



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer :

**0 095 134
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift :
08.07.87

(51)

Int. Cl.⁴ : **E 21 B 7/10, E 21 B 7/28,
E 21 B 10/32**

(21)

Anmeldenummer : **83104876.4**

(22)

Anmeldetag : **18.05.83**

(54)

Verfahren und Vorrichtung zum Niederbringen von Bohrungen.

(30)

Priorität : **22.05.82 DE 3219362**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung :
30.11.83 Patentblatt 83/48

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenter-
teilung : **08.07.87 Patentblatt 87/28**

(84)

Benannte Vertragsstaaten :
CH DE FR GB IT LI SE

(56)

Entgegenhaltungen :
**DE-A- 1 533 618
DE-A- 3 103 336
DE-C- 317 663
FR-A- 2 254 969
GB-A- 617 740
US-A- 2 637 527**

(73)

Patentinhaber : **Wirth Maschinen- und Bohrgeräte-
Fabrik GmbH
Kölner Strasse 71-78
D-5140 Erkelenz (DE)**

(72)

Erfinder : **Hurtz, Georg
Titzer Strasse 50
D-5140 Erkelenz-Holzweiler (DE)
Erfinder : Vogts, Heinz-Peter
Dr. Baeumker Strasse 5
D-5142 Hückelhoven-Rurich (DE)**

(74)

Vertreter : **Koscholke, Gotthold, Dr.-Ing.
Rheinallee 147
D-4000 Düsseldorf 11 (DE)**

EP 0 095 134 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Niederbringen von im wesentlichen vertikalen Bohrungen, insbesondere Großlochbohrungen, Schächten od. dgl., wobei für einen mittels eines Bohrgestänges drehbaren Bohrkopf od. dgl. nach dem Abbohren eines Bohrabchnitts die Bohrrichtung unter Verwendung einer gegenüber der Bohrlochwandung fixierbaren Einrichtung vorgegeben wird. (US-A-2 637 527).

Aufgabe der Erfindung ist es, ein vorteilhaftes Verfahren zum Niederbringen von im wesentlichen vertikal gerichteten Bohrungen der eingangs angegebenen Gattung zu schaffen, mit dem sich beim Arbeiten mit drehendem Bohrgestänge verhältnismäßig große Bohrlöcher, insbesondere auch über etwa 1,5 bis 2 m, mit guter Vertikalität niederbringen lassen.

Des weiteren soll mit der Erfindung eine vorteilhafte Vorrichtung zum Niederbringen einer Bohrung mit guter Vertikalität geschaffen werden.

Zur Lösung der Aufgabe sieht die Erfindung bei einem Verfahren der eingangs genannten Art vor, daß die an der Bohrlochwandung fixierbare Einrichtung gelöst, der Bohrkopf in stillstehendem Zustand in eine am Bohrgestänge hängende Lage gebracht wird und dann die Richtung für den nächsten Bohrabchnitt festgelegt wird, wobei der Durchmesser des Bohrkopfes zum Festlegen der Richtung für den nächsten Bohrabchnitt von einem relativ größeren auf einen relativ kleineren Wert geändert wird.

Mit einem solchen Verfahren ist es auf besonders einfache Weise möglich, selbst große Bohrlöcher mit einer guten Vertikalität herzustellen, ohne daß es dazu besonderer meßtechnischer Maßnahmen und besonderer Einstellvorgänge bedarf. Es genügt vielmehr, jeweils nur eine einfache Fixierung der Richtung bei hängendem Bohrkopf vorzunehmen. War beim vorausgegangenen Bohrabchnitt eine Abweichung von der Vertikalen entstanden, so erfolgt dann beim nächsten Bohrabchnitt eine Korrektur, wobei ggfs. der Bohrkopf einen sichelförmigen Bereich des Gebirges abarbeitet. Die Vertikalität wird dann sehr bald wieder erreicht, sei es schon bei dem sich unmittelbar anschließenden Bohrabchnitt, sei es im Falle einer sehr starken Abweichung bei dem oder den sich anschließenden Bohrabchnitten.

Ferner bestehen für das Verfahren verschiedene Ausführungsmöglichkeiten. So ist einmal vorgesehen, daß bei zwei aufeinanderfolgenden und ggfs. auch noch weiteren Bohrabchnitten jeder derselben mit dem relativ größeren Durchmesser des Bohrkopfes gebohrt wird. Der zum Festlegen der Richtung für den zweiten Bohrabchnitt verkleinerte Durchmesser des Bohrkopfes wird dann vor oder bei Beginn dieses zweiten Bohrabchnitts wieder vergrößert.

Bei einer anderen Ausführungsweise ist vorgesehen, daß bei zwei aufeinanderfolgenden und

ggfs. auch noch weiteren Bohrabchnitten jeder derselben mit dem relativ kleineren Durchmesser des Bohrkopfes gebohrt wird und der Durchmesser des Bohrkopfes nur zwischen den beiden Bohrabchnitten vergrößert und mit diesem Durchmesser wenigstens eine etwa der Bohrkopfhöhe entsprechende Länge gebohrt wird, daß hiernach der Durchmesser des Bohrkopfes wieder verkleinert wird, sodann in hängendem Zustand des Bohrkopfes die Richtungsfestlegung für das Weiterbohren vorgenommen wird und hierauf der nächste Bohrabchnitt gebohrt wird.

Das Bohren des begrenzten Längenabschnitts mit dem größeren Durchmesser erfolgt vorteilhaft innerhalb des der neuen Richtungsfestlegung vorausgehenden Bohrabchnitts, d. h. innerhalb des diesem entsprechenden Hubes der Bohrkopfbewegung relativ zur Verspanneinrichtung. Das Bohren mit dem größeren Durchmesser kann in Abwärtsrichtung geschehen. Jedoch kann es auch von Vorteil sein, nach Beendigung eines Bohrabchnitts in Abwärtsrichtung mit kleinem Durchmesser eine gewisse Länge mit dem größeren Durchmesser erweiternd wieder aufwärts zu bohren, also ebenfalls innerhalb eines ohne Lösen der an der Bohrlochwandung fixierbaren Einrichtung möglichen Hubes. Das Lösen derselben geschieht erst dann, wenn der Bohrkopf in den Bohrungsbereich mit dem größeren Durchmesser gebracht ist und seinen am Bohrgestänge hängenden Zustand einnehmen soll.

Schließlich ist auch die Möglichkeit eingeschlossen, das Bohren einer Länge mit größerem Durchmesser nach Beendigung eines Bohrabchnitts in einem gesonderten Zwischenschritt durchzuführen, für den die an der Bohrlochwandung fixierbare Einrichtung in eine Lage gebracht wird, die den erforderlichen Hub zur Verfügung stellt.

Wenn in dieser Beschreibung und in den Ansprüchen von einem vergrößerten oder verkleinerten bzw. von einem relativ grösseren und relativ kleineren Durchmesser des Bohrkopfes gesprochen wird, so soll dies nicht nur einen maximalen und einen minimalen Arbeitsdurchmesser des Bohrkopfes im Sinne von zwei möglichen Zuständen bedeuten, obgleich dies in den meisten Fällen so sein wird, sondern es können auch Durchmesser in einem Bereich zwischen einem maximalen und einem minimalen Durchmesser in Betracht kommen, die sich dann als relativ größer und relativ kleiner voneinander unterscheiden.

Unter dem Begriff des Bohrabchnitts soll nicht nur ein unter Ausnutzung des vollen Hubes des Bohrkopfes relativ zu der an der Bohrlochwandung fixierbaren Einrichtung verstanden werden, sondern auch ein Abschnitt, der nur einen Teil dieses Hubes ausmachen kann.

Eine vorteilhafte Vorrichtung zum Niederbringen von im wesentlichen vertikalen Bohrungen, die sich insbesondere zur Durchführung des erläuterten Verfahrens eignet, kenn-

zeichnet sich gemäß der Erfindung dadurch, daß der Bohrkopf wenigstens ein aus einer außenliegenden Arbeitsposition in eine weiter innenliegende Position und umgekehrt bewegbares Werkzeug aufweist, durch dessen Verstellung der Arbeitsdurchmesser des Bohrkopfes verkleinerbar und vergrößerbar ist.

Der Bereich einer solchen Bewegung eines oder mehrerer Werkzeuge oder Gruppen von Werkzeugen kann z. B. unter Berücksichtigung eines bestimmten Bohrhubs fest vorgegeben sein, auch in dem Sinne, daß die bewegbaren Werkzeuge nur zwei Positionen einnehmen können, nämlich eine äußere und eine innere. Die Ausführung läßt sich aber auch so treffen, daß die Werkzeuge in Zwischenpositionen zwischen den Endlagen einstellbar sind.

Im einzelnen läßt sich der Bohrkopf in verschiedener Weise ausbilden, insbesondere auch nach Art eines Erweiterungsbohrers, Unterschneiders od. dgl. Das jeweils von aussen nach innen und umgekehrt bewegbare Werkzeug kann schwenkbar und/oder verschiebbar an einem Bohrkopf oder Grundkörper angeordnet sein. Entsprechend lassen sich auch mehrere Werkzeuge gemeinsam gruppenweise in der angegebenen Art bewegen.

Obgleich für die Ausführung des oder der Bewegungen von solchen Werkzeugen Antriebseinrichtungen verschiedener Art in Betracht kommen können, sieht die Erfindung insbesondere hydraulische Betätigungseinrichtungen vor, namentlich Kolben-Zylinder-Einheiten.

Bei einer Ausführung, bei der die Spannstücke der Verspanneinrichtung mittels hydraulischer Kolben-Zylinder-Einheiten verschiebbar sind, wird die Ausführung vorteilhaft so getroffen, daß die Kolben-Zylinder-Einheiten für die Spannstücke und die hydraulischen Betätigungseinrichtungen für die bewegbaren Werkzeuge am Bohrkopf einerseits im Sinne einer nach außen gerichteten Bewegung der Spannstücke und der Werkzeuge getrennt mit Druckmittel beaufschlagbar sind und andererseits im Sinne einer nach innen gerichteten Bewegung der Spannstücke und der Werkzeuge gemeinsam mit Druckmittel beaufschlagbar sind. Als Druckmittel kann ausser einem Hydrauliköl auch Wasser verwendet werden.

