

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83111854.2

51 Int. Cl.³: **E 21 C 25/58**

22 Anmeldetag: 26.11.83

30 Priorität: 16.12.82 DE 3246591

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

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 25.07.84
Patentblatt 84/30

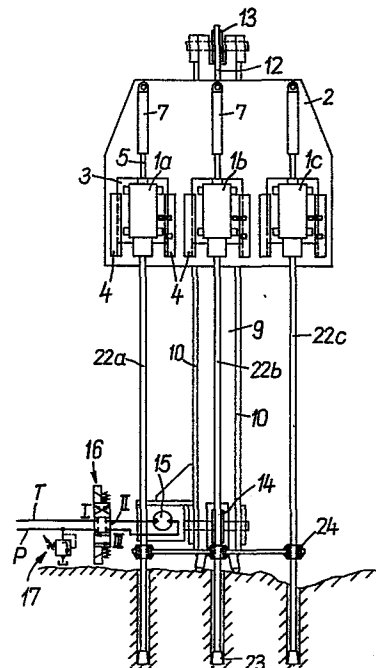
84 Benannte Vertragsstaaten: **BE FR GB IT LU NL**

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

54 **Vorrichtung zum Bohren von in einer Ebene liegenden Löchern in Gestein.**

57 Die Vorrichtung weist einen Hammerschlitten (2) auf, der an einer Lafette (9) geführt ist. An dem Hammerschlitten sind mehrere Bohrhämmer (1a, 1h, 1c) parallel zueinander angeordnet und jeweils über einen Hydraulikzylinder (7 = 7a, 7b, 7c) mit diesem verbunden. Zwischen entsprechenden Zylinderkammern (7') der einzelnen Hydraulikzylinder besteht eine hydraulische Leitungsverbindung.

Um dem Voreilen eines der Hydraulikhämmer (1) entgegenzuwirken, kann der Hydraulikhammer mit einem Geber und der Hammerschlitten (2) mit einem Positionsaufnehmer versehen sein. Im Falle der Voreilung wird durch den Geber (36) in dem Positionsaufnehmer ein Signal erzeugt. Mit diesem Signal wird ein in der Zuleitung zu dem Bohrhammer (1) befindliches Abschaltventil in die Sperrstellung gebracht. In diesem Fall muß die Hydraulikflüssigkeit durch einen um das Absperrventil parallel angeordneten Bypass mit einer Drossel strömen, wodurch die Energiezufuhr zum Hydraulikhammer (1) wesentlich gemindert wird.



FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT
BESCHRÄNKTER HAFTUNG
in Essen

Vorrichtung zum Bohren von in einer Ebene liegenden
Löchern in Gestein

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

- 5 In einer Ebene angeordnete Löcher werden u. a. zur Gewinnung von Marmorplatten oder -quadrern in das Gestein getrieben (sog. "Loch-an-Loch-Bohren"). Dabei haben die Löcher untereinander einen Abstand im Bereich von 10 bis 50 cm.
- 10 Zum Bohren solcher Löcher ist eine Vorrichtung bekannt, bei der an einem an einer Lafette geführten Hammerschlitten mehrere parallel zueinander angeordnete Bohrhämmer in Längsrichtung beweglich geführt sind und von Federelementen in Richtung der Werkzeuge gegen
- 15 den Hammerschlitten vorgespannt sind.

Da parallel betriebene Bohrhämmer bei gleicher Vorschubkraft - schon wegen örtlicher Unterschiede des Gesteins - im allgemeinen nicht gleich schnell bohren, ergibt es sich, daß die Bohrhämmer beim Bohren unterschiedliche axiale Positionen einnehmen. Bei der bekannten Vorrichtung wird der Bohrhammer, der am weitesten zurückbleibt, durch die komprimierten Federelemente mit der größten partiellen Vorschubkraft beaufschlagt, wobei der Einfachheit halber angenommen

20 ist, daß die insgesamt auf den Hammerschlitten einwirkende Vorschubkraft gleichbleibend ist. Die Er-

25

höhung der Vorschubkraft auf den zurückgebliebenen Bohrhammer bewirkt aber nicht nur praktisch keine Erhöhung der Bohrgeschwindigkeit, sondern erhöht im Gegenteil noch wesentlich den Verschleiß an der Bohrkronen des Bohrwerkzeuges, wodurch die Tendenz der Verringerung der Bohrgeschwindigkeit weiter fortgesetzt wird.

Umgekehrt wird der schnellste Hammer mit der geringsten Vorschubkraft beaufschlagt, wodurch dieser Bohrhammer bei der bekannten Vorrichtung - bei gleichbleibender Energiezufuhr - im sogenannten Prellschlagbereich arbeitet und der Bohrhammer selbst und das Bohrgezähe übermäßig beansprucht werden. Dabei kann es schnell zu Ausfällen des Bohrwerkzeuges infolge eines Bruchs kommen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Bohren von in einer Ebene liegenden Löchern zu schaffen, mit der bei den einzelnen Bohrhämmern im wesentlichen gleiche Bohr- bzw. Vorschubgeschwindigkeiten erreichbar sind. Darüber hinaus soll die Tiefe der Bohrlöcher im wesentlichen gleich sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst. Durch die Verbindungsleitungen zwischen den Zylinderkammern ist ein Volumenausgleich möglich, durch den der Druck in allen Zylinderkammern - und damit der Druck auf die einzelnen Bohrhämmer und Bohrwerkzeuge - unabhängig von der individuellen axialen Verschiebung gleich ist.

Die Erfindung geht dabei von dem Gedanken aus, daß mit gleichem axialen Druck auf die Bohrwerkzeuge eine wesentliche Voraussetzung für ein gleichmäßiges Bohren aller Bohrwerkzeuge gegeben ist.

- 5 Um ständig auftretende individuelle Unterschiede der Bohrleistung eines oder einzelner Bohrhämmer ausgleichen zu können, ist die Vorrichtung nach Anspruch 3 ausgebildet. Durch diese Ausbildung ist es möglich, die den Bohrhämmern zugeführte Bohrleistung individuell zu verändern.
- 10

- Bei örtlich unterschiedlichen Widerständen des zu bohrenden Materials ist es möglich, daß ein Bohrer einmal den anderen weit voraus_eilt. Einem derartigen Vorseilen kann nun bei einer nach den Ansprüchen
- 15 4 und 5 ausgebildeten Vorrichtung dadurch entgegengewirkt werden, daß die Zuführung der Bohrenergie für den bzw. die betreffenden Bohrhämmer solange gedrosselt wird, bis die Voreilung im wesentlichen abgebaut ist.

