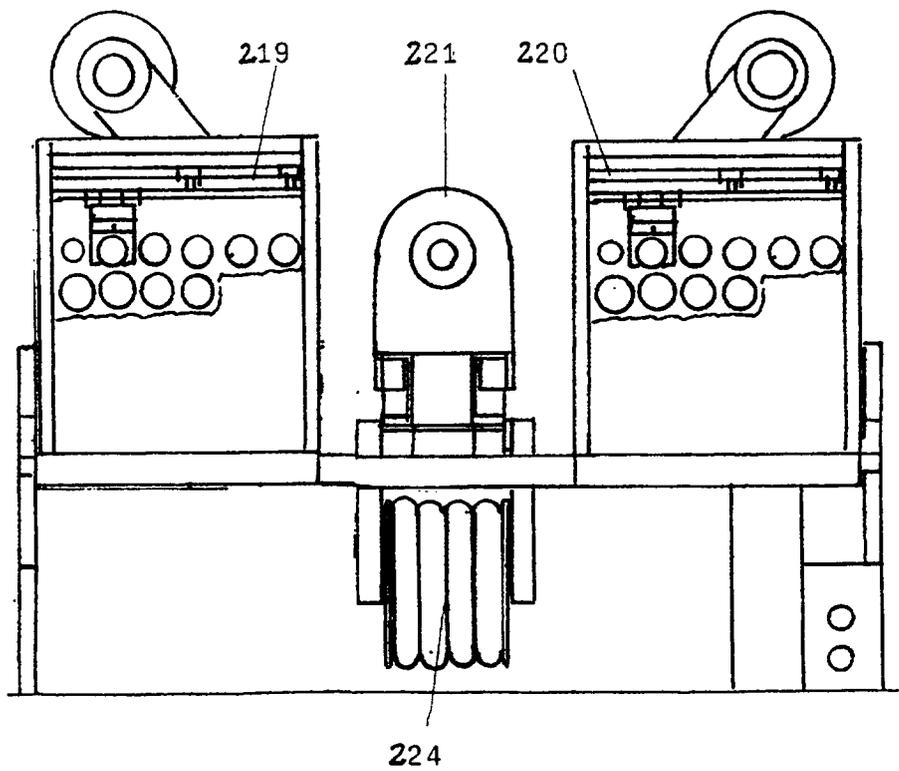


FIG. 22