Bei einer Ausbildung der Vorrichtung in der vorstehend angegebenen Weise kann insbesondere eine Druckmittelzuleitung für die Betätigungseinrichtungen der bewegbaren Werkzeuge durch das Bohrgestänge hindurchgeführt oder von diesem gebildet sein.

Den Kolben-Zylinder-Einheiten für die Spannstücke sind vorteilhaft entsperbare Rückschlagventile oder sonstige geeignete hydraulische Sperrblöcke od. dgl. zugeordnet, wodurch sich ein einfaches System ergibt.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Vorrichtung sind an den Spannständen oder an mit diesen bewegbaren Teilen, z. B. Kolbenstangen, Halterungen od. dgl., Einwirkorgane vorgesehen, durch die Steuerorgane zur Beeinflussung der Auswärtsbewegung der Spannstände mittelbar oder unmittelbar betätigt werden können. Da-

durch läßt sich der Anstellvorgang der Spannstücke an die Bohrlochwandung besonders günstig gestalten, insbesondere auch im Hinblick auf die Gleichmäßigkeit des letzten Teiles der Anstellung bzw. des Anpressens an die Bohrlochwandung.

Die Einwirkorgane können Teile verschiedener Art sein, so auch Endschalter od. dgl. Gemäß einem besonderen Merkmal sind an den Spannständen oder an mit diesen zur gleichzeitigen Bewegung verbundenen Teilen bewegliche Tastelemente vorgesehen, die im Ruhezustand über die Spannstände nach außen vorstehen, so daß sie vor den letzteren in Berührung mit der Bohrlochwandung kommen und dann um einen gewissen Betrag zurückgedrückt werden können. Das Antriebssystem zum Bewegen der Spannstände, namentlich ein hydraulisches System, wird vorteilhaft mit entsprechenden Steuerorganen so ausgebildet, daß alle Spannstände zunächst in eine Position gelangen, in der die Tastelemente Kontakt mit der Bohrlochwandung erhalten haben und daß dann erst von allen Spannständen eine letzte verhältnismäßig kleine Wegstrecke zurückgelegt wird, durch die die Spannstände gleichzeitig an die Bohrlochwandung angepreßt werden. Die vorausgegangenen Wege können je nach der örtlichen Situation unterschiedlich sein. Bei einem hydraulischen System läßt sich der gewünschte Ablauf mit Hilfe von Ventilen erreichen, wobei insbesondere verschiedene Druckstufen nacheinander geschaltet werden.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung von Ausführungsbeispielen, aus der zugehörigen Zeichnung und aus den Ansprüchen. Es zeigen :

Figur 1 eine Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, teils im vertikalen Längsschnitt, teils schematisch, in einer Arbeitsposition,

Figur 2 die Vorrichtung nach Fig. 1 in frei hängender Lage,

Figur 3 einen Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 2,

Figur 4 die Stelle F in Fig. 3 in größerem Maßstab im Schnitt,

Figur 5 die Vorrichtung zu Beginn eines weiteren Bohrabchnitts,

Figur 6 eine Ausführung eines Druckmittelsystems für eine Vorrichtung der in Fig. 1 bis 5 dargestellten Art,

Figuren 7 und 8 die Vorrichtung bei einer anderen Ausführung des Verfahrens,

Figur 9 eine weitere Ausführung eines Druckmittelsystems und

Figur 10 eine Einzelheit an einem Spannstand.

In der Zeichnung ist mit der Ziffer 1 ein Bohrwerkzeug in Form eines Bohrkopfes bezeichnet, dessen Grundkörper 2 mit lediglich an einzelnen Stellen schematisch angedeuteten Rollenmeißeln, Schneidrollen 3 od. dgl. versehen ist. Außerdem weist der Bohrkopf 1 wenigstens eine bei dieser Ausführung als Kaliberwerkzeug

anzusprechende Schneidrolle 4 auf, deren als zweiarmiger Hebel 5 ausgebildeter Träger auf einem Zapfen 6 schwenkbar gelagert ist, derart, daß sie mittels einer Betätigungseinrichtung 7 aus einer nach außen über die Kontur K des Grundkörpers 2 des Bohrkopfes 1 in radialer Richtung vorstehenden Arbeitsposition (Fig. 1 und 5) in eine zurückgezogene innere Position (Fig. 2 und 6) und umgekehrt bewegbar ist. Bei dem Bohrkopf 1 nach Fig. 1 bis 5 liegt die Schneidrolle 4 in ihrer zurückgezogenen Position sogar innerhalb der Außenkontur K des Bohrkopfes 1. Bei einer anderen Ausführung können solche Schneidrollen 4 aber auch in ihrer inneren Lage noch über die Kontur K des Grundkörpers 2 des Bohrkopfes 1 vorstehen, ohne daß dadurch das Grundprinzip der Erfindung verlassen wird. Das gewünschte Ergebnis läßt sich mit verschiedenen Ausbildungen derartiger Bohrköpfe und bewegbarer Werkzeuge erreichen. In Fig. 6 sind zwei im genannten Sinn verstellbare Werkzeuge 4 gezeigt. Bei einem Bohrkopf mit einem maximalen Arbeitsdurchmesser von 4,0 m beträgt die Durchmesser verringering vorteilhaft mindestens 0,2 m.

Die Betätigungseinrichtung 7 zum Schwenken der jeweiligen Schneidrolle 4 ist insbesondere eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit (vgl. Fig. 6), die mit dem Träger 5 der Schneidrolle 4 über eine Schub- oder Kolbenstange 8 in geeigneter Weise gelenkig verbunden ist. In der Arbeitsposition liegt der Träger 5 der Schneidrolle 4 gegen einen Anschlag 9 am Grundkörper 2 des Bohrkopfes 1 an, so daß eine sichere Aufnahme aller Beanspruchungen gewährleistet ist.

Der Bohrkopf 1 ist mit einer Antriebswelle 10 verbunden, die an ein in bekannter Weise von einer über Tage befindlichen üblichen Einrichtung aus drehend antreibbares, in Fig. 1 lediglich strichpunktisiert angedeutetes Bohrgestänge G angeschlossen ist. Es kann sich um ein Schraubgestänge oder auch um ein Flanschgestänge handeln. Besonders vorteilhaft sind sowohl das Bohrgestänge G als auch die Antriebswelle 10 hohl, so daß ein Bohrverfahren mit Spülung angewendet werden kann, insbesondere nach dem Prinzip des Lufthebe-Verfahrens.

In dem sich rückwärts an den Bohrkopf anschließenden Bereich der Vorrichtung ist eine insgesamt mit der Ziffer 11 bezeichnete Verspanneinrichtung angeordnet. Diese weist als Führungsteil einen gestellartigen Tragkörper 20 auf, an dem in zwei vertikalen Abstand voneinander aufweisenden Ebenen E1 und E2 jeweils vier regelmäßig über den Umfang verteilte, radial gerichtete Druckmittelzylinder 12 befestigt sind. Die darin ausschiebbaren und zurückziehbaren Kolben 13 (Fig. 6) mit den Kolbenstangen 14 tragen an ihren Enden Spannstücke 15 in Form von Platten, Schilden od. dgl., die winkelig auf den Kolbenstangen gehalten sind und die an die Wandung W des vom Bohrkopf 1 hergestellten Bohrloches B angepreßt werden können und dann den Tragkörper 20 fest in der verspannten Lage halten.

Der den Führungsteil der Verspanneinrichtung 11 bildende Tragkörper 20 umgibt bei der dargestellten Ausführungsform ein insgesamt mit der Ziffer 30 bezeichnetes, ein- oder mehrteiliges Belastungsgewicht. Dieses besteht bei dem gezeigten Beispiel aus einem Gehäuse 31, das mit Blei, Beton oder einem anderen als Beschwerung geeigneten Material 32 gefüllt ist. Es ruht auf einem Fußteil 33, an dem sich die lediglich weitgehend schematisch angedeutete Lagerung 34 des Bohrkopfes 1 in axialer und radialer Richtung befindet. In dem Belastungsgewicht 30 sind entsprechende Ausnehmungen 35 vorgesehen, die bei der Relativverschiebung zwischen dem Bohrkopf 1 und der Verspanneinrichtung 11 den erforderlichen Raum für die Zylinder bieten.

Das Belastungsgewicht 30 ist so ausgebildet und montiert, daß es mit dem Führungsteil 20 der Verspanneinrichtung 11 zusammenwirkt, derart, daß im verspannten Betriebszustand eine einwandfreie Richtungsführung für den Bohrkopf 1 gegeben ist. Dabei sind am Gehäuse 31 oder einem damit verbundenen Teil Führungsleisten 36 aus geeignetem Material angebracht, die auf entsprechenden Führungsstücken 37 am Tragkörper 20 gleiten, wie insbesondere in Fig. 3 und 4 erkennbar ist.

Alle Zylinder können gleichzeitig mit Druckmittel, so Wasser oder Hydraulikflüssigkeit, beaufschlagt werden, so daß sich die Spannstücke sämtlich gemeinsam ausfahren lassen, und zwar auch mit unterschiedlichen Wegen bis zur Anlage der Spannstücke an der Bohrlochwandung.

