

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: 86100227.7

⑤① Int. Cl.⁴: **E 21 B 19/16**
E 21 C 1/12

⑳ Anmeldetag: 09.01.86

③① Priorität: 31.01.85 DE 3503171

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.08.86 Patentblatt 86/32

④④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

⑦① Anmelder: **Fried. Krupp Gesellschaft mit beschränkter Haftung**
Altendorfer Strasse 103
D-4300 Essen 1(DE)

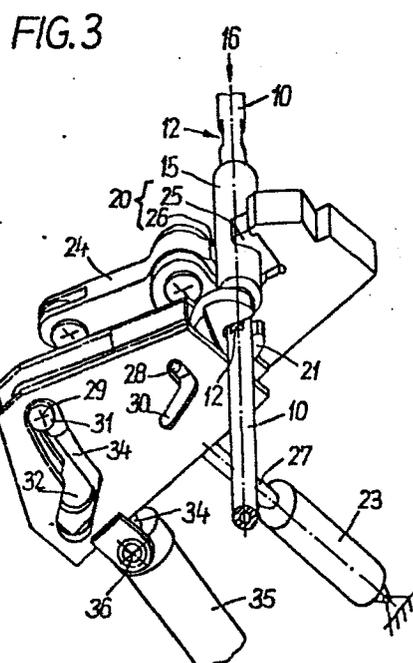
⑦② Erfinder: **Arndt, Friedrich-Karl, Dr.-Ing.**
Lehnsgrund 70
D-4300 Essen 1(DE)

⑦② Erfinder: **Piotrowski, Hans-Dieter**
Sonderwerkstrasse 10
D-4300 Essen 1(DE)

⑤④ **Vorrichtung zum schlagenden Bohren von langen Löchern.**

⑤⑦ Bei der vorliegenden Vorrichtung (1) wird der Schlüssel (21) zum Festhalten des Zweikants (12) einer Bohrstange (10) von einem Hydraulikzylinder (35) angetrieben, der an den Ausgang des Drehmotors (7) angeschlossen ist. Der Schlüssel (21) wird mit geringer Kraft auf den Zweikant (12) aufgeschoben. Dadurch wird die Bohrstange (10) und damit der Drehmotor (7) blockiert: der Durchfluß des Hydraulikmediums wird unterbunden und der Schlüssel (21) verbleibt bis zum Ausüben einer separat eingeleiteten kräftigen Drehbewegung zum Anlösen der Gewindeverbindung (11) zwischen der Muffe (15) und der Bohrstange (10) in seiner Lage.

Durch einen Druckspeicher (61) und Rückschlagventile (57, 62) bleibt der Druck im Hydraulikzylinder (35) bis zum separat eingeleiteten Zurückziehen des Schlüssels erhalten.



FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG
in Essen

Vorrichtung zum schlagenden Bohren von langen Löchern

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem
Oberbegriff des Anspruchs 1.

5 Beim schlagenden Bohren von Löchern in Gestein u.dgl.
werden Bohrstangen eingesetzt, die an ihren beiden
Enden ein Gewinde aufweisen und durch Gewindemuffen
zu einem Bohrstrang oder -gestänge zusammenschraubbar
sind. Vom Bohrhammer wird die Schlag- und Drehenergie
10 auf die Schneide des Bohrwerkzeugs über das zusammen-
geschraubte Gestänge, den sogenannten Bohrstrang über-
tragen. Unter der erheblichen Belastung beim Schlagen
und Drehen werden die Gewinde in den Muffen sehr stark
zusammengezogen.

15 Das Lösen der Bohrstangen des derart beanspruchten
Bohrgestänges ist schwierig und nur mit großem Dreh-
moment möglich. Es ist bekannt, die Gewindeverbin-
dungen des Gestänges nach dem Abbohren des Bohrloches
durch das Schlagwerk des Bohrhammers zu lockern und
die mit einem Zweikant als Schlüsselansatz versehenen
20 Gewindestangen von Hand mit entsprechend großen
Schlüsseln voneinander zu lösen. Nachteilig dabei ist
insbesondere, daß sich die Gewindeverbindungen durch
das Schlagen nicht immer zuverlässig lösen oder daß
sich die Muffe auf der falschen Stangenseite löst.
25 In jedem Fall ist das Lösen der Stangen von Hand mit
einem erhöhten Unfallrisiko verbunden.

Zur Behebung der geschilderten Nachteile ist es bekannt, zum Lösen der Gewindeverbindungen einen an der Vorrichtung angeordneten Schlüssel zu verwenden, der durch einen hydraulischen Zylinder über
5 eine Kurvenführung derart zwangsgeführt wird, daß er zunächst linear auf die Bohrstange zugeht und anschließend eine Drehbewegung um die Achse der Bohrstange ausführt. Das zum Lösen der Gewindeverbindung notwendige Gegenmoment wird dabei von einer ebenfalls
10 hydraulisch betätigten Klemmeinrichtung aufgebracht.

Bei der bekannten Vorrichtung wird das unmittelbare Lösen der Gewindeverbindung von Hand durch hydraulische Funktionen ersetzt, die von der Bedienungsperson an einem Schaltpult ausgelöst werden. Dadurch ist zwar
15 die Unfallgefahr für die Bedienungsperson stark herabgesetzt, es setzt aber eine Sichtverbindung von der am Bedienungspult befindlichen Bedienungsperson zu der zu lösenden Gewindeverbindung voraus und erfordert von der Bedienungsperson zudem ein erhebliches Maß
20 an Übung und Konzentration. So muß das die Bohrstange langsam drehende Drehwerk in dem Moment gestoppt werden, in dem die Schlüsselflächen des Zweikantes der Bohrstange parallel zu den Schlüsselflächen des Maulschlüssels ausgerichtet sind. Dies ist aber u.a.
25 schon deshalb nicht einfach, weil sich der Zweikant - selbst wenn die Bohrstange nicht sonderlich verschmutzt ist - nur kontrastarm von der übrigen Stange abhebt. Ferner muß der Antrieb des den Schlüssel bewegenden Hydraulikzylinders in dem Moment gestoppt
30 werden, in dem der Maulschlüssel auf der Bohrstange aufsetzt, d.h. unmittelbar nach Beenden seiner linearen Bewegung, da vor der Drehbewegung des Maulschlüssels die Klemmeinrichtung betätigt werden muß.

