

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 866 210 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.09.1998 Patentblatt 1998/39

(51) Int. Cl.⁶: **E21B 27/00**, E21B 4/00

(21) Anmeldenummer: **98104400.1**

(22) Anmeldetag: **11.03.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Haberer, Hans**
86529 Schrobenhausen (DE)
• **Weixler, Leonhard**
86672 Thierhaupten (DE)

(30) Priorität: **19.03.1997 DE 19711479**

(74) Vertreter:
Lang, Friedrich, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Weber & Heim
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

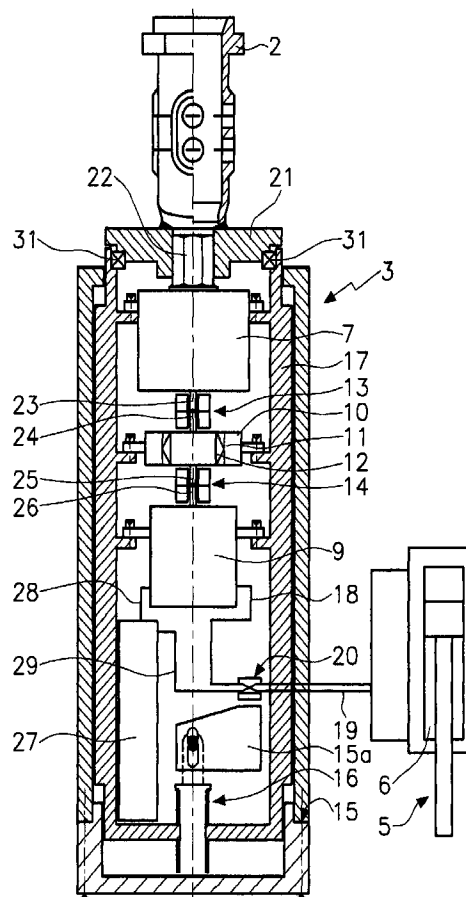
(71) Anmelder:
Bauer Spezialtiefbau GmbH
86529 Schrobenhausen (DE)

(54) **Verfahren zum Betreiben eines Arbeitsmoduls und Vorrichtung zur Übertragung von Drehmomenten und Drehzahlen eines Antriebsaggregats in das Arbeitsmodul**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Arbeitsmoduls oder Werkzeugs, insbesondere in einem Bohrloch, mit Hilfe eines Aggregats, dessen Drehmoment und Drehzahl übertragen werden, sowie eine Vorrichtung zur Übertragung des Drehmoments und der Drehzahl auf das Arbeitsmodul.

Um beim Abbohren eines Bohrloches mit Hilfe eines Kraftdrehkopfes mit Bohrgestänge Hindernisse im Bohrloch, beispielsweise Felsgestein, Findlinge etc., ohne Einsatz eines zusätzlichen Spezialwerkzeugs beseitigen zu können, werden ein Verfahren sowie eine Vorrichtung vorgeschlagen, welche den Einsatz eines Hydraulikkopfes vorsehen. Der Hydraulikkopf ist ein Arbeitsmittel zur Übertragung von Drehmoment und Drehzahl und zur zeitweisen Erzeugung hydraulischer Leistung aus mechanischen Größen, dem Drehmoment und der Drehzahl, eines Bohrgestänges, welche zur Bohrlochsohle geführt wird.

FIG. 1



EP 0 866 210 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Arbeitsmoduls, insbesondere eines Hydraulikgreifers, welcher beim Abbohren eines Bohrloches mit einem Kraftdrehkopf und einem Bohrgestänge zur Beseitigung von Hindernissen, beispielsweise von Fels-
gestein, Findlingen etc., eingesetzt wird.

Bisher ist es üblich, beim Auftreffen des Bohrgestänges auf ein Hindernis ein Spezialgerät einzusetzen, durch welches das Hindernis entfernt wird. In der Regel wird ein Greiferwerkzeug, beispielsweise ein Hydraulikgreifer, eingesetzt, welches mit einem zusätzlichen Gerät zum Greiferwerkzeug betrieben wird.

Das zusätzliche Gerät muß am Bohrloch bereitgestellt werden.

Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zum Betreiben eines Arbeitsmoduls, beispielsweise eines Hydraulikgreifers, und eine Vorrichtung zu schaffen, welche ein Abbohren und das Beseitigen von Hindernissen in einem Bohrloch in gerätetechnischer Hinsicht und bezogen auf den Zeit- und Kostenaufwand außerordentlich effizient gestalten.