- Mit einer nach den Ansprüchen 7 und 8 ausgebildeten Vorrichtung ist es darüber hinaus möglich, die Bohrwerkzeuge - auch bei unebener Oberfläche des zu bohrenden Materials - nach dem "Anbohren" mit in der Höhe blockierten Bohrhämmern von gleicher Höhe ausgehen und in gleicher Tiefe enden zu lassen.
- 20

- 25 Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Vorrichtung zum Bohren von in einer Ebene liegenden Löchern mit drei Bohrhämmern in der Frontansicht
- 30

- Fig. 2 die Vorrichtung nach Fig. 1 in einer
Seitenansicht
- Fig. 3 einen Bohrhammer in einer ausschnittweisen
Frontansicht in vergrößerter Darstellung
- 5 Fig. 4 den Bohrhammer nach Fig. 3 in einem Quer-
schnitt längst der dortigen Linie IV - IV
- Fig. 5 die drei Bohrhämmer mit den ihnen zugeordneten
individuellen Vorschubzylindern in symbolischer
Darstellung
- 10 Fig. 6 die Vorschubzylinder gemäß Fig. 5 mit anders
angeordneten Verbindungsleitungen
- Fig. 7 einen Bohrhammer und einen Hydraulikzylinder
mit einer die Voreilung begrenzenden Regeleinrichtung
- 15 Fig. 8 eine Vorrichtung mit drei Bohrhämmern mit in
den Verbindungsleitungen und in den Zuleitungen
angeordneten Ventilen.

In der Beschreibung werden gleiche Teile mit gleichen
arabischen Ziffern oder Buchstaben bezeichnet. Zur Be-
zeichnung gleicher Teile, die verschiedenen Einheiten
zugeordnet sind, werden - sofern die Zuordnung von Be-
20 lang ist - den arabischen Ziffern Kleinbuchstaben
(a, b, c) hinzugefügt. Gilt eine Aussage über ein Teil,
unabhängig davon, welcher Einheit es zugeordnet ist,
ist der ergänzende Kleinbuchstabe fortgelassen.

- 25 Das Ausführungsbeispiel der Vorrichtung nach Fig. 1
weist drei Bohrhämmer 1a, 1b, 1c auf, die achsparallel

an einem gemeinsamen Hammerschlitten 2 angeordnet sind. Die Bohrhämmer 1 sind jeweils mit einer Führungsplatte 3 verbunden, die in an dem Hammerschlitten 2 befestigten Führungsleisten 4 gleiten kann.

5 Die jeweilige Führungsplatte 3 ist über die Kolbenstange 5 mit dem Kolben 6 eines Zylinders 7 (7a, 7b, 7c) verbunden. Die eigentlichen Zylinderkörper bzw. die Gehäuse der Zylinder 7 sind in gleicher Höhe an dem Hammerschlitten 2 angelenkt. Die Bohrhämmer 1

10 sind axial gegenüber dem Hammerschlitten 2 beweglich geführt, ihre axiale Lage entspricht der Lage des jeweiligen Kolbens 6 (6a, 6b, 6c). In Fig. 3 ist die jeweils höchste und tiefste Lage der Führungsplatten 3 - bezogen auf den Hammerschlitten 2 - mit strich-

15 punktierten Linien angedeutet.

Der Hammerschlitten 2 besitzt zwei mal zwei Führungs-
laschen 8, die mit zwei an einer Lafette 9 angeord-
neten Leisten 10 im Angriff stehen. Die Lafette 9 kann
beispielsweise an einem (nicht dargestellten) Ausle-
20 ger eines Fahrzeugs befestigt sein. Der Hammerschlitten 2 weist außerdem ein Verbindungsglied 11 auf, das in eine Kette 12 integriert ist, die um je ein oberes und unteres in der Lafette 9 gelagertes Kettenrad 13 bzw. 14 umgelenkt ist, wobei das untere Kettenrad 14

25 als Antriebsrad mit einem Hydromotor 15 mit zwei Stromrichtungen verbunden ist. Der Hydromotor 15 ist mit je einer Druckleitung P und einer Rückleitung T verbunden. Beide Leitungen P bzw. T werden gemeinsam durch ein doppelt elektromagnetisch betätigbares 4/3-Wege-

30 ventil 16 geschaltet. Die Druckleitung P weist außerdem noch ein Druckbegrenzungs- oder Sicherheitsventil 17 auf.

Mit Hilfe des Hydromotors 15 kann der Hammerschlitten 2 an der Lafette 9 auf und ab bewegt werden. An der Lafette sind drei Positionsaufnehmer 18, 19, 20 übereinander bzw. untereinander angeordnet, während an einer Lasche 8 des Hammerschlittens 2 ein Positionsgeber 21 angebracht ist. In der obersten Position des Hammerschlittens 2 steht der Geber 21 dem Aufnehmer 18 und in der untersten Stellung dem Aufnehmer 20 gegenüber.

Die Bohrhämmer 1 sind jeweils mit einer Bohrstange 22 (22a, b, c) mit einer Bohrkrone 23 bestückt. Die Bohrstangen 22 sind in einer an dem unteren Ende der Lafette angeordneten Halterung 24 zentriert und geführt.

In Fig. 5 sind die Bohrhämmer 1a bis 1c und die Zylinder 7a bis 7c symbolisch - die Bohrhämmer 1a, etc. in Form eines Zylinders mit einem darin befindlichen Schlagkolben 26a, 26b, 26c - dargestellt. Die oberliegenden Zylinderkammern 7' der Zylinder 7a bis 7c sind über die Leitung 27 und die Anschlußleitungen 28a, 28b, 28c miteinander verbunden. Desgleichen sind die unteren Zylinderkammern 7" über die Leitung 29 und die Anschlußleitungen 30a, 30b, 30c miteinander verbunden.

Im einfachsten Fall können die Leitungen 27 und 29 als einfache, die entsprechenden Anschlußleitungen (28a bis 28c bzw. 30a bis 30c) erfassende Leitungsverbindung (Verknüpfungspunkt) ausgebildet sein.

In Abwandlung dazu sind bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 die oberen Zylinderkammern 7' der Zylinder 7a und 7b durch die Leitung 27' und die Anschlußleitungen 28a, 28b' und die oberen Zylinderkammern 7" der Zylinder 7b, 7c durch die Leitung 27" und die Anschlußleitung 28b" und 28c verbunden. Die Leitungs-

- verbindung zum Druck- und Volumenausgleich zwischen den jeweils obenliegenden Zylinderkammern 7' der Zylinder 7a und 7c erfolgt über die vorgenannten Leitungen bzw. Anschlußleitungen und die obere
- 5 Zylinderkammer 7' des Zylinders 7b. Weiterhin sind die Zylinder 7a, 7b an ihrem unteren Ende durch die Leitung 29' und die Anschlußleitungen 30a, 30b' und die Zylinder 7b, 7c durch die Leitung 29" und die Anschlußleitungen 30b" und 30c verbunden.
- 10 Der Druck- und Volumenausgleich zwischen den jeweils unteren Zylinderkammern 7" der Zylinder 7a und 7c erfolgt in der vorstehend für die oberen Zylinderkammern 7' beschriebenen Weise.
- 15 Die Bohrhämmer 1a bis 1c sind über eine Sammelleitung 31 und jeweils eine Zuleitung 32a bis 32c an eine durch ein elektrisch betätigbares 2/2-Wegeventil 33 schaltbare Druckleitung P_0 angeschlossen. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 enthalten die Zuleitungen 32a etc. jeweils eine regelbare Drosselung
- 20 34a, 34b, 34c und eine flexible Leitungsverbindung 35a, 35b, 35c.
- 25 Die oberen Zylinderkammern 7' der Zylinder 7a bis 7c sind mit einem Hydraulikmedium gefüllt. Die von der Kette 12 auf den Hammerschlitten 2 übertragene Gesamtvorschubkraft F_g teilt sich auf die am Hammerschlitten 2 angelenkten Gehäuse der Zylinder 7a bis 7c gleichmäßig auf und wird von den Zylindergehäusen über das Hydraulikmedium auf die Kolben 6 und von diesen über die Kolbenstangen 5 auf die Führungsplatten 3 und damit auf die Bohrhämmer 1 (1a bis 1c)
- 30 übertragen. Die auf die Bohrhämmer 1 und damit auf

die Bohrstangen 22 ausgeübte individuelle Vorschubkraft F_a , F_b , F_c beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel $F_g/3$.