Die Handhabung der bekannten Vorrichtung birkt noch weitere Nachteile und Risiken in sich. So kann es beispielsweise sein, daß die Drehbewegung des Schlüssels durchgeführt wird, bevor die Klemm-

5 einrichtung die Gewindemuffe festhält. In einem solchen Fall ist es notwendig, den Schlüsselzylinder zurückzufahren und die die Gewindeverbindung lösende Drehbewegung des Schlüssels erneut einzuleiten. Wenn die obere Bohrstange nach dem Anlösen des Gewindes

10 abgeschraubt ist, hängt aber das gesamte übrige Bohrgestänge über den Zweikant formschlüssig im Maul des Schlüssels. Wenn nun die Bedienungsperson die hydraulische Funktion für das Zurückziehen des Schlüssels versehentlich einleitet, bevor das nunmehr

15 obere Ende des Bohrstranges von dem Adapter des Drehwerks erfaßt ist, fällt das Bohrgestänge in das Bohrloch zurück. Dadurch ist aber nicht nur das gesamte Gestänge verloren, es muß außerdem ein neues Bohrloch in das Gestein getrieben werden.

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum schlagenden Bohren von Löchern in Gestein zu gestalten, die die geschilderten Nachteile vermeidet und insbesondere ein sicheres "Einfädeln" des Schlüssels auf den Zweikant der Bohrstange ermöglicht und bei der die Unterbrechung des Antriebes des Schlüsselzylinders in dem Moment sichergestellt ist, in dem der Schlüssel auf dem Zweikant auf-

25 sitzt. Außerdem soll die Vorrichtung so beschaffen sein, daß der Schlüsselzylinder bis zum erneuten Ergreifen des abgelösten Bohrgestänges durch den

30 Adapter des Bohrwerkes in seiner Endposition sicher gehalten wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst. Dadurch daß die Zylinderkammer des Schlüsselzylinders, die für die Bewegung des Schlüssels in Richtung auf den Bohrstrang druckbeaufschlagt wird, an die Ausgangsseite des Drehmotors angeschlossen ist, wird diese Zylinderkammer nur so lange mit Druck beaufschlagt und die Bewegung des Schlüssels nur so lange vorangetrieben, wie Druckmedium durch den Drehmotor hindurchfließt. Wenn der Schlüssel aber auf dem Schlüsselansatz der Bohrstange aufsitzt, verhindert er ein Weiterdrehen der Bohrstange, so daß der Drehmotor blockiert wird, und - von kleinen Leckagen abgesehen - kein Druckmittel mehr durch den Drehmotor durchfließt. Dadurch wird die Bewegung des Schlüssels in der Zwangsführung gestoppt, ehe er eine Drehbewegung um die Bohrstange ausführt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben. So ist der Ausgang des Drehmotors - und damit auch die Zylinderkammer des Schlüsselzylinders - nach Anspruch 2 über ein Druckbegrenzungsventil mit der Rückleitung verbunden, um ein schonungsvolles "Einfädeln" des Schlüssels auf den Schlüsselansatz der Bohrstange mit geringer Kraft vorzunehmen.

Durch das dem Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 3 parallel geschaltete Rückschlagventil kann die Kammer des Schlüsselzylinders für die Drehbewegung des Schlüssels um die Achse der Bohrstange mit dem vollen, unverminderten Arbeitsdruck beaufschlagt werden, so daß der Schlüssel mit dem für das Lösen der Gewindeverbindung zwischen der Bohrstange und der Gewindemuffe notwendigen Drehmoment bewegt wird.

Um dieses erhöhte Drehmoment bis zum nächsten Schaltvorgang sicher aufrechtzuerhalten, ist die hierfür vorgesehene Zylinderkammer des Schlüsselzylinders nach Anspruch 4 mit einem Druckspeicher verbunden, 5 der während der Drehbewegung des Schlüssels ebenfalls mit dem vollen Arbeitsdruck beaufschlagt wird. Durch das von der gegenüberliegenden Zylinderkammer vorgesteuerte Rückschlagventil bleibt das den Schlüssel in seiner Endlage haltende Drehmoment so lange aufrechterhalten, bis die andere Zylinderkammer des Schlüsselzylinders zum Zurückziehen des Schlüssels mit Druck beaufschlagt wird. 10

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen: 15

- Fig. 1 eine Vorrichtung zum schlagenden Bohren von Löchern in Gestein in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 2 die Enden zweier durch eine Gewindemuffe verbundenen Bohrstangen zu einem Bohrstang in einem Längsschnitt, 20
- Fig. 3 die Klemmeinrichtung zum Festhalten der Gewindemuffe und der Antrieb für den Maulschlüssel in einer perspektivischen Ansicht von unten, 25
- Fig. 4 den in Kurvennuten zwangsgeführten Maulschlüssel mit dem hydraulischen Antriebszylinder in seiner von dem Bohrgestänge entfernten Ausgangslage in einer schematisierten Draufsicht, 30

Fig. 5 den Maulschlüssel beim Einfädeln auf den Schlüsselansatz einer Bohrstange im Übergang von seiner linearen Bewegung auf das Bohrgestänge in seine Drehbewegung um dasselbe,

5

Fig. 6 den Maulschlüssel in seiner Endlage nach dem Drehen um die Achse des Bohrgestänges und

Fig. 7 die Schaltanordnung der Bohrvorrichtung in einer symbolischen Darstellung.

