



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 860 581 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.08.1998 Patentblatt 1998/35

(51) Int. Cl.⁶: **E21B 19/15**, E21B 19/14,
E21B 19/20

(21) Anmeldenummer: **97710006.4**

(22) Anmeldetag: **25.02.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FI FR GB IT SE

(72) Erfinder: **Hütte, Nikolaus**
57462 Olpe (DE)

(71) Anmelder:
Hütte & Co. Bohrtechnik
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
57462 Olpe (DE)

(74) Vertreter:
Stenger, Watzke & Ring
Patentanwälte
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)

(54) Bohrgerät

(57) Die Erfindung betrifft ein Bohrgerät zum Bohren von Löchern im Erdreich, Gestein oder Fels, mit einer Lafette (7), einem an der Lafette (7) verfahrbaren Bohrantrieb (9) für Bohrelemente (11), wie Bohrröhre und/oder Bohrgestänge, einem parallel zur Lafette (7) angeordneten Trommelmagazin (14) für die Bohrelemente (11) und einer Arretiereinrichtung zur verdrehsicheren Halterung der Bohrelemente (11) in der Arbeitsstellung, wobei ein fest, unverswenkbar an der

Lafette (7) angeordnetes Trommelmagazin (14) mit drehbarer Trommel kombiniert wird mit einer quer zu der Lafette (7) und dem Trommelmagazin (14) arbeitenden Handhabungsvorrichtung (18), die einen teleskopartig verfahrbaren Greifarm mit einem Greifer aufweist, dessen Maulöffnung in Bewegungsrichtung des Greifarms axial nach vorn gerichtet angeordnet ist.

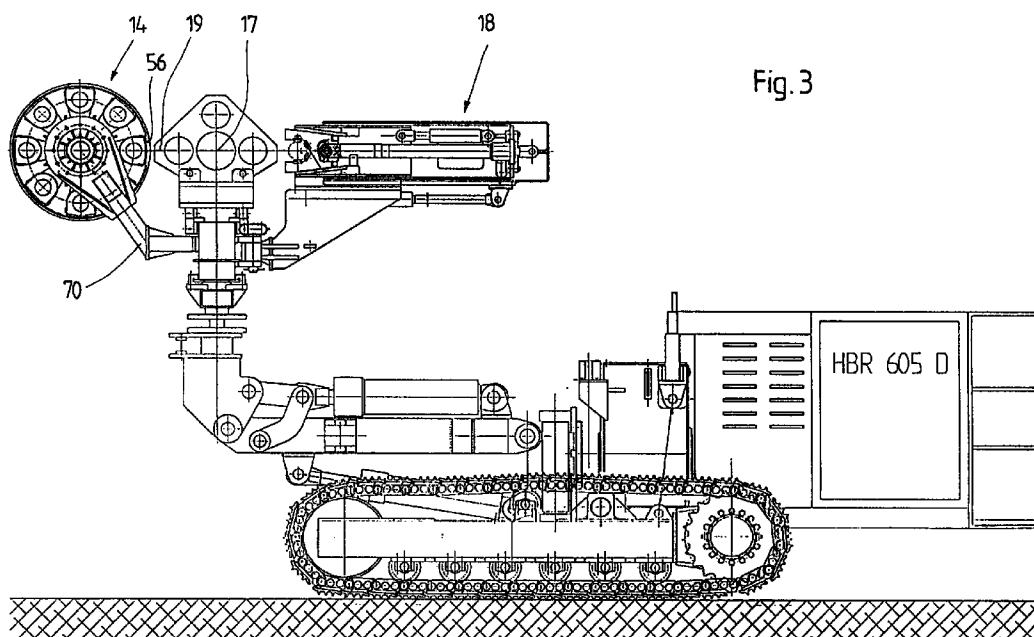


Fig. 3

EP 0 860 581 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Bohrgerät zum Bohren von Löchern im Erdreich, Gestein oder Fels, mit einer Lafette, einem an der Lafette verfahrbaren Bohrantrieb für Bohrelemente, wie Bohrröhre und/oder Bohrgestänge, einem parallel zur Lafette angeordneten Trommelmagazin für die Bohrelemente und einer Arretiereinrichtung zur verdrehsicheren Halterung der Bohrelemente in der Arbeitsstellung.

Bohrgeräte zum Herstellen von Löchern in verschiedenen Untergründen sind bekannt. Sie werden insbesondere gebraucht, um Verpreßanker im Erdreich, Gestein oder Fels zu setzen. Hierzu bestehen die bekannten Bohrgeräte aus einem Raupenfahrzeug, auf dem eine Lafette an Gelenkarmen in allen Richtungen beweglich angelenkt ist. Auf der Lafette ist axial verfahrbar ein Bohrantrieb, Zum Beispiel ein Dreh-/Schlagantrieb, angeordnet, mit dem die einzelnen Bohrelemente gekoppelt werden. Diese werden einem parallel zur Lafette angeordneten Trommelmagazin entnommen. Die Kopplung mit dem Bohrantrieb der Lafette findet gewöhnlich mit Schraubverbindungen statt, über die auch die einzelnen Bohrelemente im Rahmen des Vortriebs des gesamten Bohrstranges miteinander verbunden werden. Nach dem Bohren der Löcher und vor dem Einbringen der Verpreßanker werden die Bohrelemente wieder gezogen und in das Magazin rückgeführt. Dabei stellt die Handhabung der einzelnen Bohrelemente sowohl beim Setzen zur Durchführung des Bohrvorgangs als auch beim Ziehen der Bohrstränge ein außerordentliches Problem dadurch da, daß die einzelnen Bohrelemente in Abhängigkeit von ihrer Länge erhebliche Gewichte besitzen, die am Bohrgerät positioniert, gehalten und verschraubt werden müssen bzw. wieder voneinander gelöst und wegtransportiert werden müssen.

Bei verschiedenen Bohrverfahren kommt darüber hinaus erschwerend hinzu, daß mit ineinandergesetzten Bohrsträngen gearbeitet wird, zum Beispiel beim Überlagerungsbohren und Doppelkopfbohren, bei dem ein inneres Bohrgestänge mit einem Außenbohrrohr konzentrisch mit Abstand umgeben ist. Für jeden Schuß sind daher zwei unterschiedliche Bohrelemente zu magazinieren, zum Bohrgerät zu transportieren, vorher oder hinterher ineinander anzuordnen, über je zwei Gewindeanschlüsse oben und unten mit dem Bohrantrieb und dem bereits gesetzten Bohrstrang zu verbinden und ist nach Durchführung des Dreh-/Schlag-Bohrvorgangs in umgekehrter Weise das Ziehen der Bohrstränge vorzunehmen.

Aus der EP 0 565 502 ist es bekannt, parallel zur Lafette des Bohrgerätes ein Kastenmagazin für die Bohrelemente anzuordnen und diese aus dem Magazin heraus maschinell mittels eines verfahrbaren Greifers in die Bohrposition zu bringen, so daß dort die Kopplung mit dem Bohrantrieb einerseits und dem bereits im zu bohrenden Loch befindlichen Bohrrrohr andererseits

vorgenommen werden kann. Das Magazin weist dabei mehrere Lagerplätze nebeneinander für verschiedene innere und äußere Röhre auf und erstreckt sich parallel zu der Lafette des Bohrgerätes, mit der das Magazin fest verbunden ist. Nachteilig ist, daß die Anordnung der Bohrgestänge in den Bohrröhren zum Beispiel zum Überlagerungsbohren und Doppelkopfbohren von Hand noch im Magazin vorgenommen werden muß, bevor der Transport in die Arbeitsposition mittels des verfahrbaren Greifers vorgenommen werden kann. Das Einsetzen der Innenstange in das Außenrohr von Hand führt zu einer Verminderung der zulässigen Rohrelementenlänge dadurch, daß gesetzlich nur noch 25 kg von Hand gehoben werden dürfen, so daß nur noch Bohrelemente von 1 m bis 1,5 m Länge angewendet werden können. Dies bedingt bei einer vorgegebenen Bohrlochlänge eine erhebliche Erhöhung der Zahl der zu schaffenden und wieder zu lösenden Verbindungen, so daß ein enormer Zeitverlust und auch Verschleiß an den Verbindungsgewinden durch das häufige An- und Abschrauben entsteht.

Ferner ist nachteilig, daß beim Ziehen das Innengestänge zunächst separat gelagert werden muß, bis dann die Außenrohre gezogen sind, diese im Kastenmagazin untergebracht worden sind, so daß dann anschließend wiederum in einem eigenständigen Arbeitsvorgang die Innengestänge in die Außenrohre im Magazin eingebracht werden müssen, um das Magazin bereit für einen neuen Bohrvorgang zu haben.

In Verbindung mit dem bekannten Kastenmagazin wird eine Handhabungsvorrichtung benutzt, die aus einem am Magazin angebrachten, vertikal emporragenden teleskopartig ein- und ausfahrbaren Pfosten besteht, an dem kragartig ein Greiferbaum befestigt ist, welcher ebenfalls teleskopartig ausfahrbar ist und sowohl den Magazinbereich als auch den Arbeitsbereich der Lafette des Bohrgerätes überfahren kann. Am äußeren, ausziehbaren Teil des Greiferbaums ist eine Greifklaue vorgesehen, die im Zusammenwirken mit einem Widerlager ausgelegt ist, ein Bohrrrohr aus dem Magazin herauszugreifen und festzuhalten sowie über die Betätigung des teleskopisch ausfahrbaren Pfostens und Greiferbaums in die Bohrposition an der Lafette des Bohrgerätes zu verbringen.

Für die Handhabung von inneren Bohrgestängen ist ein separater scherenförmiger Greifer vorgesehen.

Nachteilig ist bei dieser aus der EP 0 565 502 bekannten Handhabungsvorrichtung, daß sie als integrierter Bestandteil des Magazins für die Bohrelemente ausgelegt ist und daher einseitig eine erhebliche Schwerpunktsverlagerung neben der Lafette des Bohrgerätes erzeugt, die zwecks Erhaltung der Standsicherheit und Verfahrbarkeit des Bohrgerätes mit anderen, zusätzlichen Mitteln ausgeglichen werden muß. Die Handhabungsvorrichtung ist technisch aufwendig, schwer und führt komplexe Bewegungsvorgänge durch die in verschiedenen Ebenen und rechtwinklig zueinander angeordneten Teleskopelemente durch. Dabei führt

der frei über den gesamten Bewegungsweg vorkragende Greiferbaum zu Stabilitätsproblemen, da an dessen freien Ende mit langem Hebelarm die Last angeordnet ist und mit dieser lange Verfah- und Transportwege bewältigt werden müssen. Nachteilig ist darüber hinaus, daß der Greifer nicht zur Unterstützung des Lösens der Schraubverbindungen vorgesehen ist und auch eine zu geringe Klemmwirkung hat, um die einzelnen Bohrelemente sicher ohne manuelle Hilfe vom Bohrantrieb zu lösen.

Aus der DE-A 41 26 919 ist ein Bohrgerät mit einem Magazin für Bohrelemente bekannt, bei dem das Magazin trommelförmig und um seine Mittelachse rotierbar ausgebildet ist. Derart kann das Magazin über den Umfang verteilt mehrere Schüsse aufnehmen, die nach außen entnehmbar sind. Um den Transport in die Bohrposition an der Lafette des Bohrgerätes zu bewerkstelligen, ist das Magazin aus einer außenliegenden Vorratslage über einen Schwenkantrieb um eine Schwenkachse nach einwärts in die Arbeitsstellung schwenkbar, in der der Bohrantrieb der Lafette des Bohrgerätes den fluchtenden, zugeordneten Schuß des Bohrgestänges aufnehmen kann. Nach der Übernahme des zugeordneten Schusses schwenkt das Magazin wieder in die Vorratslage zurück.