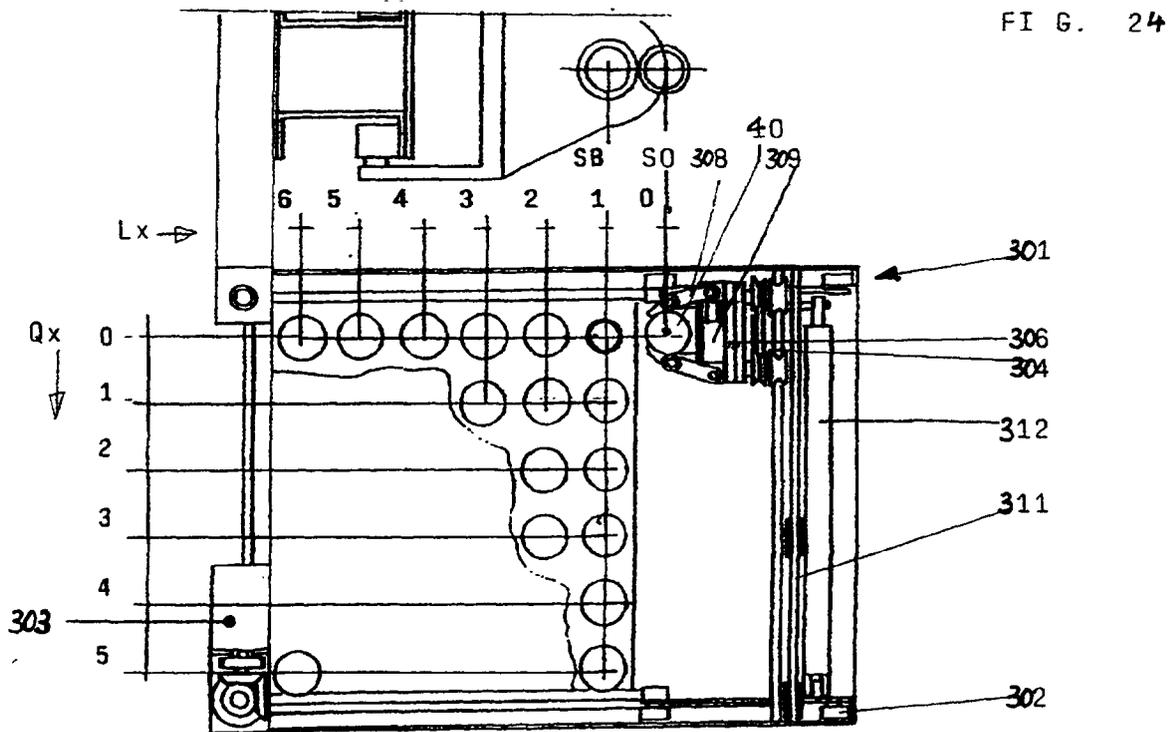
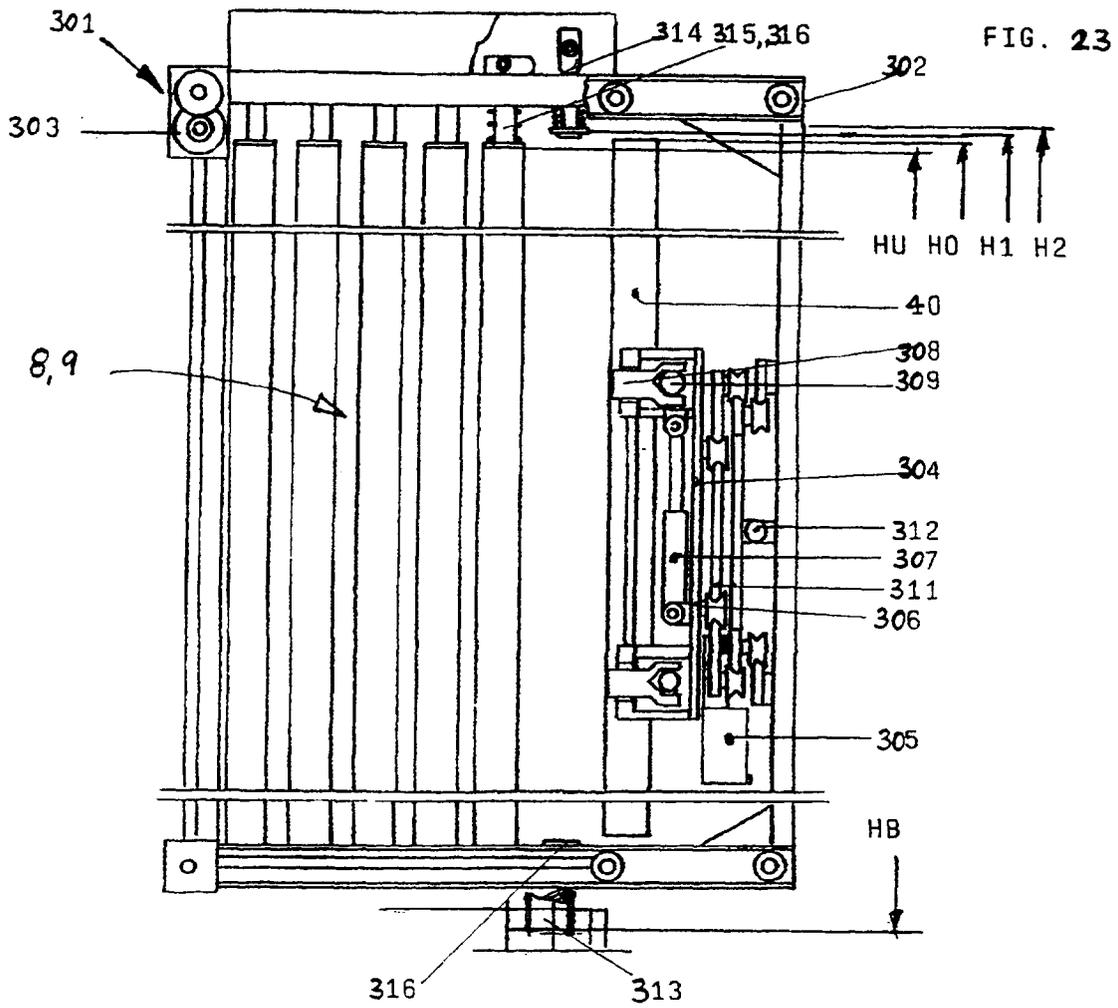