Verfahrensmäßig wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 und vorrichtungsmäßig durch die Merkmale des Anspruchs 6 gelöst.

Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen sowie in der Figurenbeschreibung enthalten.

Ein wesentlicher Grundgedanke der Erfindung besteht darin, ein Arbeitsmittel einzusetzen, welches derart ausgebildet ist, daß mechanische Größen, nämlich Drehmoment M und Drehzahl n , beispielsweise eines Kraftdrehkopfes mit Bohrgestänge, wahlweise und für eine vorgebbare Zeitdauer in hydraulische Leistung umwandelt. Die hydraulische Leistung wird auf ein Arbeitsmodul, beispielsweise auf einen Hydraulikgreifer, mit Hilfe einer Hydraulikleitung übertragen, wozu das Arbeitsmodul mit dem Arbeitsmittel verbunden wird.

Grundsätzlich kann als Arbeitsmodul jedes hydraulisch betätigbare Aggregat oder Gerät bzw. Werkzeug eingesetzt werden. Als bevorzugtes Anwendungsgebiet des erfindungsgemäßen Verfahrens und der Vorrichtung wird die Übertragung von Drehmoment und Drehzahl eines Kraftdrehkopfes mit einer Kellystange in einen Hydraulikgreifer als Arbeitsmodul betrachtet. Drehzahl und Drehmoment der Kellystange werden über ein zusätzliches Arbeitsmittel auf den Hydraulikgreifer übertragen. Das Arbeitsmittel ist derart ausgebildet und zwischen Bohrgestänge und Hydraulikgreifer angeordnet, daß Drehzahl und Drehmoment durch Änderung der Drehrichtung in hydraulische Leistung umgewandelt wird. Diese hydraulische Leistung wird dem Hydraulikgreifer zur Ausübung wenigstens einer weiteren Funktion zugeführt.

Wesentlich ist die Versorgung der Schließzylinder des Hydraulikgreifers mit Hydraulikflüssigkeit mit Hilfe

einer Hydraulikpumpe, welche von dem Bohrgestänge angetrieben wird. Gleichzeitig ist vorgesehen, daß der Hydraulikkopf, welcher mit dem Bohrgestänge verbunden ist, die Drehbewegungen des Bohrgestänges auf das Arbeitsmodul, z.B. auf den Hydraulikgreifer, überträgt. Nach dem Absenken des Greifers auf die Bohrlochsohle können die geöffneten Greiferschaukeln in den Boden gedreht werden.

In einer bevorzugten Ausbildung weist der Hydraulikkopf ein Getriebe auf, welches die Drehzahl des Bohrgestänges um einen Faktor i erhöht und gleichzeitig das Drehmoment des Bohrgestänges um den gleichen Faktor reduziert. Zwischen dem Getriebe und der Hydraulikpumpe ist ein Freilauf angeordnet, welcher eine Drehzahlübertragung in die Hydraulikpumpe in einer ersten Drehrichtung zuläßt, jedoch in der entgegengesetzten Drehrichtung sperrt. Nach dem Absenken des Hydraulikgreifers auf die Bohrlochsohle können die geöffneten Greiferschaukeln in einer Drehrichtung des Bohrgestänges in den Boden gedreht werden. In der entgegengesetzten Drehrichtung wird die Hydraulikpumpe angetrieben und Hydraulikzylinder des Arbeitsmoduls betätigt, in denen Hydraulikflüssigkeit von der Hydraulikpumpe in die Hydraulikzylinder gefördert wird.

Zur Öffnung der Greiferschaukeln ist ein Wegeventil vorgesehen, welchem eine Umschaltfunktion zur Umkehrung des Hydraulikflüssigkeitsstroms zugeordnet ist.

Zweckmäßigerweise werden Zug- und Druckkräfte, welche von dem Bohrgestänge auf den Hydraulikgreifer ausgeübt werden, zum Umschalten des Wegeventils genutzt. In einer vorteilhaften Ausbildung ist eine feder vorgespannte Schaltnocke an einem Schaltgehäuse vorgesehen, über welches eine axiale Verschiebung zwischen Bohrgestänge und Arbeitsmodul erfolgt.

Wenn das Arbeitsmodul bzw. der Hydraulikgreifer mit Felsgestein u.ä. gefüllt ist, wird er über das Bohrgestänge an die Oberfläche befördert. Es ist vorteilhaft, wenn der Hydraulikgreifer gegen einen Anschlag am Kraftdrehkopf gezogen werden kann. Durch die ausgeübten Zugkräfte wird das Wegeventil entsprechend geschaltet und die Drehbewegung des Bohrgestänges in hydraulische Energie zum Öffnen der Greiferschaukeln umgewandelt.