10

Die Vorrichtung 1 zum schlagenden Bohren von Löchern 2 in Gestein gemäß Fig. 1 weist einen Hydraulikhammer 3 auf, der an einer von einem Bohrwagen 4 getragenen Lafette 5 auf- und abbewegbar ist. Der Hydraulikhammer 3 ist mit einem Drehwerk 6 versehen, das von einem Drehmotor 7 angetrieben wird und an seinem unteren Ende einen Adapter 8 zum Erfassen von Bohrstangen 10 aufweist.

15

Die Bohrstangen 10 weisen - vgl. Fig. 2 - an beiden Enden je ein Linksgewinde 11 und daran anschließend einen Zweikant 12 mit zwei parallelen Schlüsselflächen 13 auf. Die Bohrstangen 10 können miteinander durch mit Innengewinde versehene Muffen 15 zu einem Bohrstrang bzw. Bohrgestänge verbunden werden, wobei die erste bzw. unterste Bohrstange 10 mit einem Bohrwerkzeug 10' versehen ist. Zum Unterbringen der Bohrstangen 10 weist die Vorrichtung ein Magazin 17 mit einer unteren und einer oberen Aufnahme 18 bzw. 19 auf.

20

25

Unter der unteren Magazinaufnahme 18 befindet sich eine Klemmeinrichtung 20 und ein Maulschlüssel 21. Die Klemmeinrichtung 20 dient zum Festhalten der Gewindemuffen 15 und besteht aus einem von einem
5 Hydraulikzylinder 23 - im folgenden auch als Klemmzylinder bezeichnet - betätigten doppelarmigen Hebel 24 und einem fest angeordneten Gegenwerkzeug 25, wobei das Ende des kurzen Hebelarms 26 des Hebels 24 als
10 eigentliches Klemmwerkzeug dient. Das Klemmen einer Muffe 15 wird durch das Einziehen der herausgefahrenen Kolbenstange 27 des Klemmzylinders 23 bewirkt, das Lösen geschieht entsprechend umgekehrt durch Herausfahren der Kolbenstange 27.

Der Maulschlüssel 21 weist zwei Zapfen 28, 29 auf,
15 durch die er zwangsgeführt ist. Der dem Maul des Schlüssels 21 nächstliegende Zapfen 28 ist unmittelbar in einem Paar von Kurvennuten 30 geführt, während der von dem Maul weiter wegliegende Zapfen 29 mit
20 Kurvenrollen 31 versehen ist, die in einem anderen Paar von Kurvennuten 32 geführt sind. An dem mit den Kurvenrollen 31 versehenen Zapfen 29 ist das freie Ende des Schlüssels 21 an die Kolbenstange 34 eines Hydraulikzylinders 35 - im folgenden auch als
25 Schlüsselzylinder bezeichnet - angelenkt. Die Kurvennuten weisen jeweils ein schräges Kurvenstück 30a bzw. 32a mit je einer radialen, auf den Bohrstrang 16 weisenden und einer tangentialen Komponente und ein im wesentlichen tangential um den Bohrstrang 16 verlaufendes Kurvenstück 30b bzw. 32b auf. Das tangential
30 Stück 32b der äußeren Kurvennuten 32 ist dabei bogenförmig ausgeführt. Der Schlüsselzylinder 35 ist um eine feste Achse 36 schwenkbar gelagert, die im wesentlichen in der Verlängerung des tangentialen bzw.

bogenförmigen Stücks 32b der äußeren Kurvennut 32 in der Vorrichtung 1 angeordnet ist. Beim Ausfahren der Kolbenstange 34 des Schlüsselzylinders 35 wird der Schlüssel 21 unter Ausführen einer geringen
5 Drehbewegung auf den Bohrstrang 16 gefahren. Wenn der Schlüssel bereits teilweise auf dem Zweikant 12 der betreffenden Bohrstange 10 aufsitzt, befinden sich die Zapfen 28, 29 jeweils noch in dem schrägen Kurvenstücken 30a bzw. 32a der Nutkurven 30, 32.
10 Beim weiteren Ausfahren der Kolbenstange 34 wird der Schlüssel 21 ganz auf den Zweikant aufgeschoben und um die Achse des Bohrstrangs 16 mit großem Drehmoment um einen spitzen Winkel gedreht.

Die Schaltanordnung der Vorrichtung gemäß Fig. 7
15 weist eine Hydraulikpumpe 37 als Hauptpumpe auf, die den Drehmotor 7 des Drehwerks 6 beim schlagenden Bohren, beim Zurückdrehen des Bohrstranges 16 und beim Aufdrehen des Adapters 8 auf eine Bohrstange 10 über die Leitungen 38, 39 mit Druckmedium versorgt.
20 Zum Umschalten der Fließrichtung des Druckmediums und damit der Drehrichtung des Drehmotors 7 ist ein 4/3-Wegeventil 40 vorgesehen.