FIG. 25

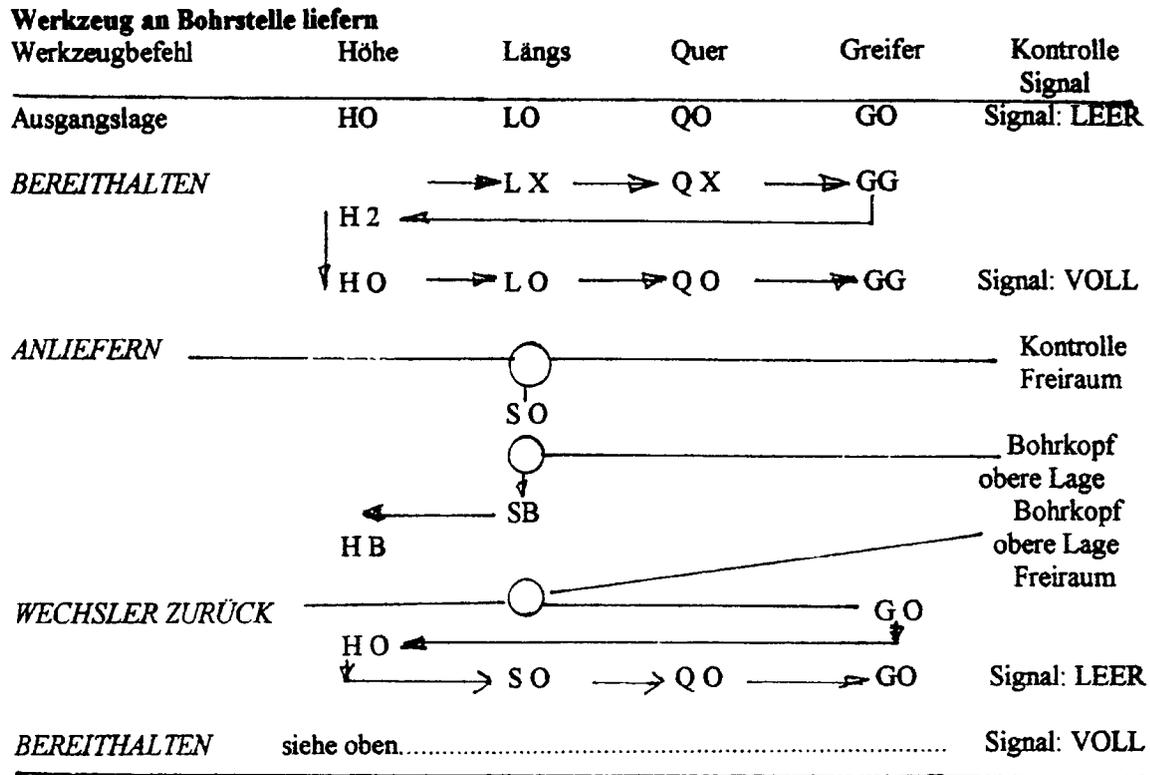
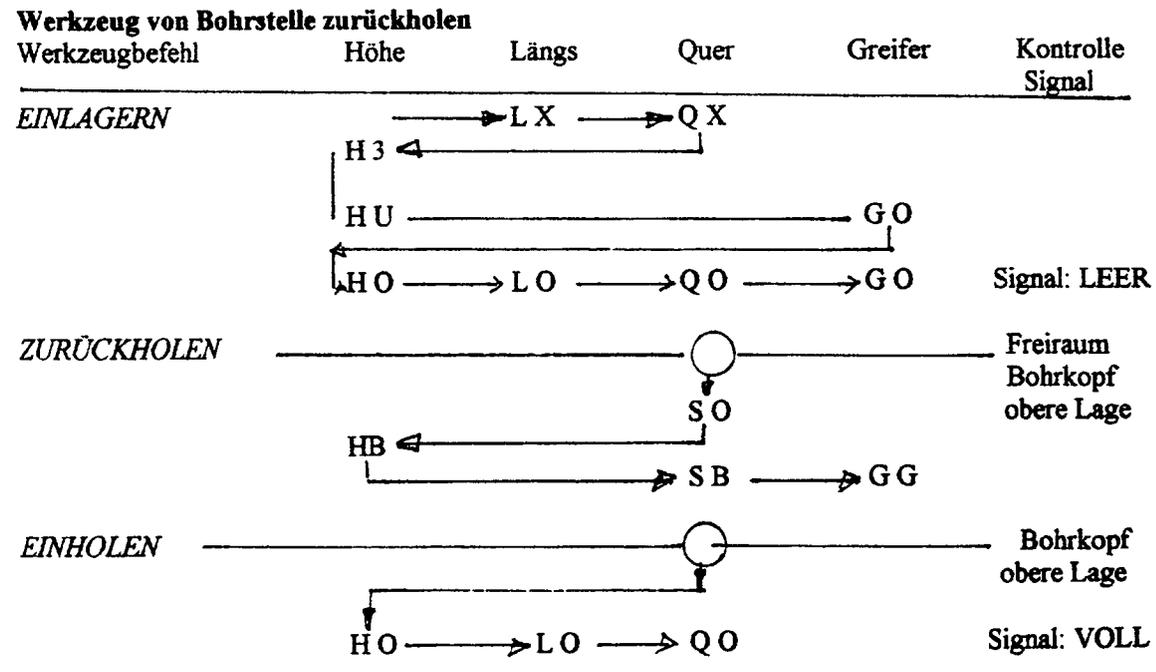