Nachteilig ist bei dem bekannten Trommelmagazin, daß mit getrennten Trommeln für Bohrgestänge und Bohrröhre gearbeitet werden muß, so daß mehrere Magazine in Längsrichtung hintereinander an der Lafette, ggf. sogar beidseitig, angeordnet werden müssen. Durch die Hintereinanderanordnung stellt sich nachteiligerweise eine außerordentlich große Länge des Bohrgerätes ein. Wegen der erforderlichen Verschwenkbarkeit der Trommelmagazine aus der außenliegenden Vorratslage in die Arbeitslage, d.h. in die Bohrachse, ist ein Schwenkantrieb erforderlich und muß ein aufwendiger und positionspräziser Schwenkmechanismus vorgesehen werden, der beschädigungsanfällig ist und im Funktionsablauf wegen der großen zu bewegendenden Massen langsam ist. Für die Beschickung des Bohrgerätes mit jedem einzelnen Bohrelement muß das gesamte Magazin mit seinem hohen Gewicht hin- und zurückgeschwenkt werden.

Um das Verbinden des Bohrantriebs mit dem in Arbeitsstellung befindlichen Schuß des Bohrgestänges funktionssicher durchführen zu können, besitzt das bekannte Trommelmagazin eine Arretiervorrichtung, die vorgesehen ist, den in Arbeitsstellung befindlichen Schuß des Bohrgestänges verdrehsicher zu halten, so daß der Bohrantrieb mit diesem Schuß durch Verschraubung verbunden werden kann. Die Arretiervorrichtung stellt jedoch keine Handhabungsvorrichtung dar, sondern bewirkt nur, daß das jeweilige Bohrelement in der Arbeitsstellung sich nicht verdreht, wenn der Bohrantrieb mit dem oberen Ende des Bohrelementes verschraubt wird.

Der Erfindung liegt in Anbetracht dieses Standes der Technik die **Aufgabe** zugrunde, unter Meidung der

obengenannten Nachteile ein kurz bauendes Bohrgerät der eingangs genannten Art zu entwickeln, bei dem Bohrelemente aller Art, insbesondere für Überlagerungs- und Doppelkopfbohren, in einem einzigen Magazin gelagert werden können und aus diesem ohne manuellen Zugriff vollkommen maschinell ohne Verschwenkung des Magazins der Arbeitsstellung zugeführt werden können bzw. nach dem Ziehen der Bohrelemente wieder rückgeführt werden können, wobei auch das Ineinandersetzen von Bohrelementen maschinell durchführbar sein soll.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein fest, unverschwenkbar an der Lafette angeordnetes Trommelmagazin mit drehbarer Trommel kombiniert wird mit einer quer zu der Lafette und dem Trommelmagazin arbeitenden Handhabungsvorrichtung, die einen teleskopartig verfahrbaren Greifarm mit einem Greifer aufweist, dessen Maulöffnung in Bewegungsrichtung des Greifarms axial nach vorn gerichtet angeordnet ist. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß mit einem kurzbauenden Bohrgerät für jedes Bohrverfahren ein nach der Erstbeladung in vollem Umfang maschinelles Erfassen, Transportieren, Positionieren und Verbinden der Bohrelemente in der Bohrebene mit dem Bohrantrieb sowie Ziehen der Bohrelemente und Rückführen in das Magazin ermöglicht ist, wobei sowohl das Trommelmagazin als auch die Handhabungsvorrichtung konstruktiv gegenüber den bisher bekannten Einrichtungen sehr kompakt, leicht und einfach aufgebaut werden können und nur eine einfache lineare Bewegung im Wege des Transports in der Bohrebene durchgeführt werden muß.

Vorzugsweise ist das Trommelmagazin mit seiner Mittel- und Rotationsachse in der Bohrebene seitlich der Bohrachse angeordnet und ist seine Belade- und Entnahmeöffnung zur Bohrachse hin gewendet, wobei die Handhabungsvorrichtung auf der gegenüberliegenden Seite der Lafette in der Bohrebene derart angeordnet ist, daß in einer Linearbewegung der Greifer in der Bohrebene über die Lafette zur Belade- und Entnahmeöffnung des Trommelmagazins vorfahrbar und rückfahrbar ist. Hierdurch wird eine lineare Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Handhabungsvorrichtung in der Bohrebene zum Aufnehmen der Bohrelemente aus dem Trommelmagazin heraus, Positionieren und Arretieren in der Bohrachse, Verbinden mit dem Bohrantrieb sowie Führen der Bohrelemente während des Verfahrens zum Bohrstrang zum Zwecke der Verbindung mit diesem und anschließend das Ziehen der Bohrelemente mit dem schwierigen Brechen und Lösen der Gewindeverbindungen vollmaschinell in einfacher Weise ermöglicht. Zweckmäßigerweise besteht dazu der Greifer aus einer um ein zentrales in der Bohrebene angeordnetes Drehlager beweglichen Oberzange und Unterzange, die mit je einer Außenkonusfläche versehen sind, an der je ein Klemmgehäuse mit Gegenkonus axial, vorzugsweise mit einem Hydraulikzylinder verschiebbar für den Schließvorgang angeordnet ist und

die in Richtung Öffnung federbelastet sind. Hierdurch können überraschend hohe Klemmkraft am Bohrelement durch die vorhandenen formschlüssigen Verbindungen der Greifelemente bei einfacher und robuster Mechanik ausgeübt werden. Dabei kann es zweckmäßig sein, die Arbeitsflächen des Greifers mit Klemmeinsätzen zu bestücken, die leicht auswechselbar sind und daher die Betriebsbereitschaft der Handhabungsvorrichtung über eine lange Lebensdauer sicherstellen.

Der teleskopartig verfahrbare Greifarm der Handhabungsvorrichtung des erfindungsgemäßen Bohrgerätes besteht vorteilhafterweise aus einem in einem Außengehäuse durch eine hydraulische Verschiebeeinheit teleskopartig aus- und einfahrbaren Innengehäuse, wobei an dem freien vorderen Ende des Verschiebezylinders der Greifer angelenkt ist und zwischen dem Greifer und dem Innengehäuse in gegenüberliegender Anordnung das Klemmgehäuse mit Gegenkonus axial über eine Betätigungskulisse mit daran angeschlossenen Hydraulikzylinder verschiebbar angeordnet sind. Mit dieser kompakten Anordnung wird eine außerordentlich hohe Festigkeit und Leistungsfähigkeit erreicht, so daß Bohrelemente von 120 kg und mehr Gewicht leicht handhabbar und in ihrer Position von der Handhabungsvorrichtung fixierbar sind.

Um die Handhabungsvorrichtung an die verschiedenen Gegebenheiten unterschiedlicher Bohrgeräte anpassen zu können, ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, das Außengehäuse auf einer Führungsbahn der Befestigungskonsole mittels eines Hydraulikzylinders in der Bohrebene axial verfahrbar zu lagern, so daß auch größere Verfahrestrecken bei gleichbleibend kleinen Längenabmessungen der Handhabungsvorrichtung und gleichbleibender Teleskop-Verfahrestrecke des Greifarms bewältigt werden können.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, die Befestigungskonsole mit der Handhabungsvorrichtung verschwenkbar an der Lafette anzuordnen, um bei Nichtgebrauch einen geringeren Transportbreite durch Einklappen seitlich an die Lafette des Bohrgerätes sicherzustellen. Vorzugsweise wird hierbei eine Doppel-Bolzen-Gelenklagerung verwendet.

Gemäß der bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bohrgerätes ist die Handhabungsvorrichtung kombiniert mit einem Trommelmagazin, welches aus zwei mit Abstand zueinander fest an der Lafette des Bohrgerätes angeordneten Kreisscheiben besteht, deren eine zentrisch einen Antriebsmotor und deren andere eine zentrisch angeordnete Wellenlagerung für eine dazwischen angeordnete Antriebswelle trägt, wobei jede Kreisscheibe mit einem nach innen gerichteten Blechmantel versehen ist, der eine Belade- und Entnahmeöffnung für die Bohrelemente in der Bohrebene auf der zur Bohrachse hingewandten Seite aufweist, und wobei mit der Antriebswelle sowohl motorseitig als auch lagerungsseitig je ein parallel zur benachbarten Kreisscheibe angeordneter Drehteller

verbunden ist, der innerhalb des Blechmantels drehbar ist und jeweils im in radialer Richtung äußeren Bereich nach innen gerichtete korrespondierende Fächer zur Aufnahme der Enden von Bohrelementen aufweist. Die Fächer sind an den Drehtellern zweckmäßigerweise durch im wesentlichen halbzyklindrische aufgeschweißte Blechmuffen gebildet, deren Öffnungen blechmantelseitig angeordnet sind. Die Blechmuffen können zur Verbesserung der Führung für die Bohrelemente über den Mantel nach innen vorstehen.

Ebenfalls zur Verbesserung der Führung und Halterung dienen zwei in der bevorzugten Ausführungsform mit Abstand zur Mitte vorgesehene, auf der Welle befestigte scheibenförmige Rohrhalter mit am äußeren Umfang vorgesehenen U-förmigen Ausnehmungen für die Bohrelemente und zwischen den Ausnehmungen angeordneten Rollen- oder Elastomer-Elementen, die an den eingesetzten Bohrelementen außen anlegen und diese sichern. Die Halterung für die Rollen- oder Elastomer-Elemente kann radial verstellbar sein, um eine Anpassung an unterschiedliche Bohrelemente-Durchmesser zu ermöglichen.

Das Trommelmagazin kann mit Fächern zur Aufnahme von Bohrelementen unterschiedlicher Durchmesser, beispielsweise äußeren Bohrrohren und jeweils dazwischen angeordneten inneren Bohrgestängen vorgesehen sein. Bei dieser, insbesondere für das Überlagerungs- und Doppelkopfbohren verwendeten Ausführung eines Trommelmagazins ist es vorteilhaft, das erfindungsgemäße Bohrgerät mit einer Doppelgreiferanordnung an der Handhabungsvorrichtung oder zwei nebeneinander angeordneten Handhabungsvorrichtungen mit Greifern vorzusehen, die zum einen für die Handhabung der Bohrelemente größeren Durchmessers und zum anderen für die Handhabung der Bohrelemente kleineren Durchmessers vorgesehen sind.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein erfindungsgemäßes Bohrgerät schematisch dargestellt ist. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 Eine Seitenansicht eines Bohrgerätes, insbesondere zum Rammbohren, schematisch;
- Fig. 2 eine Seitenansicht eines Bohrgerätes, insbesondere zum Doppelkopfbohren, schematisch;
- Fig. 3 das Bohrgerät der Fig. 1 in Seitenansicht mit um 90° verdrehter Lafette;
- Fig. 4 eine vergrößerte Seitenansicht eines Trommelmagazins mit einer Handhabungsvorrichtung als Teil eines Bohrgerätes in der Lafettenstellung entsprechend Fig. 2 der

Zeichnung für Doppelkopfböhrn;

- Fig. 5 eine Darstellung entsprechend Fig. 4 mit der Handhabungsvorrichtung in Entnahmeposition am Magazin für Außenrohre;
- Fig. 6 eine Darstellung entsprechend Fig. 5 in der Entnahmeposition für Innengestänge;
- Fig. 7 die Handhabungsvorrichtung in Schnittdarstellung;
- Fig. 8 einen Greifer der Handhabungsvorrichtung;
- Fig. 9 eine Draufsicht auf eine Doppel-Bolzen-Gelenklagerung der Handhabungsvorrichtung an der Lafette des Bohrgerätes und
- Fig. 10 ein Trommelmagazin in Seitenschnittansicht mit wesentlichen Teilen darüber in Draufsicht.