Das erfindungsgemäße Arbeitsmittel zwischen einem Aggregat, dessen Drehmoment und Drehzahl übertragen wird, beispielsweise einen Kraftdrehkopf, und einem Arbeitsmodul, beispielsweise einem Bohrgreifermodul, ist für Hydraulikverbraucher im weitesten Sinne einzusetzen. Neben dem bevorzugten Greifermodul oder Hydraulikgreifer können auch hydraulisch angetriebene Pumpen, Schlagwerke oder Motoren über einen Drehantrieb mit Umfangs- und Andruckkraft drehbewegt und durch Änderung der Drehrichtung hydraulisch bewegt, beispielsweise verschwenkt werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand einer Zeichnung weiter erläutert; in dieser zeigen

Fig. 1 einen Hydraulikkopf einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Übertragung von Drehmoment und Drehzahl eines Kraftdrehkopfes mit Bohrgestänge in ein Arbeitsmittel;

Fig. 2 und 3 den Hydraulikkopf nach Fig. 1 in unterschiedlichen Schaltzuständen;

Fig. 4 eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Hydraulikgreifer als Arbeitsmodul und koaxial zu einem Hydraulikkopf angeordneten Hydraulikzylindern und

Fig. 5 eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Hydraulikgreifer als Arbeitsmodul und mit in einer axialen Verlängerung eines Hydraulikkopfes angeordneten Hydraulikzylindern.

Fig. 1 zeigt einen Hydraulikkopf 3, welcher als ein Arbeitsmittel hydraulische Leistung aus über ein Bohrgestänge 2 zu einer Bohrlochsohle geführten mechanischen Größen, dem Drehmoments M und der Drehzahl n des Bohrgestänges 2, erzeugt. Das Bohrgestänge 2 ist drehfest mit einem Kraftdrehkopf (nicht dargestellt), welcher ein Aggregat 2 darstellt, dessen Drehmoment M und Drehzahl n übertragen und in hydraulische Leistung umgewandelt werden soll, verbunden.

Der Hydraulikkopf 3 weist einen drehfest mit einem Kupplungsstück des Bohrgestänges 2 verbundenen Kopfdeckel 21 auf, an welchen sich über eine Lagereinheit 31 ein Kopfgehäuse 17 anschließt. Mit dem drehbeweglichen Kopfgehäuse 17 verbunden sind ein Getriebe 7, ein Freilauf 11 und eine Hydraulikpumpe 9, welche vom Kopfgehäuse 17 umgeben werden. Ein Schaltgehäuse 15, welches bodenseitig ein Schaltelement, z.B. eine federvorgespannte Schaltnocke 16, aufweist und das Kopfgehäuse 17 umgibt, mit dem es drehfest verbunden ist, wird über ein Arbeitsmodul 5 (siehe Fig. 4 und 5), welches auf einer Bohrlochsohle (nicht dargestellt) steht, drehfest gehalten.

In einer ersten Drehrichtung wird die Rotationsbewegung des Bohrgestänges 2 von dem Kopfdeckel 21 auf eine Getriebeantriebswelle 22 übertragen. Das Getriebe 7, welches beispielsweise als ein Planetengetriebe ausgebildet sein kann, und eine Übersetzung i aufweist, reduziert das Eingangs-drehmoment M um das $1/i$ -fache und erhöht die Eingangs-drehzahl n um den gleichen Faktor i .

Die Getriebeabtriebswelle 23 treibt über eine Kupplung 13 eine Antriebswelle 24 des Freilaufs 11, welcher bei der ersten Drehrichtung Drehmoment M und Drehzahl n unbeeinflusst über eine Kupplung 14 auf eine Antriebswelle der Hydraulikpumpe 9 weitergibt.

Die Hydraulikpumpe 9 saugt eine Hydraulikflüssigkeit aus einem Tank 27 und überträgt Drehzahl und

Drehmoment in Volumenstrom und Druck. Die Hydraulikflüssigkeit wird auf der Hochdruckseite der Hydraulikpumpe 9 über eine Hydraulikleitung 18 zu einem Ventil 20, beispielsweise einem 4/2-Wegeventil zu dem Hydraulikverbraucher, in diesem Falle zu Hydraulikzylindern 6 des Hydraulikgreifers 5 (siehe Fig. 4 und 5) geleitet. Von dem Hydraulikverbraucher 6 wird die Hydraulikflüssigkeit über eine Hydraulikrückleitung 19 und das Wegeventil 20 zurück in den Tank 27 geführt.