FIG. 26



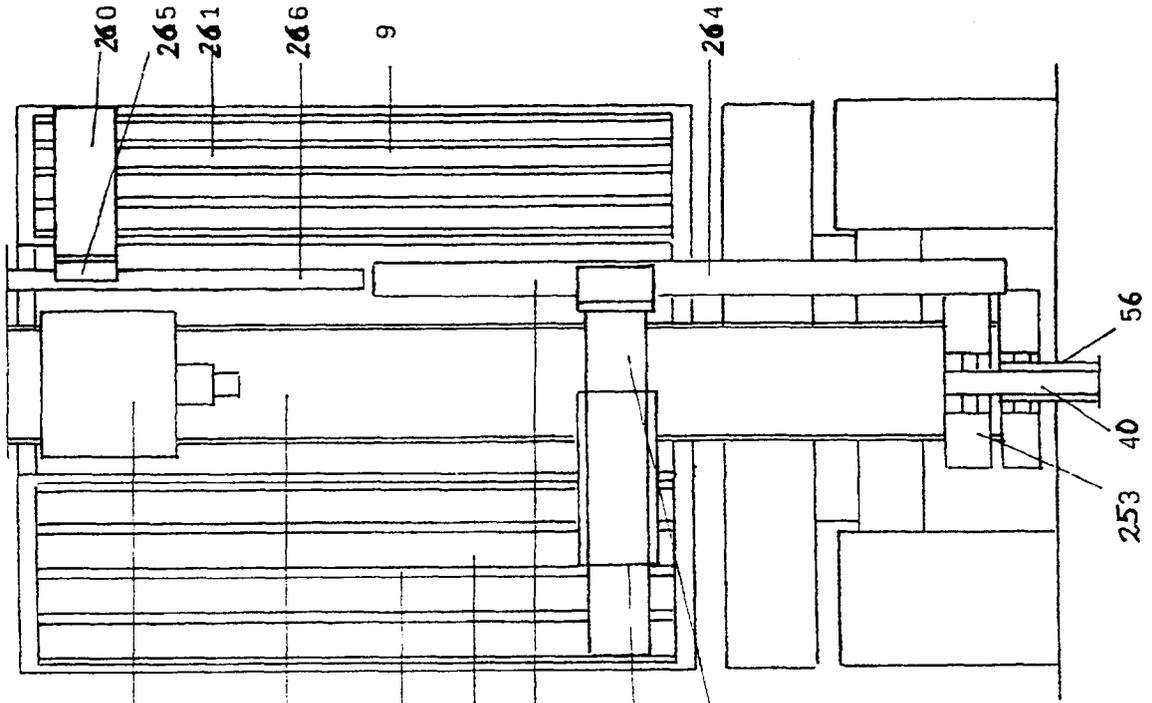


FIG. 28

250  
3  
8  
258  
263  
7  
262

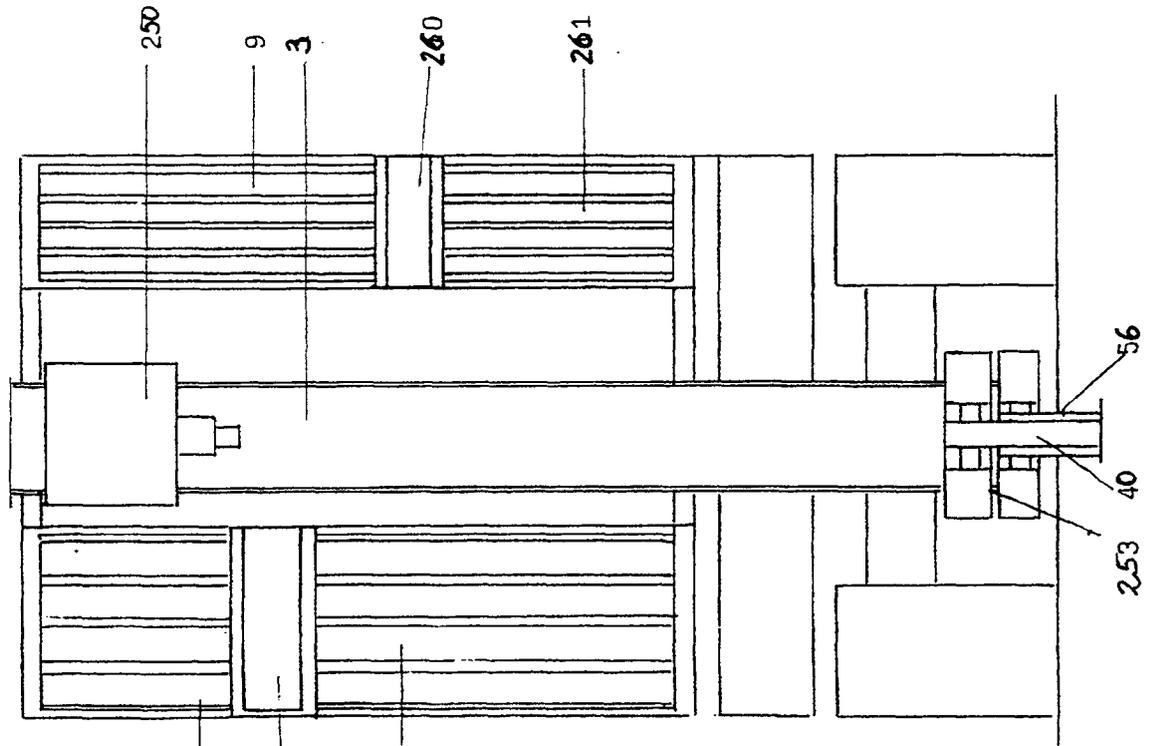