Das in der Zeichnung dargestellte Bohrgerät 1 ist zum Bohren von Löchern in verschiedenen Untergründen, wie Erdreich, Gestein oder Fels, vorgesehen. Es handelt sich um ein Raupenfahrzeug mit einem Raupenfahrwerk 2, an dessen Schwenksäule 3 über Gelenkarme 4, einen Schwenkkopf 5 für die Neigungseinstellung und einen Lafettenträger 6 eine Lafette 7 in allen Richtungen beweglich angelenkt ist. Die heb- und senkbare sowie nach allen räumlichen Achsrichtungen bewegbare Lafette 7 wird hydraulisch von einer Motor-Hydraulik-Einheit 8 angetrieben. Auf der Lafette 7 ist axial verfahrbar in entsprechenden Führungen ein Bohrantrieb 9 angeordnet, der zum Beispiel ein Dreh-/Schlagantrieb oder ein Duplex- oder Doppelkopfantrieb sein kann. Dabei weist der Antriebskopf des Bohrantriebes 9 einen Gewindeanschluß 10 für die Kopplung mit den einzelnen Schüssen des zu setzenden oder zu ziehenden Bohrstranges auf. Als Bohrelemente 11 finden Bohrgestänge und/oder Bohrröhre Verwendung. Diese werden als einzelne Schüsse zum Bohrstrang zusammengesetzt, der von dem Bohrantrieb 9 durch Drehen und/oder Schlagen in den Untergrund eingetrieben wird, wobei beim Duplex-Antrieb Bohrlochverrohrung und Bohrlochgestänge gleichzeitig gedreht und/oder geschlagen werden.

Im in der Zeichnung vorderen Ende 12 der Lafette 7 ist eine Brech-, Klemm- und Führungseinrichtung 13 für die Bohrelemente vorgesehen, die zum Festhalten, Aufdrehen und Zudrehen der Gewindeverbindungen, der Schüsse des Bohrgestänges und der Bohrlochverrohrung dient.

Auf der einen Seite, gemäß Fig. 3 der Zeichnung der linken Seite der Lafette 7 des Bohrgerätes 1, ist ein Magazin 14 für die Bohrelemente 11 an der Lafette befestigt, das als Trommelmagazin ausgebildet ist. Der detaillierte Aufbau des Trommelmagazins 14 ergibt sich

aus Fig. 10 der Zeichnung. Das Magazin 14 ist mittels eines Antriebsmotors 15 um seine Mittelachse 16, die sich in der Bohrebene 19 seitlich der Bohrachse 17 befindet, rotierbar, um nacheinander die Bohrelemente in eine in der Bohrebene 19 liegende, zur Bohrachse 17 hingewendete Entnahmeposition bringen zu können. Die Entnahme selbst findet mittels einer Handhabungsvorrichtung 18 statt, die gemäß Fig. 3 der Zeichnung auf der gegenüberliegenden, rechten Seite der Lafette 7 in der Bohrebene 19 angeordnet ist. Mit der Handhabungsvorrichtung 18 kann ein Bohrelement 11 dem Magazin vollmechanisiert und ohne manuelle Unterstützung entnommen werden, über eine lineare Bewegung in die Arbeitsposition, nämlich die Bohrachse 17, verbracht werden, kann das Bohrelement 11 dort von dem Gewindeanschluß 10 des Bohrantriebs 9 aufgenommen werden und durch Verfahren in Richtung auf das vordere Ende 12 der Lafette an bereits gesetzte Bohrelemente herangebracht werden, dort über einen Gewindeanschluß mit dem letzten verbunden werden und kann anschließend der Bohrvorgang selbst durchgeführt werden. Während des Verfahrens des Bohrantriebs 9 mit dem Bohrelement 11 nimmt die Handhabungsvorrichtung 14 Führungsaufgaben wahr, während sie bei dem Bohrvorgang selbst in der in Fig. 3 der Zeichnung dargestellten Ausgangsposition verbleibt, wie weiter unten noch näher beschrieben werden wird.

Das in Fig. 2 der Zeichnung dargestellte Bohrgerät 20 unterscheidet sich von dem oben beschriebenen Bohrgerät 1 dadurch, daß ein vorderer Drehantrieb 21 für Außenrohre und ein hinterer Drehantrieb 22 oder Hydraulikhammer für ein Innengestänge vorgesehen sind und dementsprechend auch eine Handhabungsvorrichtung 23 für die Außenrohre und eine separate Handhabungsvorrichtung 24 für das Innengestänge vorhanden sind, um aus dem Magazin 14 heraus in optimierter Weise die Handhabung der verschiedenen Bohrelemente durchführen zu können. Es sei angemerkt, daß grundsätzlich auch mit einer Handhabungsvorrichtung 14 an dieser Stelle gearbeitet werden könnte. Der detaillierte Aufbau der Handhabungsvorrichtungen 18, 23 und 24 ergibt sich aus den Fig. 4, 5, 6 und 7 der Zeichnung, die unterschiedliche Betriebszustände, nämlich den Ruhezustand gemäß Fig. 4 der Zeichnung, den Entnahmestand für Außenrohre gemäß Fig. 5 der Zeichnung und den Entnahmestand für Innengestänge gemäß Fig. 6 der Zeichnung zeigen. Konstruktive Details selbst ergeben sich aus der vergrößerten Schnittdarstellung der Handhabungsvorrichtung in Fig. 7, auf die nachfolgend zunächst Bezug genommen wird.

Gemäß Fig. 7 der Zeichnung besteht die Handhabungsvorrichtung 18 bzw. 23, 24, aus einem kastenförmigen Außengehäuse 25, das nach vorne offen ist, um teleskopartig verschiebbar ein darin angeordnetes Innengehäuse 26 zu halten und zu führen. Zur Verschiebung des Innengehäuses 26 ist eine Hydraulik-

Verschiebeeinheit 27 vorgesehen, deren Kolbenstange 28 am Außengehäuse 25 fixiert ist und deren Zylinder 29 mit dem Boden des Innengehäuses 26 fest verbunden ist, so daß sich die Relativbewegung dieser beiden Teile zueinander im Falle einer Betätigung der Hydraulik im Sinne einer Vorwärts- oder Rückwärtsverschiebung des Innengehäuses 26 auswirkt. Am vorderen Ende des Hydraulikzylinders 29 findet sich ein Drehlager 30 für einen scherenartigen Greifer 31, der mindestens eine um das Drehlager 30 verschwenkbare Oberzange 32 und Unterzange 33 aufweist. Im beschriebenen Ausführungsbeispiel sind Doppelzangen vorgesehen. Die Maulöffnung 34 des Greifers 31 ist nach vorn in Bewegungsrichtung des Innengehäuses 26, das gemeinsam mit dem Außengehäuse 25 einen teleskopartig verfahrbaren Greifarm mit Greifer repräsentiert, gerichtet. Hierdurch wird eine lineare Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung der Handhabungsvorrichtung in der Bohrebene zum Aufnehmen, Positionieren, Verbinden und Führen der Bohrelemente für den Bohrvorgang sowie für das Ziehen der Bohrelemente mit dem schwierigen Brechen und Lösen der Gewindeverbindungen vollmaschinell in einfacher Weise ermöglicht.

Eine besonders hohe Klemmwirkung des Greifers 31 wird erreicht, indem Oberzange 32 und Unterzange 33 mit je einer Außenkonusfläche 35, 36 versehen sind, an der ein Klemmgehäuse mit Gegenkonus 37, 38 formschlüssig zum Innengehäuse 26 angeordnet ist. Das Klemmgehäuse mit Gegenkonus 37, 38 ist über eine dahinter angeordnete und mit ihm verschweißte Betätigungskulisse 39 mittels eines Hydraulikzylinders 40 axial verschiebbar, wodurch sich über die Außenkonusflächen 35, 36 und das Klemmgehäuse mit Gegenkonus 37, 38 die Oberzangen 32 und Unterzangen 33 durch eine gegeneinander gerichtete Bewegung öffnen und schließen lassen. In Fig. 7 der Zeichnung ist die Schließstellung darstellt. Zum Öffnen des Greifers 31 wird der Hydraulikzylinder 40 betätigt, dessen Kolbenstange mit der Betätigungskulisse 39 verbunden ist. Mit dem Zurückziehen der Betätigungskulisse 39 nach hinten werden entsprechend der Konusausgestaltung die Schließkräfte sukzessive zurückgenommen und können sich die Oberzangen 32 und Unterzangen 33 dadurch öffnen, daß eine in der Fig. 7 der Zeichnung nicht dargestellte Federbelastung in Öffnungsrichtung wirksam wird. Umgekehrt erzeugt eine Bewegung der Kolbenstange des Hydraulikzylinders 40 nach vorn über die Betätigungskulisse 39 über die Konusausgestaltung 37, 38 außerordentlich hohe Schließ- und Haltekräfte in der in Fig. 7 der Zeichnung dargestellten Schließstellung des Greifers 31. Die Arbeitsflächen des Greifers 31 sind mit Klemmeinsätzen 41 aus gehärtetem Material bestückt, die leicht auswechselbar sind und die Betriebsbereitschaft der Handhabungsvorrichtung über eine lange Lebensdauer sichern.

Die Handhabungsvorrichtung 18 bzw. 23 und 24 ist gemäß den Fig. 4, 5 und 6 der Zeichnung mit ihrem Außengehäuse 25 verschiebbar auf einer Führungs-

bahn 42 einer Befestigungskonsole 43 angeordnet, die über eine Doppel-Bolzen-Gelenklagerung 44 an der Lafette 7 befestigt ist. Die Verschiebung findet mittels eines Hydraulikzylinders 45 statt und ist derart bemessen, daß sie in Ergänzung zu der Ausfahrbarkeit des Teleskop-Greifarms der Handhabungsvorrichtung den gesamten Bewegungsweg in der Bohrebene über die Bohrachse 17 zum Magazin 14 in der Bohrebene 19 und zurück überdeckt.

Fig. 4 zeigt dabei die Handhabungsvorrichtung in ihrer Ausgangsposition im Ruhezustand mit eingefahrenem Innengehäuse 26 und eingefahrenem Klemmgehäuse mit Gegenkonus 37, 38 und folglich geöffnetem Greifer 31. Gegenüberliegend in der Bohrebene befindet sich ein Außenrohr als Bohrelement 11 in Entnahmeposition im Magazin 14.

Fig. 5 der Zeichnung zeigt die Handhabungsvorrichtung 18 in Entnahmeposition mit vollständig vorgefahrenem Außengehäuse 25, wie die Stellung der Kolbenstange des Hydraulikzylinders 45 verdeutlicht, mit ebenfalls vollständig ausgefahrenem Innengehäuse 26, wie die Stellung der Kolbenstange 28 des Hydraulikzylinders 29 verdeutlicht, und mit vollständig nach vorn in die Schließposition des Greifers 31 verfahrenem Klemmgehäuse mit Gegenkonus 37, 38, was sich ebenfalls aus der ausgefahrenen Kolbenstange des Hydraulikzylinders 40 erhellt. In dieser Position erfaßt der Greifer 31 das Außenrohr 11, das sich in der Entnahmeposition des Magazins 14 befindet mit den Klemmeinsätzen 41 von Oberzange und Unterzange mit hohen Klemmkräften und kann nunmehr die Entnahme durch Rückbewegung der Handhabungsvorrichtung vorgenommen werden.