Zu der als Hauptpumpe vorgesehenen Hydropumpe 37 weist die Vorrichtung 1 eine kleinere Hydro- oder
25 Hilfspumpe 41 auf, die den Drehmotor 7 für den Fall mit Druckmedium versorgt, daß der Bohrstrang 16 lediglich mit geringer Drehzahl und geringem Drehmoment gedreht werden muß, z.B. um den in Frage kommenden Zweikant 12 in die dem Maulschlüssel 21
30 entsprechende Lage zu bringen. Die Leitungsverbindung von der Hilfspumpe 41 zum Drehmotor 7 besteht aus dem Leitungsabschnitt 42 und einem von einem

4/3-Wegeventil 43 schaltbaren Leitungsabschnitt 44, in dem ein in Richtung auf das Wegeventil 43 sperrendes einfaches Rückschlagventil 45 angeordnet ist. (Bei der aus DIN ISO 1219 übernommenen Bezeichnung "4/3-Wegeventil" sind lediglich die vier für die Funktion der Vorrichtung notwendigen Anschlüsse gezählt worden, während die beiden Anschlüsse der verbraucherlosen Durchlaufleitung 47 von der Pumpe 41 zur Rücklaufleitung oder Rückleitung 48 vernachlässigt worden sind).

10 Der Rücklauf des von der Pumpe 41 durch den Drehmotor 7 geförderten Druckmediums erfolgt über ein von dem Leitungsabschnitt 44 vorgesteuertes Rückschlagventil 50, ein Druckbegrenzungsventil 51 und das 4/3-Wegeventil 43. Das Rückschlagventil 50 erlaubt somit ein Durchfließen in Sperrichtung, wenn der Leitungsabschnitt 44 druckbeaufschlagt ist. Ist der Leitungsabschnitt 44 dagegen drucklos, so sperrt das Rückschlagventil 50. Dem Druckbegrenzungsventil 51 ist ein in Richtung auf die Rücklaufleitung 48 sperrendes einfaches Rückschlagventil 52 sowie eine Drosselstelle bzw. ein Drosselventil 53 parallelgeschaltet.

Die der Kolbenstange 34 gegenüberliegende untere Kammer 35a des Schlüsselzylinders 35 ist über eine Verbindungsleitung 55 mit dem Leitungsabschnitt 56 zwischen dem vorgesteuerten Rückschlagventil 50 und dem Druckbegrenzungsventil 51 verbunden. Der Leitungsabschnitt 55 enthält ein in Richtung auf den Leitungsabschnitt 56 sperrendes einfaches Rückschlagventil 57. Die den Schlüssel 21 zurückziehende, kolbenstangenseitige Kammer 35b des Zylinders 35 ist über einen Leitungsabschnitt 58 mit einem weiteren 4/3-Wegeventil 59 mit der Rückleitung 48 schaltbar verbunden.

Der zwischen dem Rückschlagventil 57 und der Zylinderkammer liegende Abschnitt 55a der Leitung 55 ist einerseits mit einem Druckspeicher 61 und andererseits über ein von dem Leitungsabschnitt 58 vorgesteuertes Rückschlagventil 62 und das 4/3-Wegeventil 59 mit der Rückleitung 48 verbunden.

Der Klemmzylinder 23 ist über zwei Leitungsabschnitte 63, 64 mit einem weiteren 4/3-Wegeventil 65 verbunden, über das die beiden Kammern 23a, b des Zylinders 23 abwechselnd mit der Pumpe 41 und der Rücklaufleitung 48 verbunden werden können.

Die Wegeventile 40, 43, 59 und 65 werden über Handhebel betätigt, die an einem am Bohrwagen 4 angebrachten Bedienungspult 67 angeordnet sind.

Beim schlagenden Bohren eines Bohrlochs 2 wird der Bohrhammer 3 nach jeweils einer der Länge einer Bohrstange 10 entsprechenden Bohrtiefe auf der Lafette 5 leer nach oben zurückgefahren. Alsdann wird eine neue mit einer Muffe 15 versehene Bohrstange 10 mit dem Adapter 8 ergriffen und auf die jeweils letzte Bohrstange 10 zur Bildung eines Bohrstranges 16 aufgeschraubt.

Nach dem Abbohren des Bohrloches 2 wird der Bohrhammer 3 mit dem Bohrstrang 16 auf der Lafette 5 soweit nach oben zurückgefahren, bis der obere Zweikant 12 der - von oben gesehen - jeweils zweiten Bohrstange 10 in Höhe des Maulschlüssels 21 steht, wobei dieser Halt in bekannter Weise durch einen (nicht dargestellten) Endschalter erfolgt.

Nach dem Hochfahren des Hydraulikhammers 3 wird das Wegeventil 43 in die Stellung 1 geschaltet.

Die Pumpe 41 fördert somit Druckmedium durch die Leitungsabschnitte 42 und 44 in den Drehmotor 7.

- 5 Die Vorsteuerung durch den im Leitungsabschnitt 44 herrschenden Druck verhindert ein Schließen des Rückschlagventils 50, so daß das Druckmedium aus dem Motor 7 über das Druckbegrenzungsventil 51 und das Wegeventil 43 in die Rückleitung 48 abfließen
- 10 kann. Unter dem von dem Druckbegrenzungsventil bestimmten Druck p_{51} gelangt Druckmittel durch die Verbindungsleitung 55 in die Zylinderkammer 35a, so daß der Maulschlüssel 21 mit einer diesem Druck
- 15 entsprechenden, abgeschwächten Kraft auf die entsprechende Bohrstange 10 bewegt wird.

Die in dem Speicher 61 eingestellte Gasspannung p_{61} ist größer als der Druck p_{51} , so daß der Speicher hierbei nicht in Funktion tritt. Das aus der oberen Zylinderkammer 35b verdrängte Druckmittel fließt

20 drucklos durch den Leitungsabschnitt 58 und das in der Stellung 0 befindliche Wegeventil 59 in die Rückleitung 48 ab. Da im Leitungsabschnitt 58 kein Druck herrscht, wird die Sperrfunktion des Rückschlagventils 62 nicht beeinträchtigt.

