

SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum

(11) **CH** **695 739 A5**

(51) Int. Cl.: **E21B 19/15** (2006.01)  
**E21B 19/20** (2006.01)

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTCHRIFT**

(21) Gesuchsnummer: 00049/02

(22) Anmeldedatum: 14.01.2002

(30) Priorität: 23.02.2001 DE 101 08 696.2

(24) Patent erteilt: 15.08.2006

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.08.2006

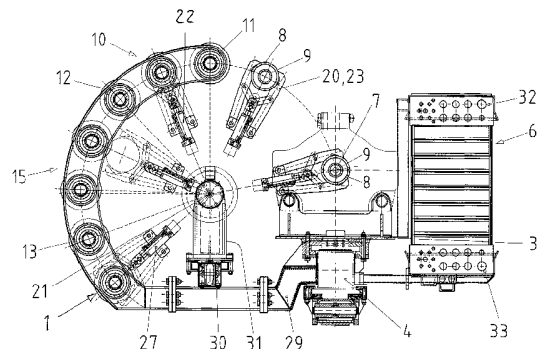
(73) Inhaber:  
deilmann-haniel mining systems gmbh,  
Haustenbecke 1 - 5  
44319 Dortmund (DE)

(72) Erfinder:  
Josef Maus, 46342 Velen (DE)  
Hubert Koch, 44329 Dortmund (DE)  
Karl-Robert Rohkamm, 59174 Kamen (DE)  
Gerald Labedski, 45130 Essen (DE)  
Rainer Finkenbusch, 45731 Waltrop (DE)  
Dieter Güde, 45772 Marl (DE)

(74) Vertreter:  
PA Aldo Römpler, Schützengasse 34 Postfach 229  
9410 Heiden (CH)

(54) **Bohrmaschine mit kreisbogenförmigem Gestängemagazin.**

(57) Eine Bohrmaschine 1 mit einem sowohl beim Bohren wie beim Ziehen automatisch zu bedienenden Gestängemagazin 10 verfügt über einen Greifer 20, der um eine Achse 21 drehbar und darüber auch axial verschiebbar ausgebildet ist und einen teleskopierbaren Tragarm 22 aufweist. Mit Hilfe dieses Greifers 20 können die in einem Teilkreis 15 bildenden Rohrablagen 11, 12, 13 lagernden Rohre 8, 9 ineinander steckend angeordnet, d. h. also gelagert, und aus diesem auch herausgezogen und in die Bohrachse 7 geschwenkt werden. Beim Ziehen des Bohrgestänges können dann die Rohre 8, 9 einzeln in die Rohrablagen 11, 12, 13 eingefächert und dann später die Aussenrohre 8 darüberschoben werden. Alles läuft über den Greifer 20 automatisch ab.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Bohrmaschine für das Doppelkopf- und Überlagerungsbohren mit einem Bohrantrieb, einer Lafette für dessen Führung beim Längsverschieben, einem Rohr oder aus Aussen- und Innenrohren bestehenden Bohrstrang sowie einem Aussen- und Innenrohre ineinandersteckend aufnehmenden und mehrere Rohrblagen aufweisenden Gestängemagazin, dem ein die Rohre aus dem Gestängemagazin in die Bohrachse und zurückverbringenden Greifer zugeordnet ist.

**[0002]** Im Untertagebetrieb aber auch in anderen Bereichen werden Bohrmaschinen eingesetzt, um entweder Erkundungsbohrungen ins Gebirge bzw. den Untergrund einzubringen oder aber Gewinnungsbohrungen oder aber schliesslich auch Bohrungen, um den Untergrund zu stabilisieren, indem in die Bohrungen Verfestigungsmaterial hineingepresst wird. Dazu dienen Bohrmaschinen, deren Bohrantrieb auf einer Lafette hin- und herbewegt wird, um den notwendigen Andruck und Vorschub zu erzeugen, während der Bohrantrieb drehend oder drehend und schlagend arbeitet. Für Überlagerungsbohrungen und für ähnliche Einsatzzwecke werden Doppelrohre als Bohrstrang zusammengestellt und ins Gebirge eingebracht. Da die einzelnen Aussen- und Innenrohre jeweils nur mit einer bestimmten Länge, nämlich der der Lafette, zur Verfügung stehen, müssen also nach entsprechendem Bohrfortschritt sowohl ein Innen- wie ein Aussenrohr an den bereits im Gebirge befindlichen Bohrstrang angeschlossen werden. Dazu dienen Gestängemagazine, in denen in das Aussenrohr eingeschobene Innenrohre vorgehalten werden. Mit Hilfe eines Greifers werden Innen- und Aussenrohr gleichzeitig ergriffen und dann in die Bohrachse geschwenkt. Aus der EP 0 565 502 ist eine Bohrmaschine bekannt, bei der der Greifer in der x-, in der y- und in der z-Achse bewegt wird, um auf diese Art und Weise die Doppelrohre in die Bohrachse zu schwenken bzw. um sie aus der Bohrachse heraus in das Gestängemagazin zu verbringen. Das bekannte Gestängemagazin ist rechteckig oder quadratisch ausgebildet, wobei mehrere Doppelrohre in jeweils entsprechenden Rohrblagen vorgehalten werden, aus denen sie mit dem Greifer herausgenommen und entsprechend verschwenkt werden. Nachteilig dabei ist, dass bei entsprechender Ausbildung zwar mit dem Greifer beide Rohre gleichzeitig ergriffen und in die Bohrachse geschwenkt, nicht aber beim Herausziehen wieder automatisch in das Gestängemagazin hineingebracht werden können. Bei der entsprechenden Arbeit wird nämlich zunächst einmal das Innenrohr insgesamt gezogen und jeweils abschnittsweise getrennt und dann im Magazin abgelagert. Erst später werden auch die Aussenrohre gezogen, voneinander getrennt und dann ins Gestängemagazin gebracht, woraufhin dann aber das Ineinanderfädeln nur von Hand möglich ist. Dies hemmt die Arbeiten, ganz davon abgesehen, dass aufgrund der Gewichte der einzelnen Rohre diese nur bis zu einer bestimmten Länge überhaupt händelbar sind. Bei längeren Rohrabschnitten müssen dann letztlich sogar gesonderte Greifer zum Einsatz kommen, um die Rohre ineinander zu bringen und im Gestängemagazin abzulagern. Nachteilig ist ausserdem, dass es schwierig ist, mit dem Greifer an die im Gestängemagazin stehenden oder abgelegten Doppelrohre heranzukommen, weil der Greifer nur einen vorbestimmten Weg zurücklegen kann. Zwar sind beispielsweise aus der US-PS 5 556 253 auch Rohrmagazine, hier allerdings nicht für Doppelrohre bekannt, bei denen die im Gestängemagazin übereinander gelagerten Rohre nach und nach in eine Position hineinrutschen, wo sie vom Greifer ergriffen und in die Bohrachse mit einem zusätzlichen axialen Bewegungsvorgang hineingebracht und dort dem Bohrantrieb bzw. dem Bohrstrang übergeben werden. Auch dieser bekannte Greifer ist aber nur auf Einzelrohre anwendbar. Würde mit diesem bekannten Greifer ein Doppelrohr bestehend aus Aussenrohr und Innenrohr zu ergreifen sein, ist keine Lösung vorhanden, wie der Greifer beide Rohre getrennt ergreifen und dann verschwenken kann. Darüber hinaus muss beim Füllen des Gestängemagazins auch hier, wenn man überhaupt daran denken kann, von Hand gearbeitet werden, um die Aussenrohre über die Innenrohre zu schieben oder die Innenrohre in die Aussenrohre hineinzubringen.