Bei der Ausführung des Hydrauliksystems, wie es im Schema Fig. 6 zeigt, ist zur Zuführung von Druckmittel zu den Vollräumen der Zylinder 12 bzw. zur Abführung von Medium aus denselben eine Leitung 21 vorgesehen, die beispielsweise außen am Bohrgestänge entlanggeführt ist und sich über einen Ringübertrager oder Drehverteiler 22 mit Ringkanal 23 in Leitungen 24, 25 an dem sich nicht drehenden Teil (Verspanneinrichtung 11 und Belastungsgewicht 30) der Vorrichtung fortsetzt (in Fig. 1 nur angedeutet). Diesen Leitungen ist vor jedem Zylinder 12 ein entsperbares Rückschlagventil 26 zugeordnet. In Fig. 1 ist mit der Ziffer 48 eine Drehmomentstütze für den Drehverteiler 22 angedeutet.

Eine weitere am Bohrgestänge entlanggehende bzw. durch dieses gebildete und sich an der Antriebswelle 10 fortsetzende Leitung 41 führt mit Abzweigungen zu den Vollräumen von zum Verstellen bewegbarer Werkzeuge 4 dienenden Zylindern 7.

Eine dritte am Bohrgestänge angeordnete oder durch dieses gebildete Leitung 42 mündet einerseits in einen weiteren Ringkanal 43 des Drehverteilers 22, der über Leitungen 44, 45 mit den Ringräumen der Zylinder 12 der Verspanneinrichtung 11 verbunden ist, und setzt sich andererseits in einer an der Antriebswelle 10 entlanggehenden Leitung 47 fort, die sich verzweigt und mit den Ringräumen der Zylinder 7 verbunden ist. Von den Leitungen 44 und 45 zweigt jeweils eine Steuerleitung 45 zu den Rück-

schlagventilen 26 zum Entsperrern derselben ab. Durch Zuführen von Druckmittel zu der Leitung 42 können somit die Spannstücke 15 und die Werkzeuge 4 gleichzeitig einwärts bewegt werden.

Die Leitungen 21, 41 und 42 sind über Tage mit einer Steuereinrichtung verbunden, mittels derer wahlweise jeder Leitung Druckmittel von einer Quelle aus zugeführt oder abgeführt werden kann.

In Fig. 1 ist das Bohrloch B als vertikal eingezeichnet. Liegt nach dem Abbohren eines Abschnitts eine Abweichung von der Vertikalen V vor, wie dies in Fig. 2 durch die Richtung der Bohrlochwandungen W und eine strichpunktierte Linie A angedeutet ist, so wird gemäß dem Verfahren nach der Erfindung beim Einsatz einer Vorrichtung der erläuterten Art wie folgt vorgegangen.

Die Spannstücke 15 der Verspanneinrichtung 11 werden durch über die Leitungen 42, 44, 45 zugeführtes Druckmittel eingefahren, wobei die Rückschlagventile über die Leitungen 46 entsperren werden, und der Bohrkopf 1 wird mittels des Bohrgestänges um einen kleinen Betrag von der Sohle S des Bohrloches B abgehoben. Außerdem wird das am weitesten radial vorstehende Werkzeug 4 bzw. werden mehrere solcher Werkzeuge 4 aus der außenliegenden Position einwärts zurückgeschwenkt, so daß sich insgesamt der Zustand nach Fig. 2 ergibt. Der Bohrkopf 1 hängt dann völlig frei und ungehindert am Bohrgestänge und kann sich unter dem Einfluß der Schwerkraft genau vertikal einstellen, weil er keine abstützende Anlage an der Bohrlochwandung W hat. Sodann werden die Spannstücke 15 mittels der Kolben-Zylinder-Einheiten durch Zuführen von Druckmittel über die Leitung 21 wieder ausgefahren, so daß sie sich an die Bohrlochwandung W anlegen, wie Fig. 5 veranschaulicht. Dabei können die Kolben 13 in den Zylindern 12 und damit die Spannstücke 15 unterschiedliche Wege zurücklegen, wie es die unterschiedlichen Abstände nach dem Einnehmen der vertikalen Lage der Vorrichtung gegenüber der geneigt verlaufenden Bohrlochwandung W erfordern. Außerdem können sich die Spannstücke 15 auf den Kolbenstangen 14 dank der gelenkigen Anbringung entsprechend im Winkel einstellen. Infolge der entlasteten Leitungen 42, 44, 45, 46 befinden sich die Rückschlagventile 26 in Sperrstellung.

Hierauf kann mit dem Absenken des Bohrkopfes 1 und dem Beginn eines weiteren Bohrabschnitts begonnen werden, wobei der Bohrkopf 1 mittels des Gestänges und der Antriebswelle 10 als dessen Fortsetzung erneut gedreht wird und wobei das bewegliche Werkzeug 4 bzw. die beweglichen Werkzeuge 4 mittels der zugehörigen Betätigungseinrichtung 7 durch Zuführen von Druckmittel über die Leitung 41 wieder auswärts geschwenkt wird. Infolge der einwandfreien Führung bei der vorausgegangenen vertikalen Einstellung wird nun dieser neue Bohrabschnitt in vertikaler Richtung abgebohrt.

Ergibt sich bei sehr großer Abweichung von der Vertikalen der Fall, daß der Bohrkopf 1 auch bei eingeschwuntenen Werkzeugen 4 nicht völlig frei hängt, sondern sich noch einseitig an die Bohrlochwand anlegt, dann erfolgt trotzdem beim nächsten Bohrabschnitt eine weitgehende Korrektur der Bohrrichtung zur Vertikalen hin. Die Vertikalität wird dann z. B. bei dem folgenden Bohrabschnitt wieder erreicht.

Bei der vorstehend in Verbindung mit den Fig. 1 bis 5 erläuterten Ausführungsweise des Verfahrens erfolgt das Abbohren der einzelnen Bohrabschnitte mit dem vergrößerten Durchmesser des Bohrkopfes 1. Sein Durchmesser wird dabei jeweils nur zum Festlegen der weiteren Bohrrichtung bei am Bohrgestänge hängender Lage verkleinert (Fig. 2).

Es ist aber auch möglich, aufeinanderfolgende Bohrabschnitte mit einem relativ kleineren Durchmesser zu bohren und nur für die Festlegung einer neuen Bohrrichtung eine Erweiterung herzustellen, in der der Bohrkopf seine am Bohrgestänge hängende Lage einnehmen kann. Dies veranschaulicht Fig. 7, die den bei einem solchen Vorgehen erzielten Zustand vor Beginn des Abbohrens des nächsten Bohrabschnitts bei neu festgelegter Bohrrichtung zeigt, also einen Zustand, wie er für die weiter oben erläuterte Arbeitsweise in Fig. 5 wiedergegeben ist.

Der vorausgegangene Bohrabschnitt mit der Wandung W1 ist mit dem Bohrkopf 1 mit dessen kleinerem Durchmesser gebohrt worden, d. h. mit eingeschwuntenen Werkzeugen 4, wie es wiederum auch der Zustand für das Weiterbohren gemäß Fig. 7 ist. Mit dem Buchstaben D ist der mit einem solchen Zustand des Bohrkopfes 1 gebohrte bzw. zu bohrende Durchmesser des Bohrloches B bezeichnet. Es sei angenommen, daß eine Abweichung A von der Vertikalen V besteht, die korrigiert wird. Durch Ausschwenken des oder der Werkzeuge 4 wird der Arbeitsdurchmesser des Bohrkopfes 1 vergrößert und damit eine Länge L gebohrt, die einen erweiterten Bohrlochteil BE ergibt. Das Bohren dieser Erweiterung BE kann schon innerhalb des vorausgehenden Bohrabschnitts unter Ausnutzung des Hubes des Bohrkopfes 1 relativ zur Verspanneinrichtung 11 erfolgen, indem während dieses Bohrabschnitts die Werkzeuge 4 ausgeschwenkt werden. Es ist aber auch möglich, nach Beendigung eines normalen Bohrabschnitts mit dem kleineren Durchmesser die Erweiterung BE durch Aufwärtsbohren um den erforderlichen Betrag mit ausgefahrenen Werkzeugen 4 herzustellen. Dies veranschaulicht Fig. 8.

Der Bohrkopf 1 wird bei eingefahrenen Werkzeugen 4, also verkleinertem Durchmesser, nach dem Lösen der Spannstücke 15 mittels des Bohrgestänges in eine Höhe gebracht, in der er sich im Bereich der Erweiterung BE befindet und frei am Bohrgestänge hängt. Er hat dann normalerweise genügend Raum, um eine vertikale Lage einzunehmen. Die damit gegebene neue Führungsrichtung wird dann durch Ausschieben der Spannstücke 15 und Anpressen derselben an die Bohr-

lochwandung fixiert. Sodann kann der nächste Bohrabchnitt abgebohrt werden. Dies ist in Fig. 7 bei der strichpunktierten Linie N angedeutet.

In Fig. 9 ist eine abgewandelte Ausführung eines Hydrauliksystems zur Versorgung der Zylinder 12 der Verspanneinrichtung 11 gezeigt, wobei nur vier in einer Ebene liegende Zylinder dargestellt sind. Für die Zylinder in der zweiten Ebene gilt das Schema mit der Zugehörigen Erläuterung entsprechend. Die Zylinder und ihre Teile sind mit den gleichen Ziffern wie in den Figuren 1 bis 6 bezeichnet.

Eine über Tage befindliche Einrichtung enthält eine Druckmittel, z. B. Wasser, aus einem Tank 50 ansaugende Pumpe 53, deren Förderleitung 54 zu einem Wegeventil 55 führt, das z. B. von Hand in die drei wiedergegebenen Schaltstellungen gebracht werden kann. Der gewünschte Maximaldruck kann an einem zugleich ein Sicherheitsventil für die Pumpe bildenden Ventil 56 eingestellt werden. Mit den Ziffern 57 und 58 sind zum Tank 50 führende Abströmleitungen bezeichnet. Vom Wegeventil 55 gehen zwei Leitungen 51 und 52 aus, die durch einen am oberen Ende des Bohrgestänges vorgesehenen Rotor, Drehverteiler 59 od. dgl. mit am oder im Bohrgestänge verlaufenden Leitungen verbunden sind, die sich über einen an der Vorrichtung befindlichen Rotor, Drehverteiler 22 od. dgl. fortsetzen. Alle Teile dieser Leitungen sind bis dahin mit den gleichen Ziffern bezeichnet.

