



(19)

REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: AT 410 355 B

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer:

A 863/2000

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: E21C 45/00

(22) Anmeldetag:

17.05.2000

(42) Beginn der Patentdauer:

15.08.2002

(45) Ausgabetag:

25.04.2003

(73) Patentinhaber:

VOEST-ALPINE BERGTECHNIK GESELLSCHAFT  
M.B.H.  
A-8740 ZELTWEG, STEIERMARK (AT).  
CIGAR LAKE MINING CORPORATION  
S7K 5M5 SASKATOON (CA).

(72) Erfinder:

EBNER BERNHARD DIPL.ING.  
KNITTELFELD, STEIERMARK (AT).  
REUMÜLLER BRUNO  
KNITTELFELD, STEIERMARK (AT).  
SCHMITKE BARRY  
SASKATOON (CA).

(54) EINRICHTUNG ZUM VERLÄNGERN ODER VERKÜRZEN VON ROHRLEITUNGEN

AT 410 355 B

(57) Bei einer Einrichtung zum Verlängern oder Verkürzen von Rohrleitungen für den Transport von Bohrklein und gelöstem Material ist ein Rohrspeicher bzw. Rohrmagazin an einem an der Sohle abstützbaren Rahmen (1) vorgesehen, wobei am Rahmen (1) wenigstens eine in Höhenrichtung verfahrbare Hubeinrichtung (3) zum Anheben von Rohren (17) in eine Speicherposition und wenigstens ein Manipulator (13) für die Positionierung eines aus dem Rohrspeicher entnommenen Rohres (17) in eine mit einem verlegten Rohrstrang fluchtende Lage angeordnet ist. Der Rahmen weist wenigstens eine Längsführung (5) für ein teleskopierbares, in den Rohrstrang integrierbares Rohr (17) auf.

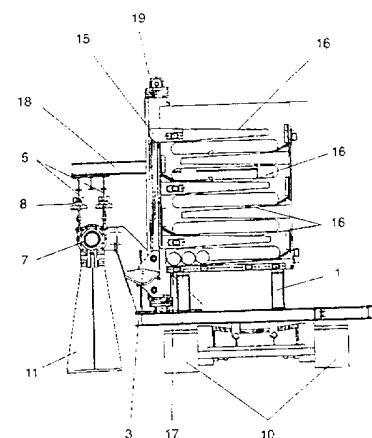


Fig. 3

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Verlängern oder Verkürzen von Rohrleitungen für den Transport von Bohrklein und gelöstem Material.