**[0003]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Bohrmaschine mit einem Gestängemagazin zu schaffen, die beim Bohren mit Aussen- und Innenrohren eine Handsortierung der Rohre überflüssig macht.

**[0004]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Greifer um eine Achse drehbar und axial verschiebbar ausgebildet ist und einen teleskopierbaren Tragarm aufweist und dass das Gestängemagazin mit seinen köcherförmigen, feststehenden Rohrblagen um die Achse des Greifers und im Abstand dazu einen Teilkreis bildend ausgeführt und angeordnet ist.

**[0005]** Bei einer derart ausgebildeten Bohrmaschine ist es möglich, beim Herstellen der Bohrung die im Gestängemagazin angeordneten kombinierten Aussen- und Innenrohre mit dem Greifer getrennt zu ergreifen und gemeinsam in die Bohrachse zu verschwenken, um sie dann mit dem Bohrstrang bzw. dem Bohrantrieb zu verbinden. Da sie entsprechend im Gestängemagazin angeordnet sind, kann der Greifer beide ergreifen und entsprechend verschwenken, wobei er um die vorgegebene Achse drehbar und dann an dieser axial verschiebbar ist, um die beiden Rohre aus dem mit den köcherförmigen Rohrblagen versehenen Gestängemagazin herauszuziehen und dann in die Bohrachse zu drehen bzw. zu verschwenken. Über die teleskopierbaren Tragarme kann der Greifer jeweils an die Rohrblage herangebracht werden, um Aussen- und Innenrohr zu fixieren und dann aus dem Köcher herauszunehmen. Diese köcherförmigen Rohrblagen haben dabei den Vorteil, dass sie nicht nur Aussen- und Innenrohr fixieren, dass beide ergriffen werden können, weil das Innenrohr etwas aus dem Aussenrohr heraussteht, sondern es ist auch möglich, die Innenrohre bzw. Aussenrohre zunächst einmal getrennt voneinander im Gestängemagazin anzuordnen, um dann das noch fehlende Rohr mit dem gleichen Greifer in das bereits abgelagerte oder um das bereits abgelagerte Rohr zu bringen. Dies bedeutet, dass nach dem Anbohren problemlos zunächst alle Innenrohre gezogen und voneinander gelöst und dann im Gestängemagazin abgelagert werden können, bevor dann nach weiteren Arbeiten auch die Aussenrohre zu ziehen, voneinander zu trennen

und dann jeweils ein Aussenrohr über ein Innenrohr zu schieben sind, wobei der Greifer wie weiter vorn geschildert, die entsprechenden Arbeiten ausführen kann, weil er um die Achse verdrehbar und axial gleichzeitig verschiebbar ist. Das Gestängemagazin mit seinen köcherförmigen Rohrblagen sorgt dann dabei dafür, dass das bereits eingelegte Innenrohr so fixiert und angeordnet ist, dass man auch mit dem Greifer das Aussenrohr darüber schieben kann. Beide sind dann nach dem Anordnen im Gestängemagazin so in der Rohrblage fixiert, dass es problemlos möglich ist, bei Bedarf mit dem Greifer die beiden Rohre wieder zu ergreifen und entsprechend zum Einsatz zu bringen.

**[0006]** Nach einer zweckmässigen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Achse des Greifers neben dem Lafettenbalken, aber mit diesem über Querbalken verbunden angeordnet und auf einer den Querbalken zugeordneten Verschiebebahn parallel zur Bohrachse bzw. zum Lafettenbalken verschiebbar angeordnet ist. Wie weiter vorne schon erwähnt, ist es damit möglich, mit dem Greifer die beiden Rohre aus der jeweils zugeordneten Rohrblage herauszuziehen bzw. die einzelnen Rohre später einzeln oder ggf. auch gemeinsam wieder hineinzubringen, d. h. hineinzustecken. Achse und Lafette bzw. Lafettenbalken haben immer den gleichen Abstand, sodass sichergestellt ist, dass beim entsprechenden Drehen oder Verschwenken des Greifers um seine Achse die Rohre genau in der Bohrachse landen, wobei durch entsprechende Ausbildung des Greifers auch Korrekturen möglich sind.

**[0007]** Um auf einfache und zweckmässige Art und Weise sicherzustellen, dass die beiden Rohre, d. h. das Aussen- und das Innenrohr getrennt durch den Greifer zu erfassen sind, ist vorgesehen, dass die köcherförmigen Rohrblagen im Gestängemagazin gegenüber dem Einführende für die Rohre einen Stufendorn aufweisen. Dieser Stufendorn sorgt einmal dafür, dass die beiden Rohre nicht gleich weit in den Köcher bzw. die Rohrblage eingeschoben werden können, sodass beispielsweise das Innenrohr immer ein Stück über das Aussenrohr hinaus vorsteht und auch dafür, dass die Rohre im Köcher so gelagert sind, dass sie eine vorgegebene Position wahren, sodass sie durch die Greifer sicherer fixiert und transportiert werden können. Die Rohre sind dabei im Bereich des Stufendorns, d.h. also am unteren Ende der Rohrblage bzw. Köchers entsprechend fixiert, stützen sich aber gleichzeitig am Einführende der Rohrblage ab, sodass sich dadurch eine vorgegebene Position ergibt, auf den der Greifer eingestellt werden kann.

**[0008]** Das Innenrohr soll weiter aus dem Aussenrohr hervorstehen, weil dann die Kupplung mit dem Bohrantrieb möglich ist, wozu die Erfindung vorsieht, dass der Stufendorn für das Innenrohr einen weiter vom Köcherboden vorstehenden Stopper aufweist und mit Rohrführungen versehen ist. Über diese Rohrführungen ist einmal sichergestellt, dass das Innenrohr eine vorgegebene Position hat, sodass das Aussenrohr leichter darüberschoben werden kann, gleichzeitig werden aber auch die Aussenrohre zweckmässig dadurch noch geführt.

**[0009]** Dem Innenrohr wird eine gezielte, vorbestimmte Lage zugeordnet, indem der Stufendorn das Innenrohr auf der Köcherwand führend ausgebildet ist. Der Stufendorn ist dazu so geformt, dass das Innenrohr quasi an der Köcherwand anliegt, also an deren Tiefsten, sodass es immer die gleiche Position bekommt, wenn es in den Köcher bzw. in die Rohrblage eingeschoben wird. Wie weiter vorne schon erwähnt ist dadurch das Überschieben des Aussenrohres leichter, aber eben auch die genaue Position für das Innenrohr immer gewahrt.

**[0010]** Um Innenrohre unterschiedlichen Durchmessers einsetzen zu können, sieht die Erfindung vor, dass der Stufendorn auswechselbar mit dem Köcherboden verbunden ist, sodass durch Auswechslung des Stufendorns auf den Durchmesser des Innenrohres vorteilhaft Rücksicht genommen werden kann.

**[0011]** Schon mehrfach ist darauf hingewiesen worden, dass ein und derselbe Greifer das dickere Aussenrohr und das dünnere Innenrohr ergreifen und verschwenken soll, wobei dies dadurch erreicht wird, dass der Greifer über zwei im Abstand zueinander, unterschiedliche Durchmesser aufweisende Rohre sicher ergreifende Zangen verfügt, die gleichzeitig parallel zur Bohrachse verschiebbar und gemeinsam oder getrennt betätigbar ausgebildet sind. Durch die Möglichkeit, die Zangen bzw. die Greifer parallel zur Bohrachse zu verschieben, können unterschiedlich lange Rohre sicher verarbeitet werden, wobei die getrennte Betätigbarkeit unter anderem sicherstellt, dass dadurch beide Rohrdurchmesser praktisch gleichzeitig oder eben im bestimmten vorgegebenen Takt ergriffen und losgelassen werden können.