- 25 Wenn der Maulschlüssel 21 durch die Kolbenstange 34 des Zylinders 35 auf den Zweikant 12 der Bohrstange 10 aufgeschoben ist, wird die Bohrstange 10 am weiteren Drehen gehindert. Damit wird aber auch der Drehmotor 7 blockiert, so daß - abgesehen von
- 30 geringen Leckagen, die durch die Drosselstelle 53 abgeführt werden - kein Druckmittel an den Ausgang des Drehmotors 7 gelangt und somit der Druck im Leitungsabschnitt 56 und in der Zylinderkammer 35a

zusammenbricht. Der Maulschlüssel 21 bleibt somit
sicher am Ende seiner durch die Kurvenstücke 30a und
32a gegebenen linearen Bewegung stehen und führt
zunächst keine Drehbewegung um die Achse der Bohr-
5 stange 10 aus.

Hierauf wird das Wegeventil 65 in die Stellung 1
geschaltet: Die obere Zylinderkammer 23a wird von
der Pumpe 41 druckbeaufschlagt und die Kolbenstange
27 eingefahren. Die Muffe 15 der an dem Adapter 8
10 hängenden Bohrstange 10 wird nunmehr durch den kurzen
Hebelarm 26 des Hebels 24 gegen das Gegenwerkzeug 25
gepreßt, wodurch ein Verdrehen der Muffe 15 wirksam
verhindert wird. Der Leitungsabschnitt 64 wird durch
die Schaltstellung 1 des Wegeventils 65 drucklos ge-
15 macht, so daß das in der unteren Zylinderkammer 23b
befindliche Druckmittel ungehindert abfließen kann.

Nach dem Festklemmen der Muffe 15 wird das Wege-
ventil 43 in die Stellung 2 geschaltet. Dadurch wird
der Leitungsabschnitt 44 mit der drucklosen Rück-
20 laufleitung 48 verbunden und die Vorsteuerung des
Rückschlagventils 50 aufgehoben. Gleichzeitig wird
der Leitungsabschnitt 56 und damit die Zylinderkammer
35a von der Pumpe 41 über das Rückschlagventil 52
mit dem vollen Arbeitsdruck p_0 beaufschlagt. Dadurch
25 wird der Maulschlüssel 21 mit einer diesem Druck ent-
sprechenden großen Kraft in der durch die Kurven-
stücke 30b und 32b gegebenen Zwangsführung um die
Achse des Bohrstranges 16 gedrückt und übt ein ent-
sprechend großes Drehmoment auf die - von oben ge-
30 sehen - zweite Bohrstange 10 aus. Durch das aufge-
brachte große Drehmoment wird die Gewindeverbindung
zwischen dem Gewinde 11 der Bohrstange 10 und der
Muffe 15 gelöst, so daß ein Abdrehen der oberen Ge-

windestange mit der Muffe 15 mit geringem Drehmoment, das vom Drehmotor 7 aufgebracht wird, möglich ist. Da der im Speicher 61 eingestellte Druck p_{61} kleiner ist als der Arbeitsdruck p_0 wird der Speicher 61 gleichzeitig auf den Arbeitsdruck p_0 aufgeladen.

Nach dem Lösen der Gewindeverbindung wird das Wegeventil 43 in die Ausgangsstellung 0 zurückgeschaltet. Der volle Arbeitsdruck p_0 bleibt dennoch in der unteren Zylinderkammer 35a erhalten, weil die Rückschlagventile 57 und 62 einen Druckausgleich verhindern. Der Schlüssel 21 bleibt somit unverändert auf dem Zweikant 12 der Bohrstange 10, wodurch ein sicheres Festhalten des am Schlüssel 21 hängenden Restes des Bohrstranges 16 gewährleistet ist.

Zum Abschrauben der oberen Bohrstange 10 und der an ihr hängenden Muffe 15 wird zunächst das Wegeventil 65 in die Stellung 2 geschaltet, so daß die untere Zylinderkammer 23b druckbeaufschlagt und die Klemmwirkung der Klemmeinrichtung 20 auf die Muffe 15 aufgehoben wird.

Danach wird das Wegeventil 40 in die Stellung 2 geschaltet, wodurch die Pumpe 37 den Drehmotor 7 über die Leitung 38 druckbeaufschlagt. Durch die dadurch bewirkte Drehung des Motors 7 wird die obere Bohrstange 10 mit der Muffe 15 vom Gewinde 11 der im Schlüssel 21 hängenden Gewindestange 10 abgedreht. Nach dem Trennen vom Adapter 8 wird die abgedrehte Bohrstange in dem Magazin 17 abgelegt. Der Bohrerhammer 3 mit dem Adapter 8 wird an der Lafette 5 nach unten geführt und das Wegeventil 40 in die

Stellung 1 geschaltet. Der Motor 7 wird nunmehr über die Leitung 39 druckbeaufschlagt und der Adapter 8 auf das freie Gewinde 11 der in dem Schlüssel 21 hängenden Bohrstange 10 aufgeschraubt.

5 Nach dem Aufschrauben wird das Wegeventil 40 in seine Ausgangsstellung 0 zurückgeschaltet und der Motor 7 gestoppt.

Der Bohrstrang 16 wird nunmehr sicher von dem Adapter 8 des Bohrwerks gehalten, so daß der Schlüssel 21
10 zurückgezogen werden kann. Dazu wird das Wegeventil 59 in die Schaltstellung 1 gebracht. Dadurch wird die obere Zylinderkammer 35b über den Leitungsabschnitt 58 von der Pumpe 41 druckbeaufschlagt. Gleichzeitig verhindert die von dem in der Leitung 58 herrschenden
15 Druck bewirkte Vorsteuerung ein Schließen des Rückschlagventils 62, so daß der Druck in der unteren Zylinderkammer 35a und in dem Druckspeicher 61 abgebaut wird.