Eine zweite und der ersten Drehrichtung entgegengesetzte Drehrichtung des Bohrgestänges 2 kann drehfest auf das Arbeitsmodul 5 übertragen werden, wenn der Freilauf 11 in der zweiten Drehrichtung gesperrt ist, d.h. ein Freilaufinnenteil 12 und ein mit dem Kopfgehäuse 17 starr verbundener Freilaufaußenring 10 miteinander gekoppelt sind.

Eine Abtriebswelle 25 des Freilaufs 11 kann gegenüber dem Kopfgehäuse 17 keine Relativdrehung mehr ausüben, wodurch die Getriebeabtriebswelle 23 mit $1/i$ -fachen Bohrgestänge-Drehmoment festgehalten wird. Drehzahl und Drehmoment werden über das Getriebegehäuse 7 auf das Kopfgehäuse 17 übertragen, welches drehfest mit dem Schaltgehäuse 15 verbunden ist.

Das mit dem Schaltgehäuse 15 fest verbundene Arbeitsmodul 5 wird nun mit dem Drehmoment und der Drehzahl des Bohrgestänges 2 angetrieben, so daß in dieser zweiten Drehrichtung die geöffneten Greiferschaufeln 4 (siehe Fig. 4 und 5) in den Boden eines Bohrlochs gedreht werden können.

Das Schaltgehäuse 15 mit federvorgespannter Schaltnocke 16 bietet die Möglichkeit, zwei verschiedene Volumenstromrichtungen der Hydraulikflüssigkeit zu realisieren, ohne daß das Arbeitsmodul, beispielsweise ein Hydraulikgreifer, sowie der Hydraulikkopf 3 aus einem Bohrloch zu Umschaltzwecken herausbefördert werden muß. Die zwei unterschiedlichen Richtungen der Hydraulikflüssigkeit werden erreicht, wenn über das Bohrgestänge 2 eine zusätzliche Auflast auf den Hydraulikkopf 3 aufgegeben werden kann. Das Schaltgehäuse 15 ist mit einer Federvorrichtung 16 versehen und ermöglicht Relativbewegungen zum Bohrgestänge 2, welche zur Schaltung des Wegeventils 20 ausgenutzt werden können. Die Schaltung des Wegeventils 20 in Abhängigkeit von einer Auflast geht aus Fig. 2 hervor. In dieser Stellung befindet sich der Hydraulikgreifer 5 (nicht dargestellt) auf der Bohrlochsohle und vom Bohrgestänge 2 wird eine Auflast auf das Schaltgehäuse 15 ausgeübt, wodurch das Wegeventil 20 umgeschaltet und die Strömungsrichtung der Hydraulikflüssigkeit umgedreht wird.

Fig. 3 zeigt einen weiteren Schaltzustand. In diesem Schaltzustand wirken Zugkräfte auf das Schaltgehäuse 15, welches im Vergleich zum Zustand der Fig. 1 und 2 bis zu einem deckelseitigen Anschlag 33 in Richtung Bohrlochsohle verstellt wird. Diese Verstellung geht aus der Federvorrichtung 16 hervor. Eine hydraulische Betätigung der Hydraulikzylinder 6, von denen jeweils nur ein Zylinder dargestellt ist, erfolgt, wenn das

Schaltgehäuse 15 und mit diesem das Arbeitsmodul 5 gegen einen Anschlag, beispielsweise am Kraftdrehkopf (nicht dargestellt) gezogen wird, so daß bei gleichzeitiger Drehung des Bohrgestänges in Drehrichtung 2 die Greiferschaufeln 4 hydraulisch geöffnet werden.

Grundsätzlich kann eine besonders einfache Variante des Hydraulikkopfes ohne Schaltgehäuse 16 ausgebildet sein. Es ist dann lediglich eine Volumenstromrichtung der Hydraulikflüssigkeit möglich. Eine zweite Möglichkeit bestünde dann darin, das Arbeitsmodul 5 außerhalb des Bohrloches, beispielsweise durch Handverstellung, zu betätigen.

Fig. 4 zeigt in einer bevorzugten Ausbildungsvariante eine Vorrichtung zur Übertragung der Rotationsenergie eines Kraftdrehkopfes mittels Bohrgestänge 2 in einen Hydraulikgreifer 5. Ausbildung und Anordnung des Hydraulikkopfes 3 entspricht den Fig. 1 bis 3. Gleiche Merkmale wurden mit identischen Bezugszeichen versehen.