Die Leitung 51 führt zu einem z. B. auf 10 bar eingestellten Vorspannventil 60, von dem aus sie sich als Leitung 61 zu einem weiteren, z. B. auf 15 bar eingestellten Vorspannventil 62 fortsetzt. Von diesem führen sich verzweigende Leitungen 63 zu Sperrblöcken 66, die jeweils durch Leitungen 64 mit den Vollräumen der Zylinder 12 verbunden sind. Die Sperrblöcke 66 können z. B. wie die entsperbaren Rückschlagventile 26 bei der Ausführung nach Fig. 6 ausgebildet und geschaltet sein und haben die gleiche Funktion wie jene. Mit der Ziffer 65 ist ein beispielsweise auf 70 bar aufladbarer Hydrospeicher bezeichnet, der an die Leitungen 63 angeschlossen ist. Dieser kann Leckagen ausgleichen und gewährleistet, daß die Spannstücke immer fest an die Bohrlochwandung unter Aufrechterhaltung des hohen Spanndruckes angepreßt gehalten werden.

An die Leitung 61 sind ferner über Leitungen 67 Steuerventile 68 angeschlossen, die andererseits über Rückschlagventile 69 mit den Leitungen 64 in Verbindung stehen. Von der Leitung 51 führen Leitungen 71 zu Schaltventilen 70, von denen Leitungen 72 für die Betätigung der Steuerventile 68 mittels diesen zugeordneter Vorsteuerventile ausgehen. Die Schaltventile 70 können in Abhängigkeit von zurückgelegten Wegen der Kolbenstangen 14 bzw. der Spannstücke 15 oder in Abhängigkeit von bestimmten erreichten Positionen der genannten Teile durch geeignete Elemente betätigt werden, u. a. auch durch Endschalter od. dgl. Eine besonders vorteilhafte Ausführung besteht darin, daß jedes Spannstück 15' (Fig. 10) mit wenigstens einem Tastelement 80

versehen ist, das etwas über das Spannstück 15' vorsteht und z. B. unter der Wirkung einer oder mehrerer Federn in dieser durch einen Anschlag bestimmten vorderen Position gehalten wird und das relativ zum Spannstück 15' beweglich geführt ist. Jedes Tastelement 80 steht mit einem zugeordneten Schaltventil 70 durch geeignete Übertragungsglieder 73 so in Verbindung, daß das Schaltventil 70 aus der in Fig. 9 als wirksam eingezeichneten Stellung in die zweite Stellung überführt wird, wenn das Tastelement 80 bei der Auswärtsbewegung des Spannstückes 15' in Berührung mit der Bohrlochwandung B kommt und dadurch in Richtung auf das Spannstück zurückgedrückt wird. In Fig. 9 und 10 ist schematisch bei der Ziffer 76 ein von einem Tastelement 80 od. dgl. beeinflusstes Organ angedeutet, das nach Art eines Endschalters wirkt und über die Übertragungsglieder 73 das Umschalten des Ventils 70 veranlaßt.

Die Leitung 52 verzweigt sich und führt zu den Ringräumen der Zylinder 12. Dabei ist in jedem Leitungsweg ein Gegendruckventil 74, z. B. ein federbelastetes Rückschlagventil, und parallel zu diesem ein einfaches Rückschlagventil 75 mit umgekehrter Strömungsrichtung vorgesehen. Die Gegendruckventile 74 werden auf einen Druck eingestellt, wie er im Hinblick auf die Auswärtsbewegung der Kolben 13, bei der das Druckmedium aus den Ringräumen der Zylinder 12 verdrängt wird, günstig ist.

Wird das Wegeventil 55 in eine Stellung gebracht, in der das von der Pumpe 53 geförderte Druckmittel in die Leitung 51 strömt und Druckmittel aus der Leitung 52 über die Leitung 57 zum Tank 50 abströmen kann, erfolgt ein Ausschleichen der Kolben 13 in den Zylindern 12 und somit das Auswärtsbewegen der von den Kolbenstangen 14 gehaltenen, in Fig. 9 nicht dargestellten Spannstücke. Das Druckmittel fließt dabei über das Vorspannventil 60, die Leitung 61, die Leitungen 67, die Steuerventile 68 und die Rückschlagventile 69 zu den Vollräumen der Zylinder 12. Dieser Vorgang dauert an, bis die Tastelemente 80 an der Bohrlochwandung zur Anlage kommen und dadurch die Schaltventile 70 betätigt werden, so daß sie ihre zweite Stellung einnehmen. Dadurch werden die Leitungen 72 drucklos, so daß die Steuerventile 68 in ihre Sperrstellung überführt werden. Hierdurch steigt der Druck in der Leitung 61 an, so daß das Druckmittel nun durch das höher eingestellte Vorspannventil 62, die Leitungen 63, die Sperrblöcke 66 und die Leitungen 64 zu den Vollräumen der Zylinder 12 gelangt. Dadurch werden die Kolben 13, die beim vorausgegangenen Vorgang bereits die Spannstücke bis kurz vor die Bohrlochwandung verschoben haben, nun gleichzeitig mit hohem Druck beaufschlagt. Dadurch werden die Spannstücke fest an die Bohrlochwandung angepreßt. Das aus den Ringräumen der Zylinder 12 verdrängte Medium ist bei dem Ausfahren der Spannstücke über die Gegendruckventile 74, die Leitungen 51, das Wegeventil 55 und die Leitung 57 zum Tank abgeströmt.

Sollen die Spannstücke von der Bohrlochwandung gelöst und einwärts bewegt werden, so wird das Wegeventil 55 in eine andere Stellung gebracht, in der von der Pumpe 53 gefördertes Druckmittel nun in die Leitung 52 gelangt, während die Leitung 51 mit den daran angeschlossenen Leitungen nun über die Leitung 57 zum Tank 50 hin geöffnet ist. Das Druckmittel strömt von den Leitungen 52 über die sich öffnenden Rückschlagventile 75 zu den Ringräumen der Zylinder 12 und schiebt deren Kolben 13 zurück. Das aus den Vollräumen der Zylinder 12 verdrängte Medium fließt über die Sperrblöcke 66, die nun wie die Sperrblöcke 26 nach Fig. 6 geöffnet werden, und weiter über die Leitungen 63, 61, 51 und 57 zurück zum Tank. Die Vorspannventile 60 und 62 sind derart mit nicht dargestellten, insbesondere selbsttätigen, Umschaltventilen verbunden oder kombiniert, daß dadurch der Rückstrom des Mediums ermöglicht wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Niederbringen von im wesentlichen vertikalen Bohrungen, insbesondere Großlochbohrungen, Schächten od. dgl., wobei für einen mittels eines Bohrgestänges (G) drehbaren Bohrkopf (1) od. dgl. nach dem Abbohren eines Bohrabschnitts die Bohrrichtung unter Verwendung einer gegenüber der Bohrlochwandung (W) fixierbaren Einrichtung vorgegeben wird, dadurch gekennzeichnet, daß diese Einrichtung gelöst, der Bohrkopf (1) in stillstehendem Zustand in eine am Bohrgestänge (G) hängende Lage gebracht wird und dann die Richtung für den nächsten Bohrabschnitt festgelegt wird, wobei der Durchmesser des Bohrkopfes (1) zum Festlegen der Richtung für den nächsten Bohrabschnitt von einem relativ größeren auf einen relativ kleineren Wert geändert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei zwei aufeinanderfolgenden Bohrabschnitten jeder derselben mit dem relativ größeren Durchmesser des Bohrkopfes (1) gebohrt wird, wobei der zum Festlegen der Richtung für den zweiten Bohrabschnitt verkleinerte Durchmesser des Bohrkopfes (1) vor oder bei Beginn dieses zweiten Bohrabschnitts wieder vergrößert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei zwei aufeinanderfolgenden Bohrabschnitten jeder derselben mit dem relativ kleineren Durchmesser des Bohrkopfes (1) gebohrt wird und der Durchmesser des Bohrkopfes (1) nur zwischen den beiden Bohrabschnitten vergrößert und mit diesem Durchmesser wenigstens eine etwa der Bohrkopfhöhe entsprechende Länge gebohrt wird, daß hiernach der Durchmesser des Bohrkopfes (1) wieder verkleinert wird, sodann in hängendem Zustand des Bohrkopfes (1) die Festlegung der Richtung für das Weiterbohren vorgenommen wird und hierauf der nächste Bohrabschnitt gebohrt wird.