Für den untertägigen Abbau von Mineralien sind verschiedene Verfahren bekanntgeworden. Ein in der US-A 5,380,127 beschriebenes derartiges Verfahren schlägt vor, daß abzubauende Material mit Hochdruckfluidstrahlen zu lösen, worauf das im Fluid gelöste Material über Rohrleitungen abgeleitet wird. Ein derartiges "jet boring system" wird beispielsweise für Erzlagerstätten eingesetzt, welche unterhalb von Seen vorkommen und beispielsweise Uranerze enthalten. Für den Abbau wird in solchen Fällen eine Tunnelröhre aufgefahren, worauf im Anschluß an das Einbringen entsprechender Bohrungen und Auskleidungen ein jet boring-Abbauwerkzeug in die Führungsrohre bzw. Auskleidungsrohre eingefahren wird, worauf das Mineral durch Hochdruckwasser herausgelöst und in das Rohrnetz abgeleitet wird. Insbesondere beim Gewinnen von hochradioaktiven Uranerzen und beim Einsatz hoher Drucke für das Lösen derartiger Erze sind entsprechende druckfeste Rohrleitungen erforderlich. Wenn es sich um radioaktiv strahlendes Material handelt, müssen darüberhinaus Rohre mit relativ hoher Wanddicke eingesetzt werden, um eine Abschirmung gegenüber der Strahlung des geförderten Materials zu erzielen. Insbesondere bei derartigen Erzlagerstätten und bei derartigen Gewinnungsverfahren können flexible Rohre im Leitungssystem nicht eingesetzt werden und es muß daher bei einem derartigen Abbauverfahren ständig die Abförderleitung an die wechselnde Ortsposition des Abbauwerkzeuges angepaßt werden.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welcher ein mechanisierter Rohr- an- und Abbau ermöglicht wird, um dickwandige und schwere und entsprechend abgeschirmte Rohre jeweils exakt an die erforderliche Position zuführen, wobei durch eine weitestgehende Mechanisierung ein rasches Verlängern oder Verkürzen des Rohrsystems ermöglicht werden soll. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäß Einrichtung im wesentlichen darin, daß ein Rohrspeicher bzw. Rohrmagazin an einem an der Sohle abstützbaren Rahmen vorgesehen ist, daß am Rahmen wenigstens eine in Höhenrichtung verfahrbare Hubeinrichtung zum Anheben von Rohren in eine Speicherposition und wenigstens ein Manipulator für die Positionierung eines aus dem Rohrspeicher entnommenen Rohres in eine mit einem verlegten Rohrstrang fluchtende Lage angeordnet ist, und daß der Rahmen wenigstens eine Längsführung für ein teleskopierbares, in den Rohrstrang integrierbares Rohr aufweist. Der Rohrspeicher bzw. das Rohrmagazin erlaubt es hiebei, eine entsprechende Anzahl von Rohren in den Tunnel einzubringen und bei relativ geringen Abmessungen der Tunnelröhren einen entsprechend großen Vorrat von Rohren auf kleinstem Raum bereitzustellen. Die am Rahmen in Höhenrichtung verfahrbare Hubeinrichtung erlaubt es hiebei, Rohre in eine Speicherposition zu bewegen und an der Oberseite des Speichers aufzugehen oder an der unteren Seite des Speichers zu entnehmen. Um nun ein derartiges Rohr aus dem Speicher nach seiner Entnahme in die korrekte Montageposition zu verbringen, ist erfindungsgemäß wenigstens ein Manipulator vorgesehen, welcher am Rahmen des Rohrspeichers festgelegt ist und die Positionierung eines aus dem Rohrspeicher entnommenen Rohres in einem mit einem verlegten Rohrstrang fluchtende Lage erlaubt. Da derartige dickwandige und relativ schwere Rohre, wie sie im Rahmen des eingangs beschriebenen Abbauverfahrens erforderlich sind, eine gewisse Länge aufweisen, muß jeweils der Abstand überbrückt werden, welcher den Einbau eines weiteren Rohres oder den Ausbau eines Rohres erlaubt. Da, wie eingangs erwähnt, flexible Rohre mit Rücksicht auf die hohen Drücke und mit Rücksicht auf die Besonderheiten des zu fördernden Minerals nicht zum Einsatz gelangen können, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Rahmen wenigstens eine Längsführung für ein teleskopierbares in den Rohrstrang integrierbares Rohr aufweist, sodaß mit einem derartigen teleskopierbaren, in den Rohrstrang integrierbaren Rohr der jeweilige Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Einbaupositionen der Einrichtung entsprechend druckfest und gegen Strahlung abgeschirmt, überbrückt wird.

In vorteilhafter Weise ist die Ausbildung erfindungsgemäß so getroffen, daß der Rohrspeicher eine Mehrzahl von zur Sohlenebene geneigt verlaufenden Schienen, Gleit- oder Rollflächen aufweist, welche zu einer zur Sohlenebene parallelen Ebene abwechselnd abwärts geneigt verlaufen, daß eine abwärts verlaufende Schiene oder Fläche jeweils oberhalb einer darunterliegenden abwärts verlaufenden Schiene oder Fläche in einem Abstand von der seitlichen Begrenzung des Rohrspeichers endet, welcher größer ist als der Durchmesser eines Rohres, und daß an die unterste abwärts verlaufende Schiene oder Fläche eine Auswurfeinrichtung zur Vereinzelung und zum

5 Austrag eines Rohres in eine zur ursprünglichen Lage im wesentlichen parallele Entnahmelage außerhalb des Rohrspeichers angeschlossen ist. Ein derartiger Rohrspeicher erlaubt es, eine Mehrzahl von Rohren in Höhenrichtung und quer zum Speicher kaskadierend zueinander anzuordnen, wobei die Gleit- oder Rollflächen ein selbsttägiges Abrollen der Rohre im Speicherhafen in die jeweilige Entnahmeposition ermöglichen. Die Achsen der Rohre werden bei ihrem Weg von der Aufgabeposition in die Entnahmeposition, in Rohrlängsrichtung gesehen, serpentinenförmig geführt, wobei sie immer auf abwärts geneigte Flächen gelangen und auf diese Weise selbsttätig in die Entnahmeposition gelangen. Am unteren Ende ist eine einfache Vereinzelungseinrichtung für den Auswurf eines Rohres in eine Position vorgesehen, aus welcher die entsprechende Manipulation 10 des Rohres in vollmechanisierter Verfahrensweise ermöglicht wird. Mit Vorteil ist die Ausbildung hiebei so getroffen, daß die Rohre in der Entnahmelage auf der in Höhenrichtung verfahrbaren Hubeinrichtung aufliegen.