**[0012]** Das Einfädeln der Rohre in das Gestängemagazin oder besser gesagt in die köcherförmigen Rohrblagen wird dadurch erleichtert, dass der die Rohre aufnehmende Köcher der Rohrblage am dem Köcherboden gegenüberliegenden Ende einen Trichter bildend erweitert ist. Die Rohre, d. h. sowohl das dünnere Innenrohr wie das dickere Aussenrohr, können so ohne Probleme durch den Greifer in das Gestängemagazin bzw. in die Rohrblagen eingeschoben werden, um die vorgegebene Position sicher einnehmen zu können.

**[0013]** Um auch das Aussenrohr innerhalb der Rohrblage vor Verschiebungen oder sonstigen Beeinflussungen zu bewahren, ist vorgesehen, dass der Köcherwand das Aussenrohr fixierende Stellelemente zugeordnet sind.

**[0014]** Das Positionieren der einzelnen Rohre wird dadurch erleichtert, dass die den Greifern zugeordneten Zylinder als 3-Stellungs-Zylinder mit Reservehub ausgebildet sind. So können Soll-Positionen genau definiert werden, wobei über Reservehübe Korrekturen problemlos möglich sind. Über den Reservehub ist es vor allem möglich, den Radius der Greifzangen über den Soll-Radius hinaus zu vergrössern. Das ermöglicht den Ausgleich von Ungenauigkeiten, Verformungen und Toleranzen.

**[0015]** Insbesondere bei Arbeiten in unübersichtlichen Bereichen ist es von Vorteil, wenn den einzelnen Köchern der Rohrblage den Schwenk- und den Verschiebeweg überwachende End- oder Näherungsanzeigeelemente oder -sensoren zugeordnet sind. Dadurch ist es leichter möglich, die vorgegebenen Soll-Positionen sicher und schnell anzufahren und

zwar wie gesagt auch dann, wenn der Fahrer bzw. die Bedienungsmannschaft aufgrund von schlechten Sichtverhältnissen sonst leicht überfordert wäre.

**[0016]** Dem Greifer sind zweckmässigerweise je ein Teleskopzylinder zugeordnet, wobei die beiden Zangen des Greifers durch eine Verbindungswelle gekoppelt sind, auf der sie gleichzeitig auch verschiebbar angeordnet sein können. Dadurch können unterschiedliche Rohrlängen verarbeitet werden und ein gleichmässiges Bewegungen oder gezieltes Bewegungen der Greifzangen ist gesichert.

**[0017]** Das gleichmässige und sichere Verschieben der Greiferteile wird dadurch sichergestellt, dass die Verschiebebahn als Prismenprofil ausgebildet ist. Durch die Verwendung eines Prismenprofils kann bei auftretendem Verschleiss ohne grossen Aufwand der alte Zustand wieder hergestellt werden, sodass eine immer gleichmässige und sichere Führung auf der Verschiebebahn gesichert ist. Die Verschiebebahn kann auch an den senkrechten Teil des Querbalkens angebracht werden, um ein Festsetzen von Bohr- oder Betonresten zu vermeiden. Durch Nachstellen der Führungen sind bei Verschleiss auftretende Ungenauigkeiten schnell wieder zu beheben.

**[0018]** Eine saubere Schlauchführung wird gesichert, da gemäss der Erfindung an der Verschiebebahn eine Schlauchführung angeordnet ist, wobei mit dem Aussenrohr des Verschiebezylinders eine Schlauchtrommel verbunden ist. Durch die Anbindung der Schlauchtrommel an das Aussenrohr des Verschiebezylinders kann vor allem im Untertagebetrieb eine Beeinträchtigung der Schläuche ausgeschlossen werden, weil sie immer stramm gehalten sind.

**[0019]** Bei unterschiedlichen Rohren, d.h. Rohrdurchmessern können im Gestängemagazin mehr oder weniger Rohre untergebracht werden. Um dies auch von der Ausbildung des Köchers bzw. des Gestängemagazins her sicherzustellen ist vorgesehen, dass die einzelnen Köcher der Rohrblage im Teilkreis austauschbar oder im Abstand zueinander veränderbar ausgebildet sind. Entweder kann man also die Köcher austauschen oder aber die Köcher verschieben, um so 7, 8 oder auch noch mehr Doppelrohre in der Rohrblage bzw. im Teilkreis unterbringen zu können oder aber die kompletten Rohrblagen mit Köchern tauschen.

**[0020]** Die Bewegungen der Greifer bzw. der Zangen mit und ohne Rohre in den vorgegebenen Bewegungsrichtungen sind möglich, weil dem Teleskopzylinder ein Hubkolbenschenkmotor mit axialer Verschiebung zugeordnet ist. Der Hubkolbenschenkmotor ist ausserdem mit einer Drehwinkelüberwachung zur Positionierung der Rohre ausgerüstet, sodass der gesamte Bewegungsablauf wie weiter vorne schon mehrfach erwähnt automatisch ablaufen kann, d.h. ohne dass die Bedienungsmannschaft eingreifen muss.

**[0021]** Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass eine Bohrmaschine mit einem Gestängemagazin geschaffen worden ist, bei denen einen Handsortierung von Innen- und Aussenrohren nicht mehr erfolgen muss. Vielmehr ist die kombinierte Betätigung der Aussen- und Innenrohre oder auch ihre getrennte Bewegung und Verlagerung von einer in die andere Position möglich. Das Gestängemagazin ist so ausgebildet, dass Innen- und Aussenrohre darin in einer vorgegebenen Position gesichert angeordnet sind, sodass sie dann auch über den Greifer sicher ergriffen und aus den Köchern des Gestängemagazins herausgenommen werden können. Umgekehrt können die Rohre auch getrennt wieder eingefädelt und eingesteckt werden, wobei sie eine Position erhalten, die das Übereinanderschieben und dann später sichere Ergreifen absichern. Vorteilhaft ist weiter, dass Bohrmaschine und Gestängemagazin nicht nur automatisiert betrieben, sondern auch durch zusätzliche Sicherungseinrichtungen auch unter ungünstigen Sichtverhältnissen eingesetzt werden können. Mit ein und derselben Greifeinrichtung werden die im Gestängemagazin angeordneten Aussen- und Innenrohre ergriffen, und zwar getrennt ergriffen, um sie in die Bohrachse zu verschwenken und dann mit dem Bohrantrieb bzw. dem Bohrgestänge zu verbinden. Dieser Greifer ist so ausgebildet, dass er beim Ziehen des Bohrgestänges beispielsweise die Innenrohre zunächst zurückgewinnt und im Gestängemagazin abstellt, um dann die Aussenrohre in einem späteren Arbeitsgang zu ziehen, voneinander zu lösen und über die Innenrohre im Gestängemagazin bzw. den entsprechenden Köchern abzustellen. Damit stehen dann die kombinierten Rohre, d. h. Aussenrohr und Innenrohr für den nachfolgenden Bohrvorgang sofort wieder zur Verfügung, ohne dass eine Handsortierung überhaupt notwendig wäre. Beim Überschieben der Aussenrohre über die Innenrohre wird durch die Beweglichkeit des Greifers und vor allem durch die vorgegebene Position von Innenrohren und Aussenrohren im Köcher wesentlich erleichtert. Beide Rohre erhalten dann nach dem Ineinanderschieben eine vorgegebene Endposition, die für die späteren Bohrarbeiten dann genau die richtige ist.