5 Der in den oberen Zylinderkammern 7' der Zylinder 7a bis 7c herrschende Hydraulikdruck p_v ergibt sich zu $F_g : (3 A)$, wobei A die obere wirksame Kolbenfläche der Kolben 6a bis 6c bedeutet.

10 Zu Beginn eines Bohrprogramms sind die Bohrhämmer 1 und mit ihnen die Kolben 6 der Zylinder 7 - in Bezug auf den Hammerschlitten 2 - in gleicher Höhe (strichpunktierte Linie M-M in Fig. 5). Infolge individueller und örtlich bedingter unterschiedlicher Randbedingungen ergeben sich für die Bohrhämmer 1 im
15 allgemeinen unterschiedliche Bohrgeschwindigkeiten, wodurch die Bohrhämmer 1 (und die Kolben 6) gegenüber dem Hammerschlitten 2 eine axiale Relativbewegung ausführen. Die individuelle Verschiebung der Kolben 6 in den Zylindern 7 führt zu einer Volumenänderung in den oberen und unteren Zylinderkammern 7' bzw. 7'', die
20 - beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 - durch die Leitung 27 bzw. 29 und die Anschlußleitungen 28a bis 28c bzw. 30a bis 30c ausgeglichen wird. Die individuelle Vorschubkraft auf die einzelnen Hydraulikhämmer 1 bleibt dabei gleich.

25 Wenn der Hammerschlitten 2 seine untere, der vorgegebenen Bohrlochlänge entsprechende Position erreicht hat, bewirkt der Geber 21 in dem Aufnehmer 20 einen Impuls, durch den das 4/3-Wegeventil 16 in die in Fig. 1 dargestellte Sperrstellung geschaltet wird. Dadurch
30 wird die Vorschubkraft F_g auf den Hammerschlitten 2 und damit auch die individuelle Vorschubkraft F_a etc. auf die einzelnen Bohrhämmer 1 unterbrochen. Damit

die Bohrhämmer nicht leer schlagen, wird gleichzeitig oder kurz danach das Ventil 33 in der Druckleitung P_0 in die Sperrstellung geschaltet, wodurch der Energiefluß zu den Bohrhämmern 1 unterbrochen
5 und die Bohrarbeit beendet wird. Zu diesem Zeitpunkt nehmen die Bohrwerkzeuge 22, die zugehörigen Bohrhämmer 1 und die Kolben 6 beispielsweise die in Fig. 5 dargestellte Position ein, wobei das Bohrwerkzeug 22a eine mittlere Tiefe erreicht hat, während das
10 Bohrwerkzeug 22b um das Maß s zurück und das Werkzeug 22c um das Maß s vorgeeilt ist. Der Unterschied zwischen dem Bohrwerkzeug 23c und 23b beträgt $\Delta l = 2 s$.

Sofern ein Bohrhämmer 1 - unabhängig von der örtlichen Beschaffenheit des Gesteins - z.B. aufgrund unterschiedlicher Leitungslängen, immer schneller bohrt als
15 die anderen beiden Bohrhämmer, kann die Bohrgeschwindigkeit durch Verändern der entsprechenden Drossel 34 verringert werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7, bei dem der Einfachheit halber der Hydraulikzylinder 7 und der Bohrhämmer 1 nur einer Bohreinheit (z.B. 7a, 1a, vgl. Fig. 1 und Fig. 5) dargestellt sind, ist der Bohrhämmer 1 zusätzlich mit einem Positionsgeber 36 ausgestattet, der mit einem an dem (dort nicht dargestellten) Hammerschlitten 2 befestigten Positionsaufnehmer 37 zusammenarbeitet. In der Zuleitung 32 ist
20 ein elektromagnetisch betätigbares 2/2-Wegeventil 39 angeordnet, das von sich aus die in Fig. 7 dargestellte Durchflußstellung einnimmt. Parallel zu dem Ventil 39
25 ist ein Bypass 38 mit einem zweckmäßigerweise verstellbaren Drosselelement 40 angeordnet.
30

Der Magnet des Ventils 39 wird durch den Positions-
aufnehmer 37 gesteuert. Das Ventil 39 und der
Bypass 38 mit dem Drosselelement 40 bilden einen
Regler 41. Die beschriebene Schaltanordnung trifft
5 für alle Bohrhämmer 1a bis 1c zu.

Zu Beginn eines Bohrvorgangs befinden sich bei einer
nach Fig. 7 ausgestalteten Vorrichtung alle Bohrhämmer
1a bis 1c relativ zu dem Hammerschlitten 2 beispiels-
weise in gleicher Höhe, d.h. der entsprechende Kolben
10 6a bzw. 6b, 6c befindet sich in Höhe der strich-
punktierter Linie M - M. In dieser Stellung übt der
Positionsgeber 36 keinen Einfluß auf den Positions-
aufnehmer 37 aus.

Für den Fall, daß ein Bohrhämmer (z.B. 1c) schneller
15 bohrt als ein anderer (z.B. 1b), so bewegt sich der
Kolben 6 (bzw. 6c) von der Linie M - M nach unten,
d.h. in Vorschubrichtung des Bohrwerkzeugs 22, so
daß der Geber 36 mit seiner Wirkungs- oder Einfluß-
zone den Aufnehmer 37 erfaßt und dort ein Signal er-
zeugt, das - in den Magneten des Ventils 39 weiterge-
20 leitet - ein Umschalten des Ventils 39 in die Sperr-
stellung bewirkt, wodurch der Durchfluß durch das
Ventil 39 unterbrochen wird. Da das Hydraulikmedium
zum Bohrhämmer 1 nunmehr ausschließlich über das Drossel-
25 element 40 fließen kann, ergibt sich für den ent-
sprechenden Bohrhämmer 1 (bzw. 1c) ein reduzierter
Arbeitsdruck p_a , der wiederum eine Verminderung der
Bohrleistung und damit der Vorschubgeschwindigkeit
des Bohrhammers 1 und der Bohrstange 22 zur Folge hat.
30 Mit verringerter Vorschubgeschwindigkeit bewegt sich der
Bohrhammer 1 (1c) gegenüber dem Hammerschlitten 2 zu-

rück, so daß sich der Kolben 6 (6c) - von unten - wieder der gedachten Linie M - M nähert und sich der Geber 36 von dem Aufnehmer 37 zurückzieht. Dadurch erlischt das in dem Aufnehmer 37 erzeugte
5 Signal und das Ventil 39 fällt in die in Fig. 7 gezeichnete Durchflußstellung zurück.