15 Zusätzlich zu einer derartigen Hubeinrichtung, welche naturgemäß auch selbst bei entsprechend schwenkbarer Ausbildung der Hubeinrichtung die Grundfunktionen eines Manipulators übernehmen könnte, ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß der oder die Manipulator(en) für die Positionierung des entnommenen Rohres rinnen- oder klauenförmige Stützelemente für die Rohre aufweisen, welche mit hydraulischen oder pneumatischen Zylinderkolbenaggregaten in Höhenrichtung und quer zur Höhenrichtung ausfahrbar sind. Das aus dem Speicher entnommene Rohr kann auf die Art und Weise schräg aufwärts in eine Position gefahren werden, in welcher unmittelbar 20 und gleichfalls mechanisiert, eine entsprechende Verbindung und Integration in den bestehenden Rohrstrang gelingt. Für eine exakte Justierung der Positioniervorrichtung bzw. des Manipulators ist die Ausbildung hiebei mit Vorteil so getroffen, daß die hydraulischen oder pneumatischen Zylinder- 25 kolbenaggregate schwenkbar und in ihrer Schwenklage festlegbar mit dem Rahmen des Rohrspeichers verbunden sind.

25 Das jeweils zur Überbrückung einer vorbestimmten Länge teleskopierbare Rohr kann mit Vorteil gleichfalls an der Einrichtung abgehängt werden, wofür die Ausbildung mit Vorteil so getroffen ist, daß die Längsführung für das teleskopierbare Rohr von wenigstens einer Gleit- oder Rollschiene gebildet ist, welche mit wenigstens einem mit dem teleskopierbaren Rohr verbundenen Gleit- oder Rollelement zusammenwirkt. Der für den Rohrspeicher zum Einsatz gelangende Rahmen muß aufgrund des Gewichtes der Mehrzahl von Rohren eine entsprechende Stabilität aufweisen 30 und ist für die Übernahme der Kräfte, welche auf derartige Führungen, auf die Hubelemente oder den Manipulator zur Einwirkung gelangen, ohne weiteres geeignet.

35 Um die Einrichtung jeweils in die geeignete Position für den Einbau eines Rohres zu verbringen, ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß der Rahmen wenigstens eine Lenkrolle und unterhalb der Lauffläche der Lenkketten absenkbare Stützen aufweist, wobei während der Manipulation die Stützen ausgefahren werden können und auf diese Weise das mechanisierte Ansteuern einer präzisen Montageposition wesentlich erleichtert wird. Für das Verfahren kann die erfindungsgemäß Einrichtung so weitergebildet sein, daß der Rahmen mit einem Fahrwerk, insbesondere 40 einem Raupenfahrwerk kuppelbar oder verbunden ist.

40 Eine besonders einfache Einrichtung für den Auswurf eines Rohres und zur Vereinzelung eines Rohres läßt sich dadurch erzielen, daß die Auswurfeinrichtung von einem schwenkbaren, im Querschnitt im wesentlichen C-förmigen Bügel gebildet ist, dessen lichte Weite kleiner oder gleich dem Durchmesser eines im Speicher abgelegten Rohr gewählt ist.

45 Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemäß Einrichtung, Fig. 2 eine Draufsicht auf die erfindungsgemäß Einrichtung, Fig. 3 eine Ansicht der erfindungsgemäß Einrichtung in Längsrichtung des Rohrstranges, Fig. 4 ein Detail der Ansicht nach Fig. 3 mit dem für die Positionierung der Rohre vorgesehenen Manipulator, Fig. 5 ein Detail der Auswurf- und Vereinzelungseinrichtung und Fig. 6 ein Detail der Abhängung des Rohrstranges und des Teleskoprohres im Tunnel.

50 In Fig. 1 ist mit 1 der Rahmen der erfindungsgemäß Einrichtung bezeichnet. Am Rahmen sind teleskopisch ausfahrbare Stützen 2 festgelegt, wobei an einem vertikalen Holm eine mit 3 bezeichnete Hubvorrichtung in Höhenrichtung verfahrbar angeordnet ist. Mit 4 ist in Fig. 1 schematisch die Auswurfeinrichtung angedeutet, deren Detail in Fig. 5 noch näher verdeutlicht werden.