Die gleiche Situation ist in Fig. 6 der Zeichnung dargestellt, in der der Greifer 31 der Handhabungsvorrichtung 18 im ausgefahrenen und spannenden Zustand für ein Innengestänge geringeren Durchmessers in Entnahmeposition gezeigt ist.

Nähere Einzelheiten zur Ausbildung des Greifers sind Fig. 8 der Zeichnung entnehmbar. Aus ihr ergibt sich, daß die Klemmeinsätze 41 mit Oberzange und Unterzange des Greifers 31 verschraubt und daher leicht auswechselbar sind. Die die Rückstellkraft aufbringende Feder 46 ist gestrichelt angedeutet.

Fig. 9 der Zeichnung zeigt in Draufsicht die Doppel-Bolzen-Gelenklagerung 44, die es ermöglicht, nach Ziehen eines Bolzens B_1 die gesamte Befestigungskonsole 43 mit der Handhabungsvorrichtung 18 um den anderen Bolzen B_2 an die Lafette 7 heranzuschwenken, um bei Nichtgebrauch eine geringe Transportbreite durch seitliches Einklappen zu ermöglichen.

Nähere Einzelheiten zu dem Trommelmagazin 14 des Bohrgerätes 1 ergeben sich aus Fig. 10 der Zeichnung, in deren unterem Teil eine Seitenschnittansicht und darüber wesentliche Teile in einer Draufsicht dargestellt sind. Demnach besteht das Trommelmagazin 14 im wesentlichen aus zwei mit Abstand zueinander über Befestigungsarme 70 fest an der Lafette 7 des Bohrge-

rätes 1 angeordnete Kreisscheiben 50, 51, deren linke (Kreisscheibe 50) zentrisch den Antriebsmotor 15 und deren andere (Kreisscheibe 51) eine zentrisch angeordnete Wellenlagerung 52 für eine dazwischen angeordnete Antriebswelle 53 trägt. Jede Kreisscheibe 50, 51 ist am äußeren Umfang mit einem nach innen gerichteten, aufgeschweißten kurzen Blechmantel 54, 55 versehen, der eine Belade- und Entnahmeöffnung 56 (vgl. Fig. 3) für die Bohrelemente 11 in der Bohrebene 19 auf der zur Bohrachse 17 hingewandten Seite aufweist. In diesem insgesamt äußeren Magazinteil ist eine drehbare Trommel 47 angeordnet, die gebildet wird aus zwei einander gegenüberliegend, benachbart zu den Kreisscheiben 50, 51 und innerhalb der Blechmäntel 54, 55 angeordneten Drehtellern 57, 58, die jeweils im äußeren Bereich korrespondierende Fächer 63 zur Aufnahme der Enden der Bohrelemente 11 aufweisen. Um die motorgetriebene schrittweise Drehbewegung der Trommel 47 zu ermöglichen, sind die Drehteller 57, 58 mit Naben 59, 60 fest verbunden, die auf der Antriebswelle 53 sitzen und mit dieser rotierbar sind. Die Fächer 63 sind an den Drehtellern 57, 58 durch im wesentlichen halbzyindrische aufgeschweißte Blechmuffen 64 gebildet, deren Öffnungen blechmantelseitig angeordnet sind. Zur Verstärkung können die beiden Drehteller 57, 58 sternförmig angeordnete Verstärkungsverstrebungen 61, 62 aufweisen.

Zur Verbesserung der Führung und Halterung der Bohrelemente 11 dienen zwei mit Abstand zur Mitte auf der Antriebswelle 53 befestigte scheibenförmige Rohrhalter 65, 66 mit am äußeren Umfang vorgesehenen U-förmigen Ausnehmungen 67 für die Bohrelemente 11 und zwischen den Ausnehmungen 67 angeordneten Rollenelementen 68, die an den eingesetzten Drehelementen 11 außen anliegend und diese sichern. Die Halterung der Rollen 68 ist über Verstellglieder 69 radial verstellbar gestaltet, um eine Anpassung an unterschiedliche Bohrelemente-Durchmesser zu ermöglichen.

Das Trommelmagazin kann in geänderter Ausführung gemäß den Figuren 4, 5 und 6 mit Fächern zur Aufnahme von Bohrelementen 11 unterschiedlichen Durchmessers, beispielsweise von äußeren Bohrrohren (großer Durchmesser) und jeweils dazwischen angeordneten inneren Bohrgestängen (kleiner Durchmesser) vorgesehen sein.

Der Betrieb des Bohrgerätes 1 mit dem Magazin 14 und der Handhabungsvorrichtung 18 wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert:

Zu Beginn einer Bohrung werden die Bohrelemente 11 im Trommelmagazin 14 angeordnet. Die Beladung kann dabei in Abhängigkeit von dem auszuführenden Bohrverfahren entweder nur Bohrrohre oder nur Bohrgestänge oder sowohl Bohrrohre als auch Bohrgestänge, wie beispielsweise gemäß den Fig. 4, 5 und 6, aufweisen. Ein Bohrelement 11 wird durch die Entladeöffnung 56, die gleichzeitig Beladeöffnung ist, parallel zu der Lafette 7 in ein erstes Fach 63 des Trommelma-

gazins 14 eingeführt. Die Trommel 47 wird sodann um einen Winkel von 45° bei acht Fächern und um einen Winkel von 22,5° bei sechzehn Fächern um ihre Mittelachse 48 mittels des Motors 15 gedreht, damit das nächste Bohrelement geladen werden kann. Durch die entsprechende Ummantelung 54, 55, die nur an der Be-/Entladeöffnung 56 eine Ausnehmung aufweist, sind die geladenen Rohre gegen Herausfallen gesichert. Sukzessive wird auf diese Weise das gesamte Magazin gefüllt. Vom Steuerstand des Bohrgerätes aus werden die verschiedenen Motoren und Hydraulikzylinder aktiviert und über Stellventile gesteuert.

In einem ersten Verfahrenszug wird zur Entnahme des ersten Bohrelementes 11 oder des ersten Bohrgestänges die Handhabungsvorrichtung 18 aus der in Fig. 4 dargestellten Stellung in die Entnahmeposition gemäß Fig. 5 der Zeichnung bzw. Fig. 6 der Zeichnung verfahren. Das in der Entnahmeposition befindliche Rohr bzw. Gestänge (generell Bohrelement 11 genannt) wird vom Greifer 31 gegriffen, festgehalten und in einer linearen Rückwärtsbewegung in der Bohrebene 19 in die Bohrposition, nämlich die Bohrachse 17, parallel zur Lafette 7 des Bohrgerätes transportiert. Im Rahmen dieses gesamten Bewegungsvorgangs wird zunächst das Außengehäuse 25 in seine vorderste Position verfahren, anschließend, oder in der Bewegung überlappend, sodann über die Betätigung des Hydraulikzylinders 29 das innere Gehäuse 26 in seine vorderste Position verfahren und sodann oder bereits in überlappendem Bewegungsvorgang der Greifer 31 durch die Aktivierung des Zylinders 40 betätigt, durch den das Klemmgehäuse mit Gegenkonus 37, 38 nach vorn ausgefahren wird und hierdurch die Oberzangen 32 und Unterzangen 33 um die Drehachse 30 geschlossen werden, bis das Bohrelement 11 fest gegriffen ist. Anschließend wird zunächst das innere Gehäuse 26 in der Zeichnung nach rechts in das Außengehäuse 25 zurückgefahren, womit normalerweise die Bohrposition bereits für das Bohrelement erreicht ist. Der Greifer 31 verbleibt in seiner geschlossenen Klemmstellung.

Im nächsten Verfahrenszuge wird der Bohrantrieb 9 an das Bohrelement 11 auf der Lafette 7 herangefahren und wird der Gewindeanschluß 10 mit dem Bohrelement 11 verbunden.

Ist beabsichtigt, ein Bohrverfahren durchzuführen, bei dem mit einem Innengestänge und einem Außenrohr gearbeitet wird, wird zunächst der erste Schuß des Innengestänges gegriffen, in die Bohrachse 17 transportiert und wird nach der Verbindung mit dem Bohrantrieb 9 dieser auf der Lafette 7 so weit zurückgefahren, daß der Bewegungsweg für die nun folgende Entnahme des ersten Schusses der Außenverrohrung stattfinden kann. Dies wird gemäß der in Fig. 2 der Zeichnung dargestellten Vorrichtung durchgeführt, indem der erste Arbeitsgang mit der Handhabungsvorrichtung 24 für das Innengestänge vorgenommen wird und anschließend mit der Handhabungsvorrichtung 23 für das Außenrohr dieses in äquivalenter Weise dem Magazin

14 entnommen und in die Bohrposition transportiert wird. Anschließend wird das Innengestänge in das Außenrohr durch Verfahren des Bohrantriebs 9 eingeführt und die Gewindeverbindung über einen entsprechenden Adapter auch zum Außenrohr hergestellt. Das Bohrelement 11 oder die ineinander angeordneten Bohrelemente 11 werden nun auf der Lafette 7 nach vorn zu dem bereits im Bohrloch befindlichen Strang verfahren und dort unter Verwendung des Bohrantriebs 9 und der Führungsvorrichtung 13 mit dem bereits gesetzten Bohrstrang fest verbunden.

Im Rahmen der Vorwärtsbewegung ist die Handhabungsvorrichtung mit geöffnetem Greifer in ihrer Position an der Bohrachse 17 verblieben, um das Bohrelement während der Vorwärtsbewegung zu führen. Anschließend wird die Handhabungsvorrichtung in die in Fig. 4 gezeigte Ausgangsposition zurückgefahren und steht bereit für den nächsten Entnahmevorgang.

Das Weiterbohren wird durch Betätigung des Dreh- und/oder Schlagantriebs des Bohrantriebs 9 durchgeführt. Der Bohrantrieb wird sodann unter Zuhilfenahme der Brech-, Klemm- und Führungsvorrichtung 13 von dem nun bereits im Bohrloch befindlichen Bohrelement 11 gelöst und an das rechte Ende der Lafette 7 in die Ausgangsposition zurückbewegt. Anschließend wird in der gleichen Weise eine Entnahme von Bohrelementen, ggf. einem inneren Bohrgestänge und äußeren Bohrröhren gehandhabt, auf die bereits im Bohrloch befindlichen Rohre aufgeschraubt und derart sukzessive das Bohrloch fertiggestellt.

Nach der Fertigstellung des Bohrlochs wird zunächst Schuß für Schuß das innere Bohrgestänge abgebaut. Beim Herausziehen des Bohrgestänges werden dieselben Verfahrensschritte wie beim Abwärtsbohren, jedoch in entgegengesetzter Reihenfolge durchgeführt. Dazu werden die Schüsse des Bohrgestänges auf die Höhe des Magazins 14 mit dem Bohrantrieb 9 gezogen, wird mit Hilfe der Brech-, Klemm- und Führungsvorrichtung 13 der oberste Schuß des Bohrgestänges vom Bohrstrang gelöst und entschraubt, wird sodann die Handhabungsvorrichtung 18 bis zur Bohrachse 17 vorgefahren und der Greifer 31 betätigt, um das Bohrgestänge mit hoher Klemmkraft festzuhalten. Der Gewindeanschluß 10 wird mittels des Bohrantriebs 9 gelöst. Dies ist aufgrund der hohen Klemmkraften erstmals rein maschinell und ohne manuelle Brechhilfe möglich. Anschließend wird die Handhabungsvorrichtung 18 mit dem Bohrgestänge in die Position gemäß Fig. 6 verfahren, wird das Bohrgestänge im Magazin 14 angeordnet und durch Öffnen des Greifers 31 freigegeben. Die Handhabungsvorrichtung 18 verfährt in ihre Ausgangsposition zurück, so daß in gleicher Weise Schuß für Schuß das innere Bohrgestänge entnommen werden kann, wobei durch die Magazinrotation sichergestellt ist, daß immer ein leeres Fach zum Beladen in der Entlade/Beladeposition 56 befindlich ist.