**[0022]** Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine Bohrmaschine mit kreisbogenförmigem Gestängemagazin in Seitenansicht,

Fig. 2 den Greifer in zwei Positionen in Seitenansicht,

Fig. 3 den vorderen Teil der Bohrmaschine mit dem Gestängemagazin,

Fig. 4 einen Schnitt durch die Bohrmaschine im Bereich des Gestängemagazins,

Fig. 5 eine Teil-Seitenansicht des Gestängemagazins,

Fig. 6 den Endabschnitt des eine Rohrblage bildenden Köchers und

Fig. 7 einen Schnitt durch diesen Endabschnitt nach Fig. 6.

**[0023]** Die Bohrmaschine 1 verfügt wie üblich über einen Bohrantrieb 2, der auf einer Lafette 3 an einem Lafettenbalken 4 entlang bewegt wird, wobei durch die besondere Energiekettenführung 6 eine sichere Energiezuführung über die Energiekette 5 sichergestellt ist.

**[0024]** In der Bohrachse 7 können die Aussenrohre 8 und die Innenrohre 9 einmal mit dem Kopf des Bohrantriebes 2 zum anderen mit dem hier nicht wiedergegebenen im Gebirge befindlichen Bohrstrang verbunden werden. Dazu werden Aussenrohr und Innenrohr 8, 9 aus dem Gestängemagazin 10 herausgenommen und mit Hilfe des Greifers 20 um dessen Achse 21 herum in die Bohrachse 7 geschwenkt. Dazu müssen sie allerdings zunächst einmal aus den Rohrblagen 11, 12, 13, deren besondere Form weiter hinten noch erläutert wird, herausgezogen werden, weshalb Fig. 1 und vor allem auch Fig. 2 zwei Positionen wiedergibt, die der Greifer 20 einnehmen kann.

**[0025]** Insbesondere Fig. 4 verdeutlicht die besondere Ausbildung des Gestängemagazins 10, das hier einen Teilkreis 15 beschreibt und über eine Lochblechversteifung 16 verfügt, um die relativ schweren Rohre 8, 9 sicher aufnehmen zu können. Dieses Gestängemagazin 10 beschreibt einen Teilkreis 15 um die Achse 21 des Greifers 20 herum, sodass mit dem Greifer 20 die einzelnen Rohre aus den Rohrblagen 11, 12, 13 sicher erfasst und herausgezogen werden können. Die Verschiebung des Greifers 20 mit der Achse 21 und dem Tragarm 22 erfolgt auf einer Verschiebebahn 30 und zwar mit Hilfe einer hier nur angedeuteten Kette, die um die Umlenkung 17 geführt ist. Diese Umlenkung 17 verfügt über einen Kettenspanner, um auf diese Art und Weise gleichzeitig auch die genaue Position des Greifers 20 mit vorzugeben.

**[0026]** Erkennbar ist Fig. 1, vor allem aber auch in der Fig. 2, dass der Greifer 20 über zwei im Abstand angeordnete Zangen 23, 24 verfügt, die über eine Verbindungswelle 25 verbunden sind. Sie verfügen über einen Teleskopzylinder 26, sodass sie jeweils beispielsweise mit den Rohren 8, 9 in die Bohrachse 7 verschwenkt werden können. Die entsprechenden Zylinder 27 können als 3-Stellungs-Zylinder ausgebildet sein, um so die notwendigen Positionen genau vorzugeben bzw. einhalten zu können.

**[0027]** Über die Hubkolbenschwenkmotoren 44 mit Drehwinkelüberwachung 45 kann der Greifer 20 mit den Zangen 23, 24 zum Erfassen der einzelnen Rohre 8, 9 in den Rohrblagen 11, 12, 13 in die jeweils notwendige Position gedreht werden, um dann wie gesagt die Rohre 8, 9 zu ergreifen und aus dem Köcher 34 bzw. der Rohrblage 11, 12, 13 herauszuziehen und in die Bohrachse 7 zu verschwenken.

**[0028]** Mit 18 und 19 sind Rohrbrecheinrichtungen bezeichnet, die beim Ziehen der Rohre aus dem fertiggestellten Bohrloch dazu dienen, die miteinander verbundenen Rohre 8 bzw. 9 voneinander zu lösen, um sie dann durch den Greifer 20 in das Gestängemagazin 10 zurückzubringen.

**[0029]** Fig. 2 zeigt die beiden Positionen, die der Greifer 20 einnehmen kann, wenn er die Rohre 8, 9 bzw. 8', 9' hin- und herbringen soll. Erkennbar ist auch, dass und wie der gesamte Greifer 20 bzw. das Greifergestüt mit oder ggf. auch ohne die Rohre 8, 9 hin- und hergefahren werden kann und zwar auf der Verschiebebahn 30.

**[0030]** Fig. 3 zeigt den vorderen Bereich der Bohrmaschine 1 mit dem Gestängemagazin 10 in Seitenansicht. Deutlich erkennbar sind hier die am Einführende 35 der Köcher 34 angeordneten bzw. ausgebildeten Trichter 36. Diese Trichter 36 erleichtern das Einschleiben der Rohre 8, 9 in den Köcher 34. Erkennbar ist, dass in einem Teilkreis 15 übereinander mehrere derartiger Rohrblagen 11, 12, 13 mit den Köchern 34 vorgesehen sind. Ganz oben ist erkennbar, dass ein Aussenrohr und ein Innenrohr 8, 9 so weit eingeführt ist, dass das Innenrohr 9 bis zum Stufendorn 39 mit dem Stopper 40 vorgeschoben ist, während das Aussenrohr 8 bis gegen den Köcherboden 37 reicht. Dadurch steht am gegenüberliegenden Ende, wo der Greifer 20 zugreifen muss, das Innenrohr 9 entsprechend weit aus dem Aussenrohr 8 hervor. Mit 48 ist die Einfassung bezeichnet.

**[0031]** Fig. 4 macht deutlich, dass die einzelnen Rohrblagen 11, 12, 13 einen Teilkreis 15 bilden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind sieben solcher Rohrblagen 11, 12, 13 vorhanden. Je nach Rohrdurchmesser ist es auch möglich, acht oder ggf. noch mehr solcher Rohrblagen 11, 12, 13 vorzugeben. Diese Rohrblagen 11, 12, 13 weisen eine Köcherform auf, wie anhand der Fig. 3 erläutert ist und vor allem anhand der Fig. 5.

**[0032]** Fig. 4 verdeutlicht ausserdem die Ausbildung des Greifers 20. bzw. genauer gesagt der Zangen 23 bzw. auch 24, wobei mit diesen Zangen 23, 24 sowohl das Innenrohr 9 mit dem geringeren Durchmesser wie das Aussenrohr 8 mit dem grösseren Durchmesser ergriffen werden kann. Die rechte Position zeigt die Übergabe dieser beiden Rohre 8, 9 in die Bohrachse 7, sodass dann mit Hilfe des Bohrantriebes 2 die Verbindung mit dem Bohrstrang erreicht werden kann.