55 Der Rahmen 1 trägt weiter eine Längsschiene 5, an welcher das Ende 6 eines teleskopier-

baren Rohres 7 abgehängt ist. Das Ende 6 dieses teleskopierbaren Rohres 7 ist hiebei längs der Schiene 5 über rollende Gleitstützen 8 abgehängt, sodaß mit der Teleskopierbarkeit des Rohres eine volle Rohrlänge überbrückt werden kann.

5 In Fig. 1 ist weiter eine Laufrolle 9 des Rahmens 1 des Rohrspeichers ersichtlich, welche als Lenkrolle ausgebildet ist. Der Rahmen 1 ist unter anderem mit einem Raupenfahrwerk 10 gekuppelt und kann nach Einfahren der Stützen 2 unter Verwendung der Lenkrollen 9 in die entsprechende Position verfahren werden. Mit 11 ist ein Abstützbock für das teleskopierbare Rohr bezeichnet.

10 In der Draufsicht nach Fig. 2 ist ein hydraulisches Zylinderkolbenaggregat 12 ersichtlich, mit welchem die Lenkrollen 9 entsprechend gelenkt werden können. Zusätzlich zu den Hubeinrichtungen 3 sind Manipulatoren 13 vorgesehen, welche über hydraulische Zylinderkolbenaggregate 14 in ihre jeweilige Montageposition verfahren werden können.

15 In der Darstellung nach Fig. 3 ist nun die Funktion der Hubeinrichtung 3 und die Anordnung der Führungsschienen bzw. Gleitebenen für den Rohrspeicher näher ersichtlich. Durch die Hubeinrichtung 3 können Rohre in eine Übergabeposition am oberen Ende des Rahmens des Speichers verbracht werden und in eine Aufgabeschurke 15 abgeworfen werden. Die Rohre gelangen in der Folge über Schräglänen 16, welche von einfachen Gleitschienen oder Rollschienen gebildet sein können, mäandrierend abwärts bis sie in eine Ausgabeposition gelangen, wobei ein derartiges in der Ausgabe- bzw. Entnahmeposition befindliches Rohr mit 17 angedeutet ist. Mit dem Rahmen 1 ist ein Träger 18 verbunden, an welchem die Längsführungsschienen 5 für das teleskopierbare Rohr 7 festgelegt sind. Der Antrieb für die Hubeinrichtung 3 ist von einem Motor 19 gebildet.

20 Die bereits in Fig. 2 mit 13 angedeutete Einrichtung für die Manipulation eines Rohres ist in Fig. 4 vergrößert dargestellt. 14 bezeichnet hier wiederum das hydraulische Zylinderkolbenaggregat, mit welchem eine klauenartige Stütze 20 für ein zu manipulierendes Rohr schräg zur Rohrlängsrichtung seitlich und in Höhenrichtung verstellt werden kann. Das hydraulische Zylinderkolbenaggregat ist hiebei um eine Achse 21 schwenkbar, sodaß die Positionierung exakt erfolgen kann und kann in der jeweiligen Schwenklage festgelegt werden. Durch Betätigen des hydraulischen Zylinderkolbenaggregates 14 gelangt ein aus dem Speicher entnommenes Rohr in eine mit dem in der Strecke verlegten Rohrstrang fluchtende Lage und kann dort in einfacher Weise gekuppelt und dicht verbunden werden. Die unterste schräge Ebene des Rohrspeichers ist hiebei mit 22 bezeichnet und weist eine Auswurfeinrichtung auf, über welche Rohre vereinzelt an die Greiferrüste 20 ausgetragen werden können. Die Vereinzelungseinrichtung besteht, wie insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist, aus einem im wesentlichen C-förmigen Bügel 23, welcher durch ein hydraulisches Zylinderkolbenaggregat 24 um eine Achse 25 verschwenkt werden kann. Mit einer derartigen Vorrichtung wird hiebei immer nur ein Rohr erfaßt, da die lichte Weite des im wesentlichen C-förmigen Profiles im wesentlichen dem Durchmesser eines Rohres entspricht oder kleiner als dieser ist, sodaß durch Verschwenkung in Richtung des Pfeiles 26 jeweils ein Rohr in die Ausgabeposition gelangt und ein auf der schrägen Ebene nachfolgendes Rohr von einem Schenkel 27 des Bügels an der weiteren Bewegung gehindert wird.