Der an dem Adapter 8 hängende Bohrstrang 16 wird
20 mit dem Bohrwerk an der Lafette 5 hochgefahren, bis der Zweikant 12 des - von oben gesehen - nunmehr zweiten Bohrstange 10 in Höhe des Schlüssels 21 zu stehen kommt.

Zur Entlastung der Bedienungsperson und zur größeren
25 Sicherheit können die von Hand ausgelösten hydraulischen Funktionen in einen übergeordneten, automatischen Ablauf des Bohrvorganges integriert sein.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung mit einem hydraulischen Bohrhammer mit Drehwerk zum schlagenden Bohren von Löchern in Gestein unter Verwendung von Bohrstangen, die an ihren Enden mit einem Gewinde und einem Schlüsselansatz versehen sind, durch einen Adapter am Drehwerk erfaßt und durch Gewindemuffen zu einem Bohrgestänge verbunden werden können, wobei die Gewindemuffen durch eine Klemmeinrichtung festgehalten werden können, wobei die - von oben gesehen - jeweils zweite Bohrstange an ihrem oberen Schlüsselansatz durch einen in einer Zwangsführung von einem hydraulischen Zylinder bewegbaren Schlüssel erfaßt und um einen spitzen Winkel gedreht werden kann, und wobei der Hydromotor des Drehwerks an eine Hauptpumpe und an eine Hilfspumpe angeschlossen ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die für die Bewegung des Schlüssels (21) in Richtung auf den Schlüsselansatz (12) vorgesehene Kammer (35a) des hydraulischen Zylinders (35) an den - bezogen auf die Hilfspumpe (41) - Ausgang des Hydromotors (7) des Drehwerks (6) angeschlossen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydromotor (7) des Drehwerks (6) bezogen auf die Hilfspumpe (41) ausgangsseitig über ein von dem Druck in der Zugangsleitung (44) vorgesteuertes Rückschlagventil (50), ein Druckbegrenzungsventil (51) und ein Schaltventil (43) mit der drucklosen Rücklaufleitung (48) verbunden ist und daß die für die Bewegung des Schlüssels (21) in

Richtung auf den Schlüsselansatz (12) vorgesehene
Kammer (35a) des hydraulischen Zylinders (35) über
eine Verbindungsleitung (55) an das Leitungsstück (56)
zwischen dem vorgesteuerten Rückschlagventil (50)
5 und dem Druckbegrenzungsventil (51) angeschlossen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß dem Druckbegrenzungsventil (51) ein einfaches
Rückschlagventil (52) parallel geschaltet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
10 daß die Verbindungsleitung (55) ein in Richtung auf
das Leitungsstück (56) zwischen dem vorgesteuerten
Rückschlagventil (50) und dem Druckbegrenzungsventil
(51) sperrendes Rückschlagventil (57) aufweist
und daß der zwischen der Zylinderkammer (35a) und
15 dem Rückschlagventil (57) befindliche Teil (55a)
der Verbindungsleitung (55) einerseits mit einem
Druckspeicher (61) und andererseits über ein von dem
Anschluß der anderen Zylinderkammer (35b) vorge-
steuertes Rückschlagventil (62) und ein Schaltventil
20 (59) mit der drucklosen Rückleitung (48) verbunden
ist.