**[0033]** Der Greifer 20 ist um die Achse 21 verschwenkbar, während der Tragarm 22 teleskopierbar ist oder die Form eines Zylinders 27 aufweist. Der Greifer 20 kann mit dem hier nicht dargestellten Hubkolbenschwenkmotor 44 um die Achse 22 herumgeschwenkt werden, um die in Fig. 4 angedeuteten unterschiedlichen Positionen einnehmen zu können, um dabei an die Rohre 8, 9 herangefahren zu werden, um dann durch Verschieben auf der Verschiebebahn 30 die beiden Rohre 8, 9 aus dem Köcher 34 herauszuziehen. Die Verschiebebahn 30 ist einem Querbalken 29 zugeordnet, der mit Lafettenbalken 4 verbunden ist und somit eine komplette Einheit bildet und sicherstellt, dass der Greifer 20 auch immer entsprechend sicher verschwenkt werden kann.

**[0034]** Die Verschiebebahn 30 trägt die Achse 21 über die Achsenstütze 31, mit der der gesamte Greifer 20 in axialer Richtung zur Bohrachse 7 verschoben werden kann.

**[0035]** Rechts neben dem Lafettenbalken 4 mit der Lafette 3 ist die weiter vorn schon erwähnte Energiekettenführung 6 dargestellt mit der oberen Führung 32 und der unteren Führung 33.

**[0036]** Die in Fig. 3 angedeutete obere Rohrablage 11 ist in Fig. 5 im Einzelnen dargestellt. Hier ist erkennbar, dass das im Durchmesser kleinere Innenrohr 9 durch den Stufendorn 39 in Richtung Köcherwand 38 geführt und vom Stopper 40 festgehalten ist, sodass das Innenrohr 9 mit seinem Rohrende 9' entsprechend weit aus dem Aussenrohr 8 hervorsteht. Bedenkt man, dass beim Ziehen des Bohrstranges oder Rohrstranges zunächst einmal die Innenrohre 9 im Köcher 34 bzw. der Rohrablage 11 abgelegt werden, so wird erkennbar, dass man dann durch die besondere Ausbildung des Stufendorns 39 zunächst einmal eine genaue Anordnung und Fixierung dieses Innenrohres 9 erreicht. Dadurch kann dann später das Aussenrohr 8 leichter darüberschoben werden, wobei es dann genau die vorgesehene Endposition erhält, weil es bis zum Köcherboden 37 vorgeschoben wird. Seitlich des Stufendorns 39 sind zusätzliche Führungen für das Aussenrohr 8 vorgesehen, wobei man diese Führungen auch als Stellelement 41 bezeichnen kann. Die Spitze des Stufendorns 39 verfügt über eine Rohrführung 42, mit der dafür gesorgt wird, dass das Innenrohr 9 beim Einschieben in den Köcher 34 nach unten geschoben wird. Die Darstellung nach Fig. 5 verdeutlicht, dass sowohl das Aussen- wie vor allem auch das Innenrohr 8, 9 so im Köcher 34 bzw. den Rohrablagen 11, 12, 13 geführt und abgestützt ist, dass der hier nicht dargestellte Greifer 20 die beiden Rohre 8, 9 sicher ergreifen und für die weiteren Arbeiten erfassen kann, weil sie nicht durchhängen, nicht gegeneinander verrutschen und eine genau vorgegebene Position einhalten, die das Ergreifen und Verschwenken durch den Greifer 20 sicherstellen. Die Strebe-Verstärkungen 43, die insbesondere aus Fig. 7 auch hervorgehen, sind vorhanden, um die einzelnen Rohrführungen 42 bzw. die Stellelemente zu verstärken, um sicherzustellen, dass sie beim Einschieben der Rohre 8, 9 nicht aus der vorgesehenen Position herausgedrückt oder verbogen werden.

**[0037]** Fig. 6 zeigt insbesondere die Rohrführung 42, die sicherstellt, dass das eingeschobene Innenrohr 9, was hier nicht dargestellt ist, nach unten gedrückt wird, auf die Köcherwand 38. Entsprechendes zeigt auch noch einmal Fig. 7 und vor allem Fig. 5, wobei nach dem Herunterdrücken und damit genau fixierend auch das Stellelement 41 noch wiederum dafür sorgt, dass das Innenrohr 9, was entsprechend weit aus dem Köcher 34 herausragt, sicher geführt und gelagert im Köcher 34 steckt.

**[0038]** Fig. 7 zeigt einen Schnitt durch das hintere Ende des Köchers 34 bzw. der Rohrablage 11, wo wiederum erkennbar ist, dass auch beim eineinliegenden Rohr 8, 9 das Innenrohr 9 unten auf dem Aussenrohr 8 aufliegt, wofür sich die Rohrführung 42 und das Stellelement 41 mit verantwortlich zeichnet.

**[0039]** Fig. 3 zeigt bezüglich der gezielten Lagerung von Innen- und Aussenrohr 9, 8 eine von der Darstellung in Fig. 5 abweichende Darstellung, weil hier kein Stufendorn in dem Sinne verwirklicht ist, sondern vielmehr eine Einfassung als Frührsperre für das Innenrohr 9 und eine gezielte Durchführung 49 für das Aussenrohr 8 im Bereich des ersten Führungsabschnittes 50 des Gestängemagazins 10. Das Aussenrohr 8 wird bei dieser Ausführung gemäss Fig. 3 dann bis zum Köcherboden 37 durchgeschoben, während das Innenrohr 9 wie schon erwähnt vorher arretiert wird. Je nach Länge der Rohre 8, 9 und ihrer Gewichte oder auch bei einer Ausführung mit nur einem Rohr 8 würde dieser kurze Teilbereich zum Führen und Ablagern des Rohres 8 und ggf. auch Rohr 9 ausreichen, d. h. der dazu im Abstand angeordnete Führungsabschnitt 51 mit den Trichtern 36 ist vor allem dann zweckmässig und notwendig, wenn entsprechend lange Rohre 8, 9 und insbesondere beide Rohre 8, 9 zum Einsatz kommen.

## Patentansprüche

1. Bohrmaschine (1) für das Doppelkopf- und Überlagerungsbohren mit einem Bohrantrieb (2), einer Lafette (3) für dessen Führung beim Längsverschieben, einem Rohr oder aus Aussen- (8) und Innenrohren (9) bestehenden Bohrstrang sowie einem Aussen- und Innenrohre (8, 9) ineinandersteckend aufnehmenden und mehrere Rohrablagen (11, 12, 13) aufweisenden Gestängemagazin (10), dem ein die Rohre (8, 9) aus dem Gestängemagazin (10) in die Bohrachse (7) und zurückverbringenden Greifer (20) zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifer (20) um eine Achse (21) drehbar und axial verschiebbar ausgebildet ist und einen teleskopierbaren Tragarm (22) aufweist und dass das Gestängemagazin (10) mit seinen köcherförmigen, feststehenden Rohrablagen (11, 12, 13) um die Achse (21) des Greifers (20) und im Abstand dazu einen Teilkreis (15) bildend ausgeführt und angeordnet ist.
2. Bohrmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (21) des Greifers (20) neben dem Lafettenbalken (4), aber mit diesem über Querbalken (29) verbunden angeordnet und auf einer den Querbalken (29) zugeordneten Verschiebebahn (30) parallel zur Bohrachse (7) bzw. zum Lafettenbalken (4) verschiebbar angeordnet ist.
3. Bohrmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die köcherförmigen Rohrablagen (11, 12, 13) im Gestängemagazin (10) gegenüber dem Einführende (35) für die Rohre (8, 9) einen Stufendorn (39) aufweisen.
4. Bohrmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Stufendorn (39) für das Innenrohr (9) einen weiter vom Köcherboden (37) vorstehenden Stopper (40) aufweist und mit Rohrführungen (42) versehen ist.