25 Im Detail in Fig. 6 ist nun die Montageposition des Rohres ersichtlich. An den Schienen 5 ist wiederum das Teleskoprohr abgehängt, wobei durch den Manipulator ein Rohr 17 in die Montageposition verbracht wird. In dieser Montageposition wird das Rohr mittels einer Spannkupplung 28 ergriffen und an einer weiteren Schiene 29 im Tunnel abgehängt und somit in den durchgehenden Rohrstrang integriert, worauf das freie Ende des Rohres 17 wiederum mit dem teleskopierbaren Ende 6 des teleskopierbaren Rohres 7 verbunden wird. Für die exakte Positionierung und Ausrichtung ist hier ein hydraulisches Zylinderkolbenaggregat 30 mit einem Manipulator 31 vorgesehen.

#### PATENTANSPRÜCHE:

- 50 1. Einrichtung zum Verlängern oder Verkürzen von Rohrleitungen für den Transport von Bohrklein und gelöstem Material, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rohrspeicher bzw. Rohrmagazin an einem an der Sohle abstützbaren Rahmen (1) vorgesehen ist, daß am Rahmen (1) wenigstens eine in Höhenrichtung verfahrbare Hubeinrichtung (3) zum Anheben von Rohren (17) in eine Speicherposition und wenigstens ein Manipulator (13) für die Positionierung eines aus dem Rohrspeicher entnommenen Rohres (17) in eine mit einem
- 55

verlegten Rohrstrang fluchtende Lage angeordnet ist, und daß der Rahmen (1) wenigstens eine Längsführung (5) für ein teleskopierbares, in den Rohrstrang integrierbares Rohr (7) aufweist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrspeicher eine Mehrzahl von zur Sohlenebene geneigt verlaufenden Schienen, Gleit- oder Rollflächen (16) aufweist, welche zu einer zur Sohlenebene parallelen Ebene abwechselnd geneigt verlaufen, daß eine abwärts verlaufende Schiene oder Fläche (16) jeweils oberhalb einer darunterliegenden abwärts verlaufenden Schiene oder Fläche (16) in einem Abstand von der seitlichen Begrenzung des Rohrspeichers endet, welcher größer ist als der Durchmesser eines Rohres (17), und daß an die unterste abwärts verlaufende Schiene oder Fläche (22) eine Auswurfeinrichtung (23, 24) zur Vereinzelung und zum Austrag eines Rohres (17) in eine zur ursprünglichen Lage im wesentlichen parallele Entnahmelage außerhalb des Rohrspeichers angeschlossen ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (17) in der Entnahmelage auf der in Höhenrichtung verfahrbaren Hubeinrichtung (3) aufliegen.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Manipulator(en) (13) für die Positionierung des entnommenen Rohres (17) rinnen- oder klauenförmige Stützelemente (20) für die Rohre aufweisen, welche mit hydraulischen oder pneumatischen Zylinderkolbenaggregaten (14) in Höhenrichtung und quer zur Höhenrichtung ausfahrbar sind.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulischen oder pneumatischen Zylinderkolbenaggregate (14) schwenkbar und in ihrer Schwenklage festlegbar mit dem Rahmen (1) des Rohrspeichers verbunden sind.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsführung (5) für das teleskopierbare Rohr (7) von wenigstens einer Gleit- oder Rollschiene gebildet ist, welche mit wenigstens einem mit dem teleskopierbaren Rohr (7) verbundenen Gleit- oder Rollelement (8) zusammenwirkt.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (1) wenigstens eine Lenkrolle (19) und unterhalb der Lauffläche der Lenkrollen absenkbare Stützen (2) aufweist.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (1) mit einem Fahrwerk, insbesondere einem Raupenfahrwerk (10) kuppelbar oder verbunden ist.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswurfeinrichtung von einem schwenkbaren, im Querschnitt im wesentlichen C-förmigen Bügel (23) gebildet ist, dessen lichte Weite kleiner oder gleich dem Durchmesser eines im Speicher abgelegten Rohres (17) gewählt ist.