4. Vorrichtung zum Niederbringen von im we-

sentlichen vertikalen Bohrungen, insbesondere Großlochbohrungen, Schächten od. dgl., mit einem mittels eines Bohrgestänges (G) drehbaren Bohrkopf (1) und einer ausschiebbare und zurückziehbare, an die Wandung (W) des hergestellten Bohrlochs anpreßbare Spannstücke (15) aufweisenden, in dem sich rückwärts an den Bohrkopf (1) anschließenden Bereich der Vorrichtung angeordneten Verspanneinrichtung (11) mit einem Führungsteil für einen relativ dazu zusammen mit dem Bohrkopf (1) in Bohrrichtung bewegbaren Teil, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrkopf (1) wenigstens ein aus einer außenliegenden Arbeitsposition in eine weiter innenliegende Position und umgekehrt bewegbares Werkzeug (4) aufweist, durch dessen Verstellung der Durchmesser des Bohrkopfes (1) verkleinerbar und vergrößerbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegbare Werkzeug (4) schwenkbar angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegbare Werkzeug (4) verschiebbar angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrkopf (1) nach Art eines Unterschneiders (Reamers) od. dgl. ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zum Bewegen des oder der Werkzeuge (4) hydraulische Betätigungseinrichtungen (7) vorgesehen sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Spannstücke der Verspanneinrichtung (11) mittels hydraulischer Kolben-Zylinder-Einheiten (12, 13) verschiebbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben-Zylinder-Einheiten (12, 13) für die Spannstücke (15) und die hydraulischen Betätigungseinrichtungen (7) für das oder die bewegbaren Werkzeuge (4) am Bohrkopf (1) im Sinne einer nach außen gerichteten Bewegung der Spannstücke (15) und der Werkzeuge (4) getrennt mit Druckmittel beaufschlagbar sind und im Sinne einer nach innen gerichteten Bewegung der Spannstücke (15) und der Werkzeuge (4) gemeinsam mit Druckmittel beaufschlagbar sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß den Kolben-Zylinder-Einheiten (12, 13) für die Spannstücke (15) entsperrenbare Rückschlagventile (26) zugeordnet sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an den Spannstücken (15, 15') oder an mit diesen bewegbaren Teilen Einwirkorgane (76, 80) vorgesehen sind, durch die Steuerorgane (68) zur Beeinflussung der Auswärtsbewegung der Spannstücke (15, 15') mittelbar oder unmittelbar betätigbar sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß an den Spannstücken (15') über diese nach außen vorstehende bewegliche Tastelemente (80) als Einwirkorgane vorgesehen sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11

und 12, wobei die Spannstücke (15, 15') der Verspanneinrichtung (11) mittels hydraulischer Kolben-Zylinder-Einheiten (12, 13) verschiebbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Hydrauliksystem zur Versorgung der Kolben-Zylinder-Einheiten (12, 13) in Abhängigkeit von den Einwirkorganen (76, 80) betätigbare Ventile (68) aufweist, mittels derer die Bedingungen für die Versorgung der Kolben-Zylinder-Einheiten (12, 13) veränderbar sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch hydraulische Bauelemente (60, 62), mittels derer bei Betätigung der Ventile (68) durch die Einwirkorgane (76, 80) den Kolben-Zylinder-Einheiten (12, 13) Druckmittel mit erhöhtem Druck zuführbar ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Hydrauliksystem in Druckmittel-Zuführungswegen (51, 61, 63) zwei auf verschiedene Drücke einstellbare Vorspannventile (60, 62) enthält.

Claims

1. A method of sinking essentially vertical bores, in particular large-hole bores, shafts or the like, the boring direction being pre-determined for a bore head (1) or the like — rotatable by means of a set of bore rods (G) — using a device which can be fixed with respect to the borehole wall (W) after a bore section has been bored, characterized in that this device is released, the bore head (1) is moved in the stationary state into a position suspended on the set of bore rods (G) and then the direction is determined for the next bore section, the diameter of the bore head (1) for determining the direction of the next bore section being changed from a relatively larger to a relatively smaller size.

2. A method according to Claim 1, characterized in that in the case of two successive bore sections each of them is bored with the relatively larger diameter of the bore head (1), the diameter of the bore head (1) which was reduced in order to determine the direction for the second bore section being increased again before or at the beginning of this second bore section.

3. A method according to Claim 1, characterized in that in the case of two successive bore sections each of them is bored with the relatively smaller diameter of the bore head (1) and the diameter of the bore head (1) is increased only between the two bore sections, and at least one length corresponding approximately to the height of the bore head is bored with this diameter, the diameter of the bore head (1) is reduced again, then the direction is determined for further boring with the bore head (1) in the suspended state and after this the next bore section is bored.

4. An apparatus for sinking essentially vertical bores, in particular large-hole bores, shafts or the like, comprising a bore head (1) rotatable by means of a set of bore rods (G) and a clamping device (11) which comprises clamping elements

(15) which can be pushed out and retracted and can be pressed against the wall (W) of the borehole produced, and [which clamping device] is disposed in the region of the apparatus adjacent the bore head (1) at the rear and comprises a guide member for a part movable relative thereto together with the bore head (1) in the boring direction, in particular for performing the method according to Claim 1, characterized in that the bore head (1) comprises at least one tool (4) which can be moved from an outer operating position into a position lying further inside and vice versa and by the setting of which the diameter of the bore head (1) can be reduced and enlarged.

5. An apparatus according to Claim 4, characterized in that the movable tool (4) is mounted pivotably.

6. An apparatus according to Claim 4, characterized in that the movable tool (4) is mounted displaceably.

7. An apparatus according to Claim 4, characterized in that the bore head (1) is constructed in the manner of a reamer or the like.

8. An apparatus according to any one of Claims 4 to 7, characterized in that hydraulic actuating devices (7) are provided for moving the tool or tools (4).

9. An apparatus according to Claim 8, the clamping elements of the clamping device (11) being displaceable by means of hydraulic piston-cylinder units (12, 13), characterized in that the piston-cylinder units (12, 13) for the clamping elements (15) and the hydraulic actuating devices (7) for the movable tool or tools (4) on the bore head (1) can be acted upon separately with pressure medium in the sense of an outwardly directed movement of the clamping elements (15) and the tools (4) and can be acted upon jointly with pressure medium in the sense of an inwardly directed movement of the clamping elements (15) and the tools (4).

10. An apparatus according to Claim 9, characterized in that lockable non-return valves (26) are associated with the piston-cylinder units (12, 13) for the clamping elements (15).

11. An apparatus according to any one of Claims 4 to 10, characterized in that actuating members (76, 80), by which control members (68) for influencing the outward movement of the clamping elements (15, 15') can be actuated directly or indirectly, are provided on the clamping elements (15, 15') or on components movable therewith.

12. An apparatus according to Claim 11, characterized in that movable sensing elements (80), which project outwards beyond the clamping elements (15'), are provided as actuating members on the clamping elements (15').

13. An apparatus according to one of Claims 11 and 12, the clamping elements (15, 15') of the clamping device (11) being displaceable by means of hydraulic piston-cylinder units (12, 13), characterized in that the hydraulic system for supplying the piston-cylinder units (12, 13) comprises valves (68) which can be actuated as a function of the

actuating members (76, 80) and by means of which the conditions for the supply of the piston-cylinder units (12, 13) can be varied.

14. An apparatus according to Claim 13, characterized by hydraulic structural units (60, 62) by means of which pressure medium at elevated pressure can be supplied to the piston-cylinder units (12, 13) when the valves (68) are actuated by the actuating members (76, 80).

15. An apparatus according to one of Claims 13 and 14, characterized in that the hydraulic system comprises two pressurizing valves (60, 62) which can be set to different pressures in pressure medium supply paths (51, 61, 63).

Revendications

1. Procédé pour réaliser des forages sensiblement verticaux, notamment des forages de grand diamètre, des puits ou analogues, selon lequel une tête de forage (1) ou analogue, qui peut être entraînée en rotation par un train de tiges de forage (G), reçoit, après la réalisation d'un tronçon de forage, une direction de forage que l'on détermine à l'avance en utilisant un dispositif agencé de façon à pouvoir être fixé contre la paroi (W) du forage, caractérisé en ce qu'on desserre ce dispositif, on amène la tête de forage (1), à l'arrêt, dans une position suspendue sur le train de tiges de forage (G) et on détermine alors la direction du tronçon suivant du forage, en faisant varier le diamètre de la tête de forage (1) d'une valeur relativement grande à une valeur relativement petite en vue de déterminer cette direction du tronçon suivant du forage.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour deux tronçons successifs du forage, on fore chacun de ceux-ci avec le diamètre relativement grand de la tête de forage (1), en augmentant, avant de commencer ou en commençant le second tronçon du forage, le diamètre de la tête de forage (1) qui avait été réduit, pour déterminer la direction de ce second tronçon de forage.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour deux tronçons successifs du forage, on fore chacun de ceux-ci avec le diamètre relativement petit de la tête de forage (1) et on n'augmente le diamètre de cette tête de forage (1) qu'entre les deux tronçons du forage, ce diamètre étant utilisé pour forer au moins une longueur à peu près égale à la hauteur de la tête de forage, tandis qu'on réduit ensuite le diamètre de cette tête de forage (1), en procédant alors, dans l'état en suspension de la tête de forage (1), à la détermination de la direction utilisée pour la poursuite du forage, puis en forant le tronçon suivant du forage.

4. Appareillage permettant de réaliser des forages sensiblement verticaux, notamment des forages de grand diamètre, des puits ou analogues, comprenant une tête de forage (1) qui peut être entraînée en rotation par un train de tiges de forage (G) et un dispositif de mise sous tension

(11) qui comprend des pièces de serrage (15) déployables et rétractables et pouvant être appliquées sous pression sur la paroi (W) du forage réalisé et qui est disposé dans la zone de l'appareillage qui suit vers l'arrière la tête de forage (1), ce dispositif de mise sous tension (11) comportant un élément de guidage pour un élément qui peut se déplacer par rapport à elle en même temps que la tête de forage (1) dans la direction de forage, notamment pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tête de forage (1) comporte au moins un outil (4) déplaçable d'une position de travail se trouvant à l'extérieur, à une position se trouvant plus en retrait vers l'intérieur, et inversement, et dont le réglage en position permet de réduire et d'augmenter le diamètre de la tête de forage (1).

5. Appareillage selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'outil déplaçable (4) est monté basculant.

6. Appareillage selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'outil déplaçable (4) est monté déplaçable en translation.

7. Appareillage selon la revendication 4, caractérisé en ce que la tête de forage (1) est agencée à la façon d'un évideur (reamer) ou analogue.

8. Appareillage selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce qu'il est prévu des dispositifs hydrauliques de manœuvre (7) pour déplacer le ou les outils (4).