Die Vorrichtung nach Fig. 4 weist koaxial zum Hydraulikkopf 3 angeordnete Hydraulikzylinder 6 auf, welche über Anlenkpunkte 32 die Greiferschaufeln 4 des Hydraulikgreifers 5 aus einer geschlossenen in die dargestellte geöffnete Stellung verstellen. In dieser geöffneten Stellung kann der Hydraulikgreifer 5 mit dem Hydraulikkopf 3 einer Drehbewegung unterworfen werden, welche der Drehbewegung des Bohrgestänges 2 entspricht. Über entsprechend ausgebildete endseitige Elemente 33 der Greiferschaufeln 4 dreht sich das auf eine Bohrlochsohle abgesenkte Bohrgreifermodul 5, 3 in den Boden, welcher zertrümmert und nachfolgend über die hydraulisch in Schließstellung gebrachten Greiferschaufeln 4 aus dem Bohrloch gefördert werden kann.

Fig. 5 zeigt eine zweite Variante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Bohrgreifermodul 5, 3. Der Hydraulikkopf 3 ist nur in Umrissen dargestellt. Unterhalb des Hydraulikkopfes 3 sind die Hydraulikzylinder 6 in axialer Verlängerung angeordnet. Der Hydraulikgreifer 5 mit seinen Greiferschaufeln 4 ist ebenfalls in geöffneter Stellung gezeigt. Insbesondere Fig. 5 verdeutlicht die drehfeste Anordnung des Hydraulikgreifers 5 am Hydraulikkopf 3.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Arbeitsmoduls (5) mit Hilfe eines Aggregats (2), dessen Drehmoment und Drehzahl übertragen werden, dadurch **gekennzeichnet**,

daß Drehzahl und Drehmoment des Aggregats (2) über ein Arbeitsmittel (3) auf das Arbeitsmodul (5) übertragen wird und zeitweise in dem Arbeitsmittel (3) Drehzahl und Drehmoment durch Änderung der Drehrichtung in hydraulische Leistung umgewandelt werden, welche dem Arbeitsmittel (3) zur Ausübung

wenigstens einer weiteren Funktion zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**,

daß als Aggregat zur Übertragung von Drehmoment und Drehzahl ein Kraftdrehkopf mit Bohrgestänge (2) eingesetzt und ein Bohrloch abgeteuft wird,

daß zum Entfernen von Hindernissen im Bohrloch ein Hydraulikgreifer (5) als Arbeitsmodul über einen Hydraulikkopf (3) als Arbeitsmittel mit dem Bohrgestänge (2) verbunden wird, daß der Hydraulikgreifer (5) auf eine Bohrlochsohle aufgesetzt und danach mit geöffneten Greiferschaufeln (4) in die Erde gedreht wird, wenn Drehmoment und Drehzahl über den Hydraulikkopf (3) in einer ersten Drehrichtung auf den Hydraulikgreifer (5) übertragen werden, und

daß zum Entfernen des Hindernisses aus dem Bohrloch die Greiferschaufeln (4) hydraulisch geschlossen werden, wenn eine Hydraulikpumpe (9) von dem Bohrgestänge (2) über den Hydraulikkopf (3) in der entgegengesetzten Drehrichtung angetrieben wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**,

daß von der Hydraulikpumpe (9) Hydraulikflüssigkeit in Hydraulikzylinder (6) des Hydraulikgreifers (5) gefördert wird und die Greiferschaufeln (4) geschlossen werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch **gekennzeichnet**,

daß zum Öffnen der Greiferschaufeln (4) der Hydraulikflüssigkeitsstrom umgekehrt wird und ein Wegeventil (20) durch Zug- oder Druckkräfte des Bohrgestänges (2) auf den Hydraulikgreifer (5) über ein Schaltelement (15, 16) umgeschaltet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**,

daß der gefüllte Hydraulikgreifer (5) über das Bohrgestänge (2) an die Oberfläche befördert und gegen einen Anschlag am Kraftdrehkopf gezogen wird, wobei Zugkräfte ausgeübt und bei gleichzeitiger Drehung des Bohrgestänges (2) die Greiferschaufeln (4) geöffnet werden.