40

HIEZU 4 BLATT ZEICHNUNGEN

45

50

55

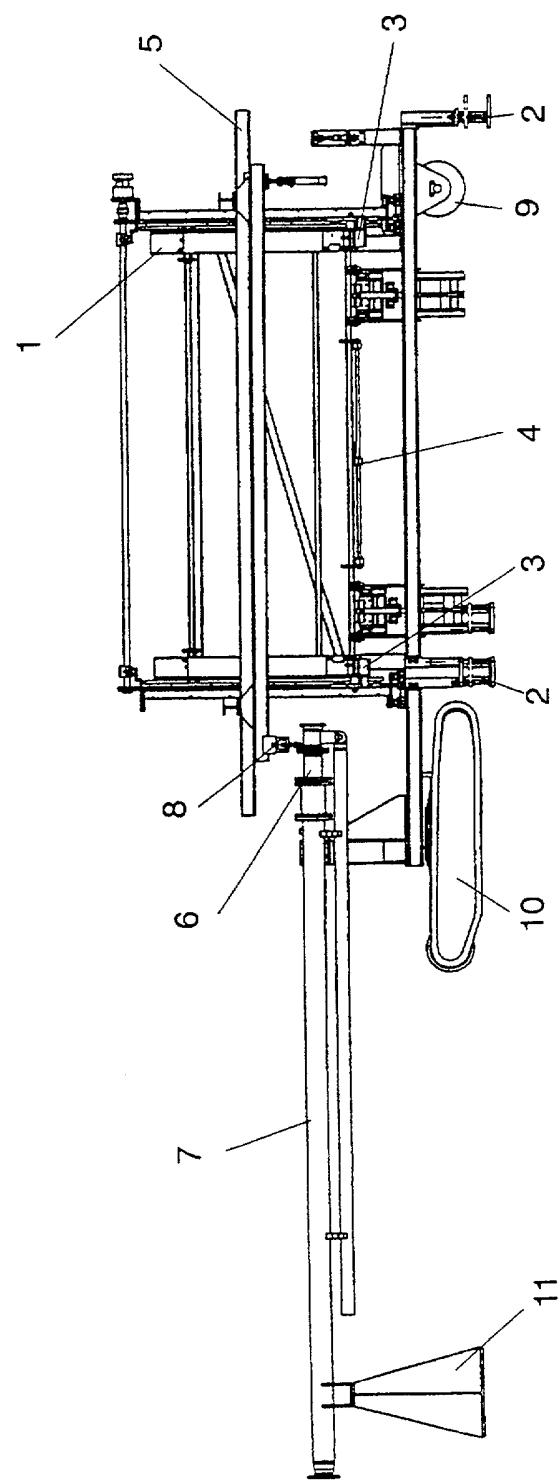


Fig. 1