FIG. 1

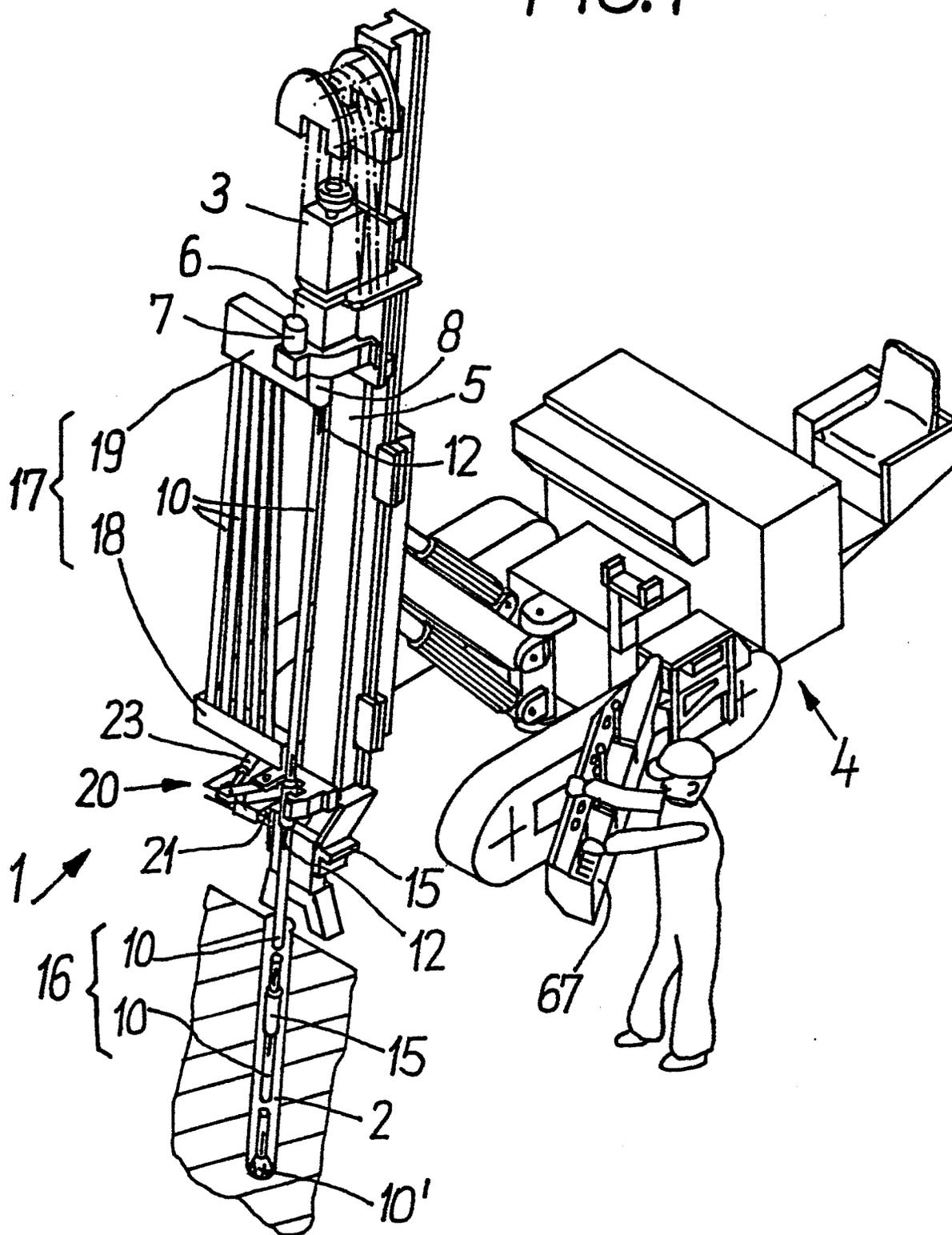
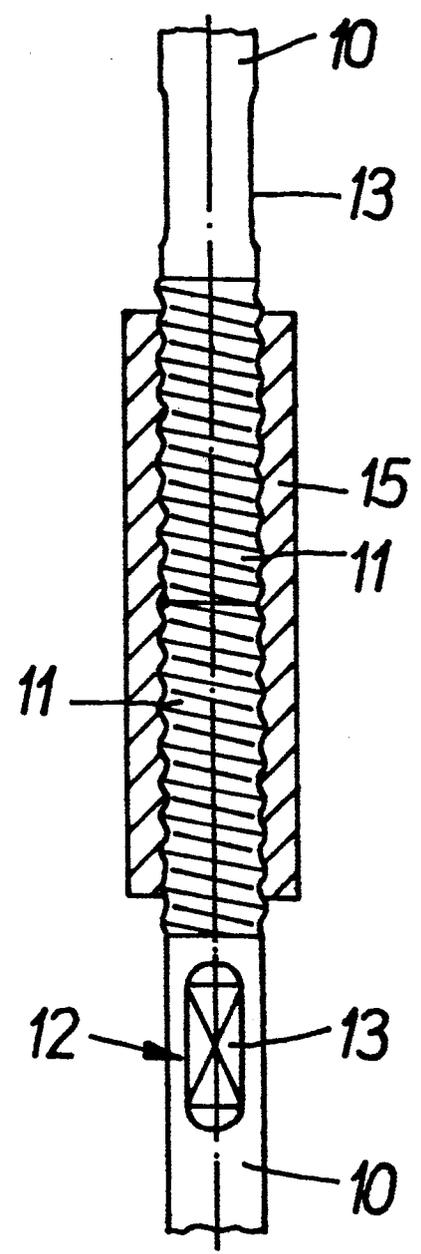