FIG. 27

250  
9  
3  
260  
261  
8  
257  
258

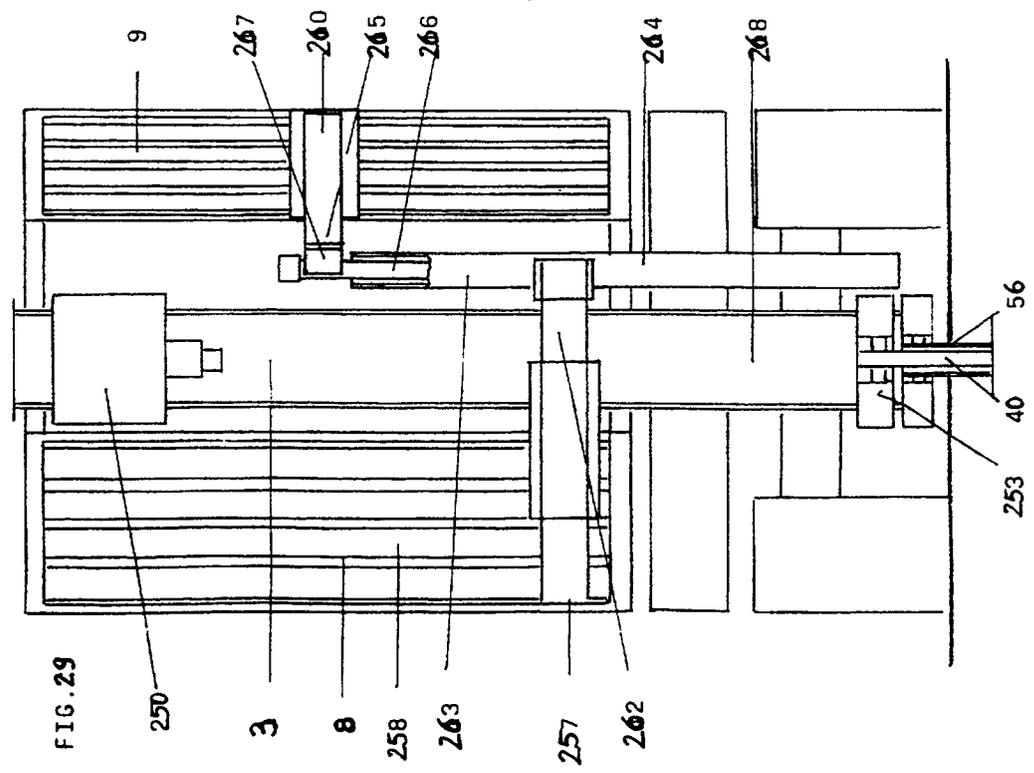
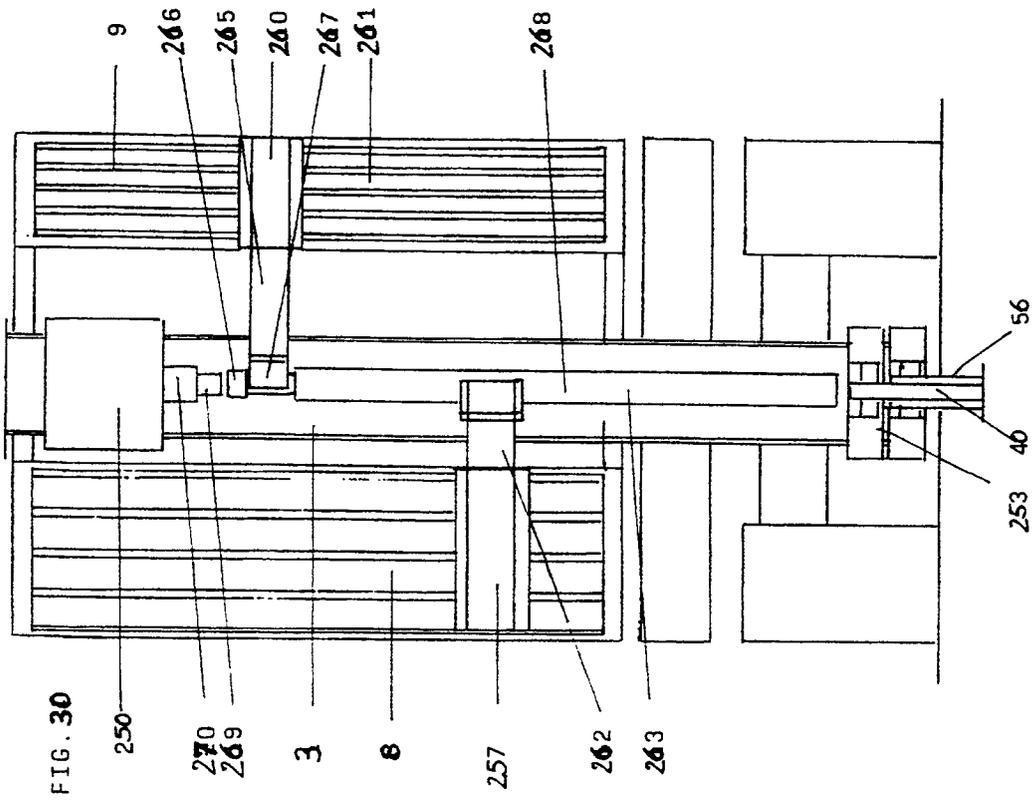