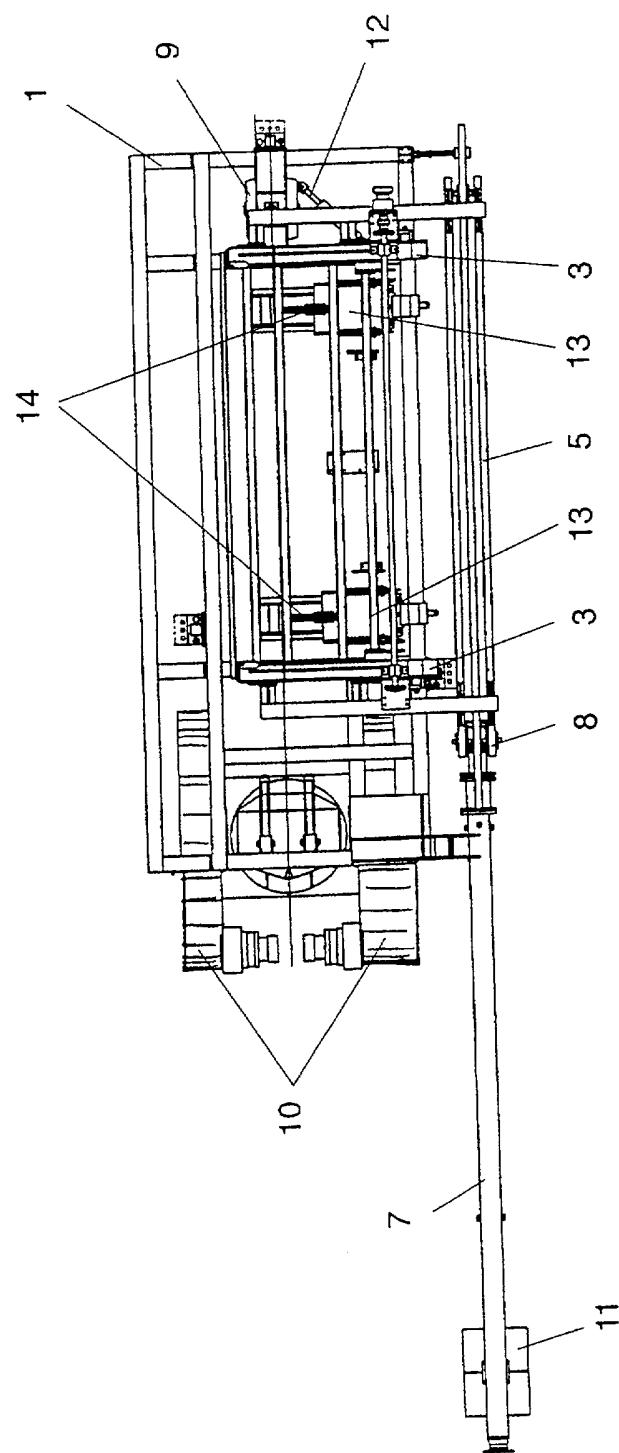


Fig. 2

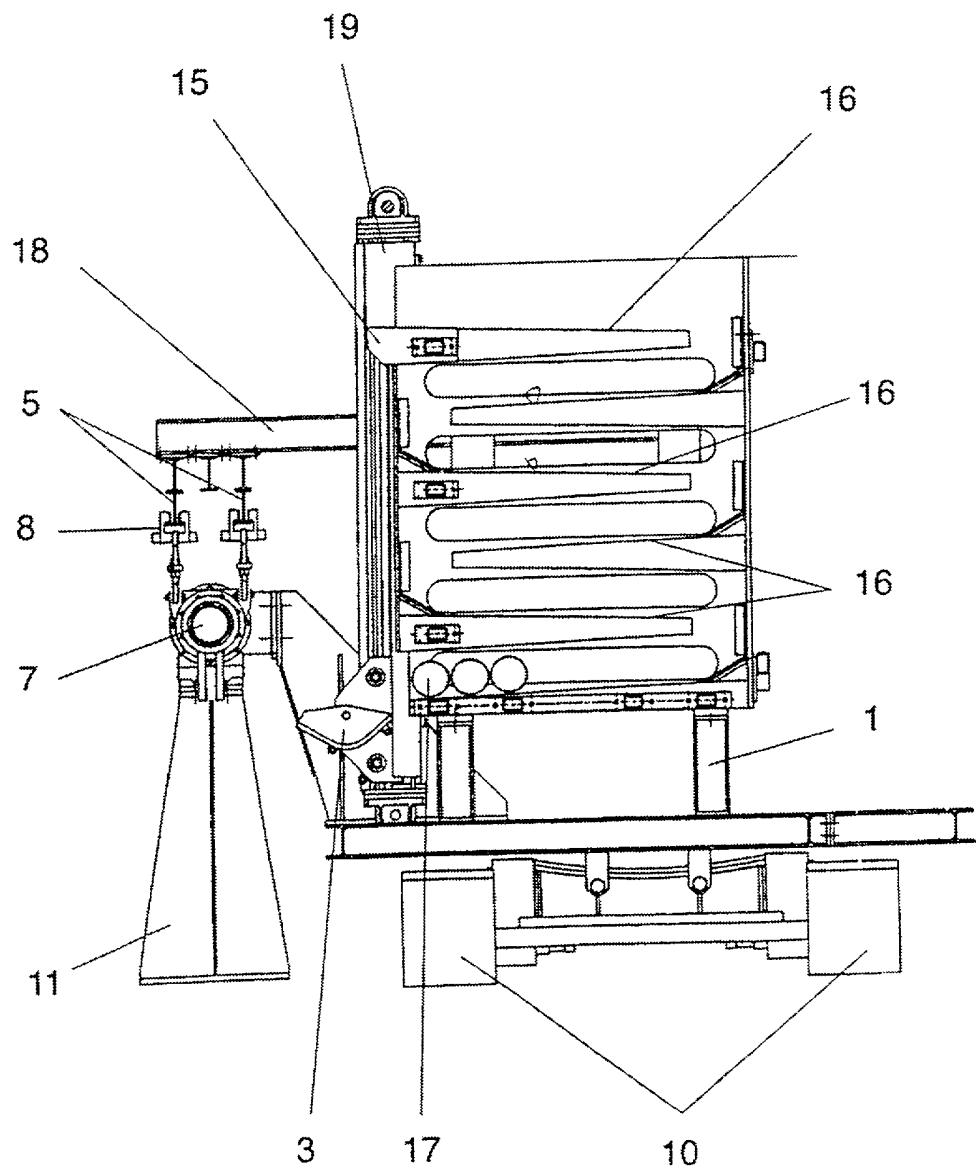


Fig. 3