Der Hydraulikhammer 1 wird nunmehr wieder mit Hydraulikmedium und dem vollem Druck p_0 versorgt. Mit der beschriebenen Anordnung können die Hydraulik-
10 hämmer 1 und mit ihnen die Bohrstangen 22 im Rahmen einer vorgebbaren Abweichung im wesentlichen in gleicher Höhe gehalten werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 ist in die Anschlußleitung 28a bis 28c zu der Verbindungsleitung
15 27 jeweils ein magnetisch betätigtes 2/2-Wegeventil 42a bzw. 42b, 42c eingebaut. Die Verbindungsleitung 27 ist über ein doppelt magnetisch betätigbares 4/3-Wegeventil 43 mit einer Druckleitung P' und einer Rückleitung (T) und die Verbindungsleitung 29 über ein
20 3/2-Wegeventil 45 ebenfalls mit einer Druckleitung P" und einer Rückleitung (T) verbunden.

Die Bohrhämmer 1 weisen jeweils einen Positionsgeber 47 (47a bis 47c) auf, der mit je zwei an dem Hammer-
25 schlitten 2 übereinander angeordneten Positionsaufnehmern 48 (48a bis 48c) bzw. 49 (49a bis 49c) zusammenarbeitet. Die Positionsaufnehmer 48 sind jeweils in derselben Höhe angeordnet, in der der zugehörige Geber 47 steht, wenn die Kolben 6 ihre Mittellage (Linie M - M) einnehmen.

Die Anordnung gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 arbeitet nach dem nachfolgend beschriebenen Funktionsablauf.

Der Hammerschlitten 2 befindet sich zunächst in
5 der obersten Position, in der der Positionsgeber 21 dem Positionsaufnehmer 18 (vgl. Fig. 2) gegenübersteht. Die Ventile 42 und das Ventil 43 befinden sich jeweils in der Durchflußstellung I während sich das Ventil 45 in der Durchflußstellung II befindet. Die Zylinderkam-
10 mern 7' und 7" der Zylinder 7 sind somit jeweils mit der im wesentlichen drucklosen Rückleitung (T) verbunden. Die mit den Hydraulikhämmern 1 belasteten Kolben (6) befinden sich infolge der Schwerkraft - mit ihren oberen Kolbenflächen an der gedachten Linie N - N -
15 in der untersten Stellung in den Zylindern 7.

Zur Einleitung des Funktionsablaufs wird das Ventil 45 in die Durchflußstellung I geschaltet, in der die unteren Zylinderkammern 7" mit der Druckleitung P" verbunden sind. Dadurch werden die Kolben 6 und mit
20 ihnen die Bohrhämmer 1 solange angehoben, bis der jeweilige Positionsgeber 47 dem zugehörigen oberen Positionsaufnehmer 48 gegenübersteht (in dieser Stellung befinden sich die Kolben 6 mit ihrer oberen Kolbenfläche an der gedachten Linie M - M). In dieser
25 Stellung wird in dem Positionsaufnehmer 48 ein Signal erzeugt, das ein Umschalten des entsprechenden Ventils 42 in die Sperrstellung II bewirkt. Wenn alle Ventile 42 in Sperrstellung II geschaltet sind, wird auch das Ventil 43 in Sperrstellung II umgeschaltet.

Bei der zuletzt beschriebenen Stellung der Ventile sind die Kolben 6 hydraulisch blockiert und die Hydraulikhämmer 1 bleiben somit in gleicher Höhe. Zum "Anbohren" wird zunächst das Ventil 33 in die
5 Durchflußstellung II geschaltet, so daß die Bohrhämmer 1 mit der Druckleitung P_0 verbunden und so mit Schlag- und Bohrenergie versorgt werden. Unabhängig von Unebenheiten der Oberfläche und ggf. örtlich schwankenden Festigkeiten des zu bohrenden
10 Materials verbleiben die Bohrhämmer zunächst - hydraulisch blockiert - in jeweils gleicher Höhe.

Beim Umschalten des Ventils 16 (vgl. Fig. 1) in die Durchflußstellung III wird der Hydromotor 15 mit der Druckleitung P verbunden, der über die Kette 12 die
15 Vorschubkraft F_g auf den Hammerschlitten 2 ausübt.

Wenn der Positionsgeber 21 bei der Abwärtsbewegung dem Positionsaufnehmer 19 gegenübersteht - Ende des "Anbohrvorgangs" - bewirkt das in dem Aufnehmer 19 erzeugte Signal ein Umschalten der Ventile 42 in die
20 Durchflußstellung I und ein Umschalten des Ventils 45 in die Durchflußstellung II. Damit ist die bereits im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 beschriebene durchgehende Verbindung zwischen den oberen Zylinderkammern 7' (über die Leitungen 27, 28a
25 bis 28c) hergestellt, so daß die Vorschubkräfte F_a bzw. F_b , F_c auf die einzelnen Führungsplatten 3 bzw. Bohrhämmer 1 untereinander gleich groß sind.

Wenn die unterste Stellung des Hammerschlittens 2, in der der Geber 21 dem Aufnehmer 20 gegenübersteht,
30 erreicht ist, bewirkt das in dem Aufnehmer 20 erzeugte Signal ein Umschalten des Ventils 16 in die Sperrstellung II, so daß die Vorschubkraft F_g auf den

Hammerschlitten 2 aufgehoben wird. Gleichzeitig (oder unmittelbar danach) wird das Ventil 43 in die Durchflußstellung III geschaltet, wodurch die oberen Zylinderkammern 7' mit der Druckleitung P' verbunden werden. Das aus dieser Leitung stammende und unter dem Druck p' stehende Hydraulikmedium wirkt in den oberen Zylinderkammern 7' auf die Kolbenflächen der Kolben 6 und bewegt diese - und damit die Hydraulikhämmer 1 - solange nach unten, bis der jeweilige Positionsgeber 47 dem entsprechenden Positionsaufnehmer 49 gegenübersteht. Wenn alle Hydraulikhämmer 1 diese Position einnehmen - Linie N' - N' in bezug auf die Bohrkronen 23 - wird das Ventil 33 aufgrund der Signale aller drei Aufnehmer 49a bis 49c in die Sperrstellung I geschaltet und somit die Bohrarbeit der Bohrhämmer 1 beendet. Außerdem wird das Ventil 16 in die Durchlaufstellung I geschaltet, wodurch der Hydromotor 15 in umgekehrter Weise mit der Druckleitung P verbunden wird. Der Hydromotor 15 dreht nunmehr in entgegengesetzter Richtung und zieht den Hammerschlitten 2 nach oben zurück (Leer- oder Rückhub). In der obersten Stellung des Hammerschlittens 2, in der der Geber 21 dem Aufnehmer 18 gegenübersteht, wird das Ventil 16 erneut in die Sperrstellung II geschaltet, wodurch der Hydromotor 15 hydraulisch blockiert wird und der Hammerschlitten 2 zunächst in seiner oberen Stellung verharrt.