Nachdem hierauf ggf. der zu setzende Verpreßan-

ker in das noch verrohrte Bohrloch eingebaut worden ist, wird Schuß für Schuß auch die Außenverrohrung abgebaut, wobei die bereits beschriebene Arbeitsfolge wiederholt wird.

Es wird angemerkt, daß je nach durchzuführendem Bohrverfahren und angewandtem Bohrgerät Abweichungen in der Funktionsfolge der Handhabungsvorrichtung denkbar sind, ohne den Umfang der Erfindung zu verlassen. So werden manchmal mit Doppelbohrrohrsystemen nur Teile des Bohrloches gebohrt und wird anschließend die Bohrung nur mit dem inneren Bohrgestänge fortgesetzt, was zu einer entsprechenden Anpassung beim Bohren und Ziehen der Bohrelemente mit der Handhabungsvorrichtung führt. Die beschriebene Vorrichtung ist an die verschiedensten Arten von Bohrverfahren anpaßbar, wobei jeweils nur geringfügige Änderungen in der Funktionsabfolge oder ggf. der Ausrüstung des Greifers 31 vorgenommen werden müssen, ohne daß vom Prinzip der Handhabung abgewichen wird.

Bezugszeichenliste

1	Bohrgerät
2	Raupenfahrwerk
3	Schwenksäule
4	Gelenkarm
5	Schwenkkopf
6	Lafettenträger
7	Lafette
8	Motor-Hydraulik-Einheit
9	Bohrantrieb
10	Gewindeanschluß
11	Bohrelement
12	vorderes Ende
13	Brech-, Klemm-, Führungseinrichtung
14	Trommelmagazin
15	Antriebsmotor
16	Mittelachse
17	Bohrachse
18	Handhabungsvorrichtung
19	Bohrebene
20	Bohrgerät
21	vorderer Drehantrieb
22	hinterer Drehantrieb
23	Handhabungsvorrichtung
24	Handhabungsvorrichtung
25	Außengehäuse
26	Innengehäuse
27	Hydraulik-Verschiebeeinheit
28	Kolbenstange
29	Zylinder
30	Drehlager

Greifarm

31	Greifer	
32	Oberzange	
33	Unterzange	
34	Maulöffnung	
35	Außenkonusfläche	5
36	Außenkonusfläche	
37	Klemmgehäuse mit Gegenkonus	
38	Klemmgehäuse mit Gegenkonus	
39	Betätigungskulisse	
40	Hydraulikzylinder	10
41	Klemmeinsatz	
42	Führungsbahn	
43	Befestigungskonsole	
44	Doppel-Bolzen-Gelenklagerung	
45	Hydraulikzylinder	15
46	Rückstellfeder	
47	drehbare Trommel	
48	Mittel- und Rotationsachse	
50	Kreisscheibe	
51	Kreisscheibe	20
52	Wellenlagerung	
53	Antriebswelle	
54	Blechmantel	
55	Blechmantel	
56	Belade- und Entnahmeöffnung	25
57	Drehteller	
58	Drehteller	
59	Nabe	
60	Nabe	
61	Verstärkungsverstrebung	30
62	Verstärkungsverstrebung	
63	Fächer	
64	Blechmuffen	
65	Rohrhalter	
66	Rohrhalter	35
67	U-Ausnehmung	
68	Rollen	
69	Verstellglied	
70	Befestigungsarme	
B ₁	Bolzen	40
B ₂	Bolzen	

Patentansprüche

- Bohrgerät zum Bohren von Löchern im Erdreich, Gestein oder Fels, mit einer Lafette (7), einem an der Lafette (7) verfahrbaren Bohrantrieb (9) für Bohrelemente (11), wie Bohrrohre und/oder Bohrgestänge, einem parallel zur Lafette (7) angeordneten Trommelmagazin (14) für die Bohrelemente (11) und einer Arretiereinrichtung zur verdrehsicheren Halterung der Bohrelemente (11) in der Arbeitsstellung, dadurch gekennzeichnet, daß ein fest, unverschwenkbar an der Lafette (7) angeordnetes Trommelmagazin (14) mit drehbarer Trommel (47) kombiniert wird mit einer quer zu der Lafette (7) und dem Trommelmagazin (14) arbeitenden Handhabungsvorrichtung (18, 23, 24), die einen teleskopartig verfahrbaren Greifarm (25, 26) mit einem Greifer (31) aufweist, dessen Maulöffnung (34) in Bewegungsrichtung des Greifarms (25, 26) axial nach vorn gerichtet angeordnet ist. 45
- Bohrgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trommelmagazin (14) in seiner Mittel- und Rotationsachse (48) in der Bohrebene (19) seitlich der Bohrachse (17) angeordnet und seine Belade- und Entnahmeöffnung (56) zur Bohrachse (17) hingewendet ist, wobei die Handhabungsvorrichtung (18, 23, 24) auf der gegenüberliegenden Seite der Lafette (7) in der Bohrebene (19) derart angeordnet ist, daß in einer Linearbewegung der Greifer (31) in der Bohrebene (19) über die Lafette (7) zur Belade- und Entnahmeöffnung (56) des Trommelmagazins (14) vorfahrbar und rückfahrbar ist. 50
- Bohrgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Greifer (31) aus einer um ein zentrales, in der Bohrebene (19) angeordnetes Drehlager (30) beweglichen Oberzange (32) und Unterzange (33) besteht, die mit je einer Außenkonusfläche (35, 36) versehen sind, an der je ein Klemmgehäuse mit Gegenkonus (37, 38) axial verschiebbar für den Schließvorgang angeordnet ist und die in Richtung Öffnung federbelastet in (Rückstellfeder 46) sind. 55
- Bohrgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Betätigung ein Hydraulikzylinder (40) vorgesehen ist.
- Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsflächen des Greifers (31) mit leicht auswechselbaren Klemmeinsätzen (41) bestückt sind.
- Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Greifarm (25, 26) aus einem in einem Außengehäuse (25) durch eine hydraulische Verschiebeeinheit (27) teleskopartig aus- und einfahrbaren Innengehäuse (26) besteht, wobei an dem freien vorderen Ende des Verschiebezylinders (29) der Greifer (31) angelenkt ist und zwischen dem Greifer (31) und dem Innengehäuse (26) in gegenüberliegender Anordnung die Klemmgehäuse mit Gegenkonus (37, 38) axial über eine Betätigungskulisse (39) mit daran angeschlossenen Hydraulikzylinder (40) verschiebbar angeordnet sind.
- Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Greifarm mit seinem Außengehäuse (25) auf einer Führungsbahn (42) einer Befestigungskonsole (43) mittels eines

Hydraulikzylinders (45) in der Bohrebene (19) axial verfahrbar gelagert ist.

8. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Handhabungsvorrichtung (18, 23, 24) verschwenkbar an der Lafette (7) angeordnet ist. 5

9. Bohrgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Doppel-Bolzen-Gelenklagerung (44) vorgesehen ist. 10

10. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Handhabungsvorrichtung (18, 23, 24) kombiniert ist mit einem Trommelmagazin (14), welches aus zwei mit Abstand zueinander fest an der Lafette (7) angeordneten Kreisscheiben (50, 51) besteht, deren eine zentrisch einen Antriebsmotor (15) und deren andere eine zentrisch angeordnete Wellenlagerung (52) für eine dazwischen angeordnete Antriebswelle (53) trägt, wobei jede Kreisscheibe (50, 51) mit einem nach innen gerichteten Blechmantel (54, 55) versehen ist, der eine Belade- und Entnahmeöffnung (56) für die Bohrelemente (11) in der Bohrebene (19) auf der zur Bohrachse (17) hingewandten Seite aufweist, und wobei mit der Antriebswelle (53) sowohl motorseitig als auch lagerungsseitig je ein parallel zur benachbarten Kreisscheibe (50, 51) angeordneter Drehteller (57, 58) verbunden ist, der innerhalb des Blechmantels (54, 55) drehbar ist und jeweils im in radialer Richtung äußeren Bereich nach innen gerichtete korrespondierende Fächer (63) zur Aufnahme der Enden von Bohrelementen (11) aufweist. 15
20
25
30
35

11. Bohrgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Fächer (63) an den Drehtellern (57, 58) durch im wesentlichen halbzylindrische aufgeschweißte Blechmuffen (64) gebildet sind, deren Öffnungen blechmantelseitig angeordnet sind. 40

12. Bohrgerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechmuffen (64) nach innen über den Blechmantel (54, 55) vorstehen. 45

13. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Antriebswelle (53) scheibenförmige Rohrhalter (65, 66) außermittig befestigt sind, die am äußeren Umfang U-förmige Ausnehmungen (67) für die Bohrelemente (11) und zwischen den Ausnehmungen (67) angeordnete Rollen- oder Elastomer-Elemente (68) zur Sicherung der Bohrelemente (11) aufweisen. 50
55

14. Bohrgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen- oder Elastomer-Elemente

(68) radial verstellbar sind.

15. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Trommelmagazin (14) mit Fächern (63) zur Aufnahme von Bohrelementen (11) unterschiedlichen Durchmessers versehen ist.

16. Bohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet durch eine als Doppelgreiferanordnung ausgebildete Handhabungsvorrichtung (23, 24).