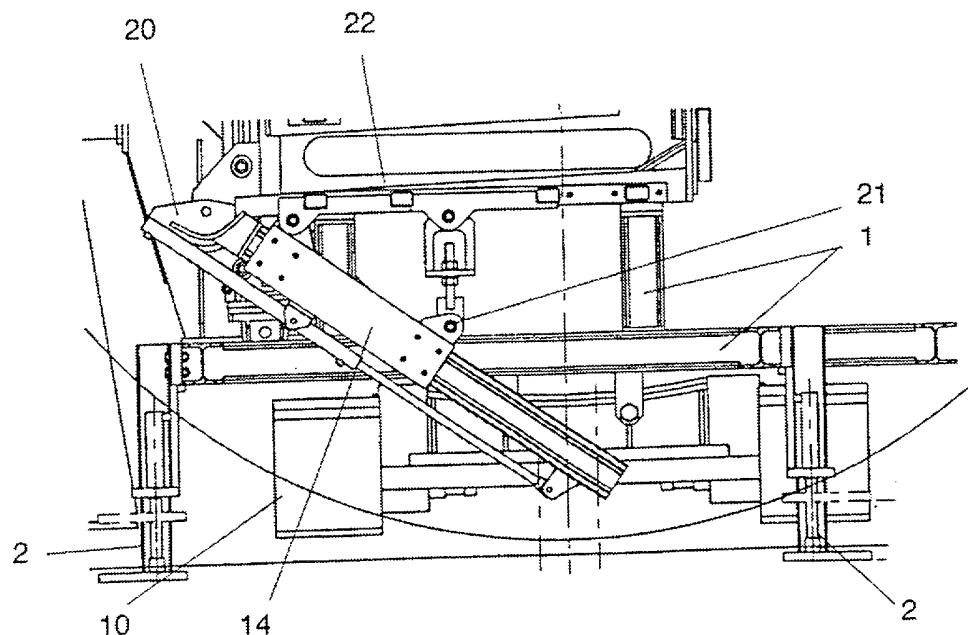


Fig. 4

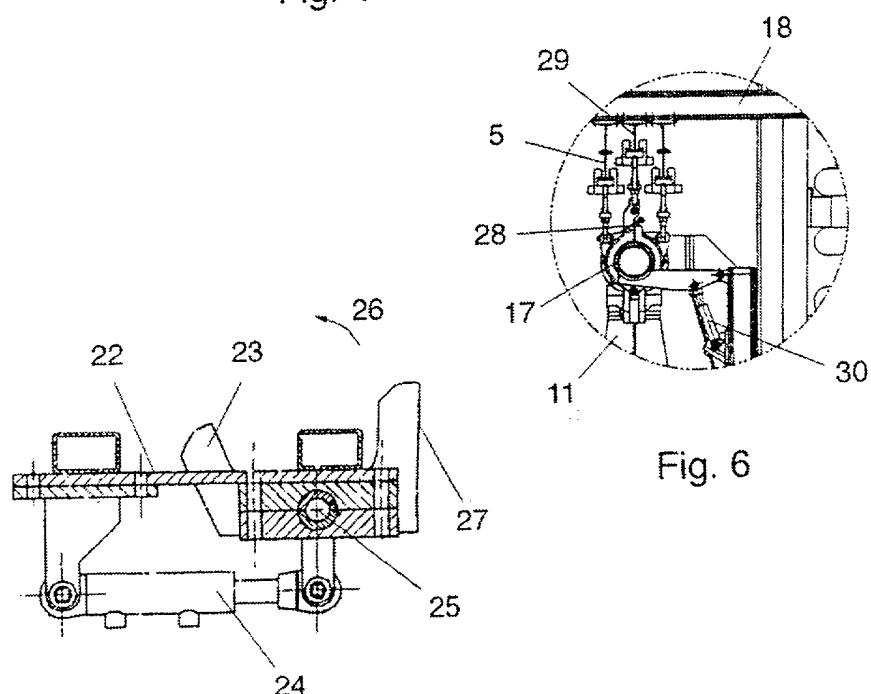


Fig. 6

Fig. 5