A n s p r ü c h e

1. Vorrichtung mit einem an einer Lafette geführten Hammerschlitten, an dem mehrere parallel angeordnete Bohrhämmer in Richtung ihrer Längsachse beweglich geführt sind, d a d u r c h g e k e n n -
5 z e i c h n e t, daß die Bohrhämmer (1 = 1a, 1b, 1c) jeweils über einen Hydraulikzylinder (7 = 7a, 7b, 7c) mit dem Hammerschlitten (2) verbunden sind,

und daß zumindest - bei der Druckkraftübertragung vom Hammerschlitten (2) auf den jeweiligen Bohr-
10 hammer (1) - zwischen der auf Druck beanspruchten Zylinderkammer (7') jedes Hydraulikzylinders (7) und der entsprechenden Zylinderkammer (7') der anderen Hydraulikzylinder Leitungsverbindung (27, 28) besteht.
- 15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuse der Hydraulikzylinder (7) mit dem Hammerschlitten (2) und die Bohrhämmer (1) über die Kolbenstange (5) mit dem Kolben (6) der entsprechenden Hydraulikzylinder verbunden sind.
- 20 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Bohrhammer (1) in seiner Zuleitung (32) von der Druckquelle (P_0) eine eigene verstellbare Drossel (34 = 34a, 34b, 34c) zugeordnet ist.
- 25 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Bohrhammer (1) in seiner Zuleitung (32) ein Absperrventil (39) zugeordnet ist, und daß parallel zu dem Absperrventil (39) ein Bypass (38) mit einer Drossel (40) angeordnet ist,
30 wobei die Sperrstellung des Absperrventils (39) durch

eine - bezogen auf den Hammerschlitten (2) - von seiner Mittellage (M - M) in Bohrrichtung abweichenden Lage des Bohrhammers (1) auslösbar ist.

- 5 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Absperrventil (39) von einem an dem Hammerschlitten (2) befestigten Positionsaufnehmer (37) umschaltbar ist, der wiederum durch einen mit dem Bohrerhammer (1) verbundenen Positionsgeber (36) beeinflussbar ist.
- 10 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
- 15 - daß die Leitungsverbindung (27, 28) der - bei der Druckkraftübertragung vom Hammerschlitten (2) auf die Bohrhämmer (1) - auf Druck beanspruchten Zylinderkammern (7') für jeden Hydraulikzylinder (7) eine durch ein Absperrventil (42 = 42a, 42b, 42c) unterbrechbare Anschlußleitung (28 = 28a, 28b, 28c) aufweist,
- 20 - daß alle Anschlußleitungen (28) in einer gemeinsamen Leitung (27) ein Ventil (43) mit drei Schaltstellungen aufweisen, das entweder eine Verbindung von der gemeinsamen Leitung (27) zu einer Druckquelle (P') oder aber zu einer Rückleitung (T) herstellt oder das die Anschlußleitung (28) sowohl gegen die Druckquelle
- 25 (P') als auch gegen die Rückleitung (T) absperrt,
- und daß die jeweils anderen Zylinderkammern (7'') der Hydraulikzylinder (7) über jeweils eine Anschlußleitung (30 = 30a, 30b, 30c) miteinander verbunden sind und in einer gemeinsamen Leitung
- 30 (29) ein Ventil (45) aufweisen, durch das die An-

schlußleitungen (30) alternativ mit einer Druckquelle (P") oder mit einer Rückleitung (T) verbunden sind.

5 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

- 10 - daß einem mit dem Hammerschlitten (2) verbundenen Positionsgeber (21) drei an der Lafette (9) in einer obersten, einer untersten und in einer dazwischen liegenden Lage angeordnete Positionsaufnehmer (18, 20, 19) zugeordnet sind,
- 15 - daß jeder Bohrhammer (1) einen Positionsgeber (47) aufweist, dem ein am Hammerschlitten (2) angeordneter Positionsaufnehmer (48 = 48a, 48b, 48c) zugeordnet ist, wobei sich der Geber (47) und der Aufnehmer (48) jeweils bei - bezogen auf den Hammerschlitten (2) - im wesentlichen mittlerer Lage des Bohrhammers (1) gegenüberstehen,
- 20 - daß das den ersten Anschlußleitungen (28) zugeordnete Absperrventil (42) durch den am Hammerschlitten (2) angeordneten Positionsaufnehmer (48) in die Sperrstellung (II) und durch den zwischen den beiden anderen an der Lafette (9) angeordneten Positionsaufnehmer (19) in die Durchflußrichtung (I) steuerbar ist
- 25 - und daß das den ersten Anschlußleitungen (28) zugeordnete Ventil (43) durch den in der untersten Lage an der Lafette (9) angeordneten Positionsaufnehmer (20) in die Durchflußstellung (III) schaltbar ist, bei der die Anschlußleitungen (28) mit
- 30 der Druckquelle (P') verbunden sind.