Fig. 1

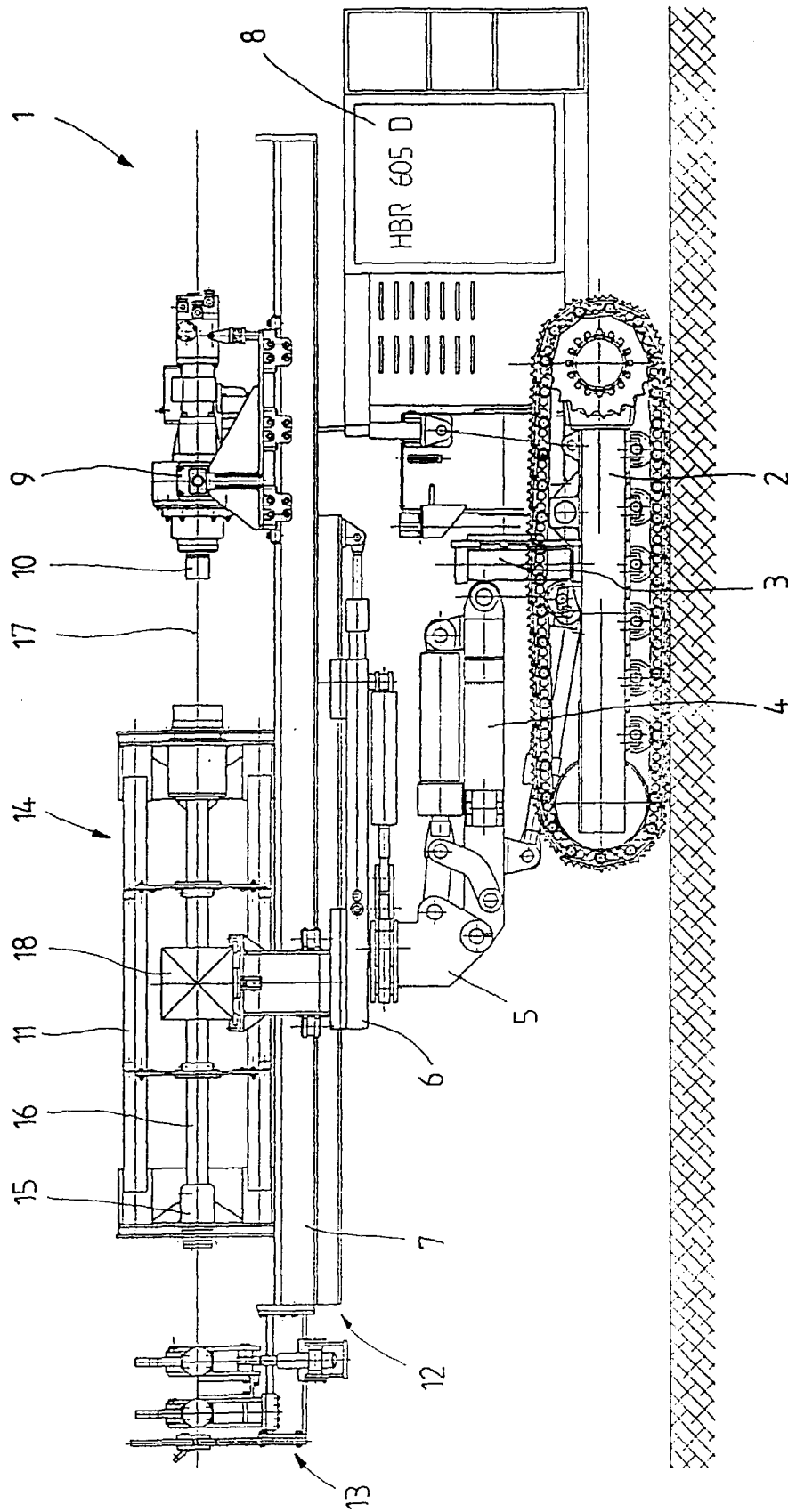


Fig. 2

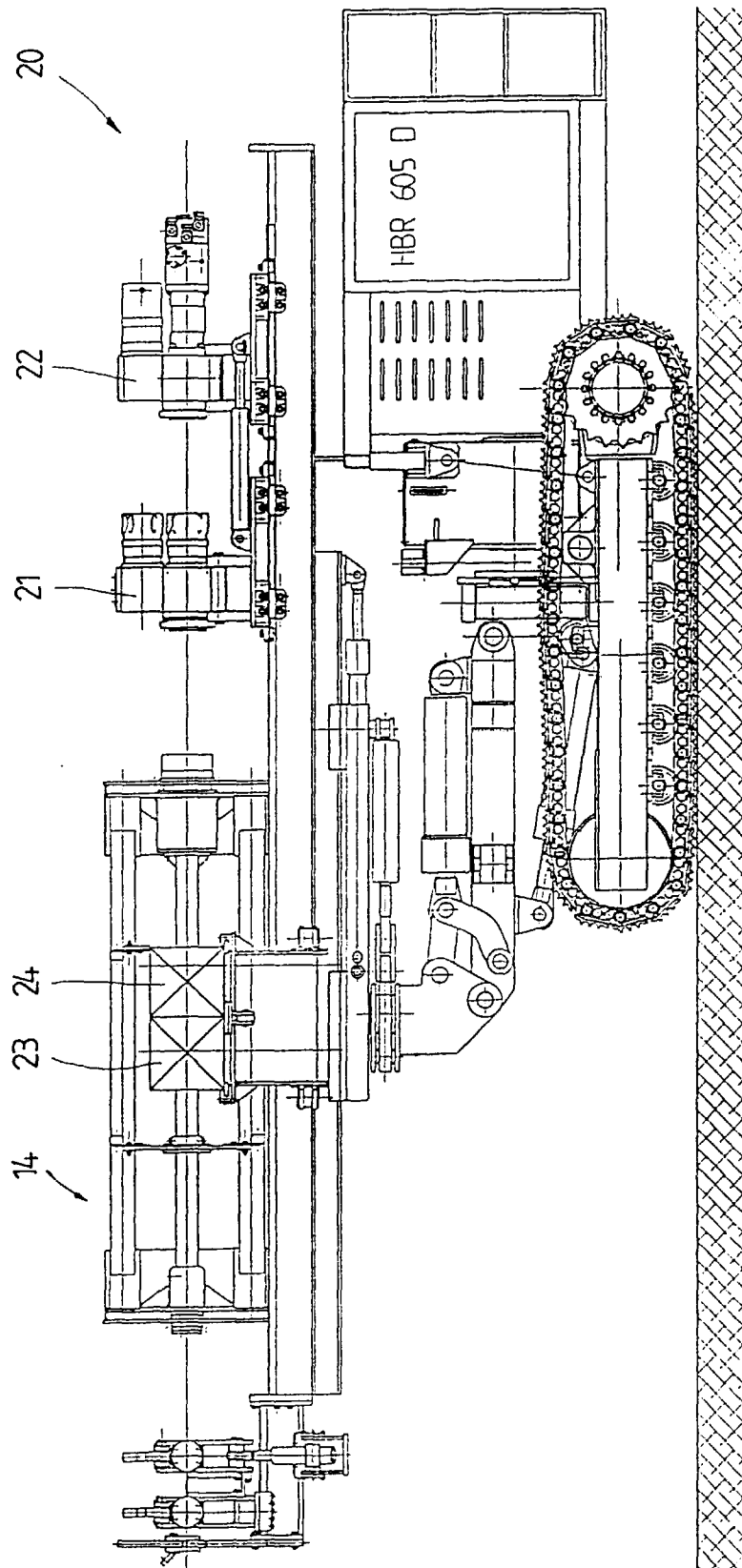


Fig. 3

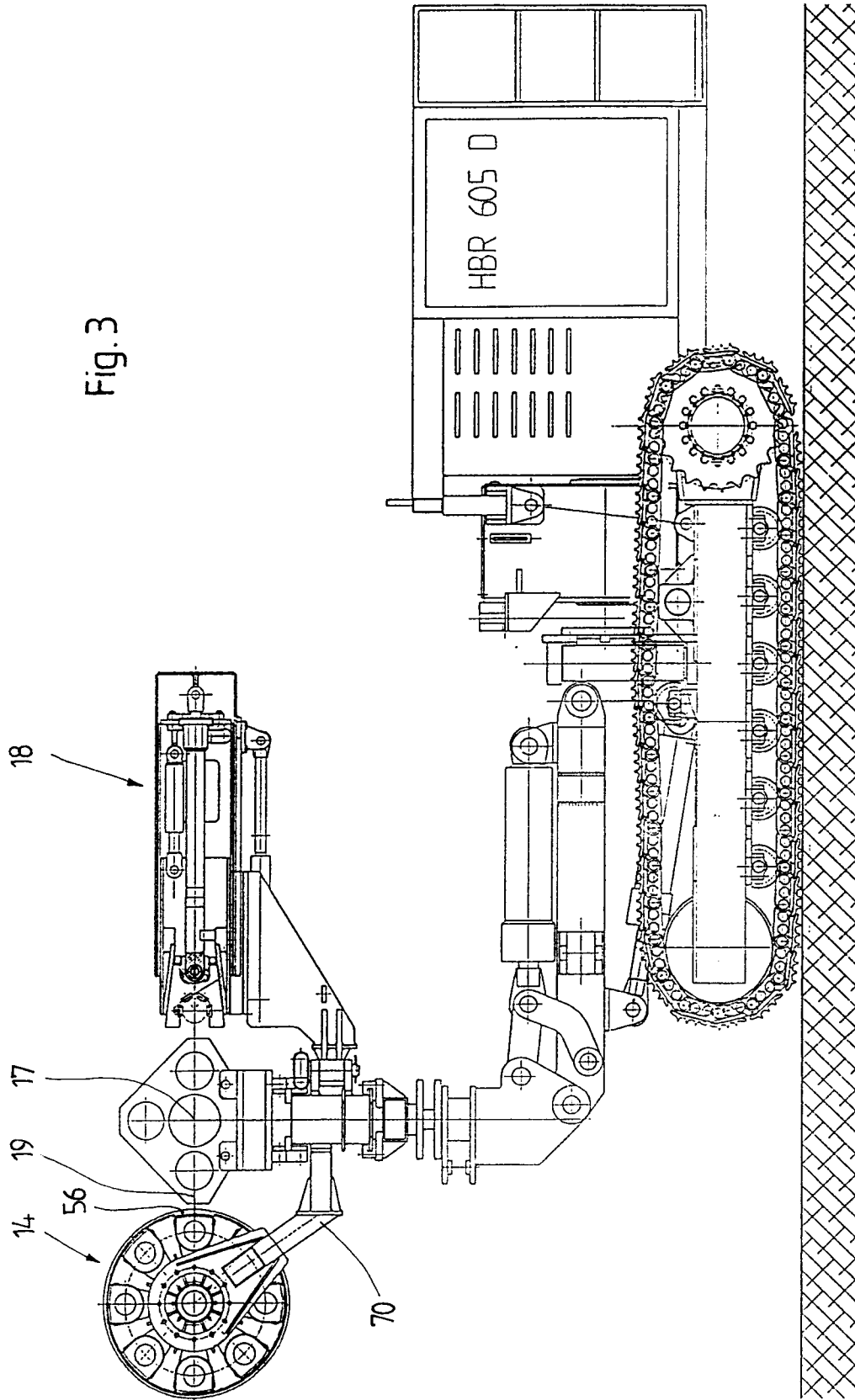


Fig. 4

Greifer im eingefahrenen bzw. Ruhezustand

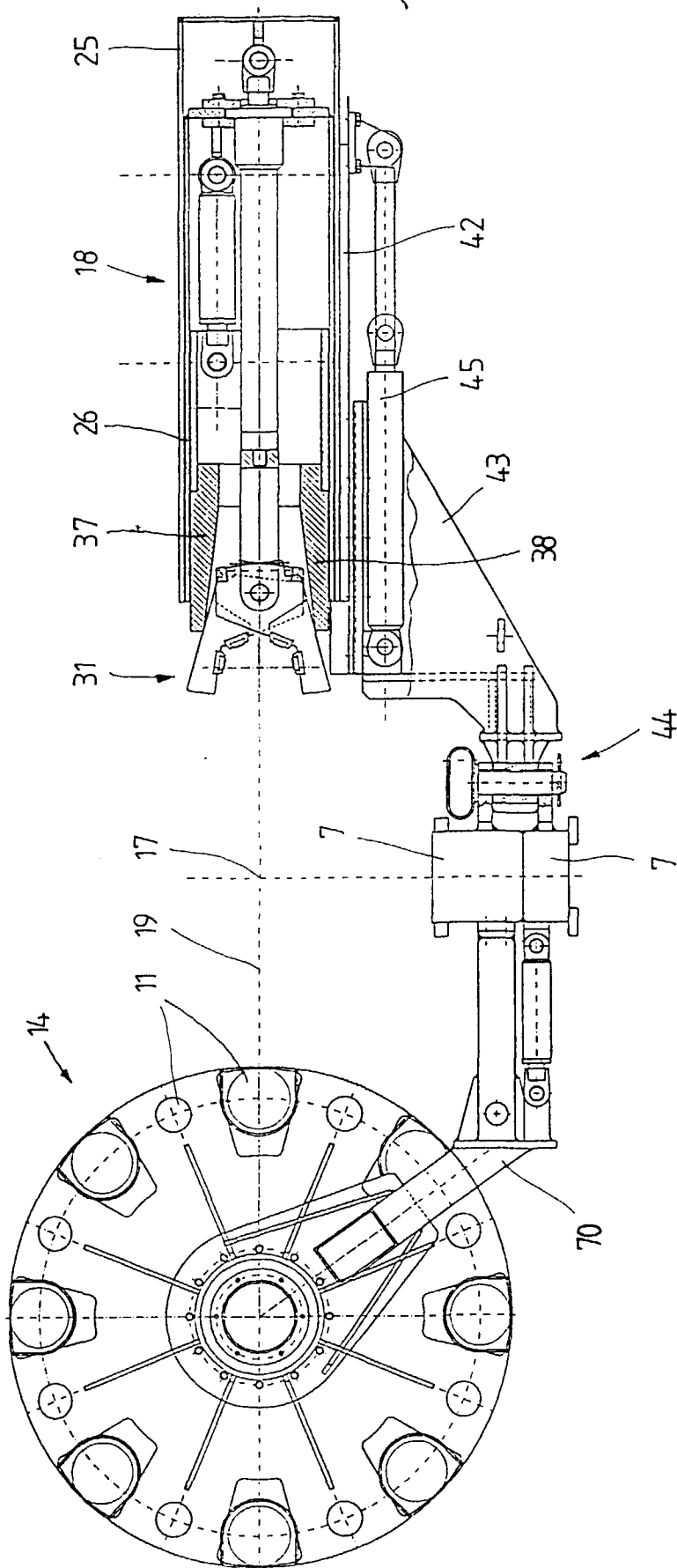


Fig. 5