## CH 695 739 A5

5. Bohrmaschine nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Stufendorn (39) das Innenrohr (9) auf der Köcherwand (38) führend ausgebildet ist.
6. Bohrmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Stufendorn (39) auswechselbar mit dem Köcherboden (37) verbunden ist.
7. Bohrmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifer (20) über zwei im Abstand zueinander, unterschiedliche Durchmesser aufweisende Rohre (8, 9) sicher ergreifende Zangen (23, 24) verfügt, die gleichzeitig parallel zur Bohrachse (7) verschiebbar und gemeinsam oder getrennt betätigbar ausgebildet sind.
8. Bohrmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der die Rohre (8, 9) aufnehmende Köcher (34) der Rohrablage (11, 12, 13) am Köcherboden (37) gegenüberliegenden Ende einen Trichter (36) bildend erweitert ist.
9. Bohrmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Köcherwand (38) das Aussenrohr (9) fixierende Stellelemente (41) zugeordnet sind.
10. Bohrmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass den Greifern (20) als 3-Stellungs-Zylinder mit Reservehub ausgebildete Zylinder (27) zugeordnet sind.
11. Bohrmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass den einzelnen Köchern (34) der Rohrablage (11, 12, 13) den Schwenk- und den Verschiebeweg überwachende End- oder Näherungsanzeigeelemente oder -sensoren zugeordnet sind.
12. Bohrmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass dem Greifer (20) mit den zwei im Abstand angeordneten Zangen (23, 24) je ein Teleskopzylinder (26) zugeordnet ist.
13. Bohrmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Zangen (23, 24) durch eine Verbindungswelle (25) gekoppelt sind, auf der sie verschiebbar angeordnet sein können.
14. Bohrmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebebahn (30) als Prismenprofil ausgebildet ist.
15. Bohrmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass an der Verschiebebahn (30) eine Schlauchführung angeordnet ist, wobei mit dem Aussenrohr des Verschiebezyinders eine Schlauchtrommel verbunden ist.
16. Bohrmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Köcher (34) der Rohrablage (11, 12, 13) im Teilkreis (15) austauschbar oder im Abstand zueinander veränderbar ausgebildet sind.
17. Bohrmaschine nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass dem Teleskopzylinder (26) ein Hubkolbenschwenkmotor (44) mit axialer Verschiebung zugeordnet ist.
18. Bohrmaschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubkolbenschwenkmotor (44) mit einer Drehwinkelüberwachung (45) zur Positionierung der Rohre (8, 9) ausgerüstet ist.

Fig.1

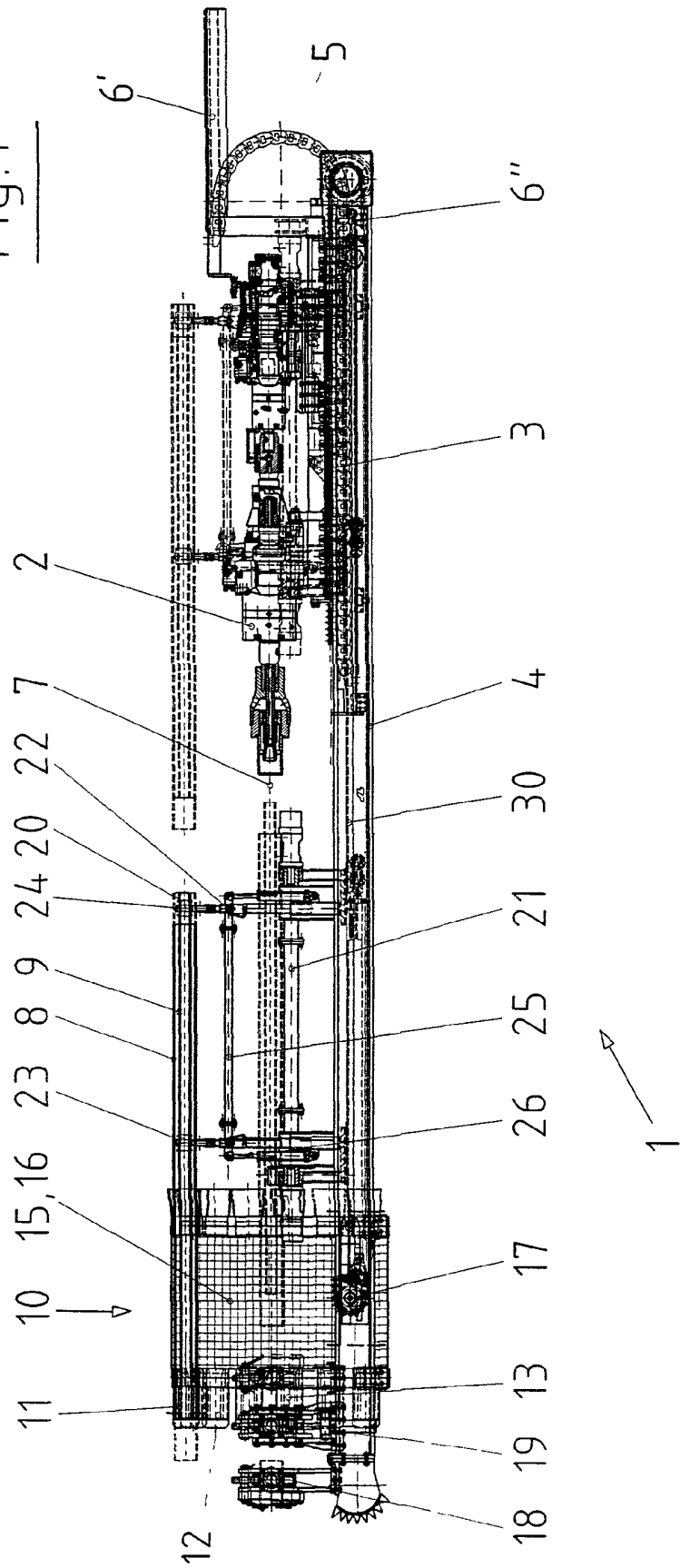
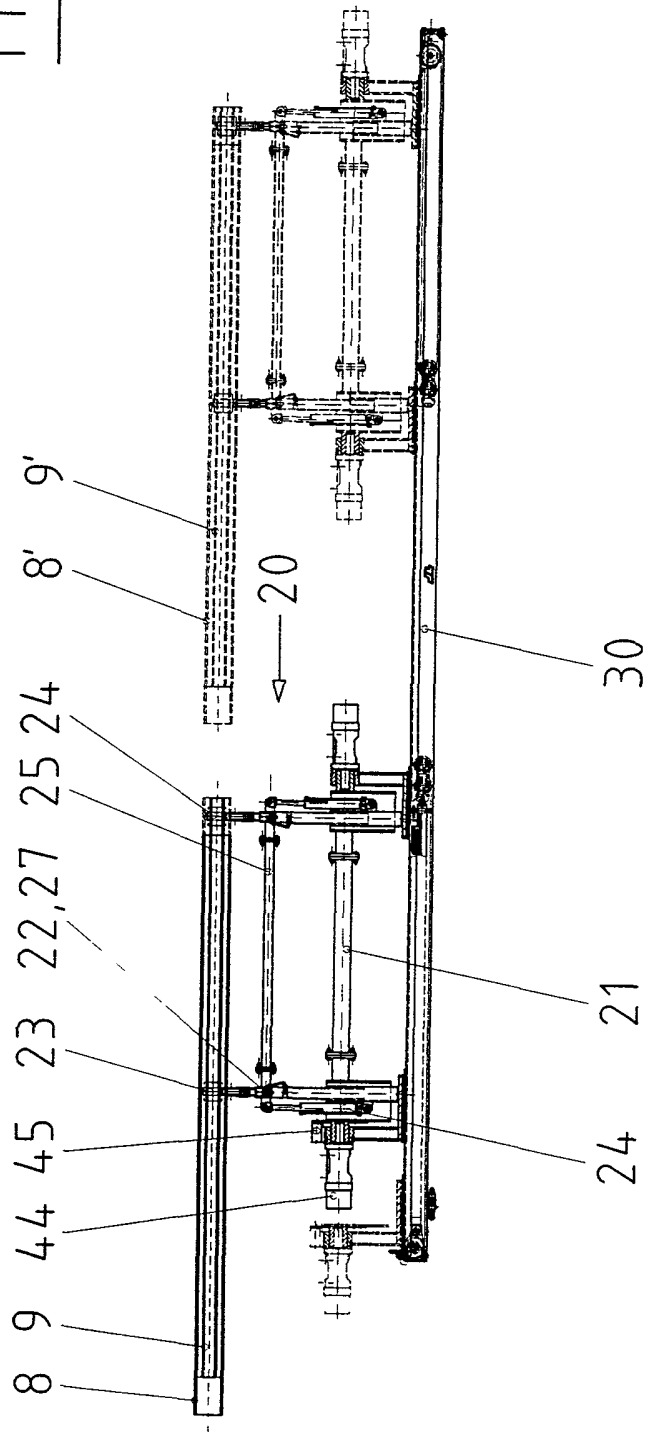