FIG. 31

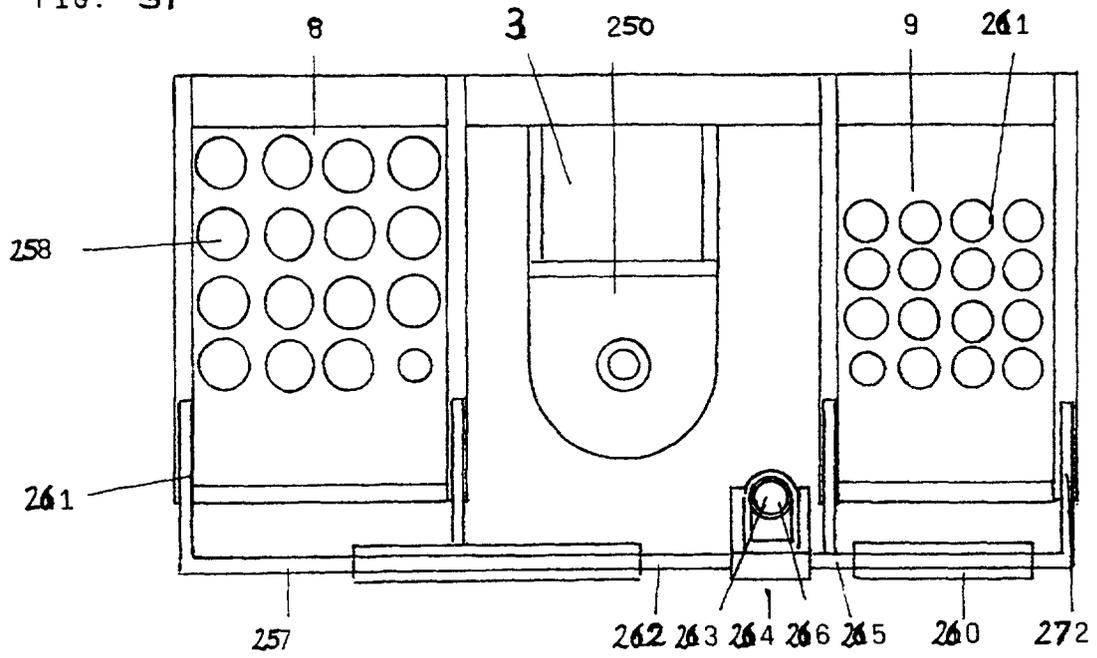


FIG. 32