Greifer im ausgefahrenen und spannenden Zustand für Außengestänge

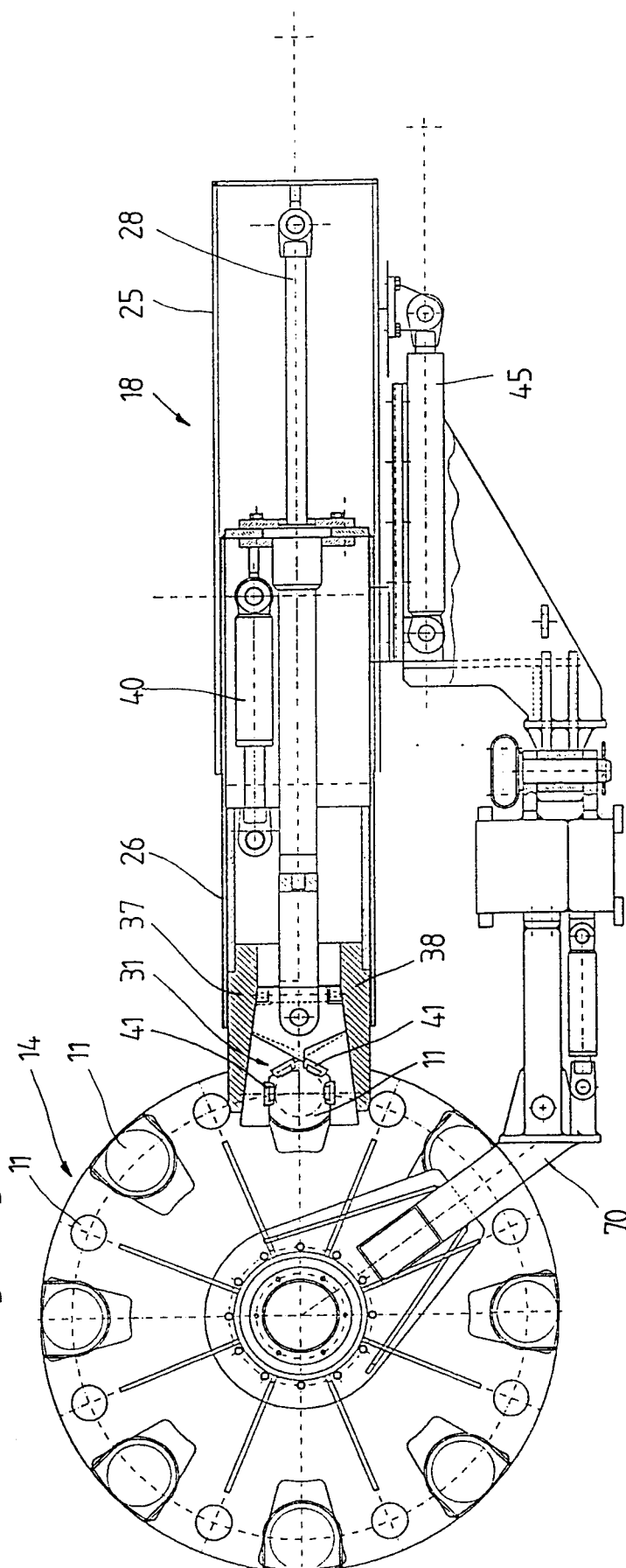


Fig. 6

Greifer im ausgefahrenen und spannenden Zustand
für Innengestänge

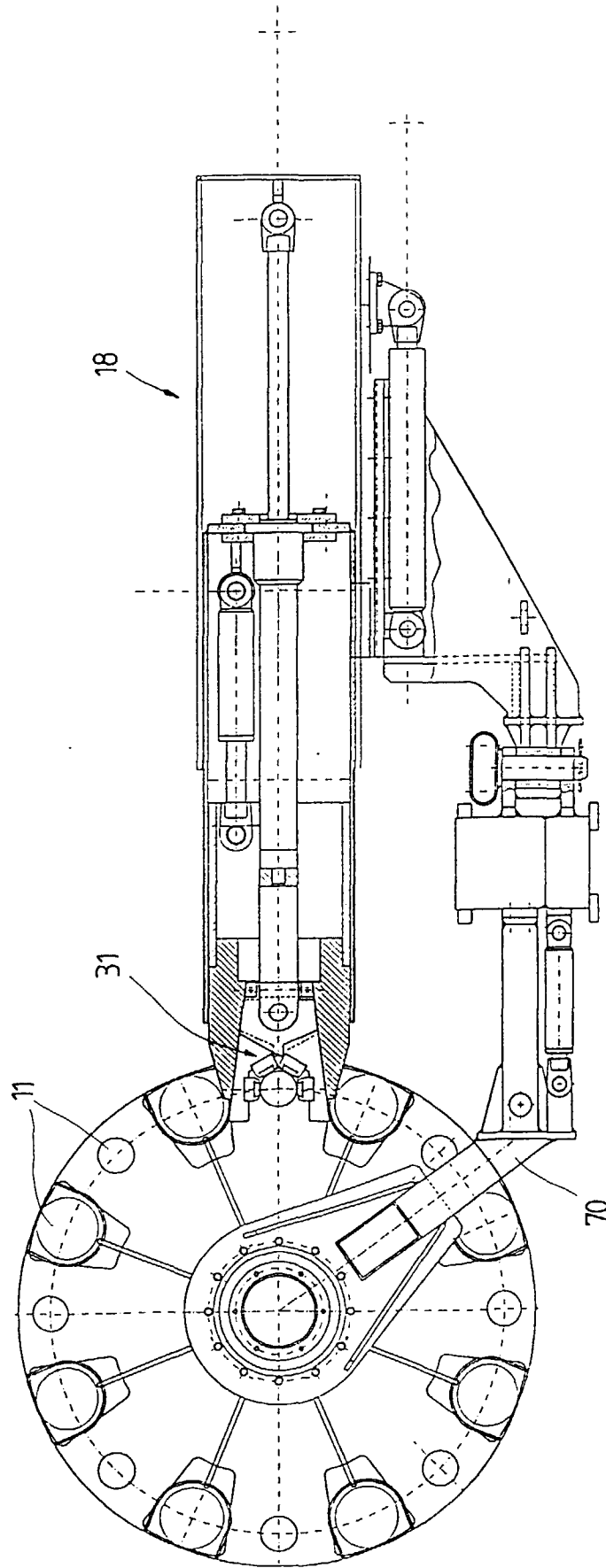
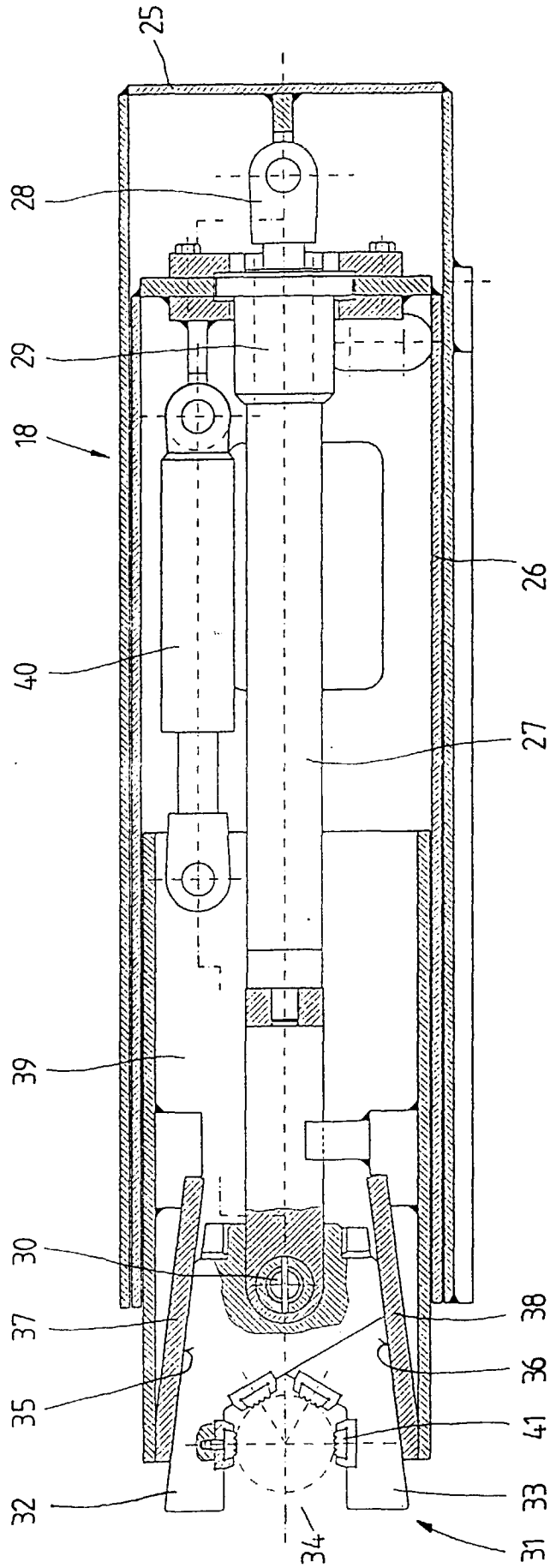