6. Vorrichtung zur Übertragung von Drehmomenten und Drehzahlen eines Aggregats (2) in ein Arbeits-

modul (5), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**,

daß ein Arbeitsmittel (3) zwischen dem Aggregat (2) und dem Arbeitsmodul (5) angeordnet und mit diesen verbunden ist und
daß das Arbeitsmittel (3) in einer ersten Drehrichtung Drehmoment und Drehzahl des Aggregats (2) auf das Arbeitsmittel (3) überträgt und in einer zweiten Drehrichtung Drehzahl und Drehmoment in hydraulische Leistung umwandelt, welche dem Arbeitsmittel (3) als wenigstens eine zusätzliche Funktion zuführbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

daß als Aggregat ein Kraftdrehkopf mit Bohrgestänge (2), als Arbeitsmittel ein Hydraulikkopf (3) und als Arbeitsmodul ein Hydraulikgreifer (5) angeordnet sind und daß der Hydraulikkopf (3) derart ausgebildet und mit dem Hydraulikgreifer (5) verbunden ist, daß dieser mit dem Bohrgestänge (2) rotierbar und hydraulisch betätigbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

daß der Hydraulikkopf (3) ein Getriebe (7) aufweist, welches die Drehzahl des Bohrgestänges (2) um einen Faktor i erhöht und das Drehmoment um den gleichen Faktor reduziert, und ein Freilauf (11) vorgesehen ist, welcher die Drehzahl des Getriebes (7) bei einer ersten Drehrichtung auf eine Hydraulikpumpe (9) überträgt und bei der entgegengesetzten Drehrichtung sperrt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,

daß Drehmoment und Drehzahl des Bohrgestänges (2) in einer ersten Drehrichtung über einen Kopfdeckel (21) und ein Kopfgehäuse (17) auf das Getriebe (7) und unbeeinflusst auf den Freilauf (11) und die Antriebswelle der Hydraulikpumpe (9) übertragbar sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet,

daß in einer entgegengesetzten Drehrichtung der Freilauf (11) gesperrt, eine Getriebeabtriebswelle (23) mit $1/i$ -fachen Bohrgestängemoment gehalten und Drehzahl und

Drehmoment über das Getriebegehäuse (7) und Kopfgehäuse (17) sowie das drehfest verbundene Schaltgehäuse (15) auf das mit dem Schaltgehäuse (15) fest verbundene Arbeitsmodul (5) übertragbar sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet,

daß das Schaltgehäuse (15) zur Umschaltung eines Ventils (20), insbesondere eines 4/2-Wegeventils vorgesehen ist, welches in der Hydraulikzuleitung (18) und Hydraulikableitung (19) eines Arbeitsmoduls (5) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet,

daß Hydraulikzylinder (6) eines Hydraulikgreifers (5) nahezu koaxial zum Hydraulikkopf (3) angeordnet und Greiferschaukeln (4) unterhalb des Hydraulikkopfes (3) angelenkt sind.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet,

daß Hydraulikzylinder (6) eines Hydraulikgreifers (5) in axialer Verlängerung des Hydraulikkopfes (3) angeordnet sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

daß als Arbeitsmodul (5) ein Pfahlfußaufschneider eingesetzt ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

daß als Arbeitsmodul (5) ein Kernfänger oder Kernbrecher eingesetzt ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

daß als Bohrgestänge (2) Rollenmeißelkernbohrrohre und als Arbeitsmodul (5) Schwenkrollen eingesetzt sind.

17. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

daß als Arbeitsmittel (3) Hydraulikverbraucher, z.B. hydraulisch angetriebene Pumpen, Schlagwerke oder Motoren eingesetzt sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch **gekennzeichnet**,

daß der Hydraulikkopf (3) mit einem oben lie-
genden Großmomentfreilauf und darunter lie- 5
gendem Kleinmomentgetriebe versehen ist.