Fig.2



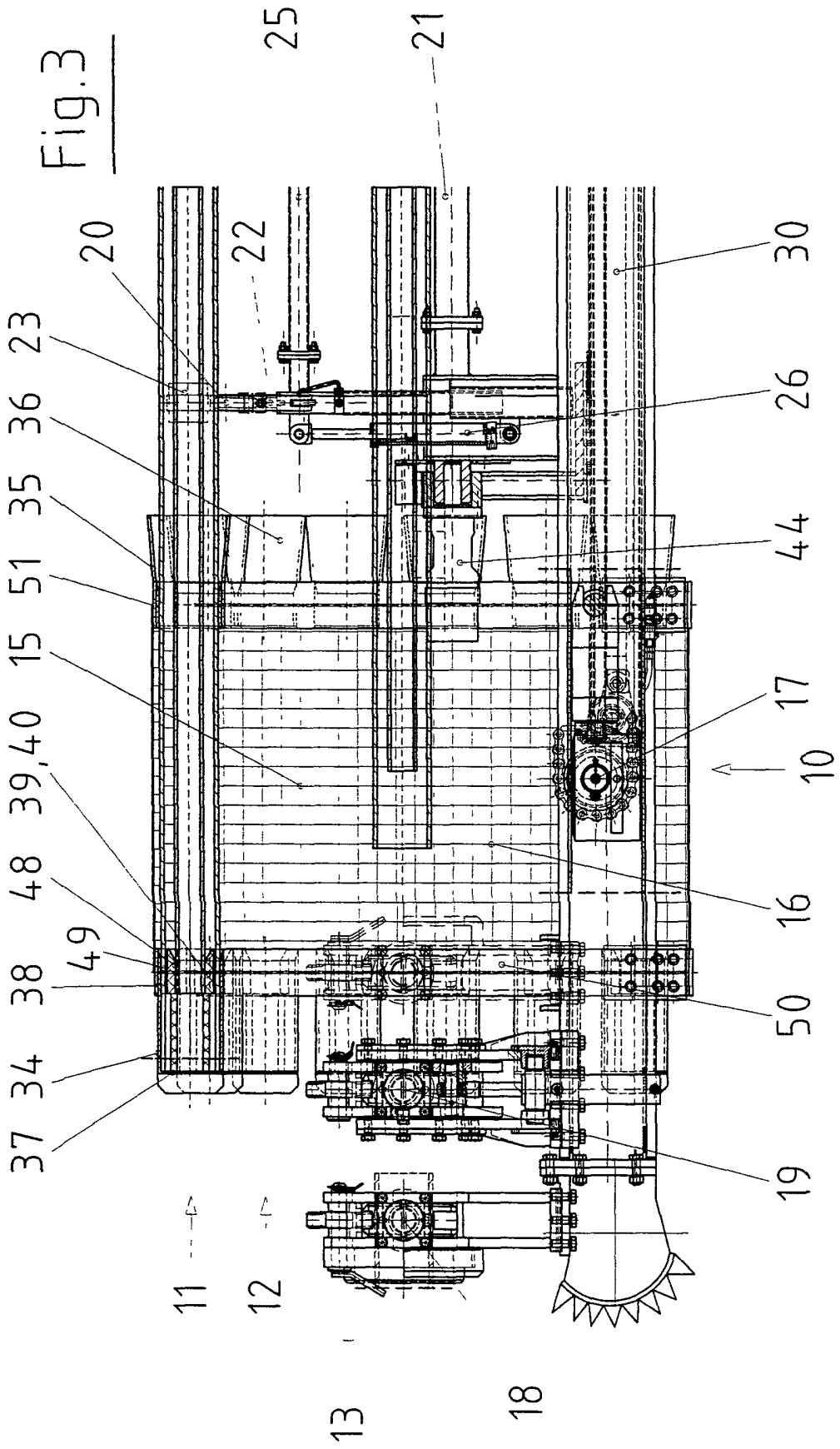


Fig. 4

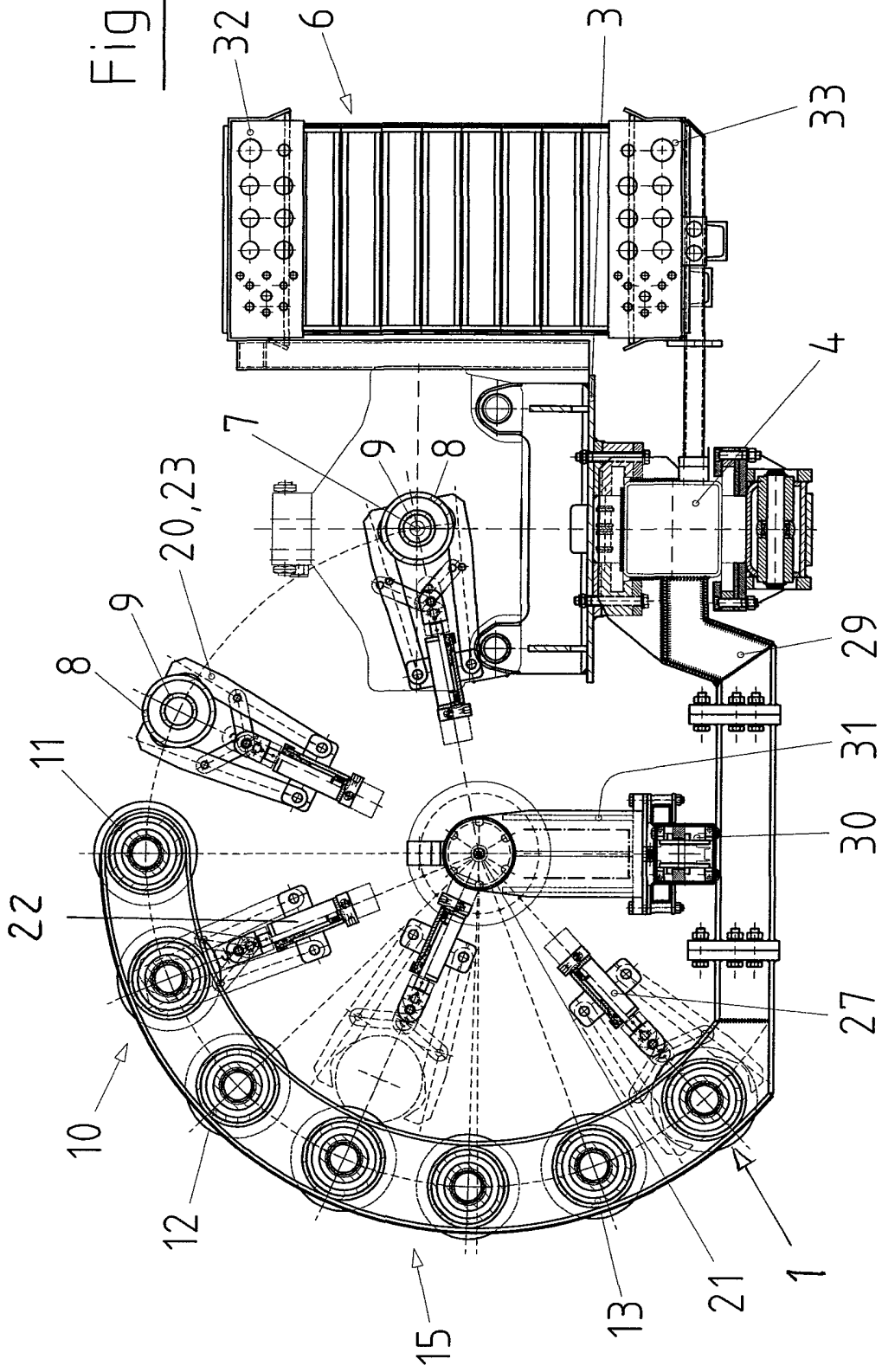