9. Appareillage selon la revendication 8, dans lequel les pièces de serrage du dispositif de mise sous tension (11) sont déplaçables en translation à l'aide de vérins hydrauliques (12, 13), caractérisé en ce que les vérins (12, 13) prévus pour les pièces de serrage (15) et les dispositifs hydrauliques de manœuvre (7) prévus pour le ou les outils mobiles (4) de la tête de forage (1) peuvent être alimentés séparément en fluide sous pression en ce qui concerne un déplacement des pièces de serrage (15) et des outils (4) dirigé vers l'extérieur et peuvent être alimentés ensemble en fluide sous pression en ce qui concerne un déplacement des pièces de serrage (15) et des outils (4) dirigé vers l'intérieur.

10. Appareillage selon la revendication 9, caractérisé en ce que des clapets antiretour pilotés (26) sont associés aux vérins (12, 13) prévus pour les pièces de serrage (15).

11. Appareillage selon l'une des revendications 4 à 10, caractérisé en ce qu'il est prévu sur les pièces de serrage (15, 15'), ou sur des éléments mobiles avec celles-ci, des organes d'actionnement (76, 80) à l'aide desquels peuvent être directement ou indirectement manœuvrés des organes de commande (68) destinés à influencer sur le déplacement vers l'extérieur de ces pièces de serrage (15, 15').

12. Appareillage selon la revendication 11, caractérisé en ce que, pour servir d'organes d'actionnement, il est prévu des éléments de détection (80) déplaçables sur les pièces de serrage (15') et faisant saillie vers l'extérieur par rapport à celles-ci.

13. Appareillage selon l'une des revendications

11 et 12, dans lequel le pièces de serrage (15, 15') du dispositif de mise sous tension (11) sont déplaçables en translation à l'aide de vérins hydrauliques (12, 13), caractérisé en ce que le système hydraulique d'alimentation des vérins (12, 13) comprend des soupapes (68) pouvant être manœuvrées en fonction des organes d'actionnement (76, 80) et à l'aide desquelles sont modifiables les conditions d'alimentation de ces vérins (12, 13).

14. Appareillage selon la revendication 13, caractérisé par des éléments structurels hydrauliques

(60, 62) à l'aide desquels, lors de la manœuvre des soupapes (68) par les organes d'actionnement (76, 80), du fluide sous pression peut être amené aux vérins (12, 13) sous une pression accrue.

15. Appareillage selon l'une des revendications 13 et 14, caractérisé en ce que le système hydraulique comprend dans les branches d'amenée du fluide sous pression (51, 61, 63), deux soupapes d'augmentation de pression (60, 62) réglables à des pressions différentes.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