10

15

20

25

30

35

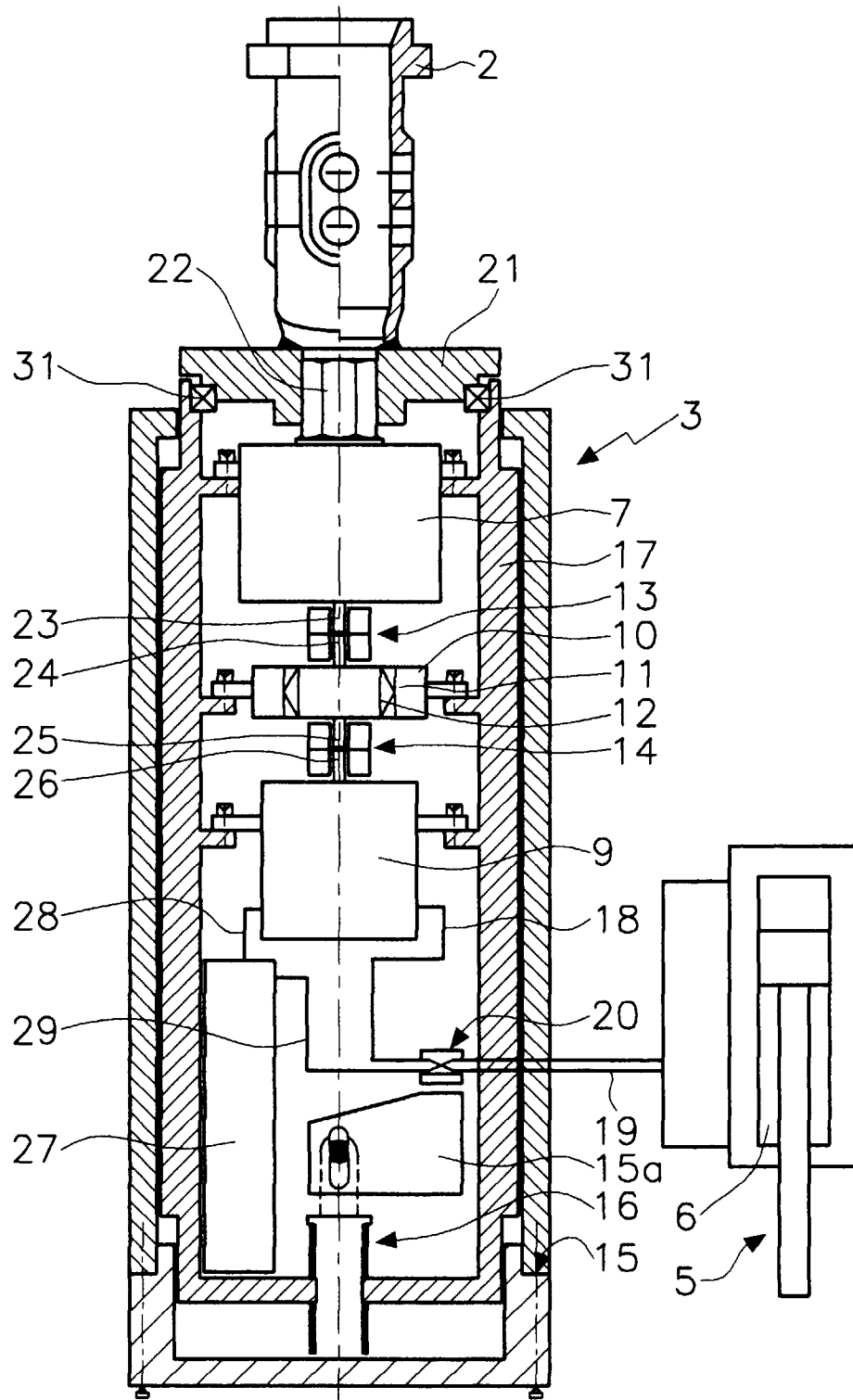
40

45

50

55

FIG. 1