Fig.5

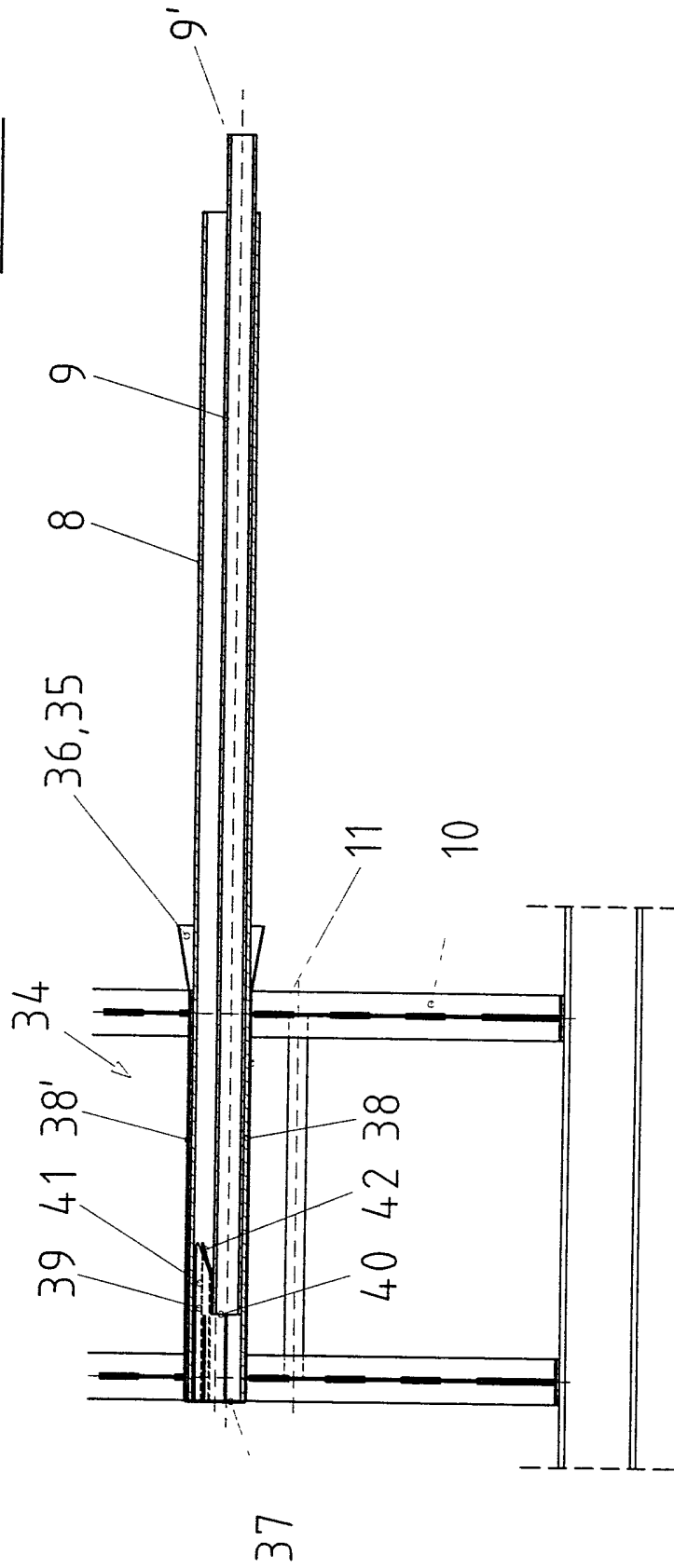


Fig.6

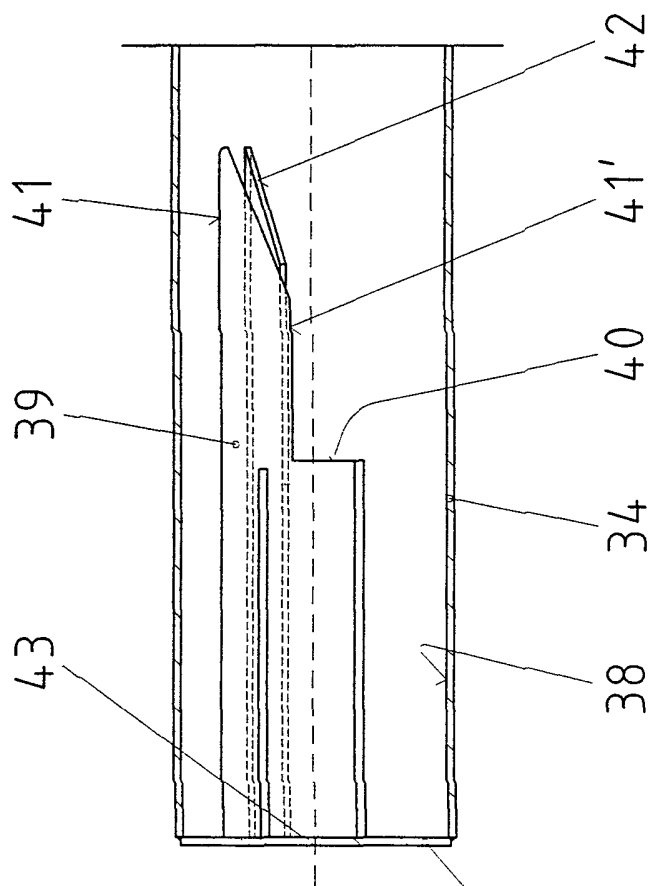


Fig.7