10

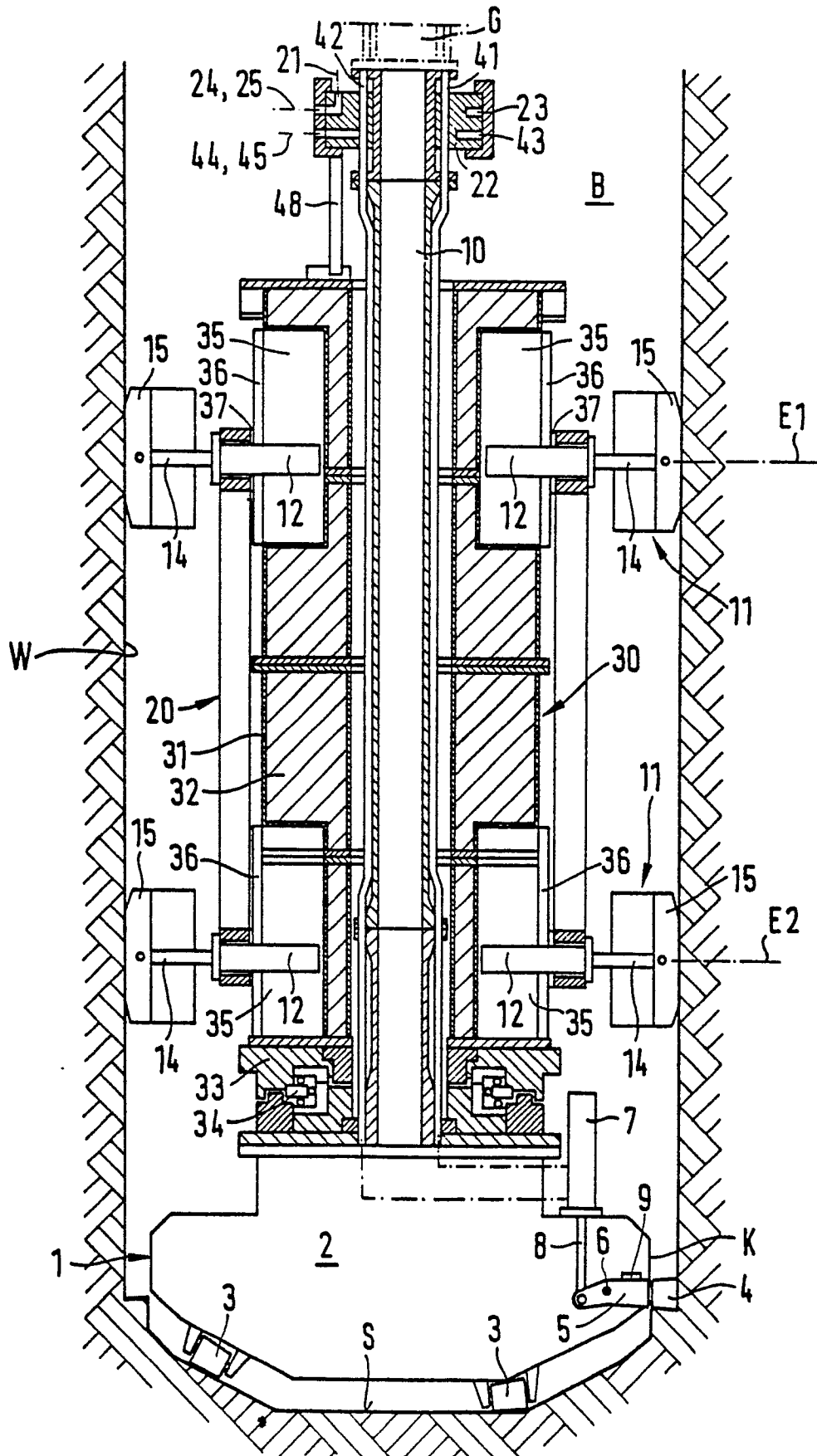


FIG. 1

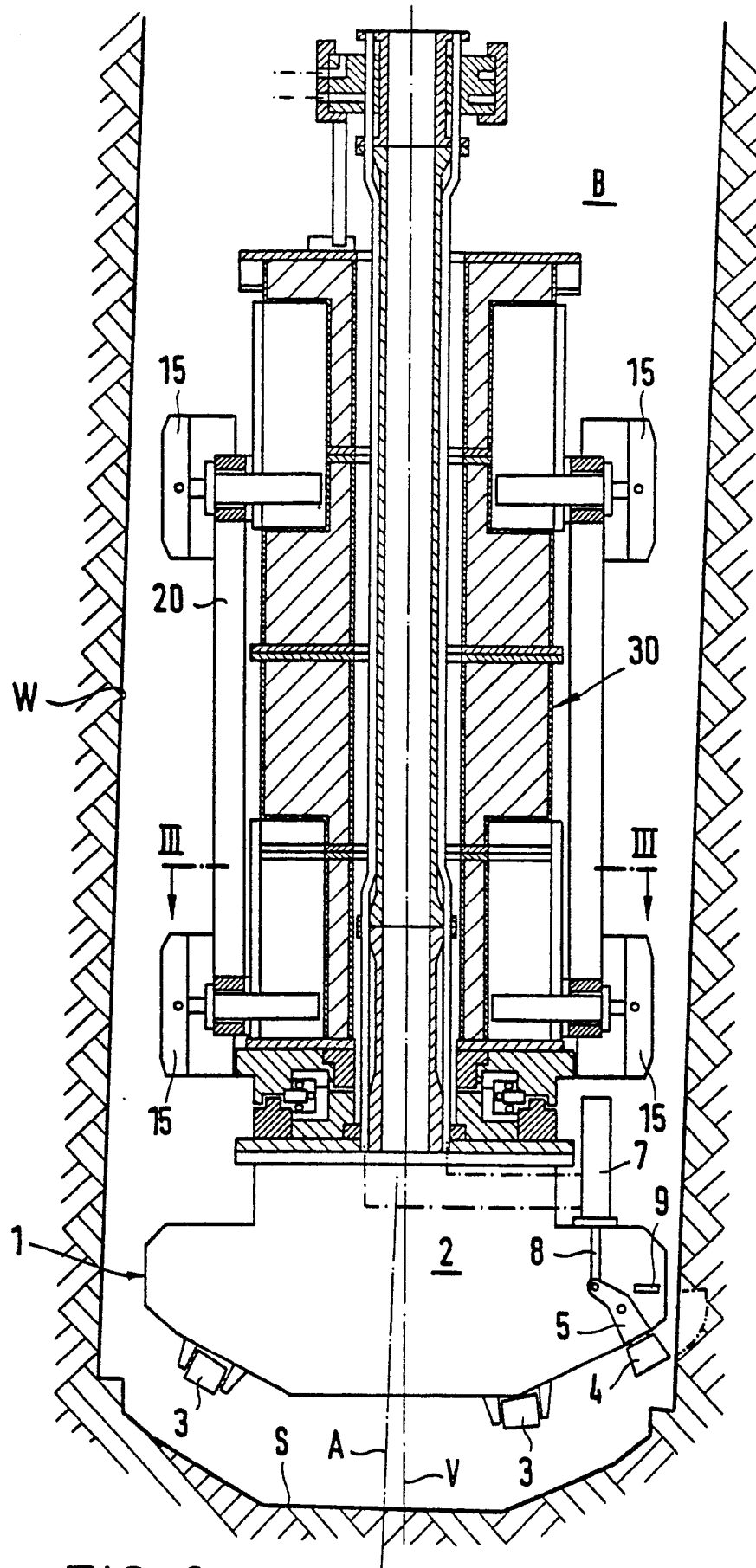


FIG. 2

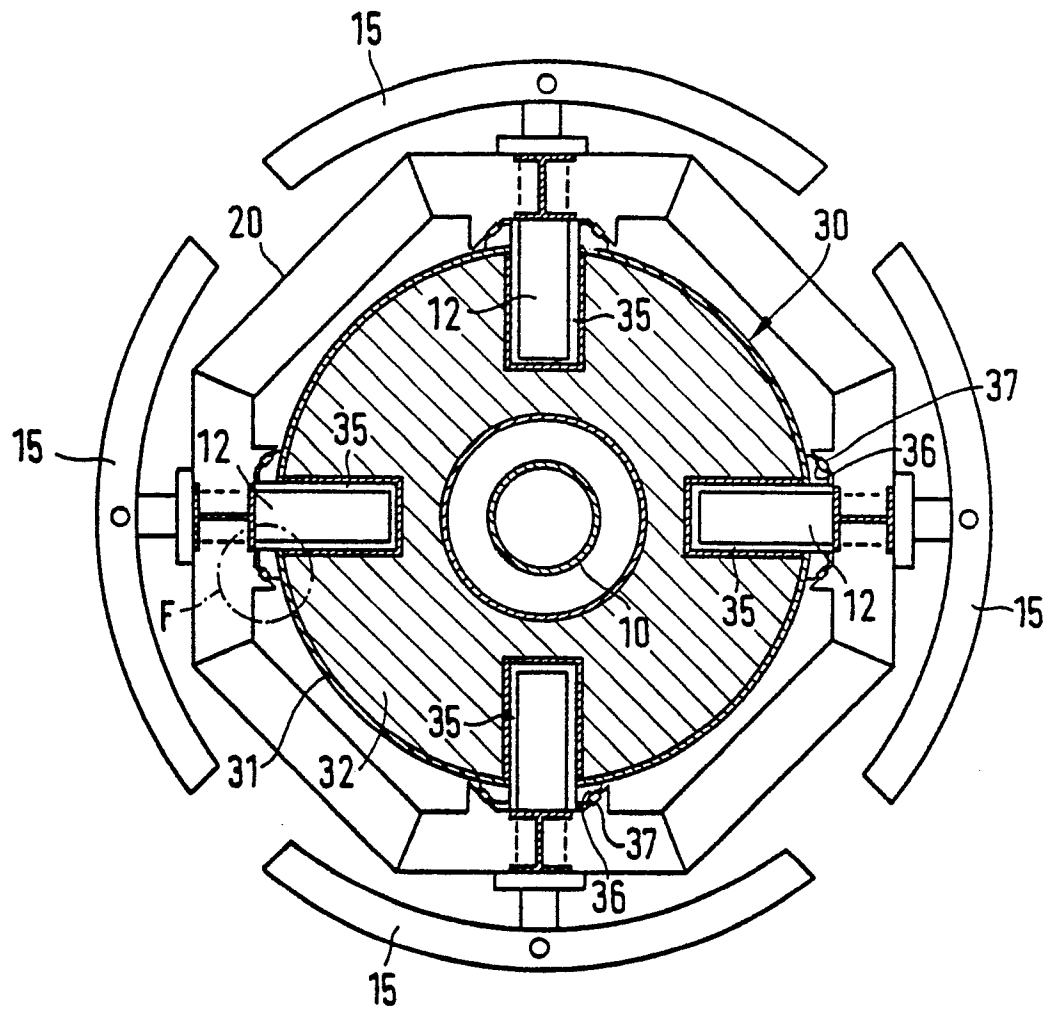


FIG. 3

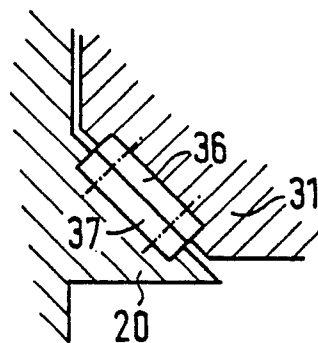


FIG. 4

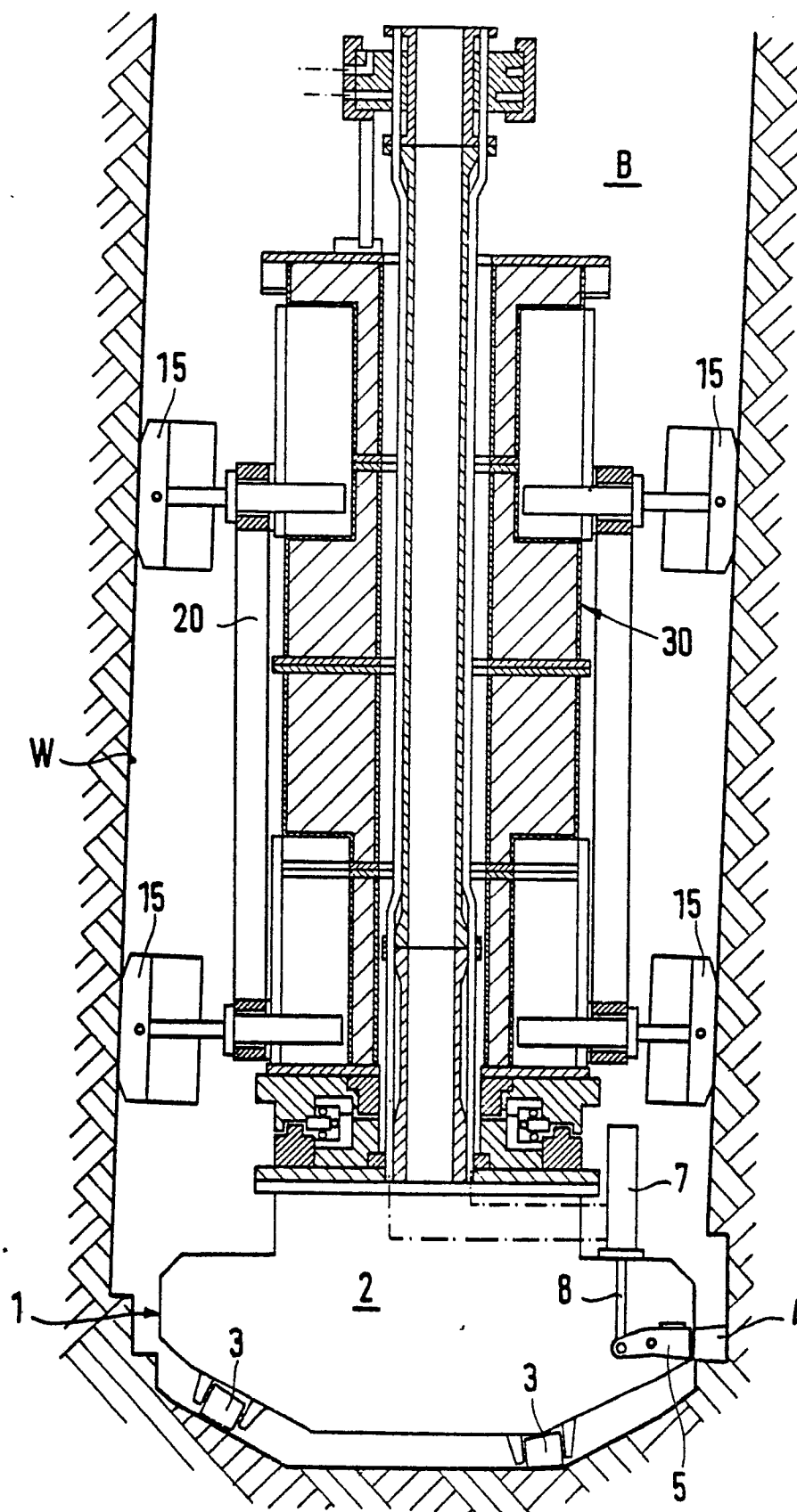