Fig. 7



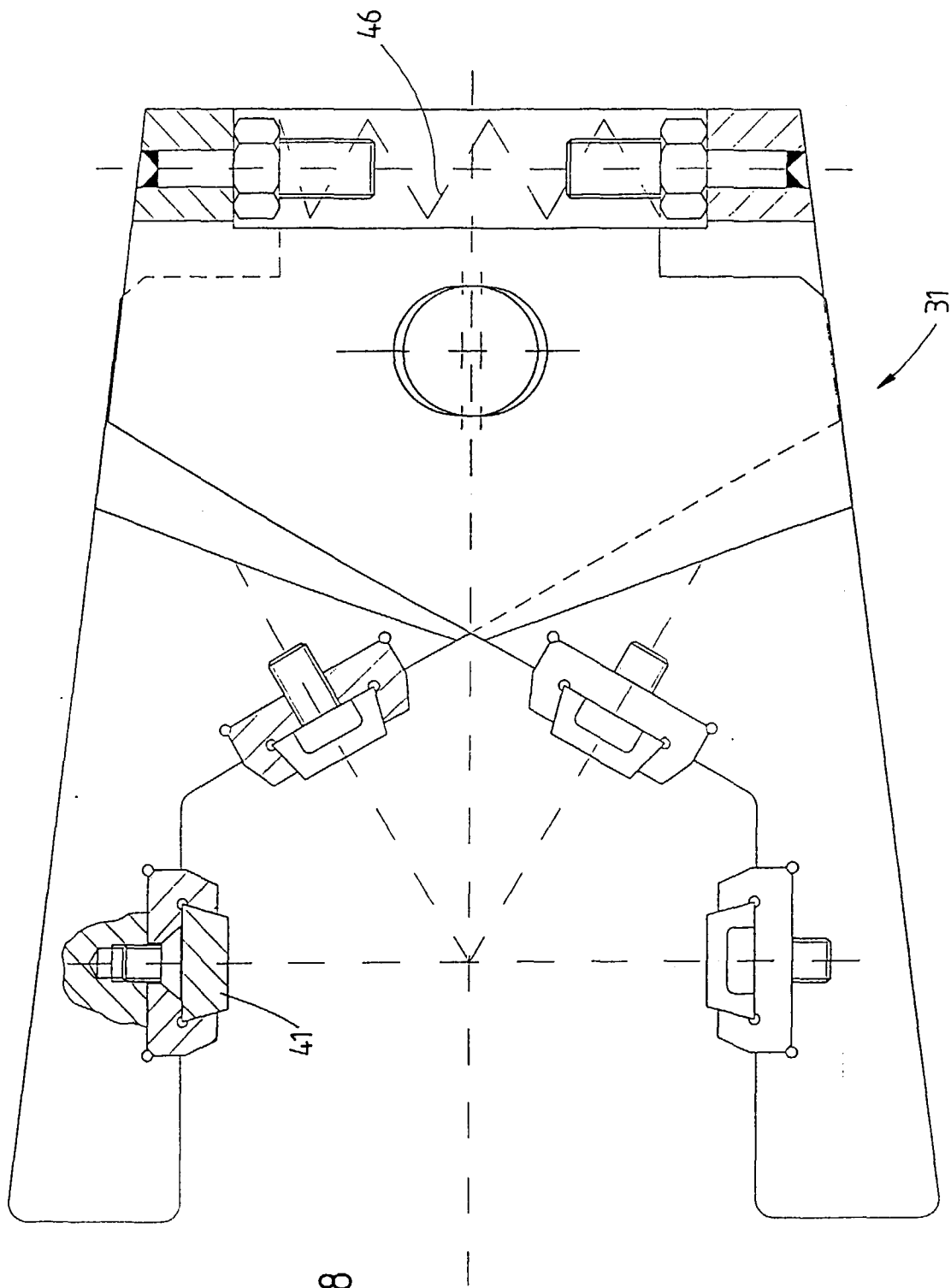
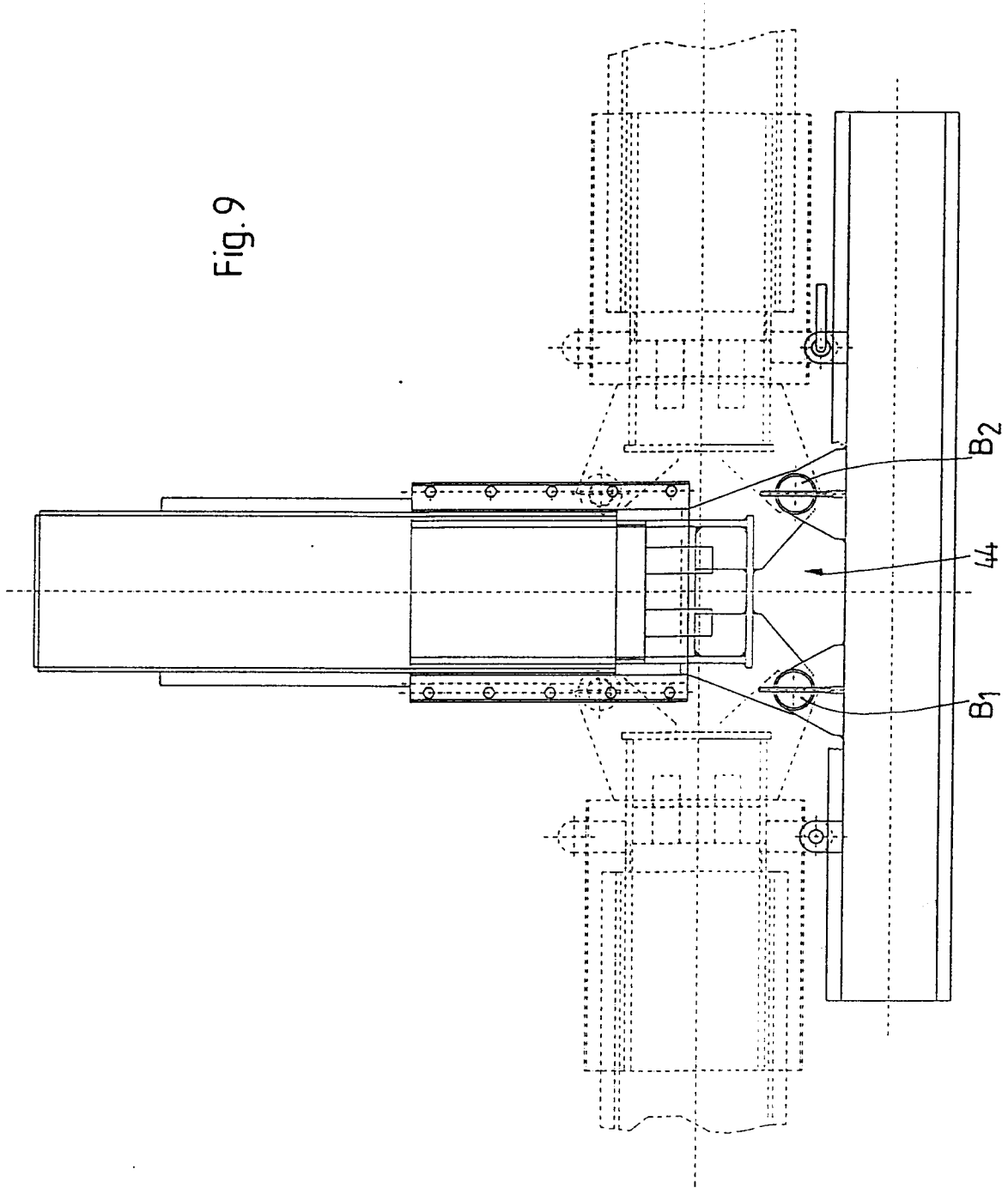


Fig. 8

Fig. 9



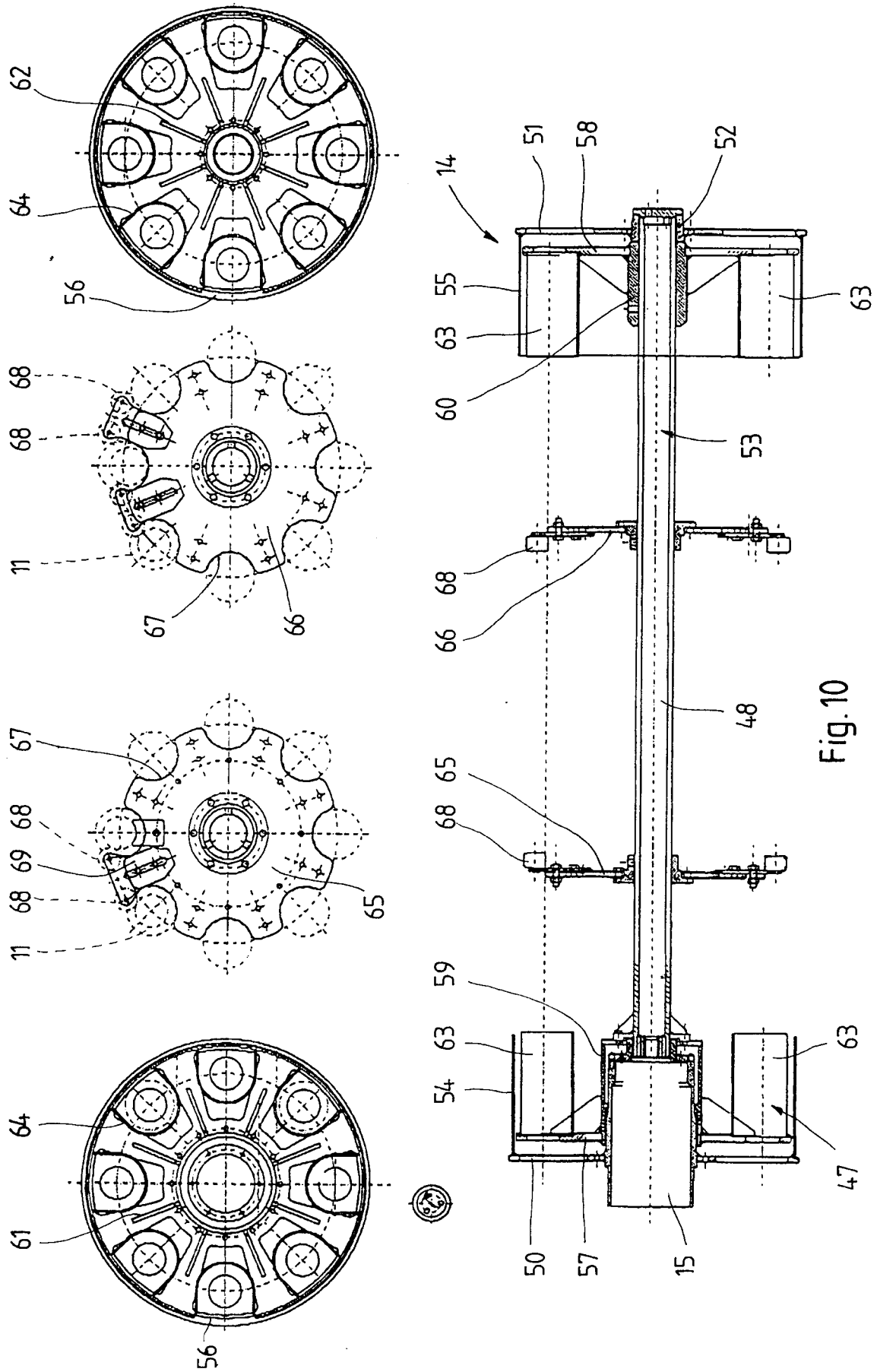


Fig. 10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 71 0006

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 37 38 116 A (A.HETHEY) * das ganze Dokument *	1,2,8,16	E21B19/15 E21B19/14 E21B19/20
Y	---	5,15	
X	DE 14 83 865 B (SALZGITTER MASCHINEN AG) * das ganze Dokument *	1	
Y	---	5	
Y	CA 1 247 590 A (DAVIDSON) * Seite 10, Zeile 7 - Zeile 16 *	5	
D,A	---	10	
D,A	DE 41 26 919 A (STUMP BOHR GMBH) * das ganze Dokument *	10	
Y	---	15	
Y	FR 2 678 317 A (SECOMA S.A.) * Seite 5, Zeile 15 - Zeile 17 *	15	
Y	---	15	
Y	US 5 174 389 A (HANSEN) * Spalte 12, Zeile 43 - Zeile 46 *	15	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		27.Juni 1997	
		Prüfer	
		Rampelmann, K	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)