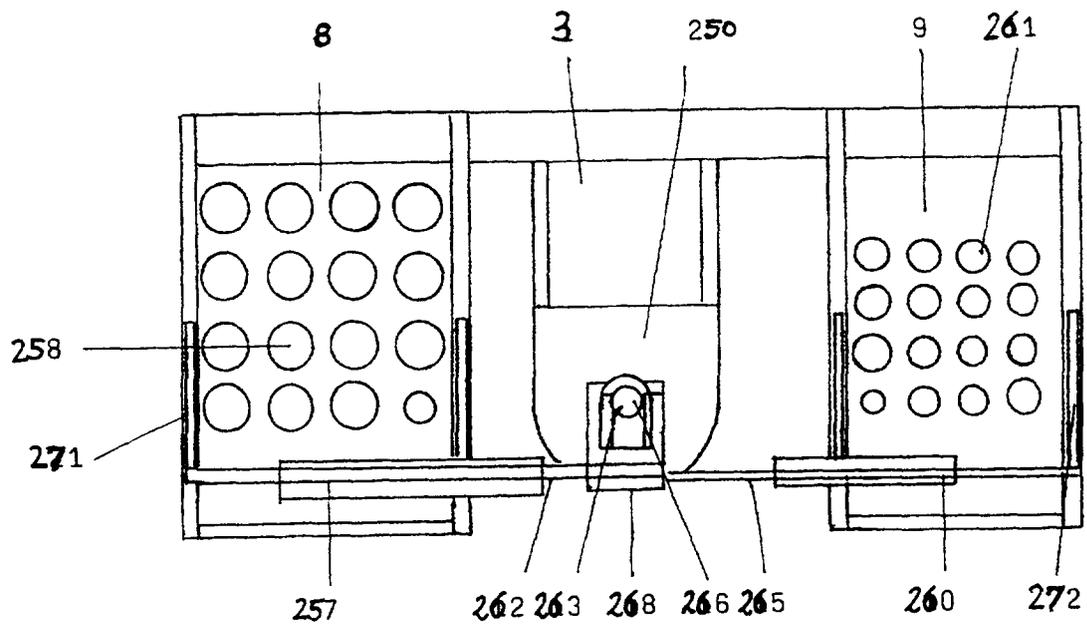
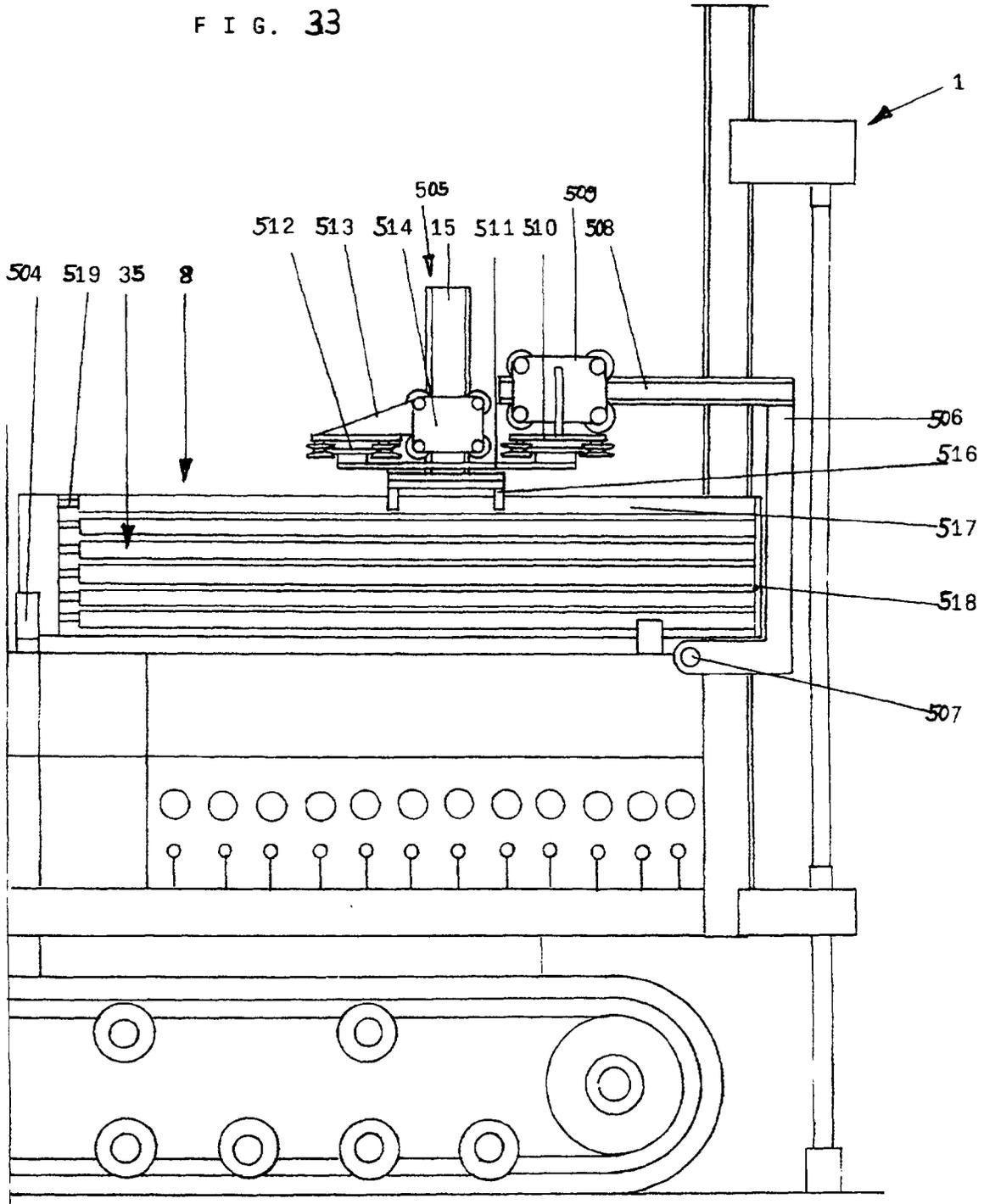