FIG. 5



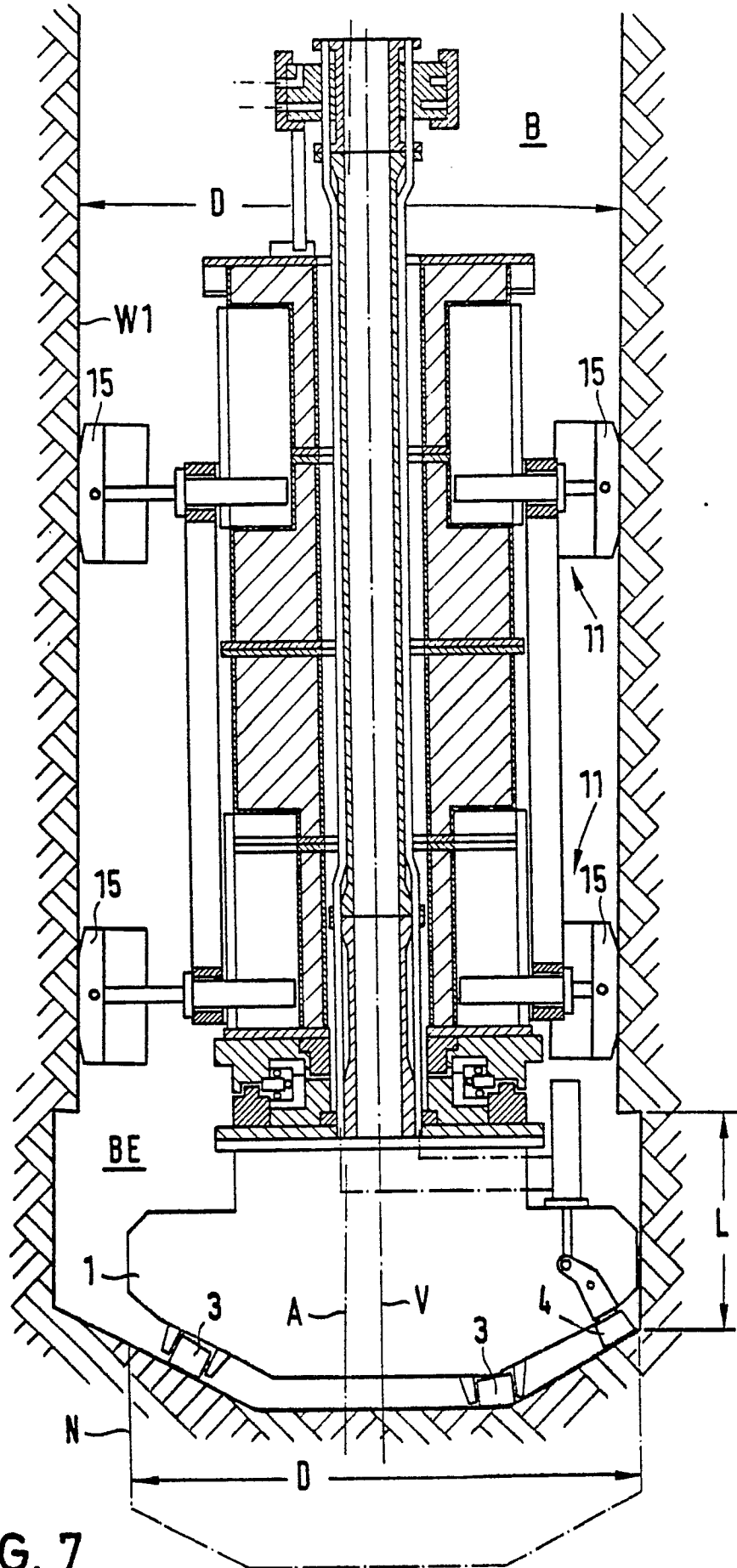


FIG. 7

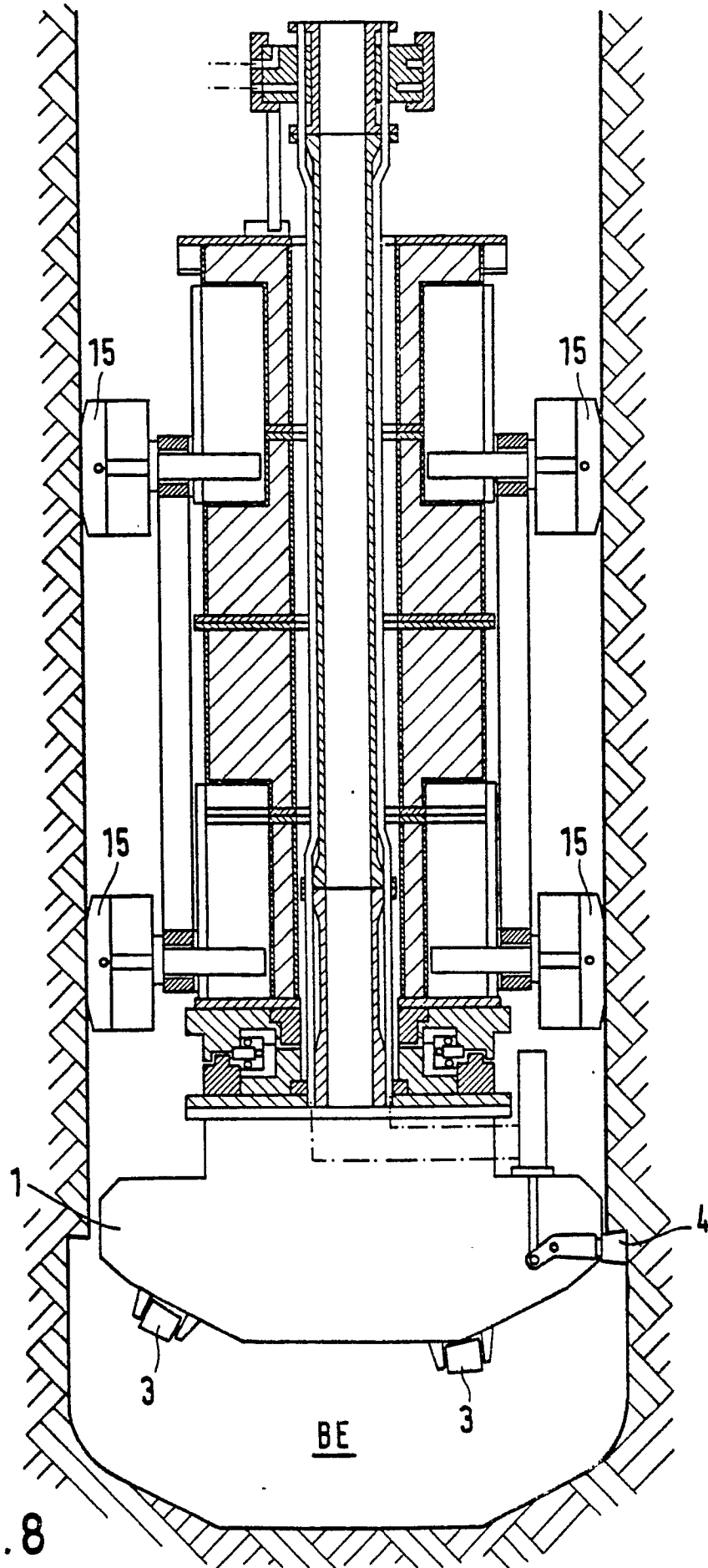
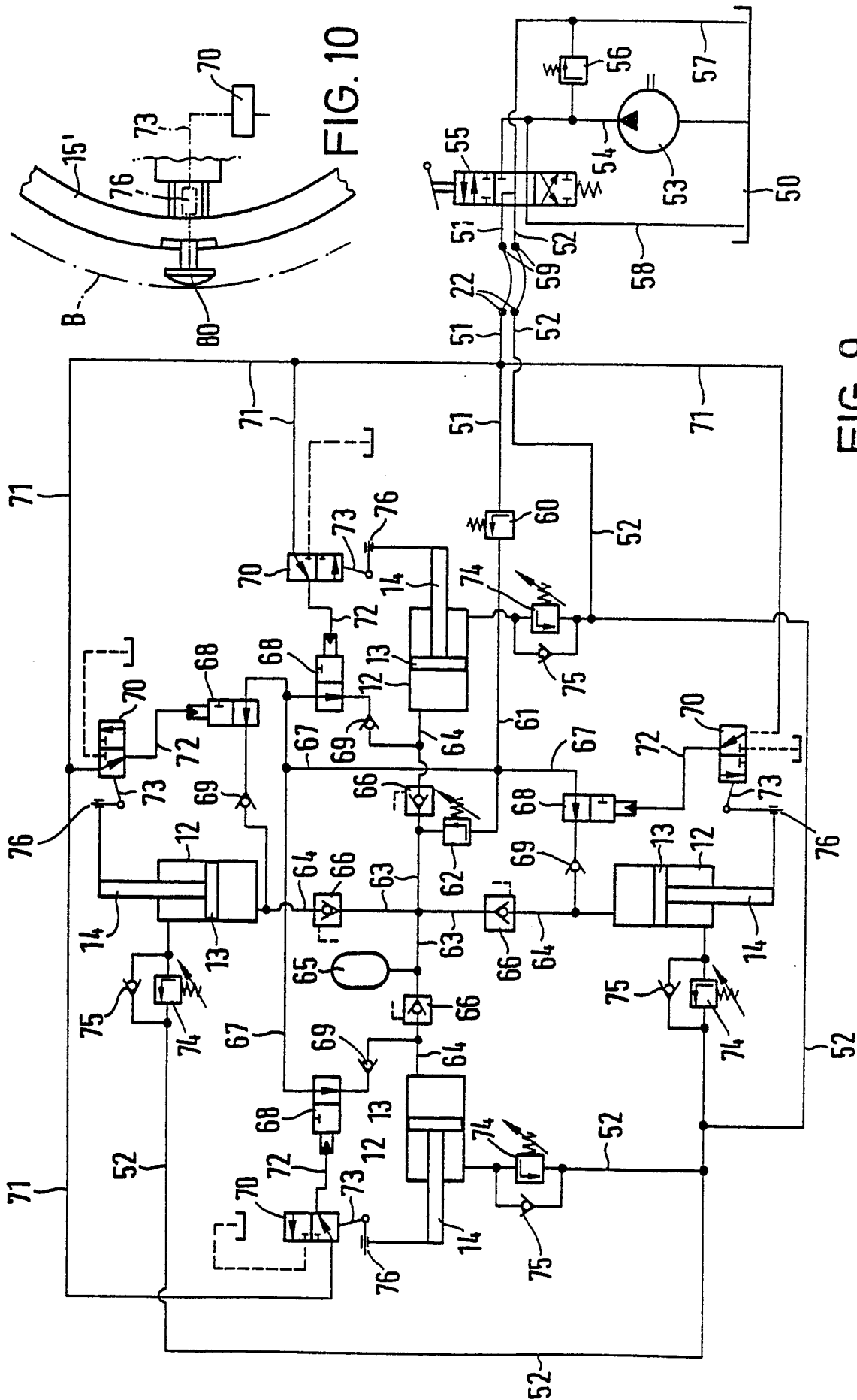


FIG. 8



உ
க
க

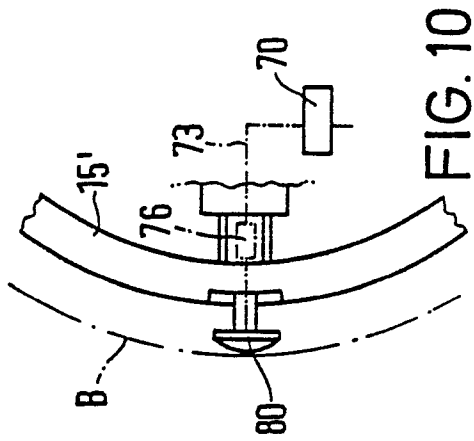


FIG. 10