FIG. 1

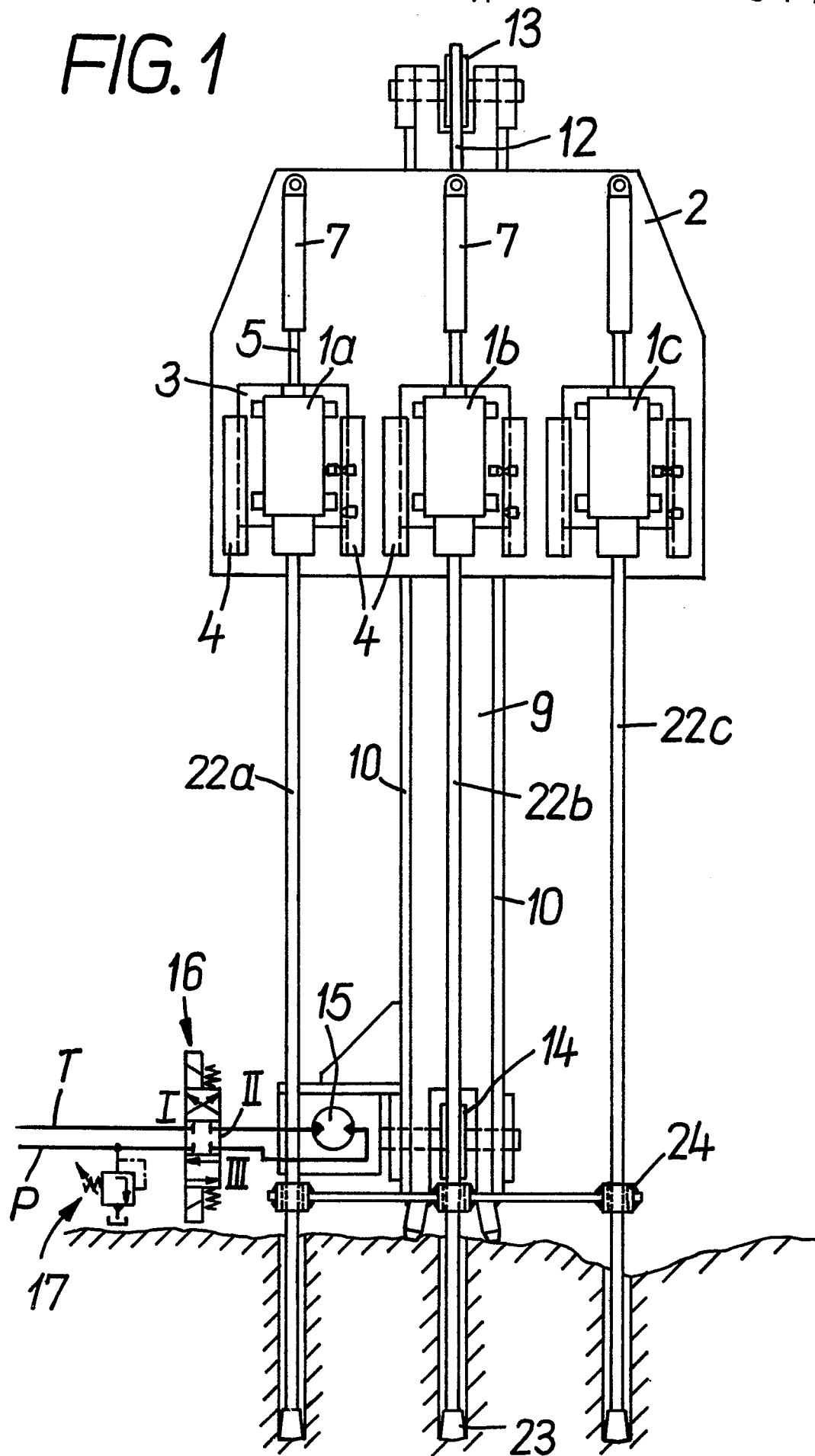


FIG. 2

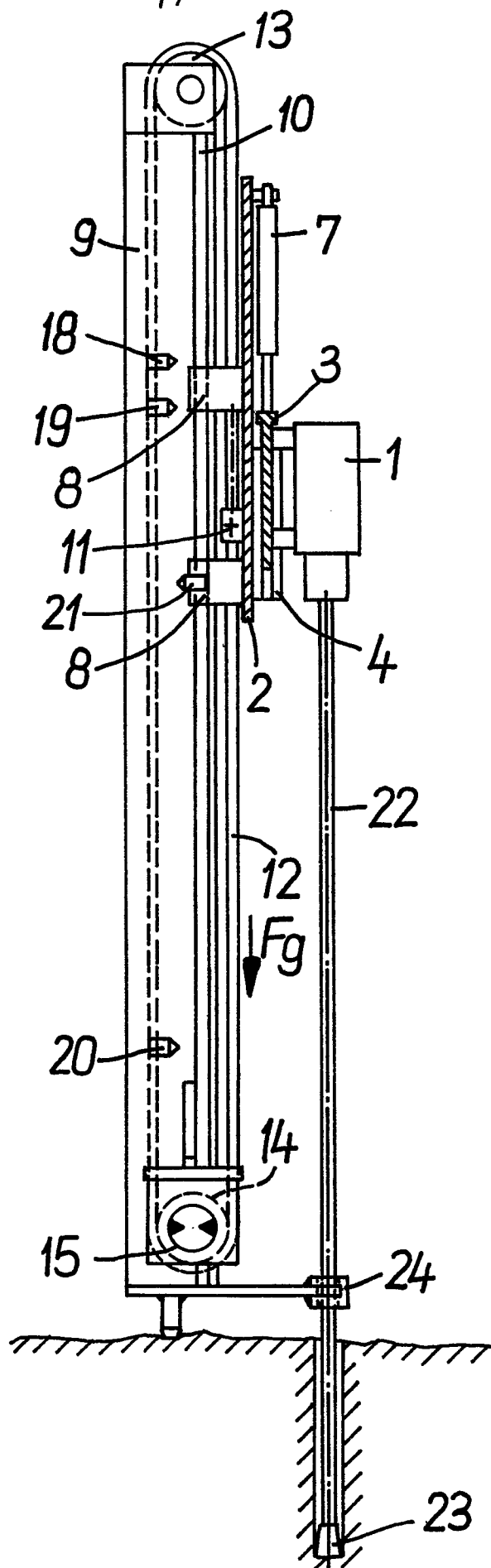


FIG. 3

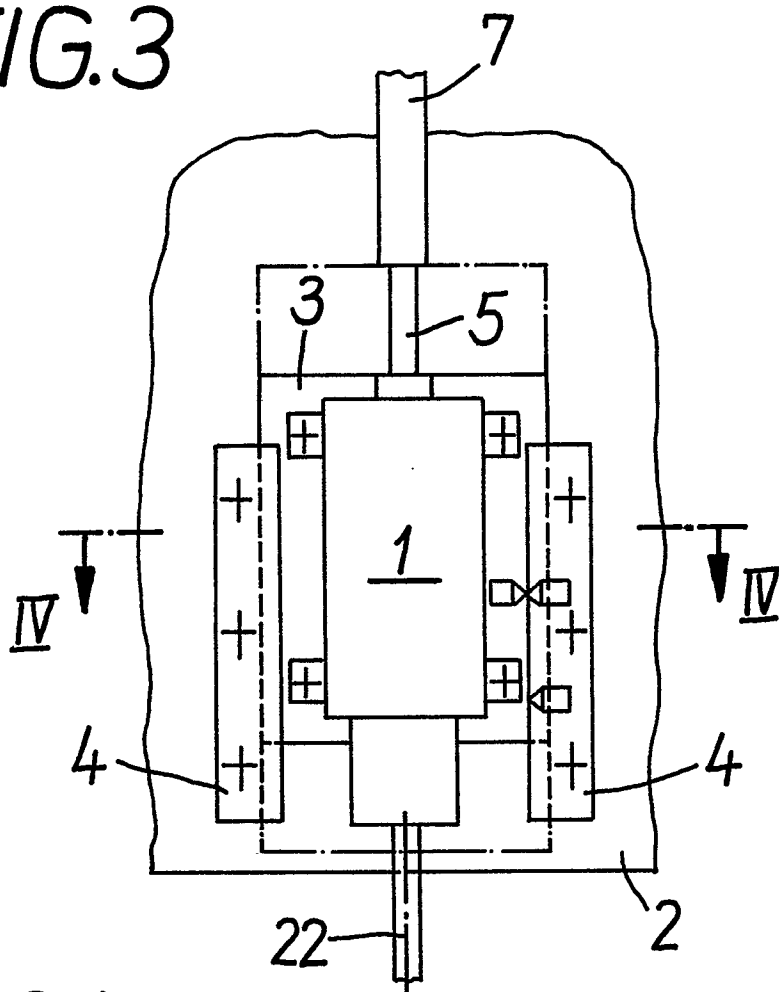


FIG. 4

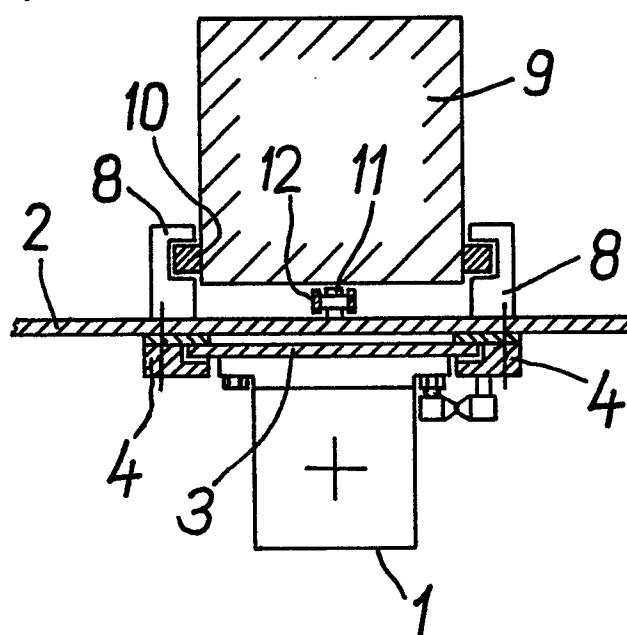


FIG.5

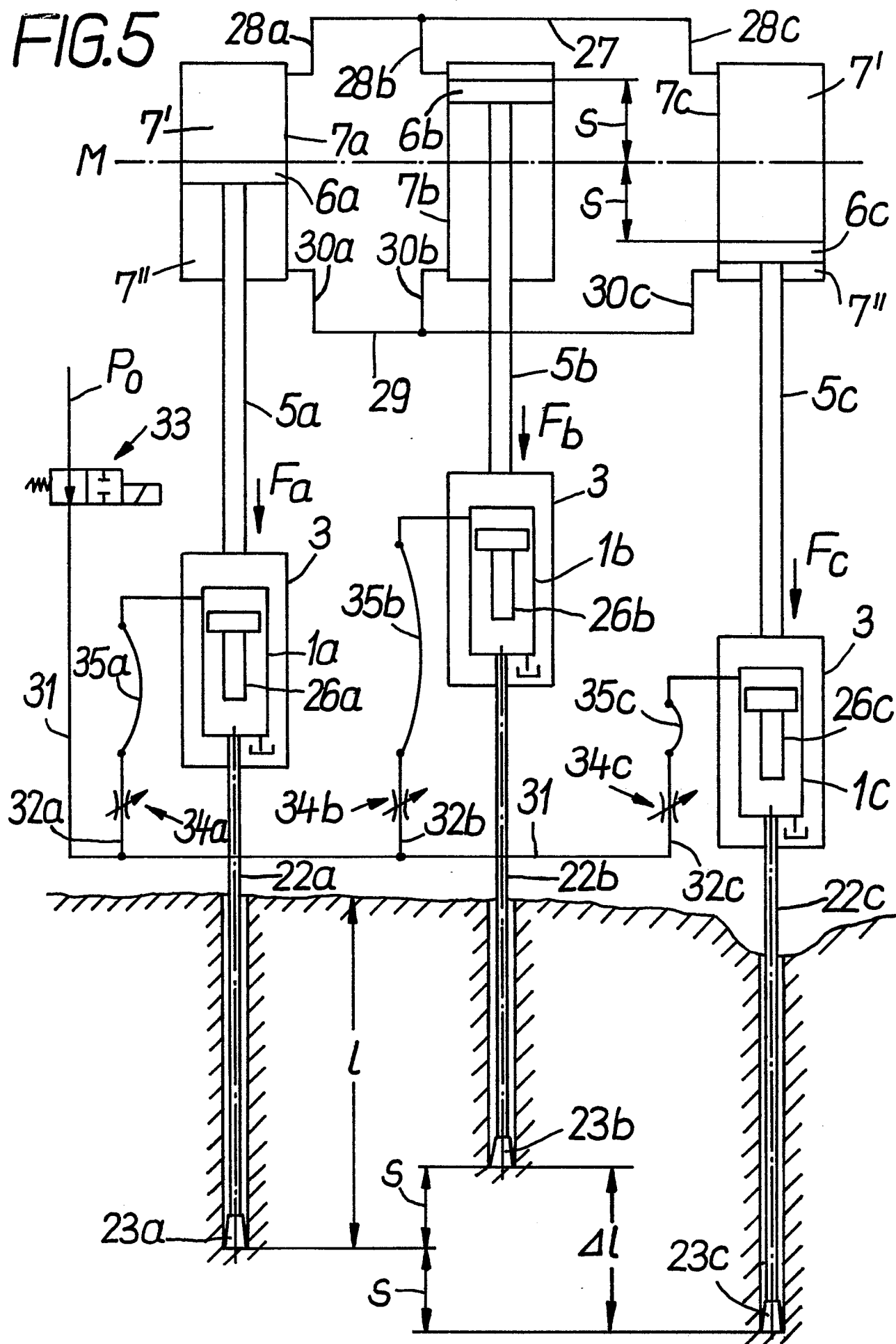


FIG. 7

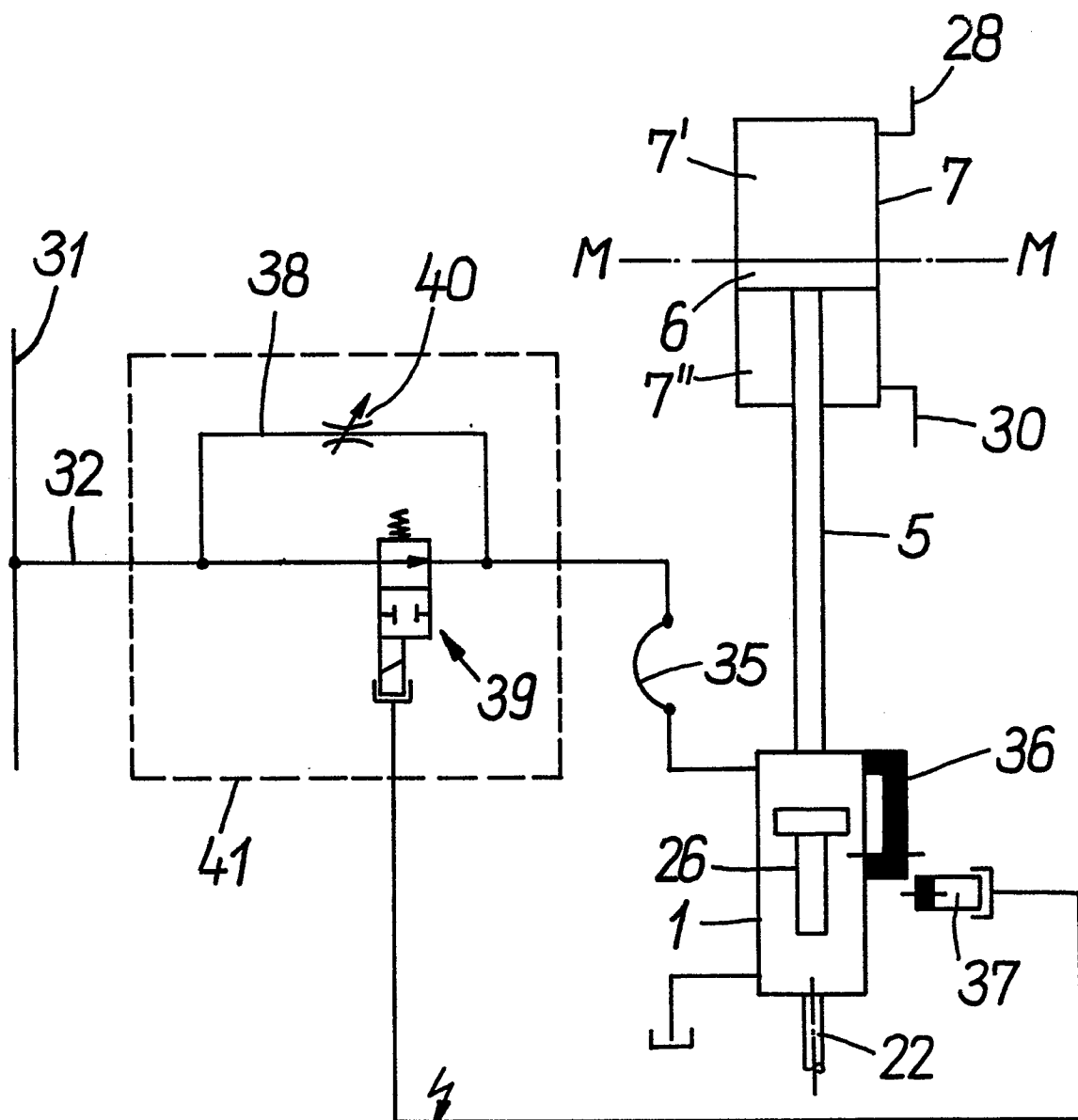
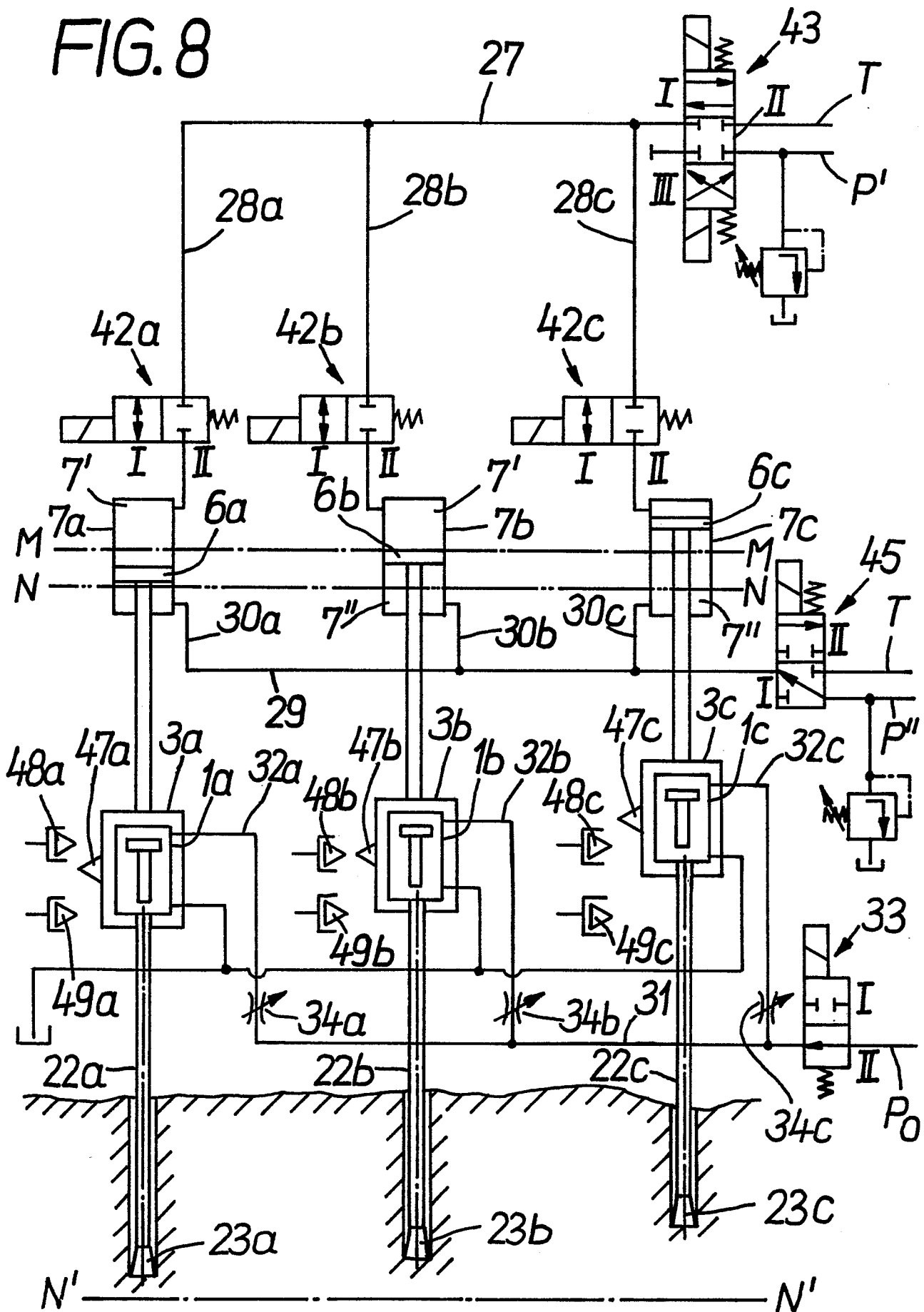


FIG. 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0 113837

EP 83 11 1854

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
X	DE-B-1 202 209 (RIGIPS BAUSTOFFWERKE) * Spalte 5, Zeilen 1 ff *	1	E 21 C 25/58
Y	DE-C- 885 985 (ZAPP) * Anspruch 1 *	1,2	
Y	US-A-3 080 007 (LONG et al.) * Figur 6 *	1,2	
Y	US-A-3 559 631 (MANGIS) * Abstract *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			E 21 B 7/14 E 21 C 25/58 E 21 C 41/12 B 25 D 17/28 B 28 B 1/48 B 28 D 1/00 E 21 D 15/44
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 12-03-1984	Prüfer ZAPP E
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 Patentedokument, 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			