FIG. 2



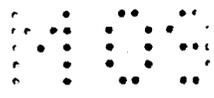


FIG. 3

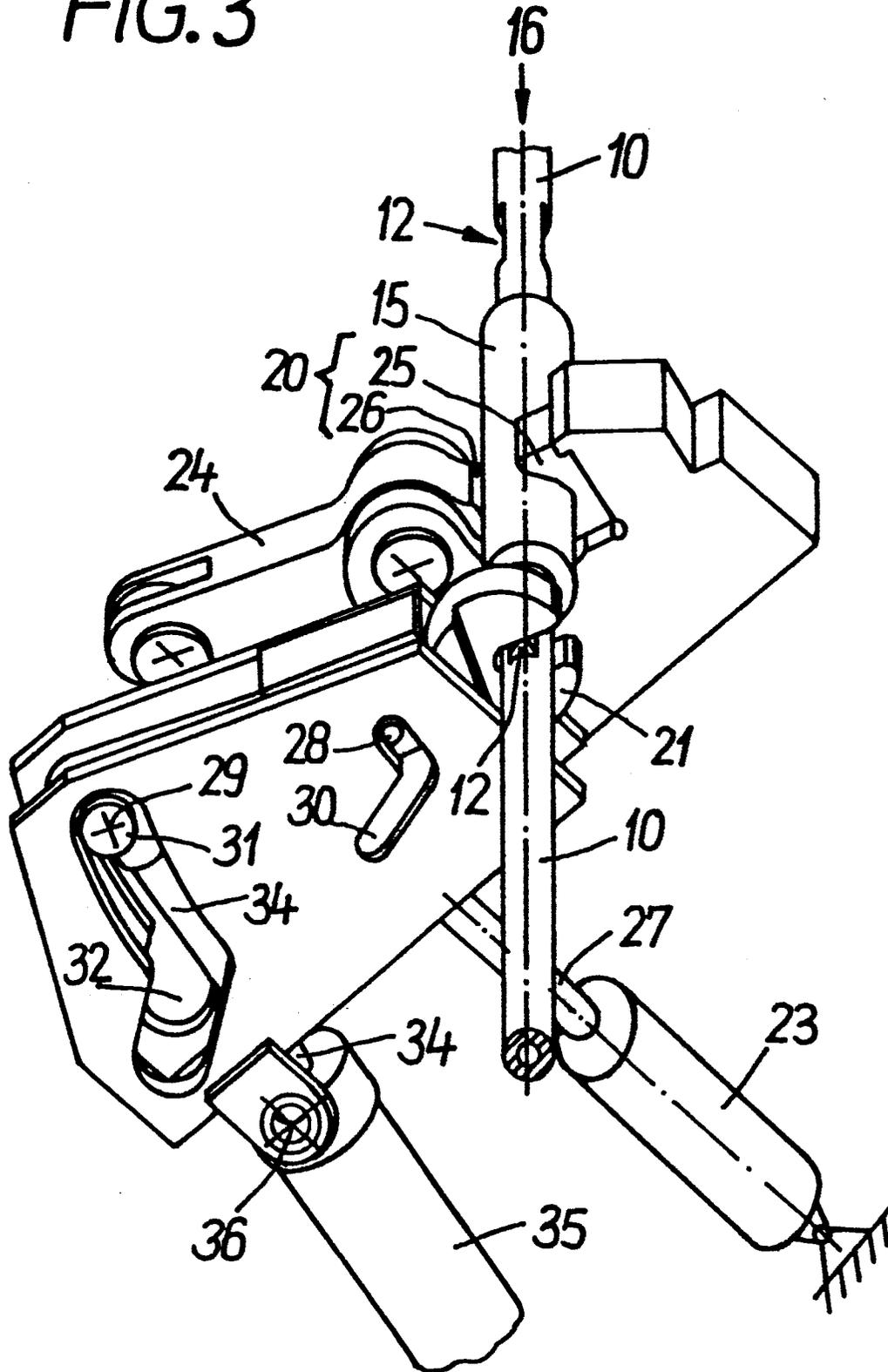


FIG. 4

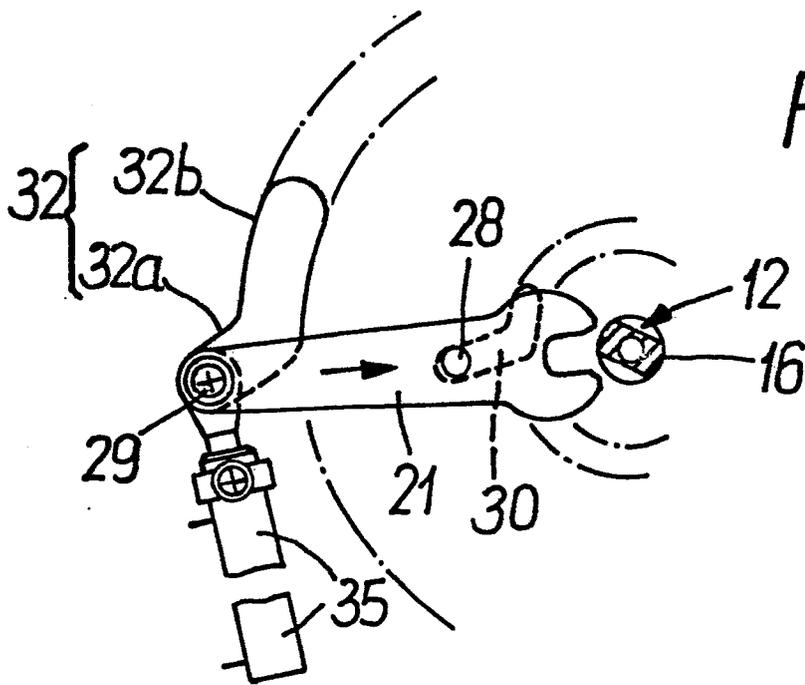


FIG. 5

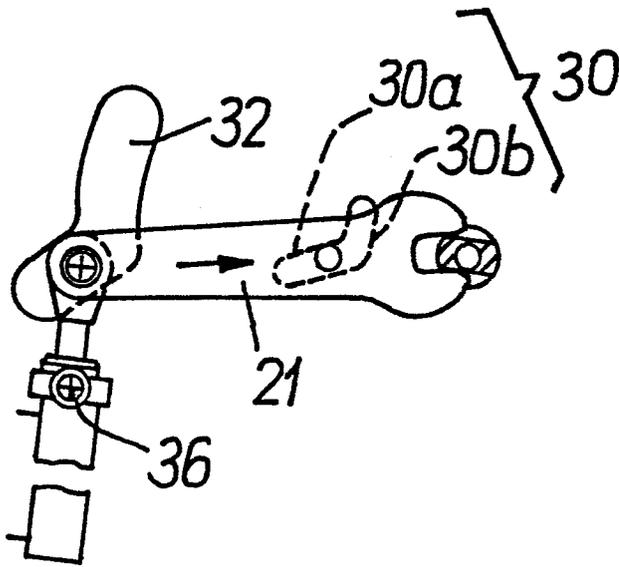


FIG. 6

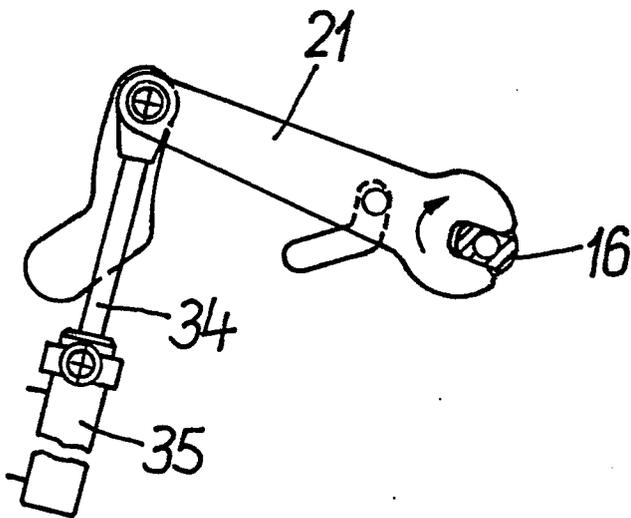


FIG. 7