FIG. 33



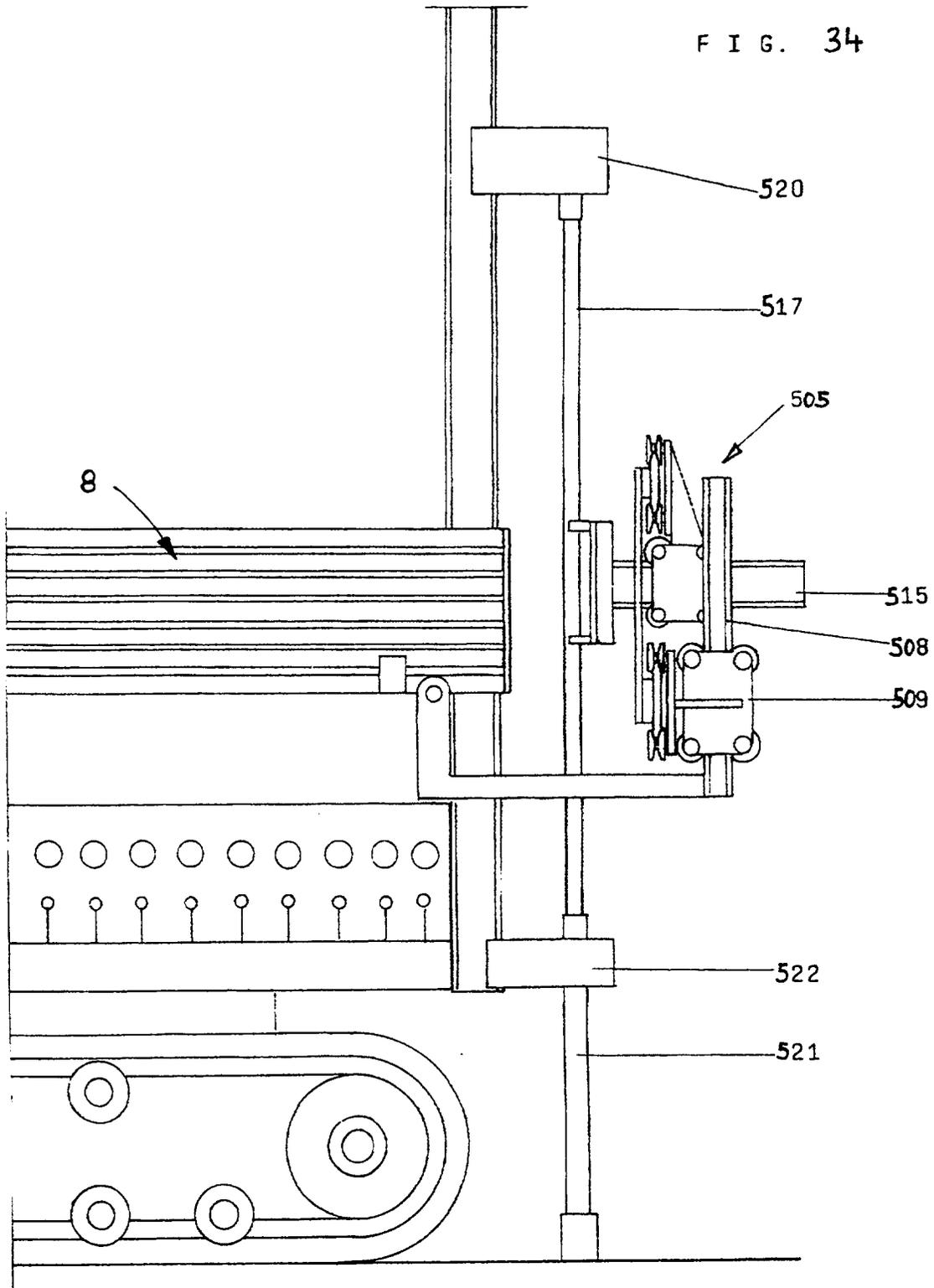


FIG. 35