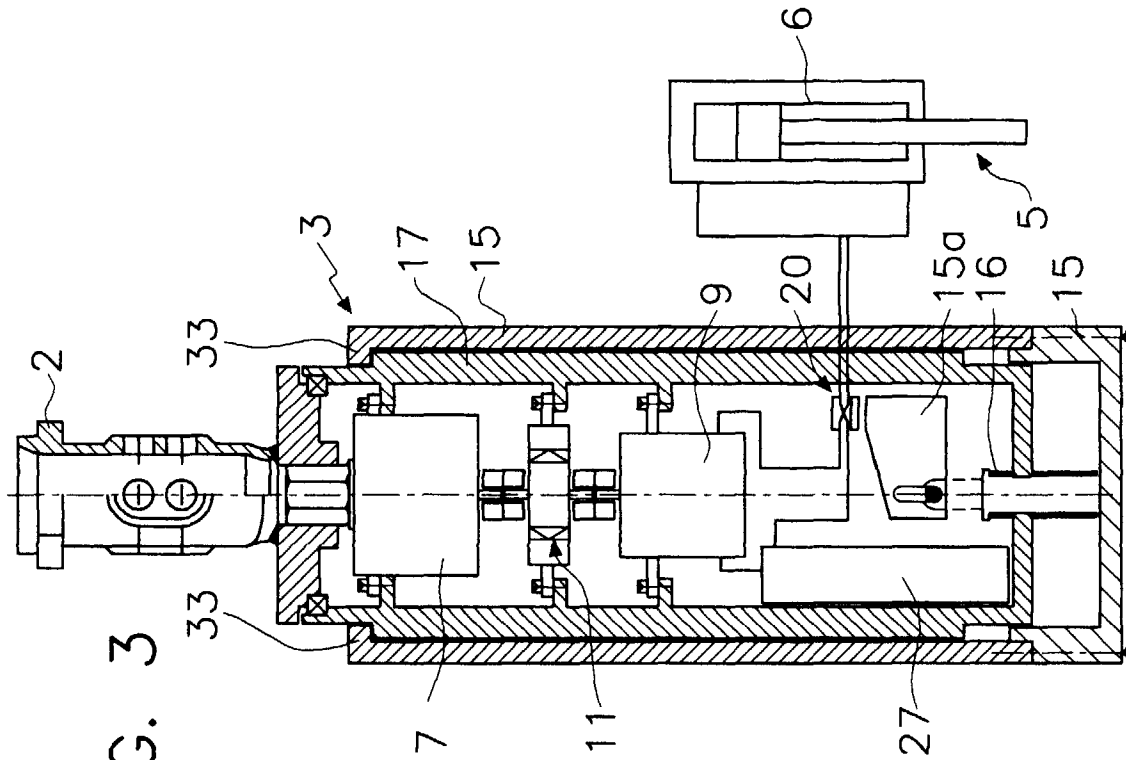


FIG. 3

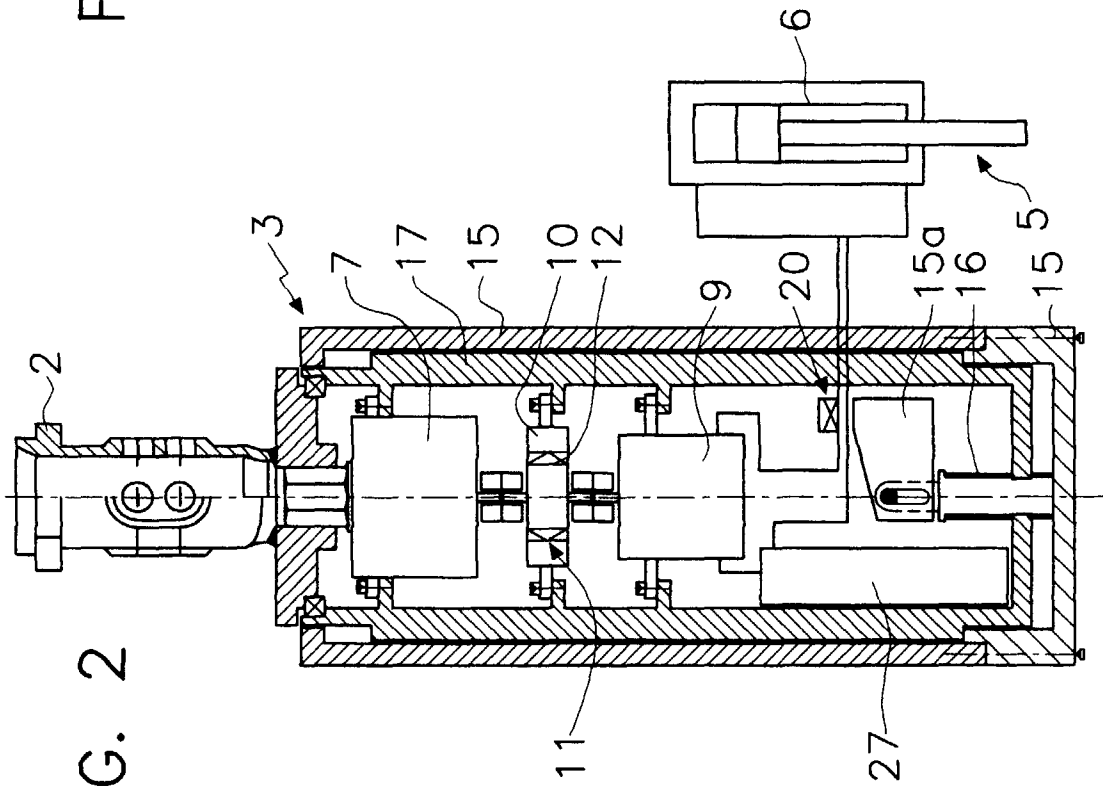


FIG. 2

FIG. 4

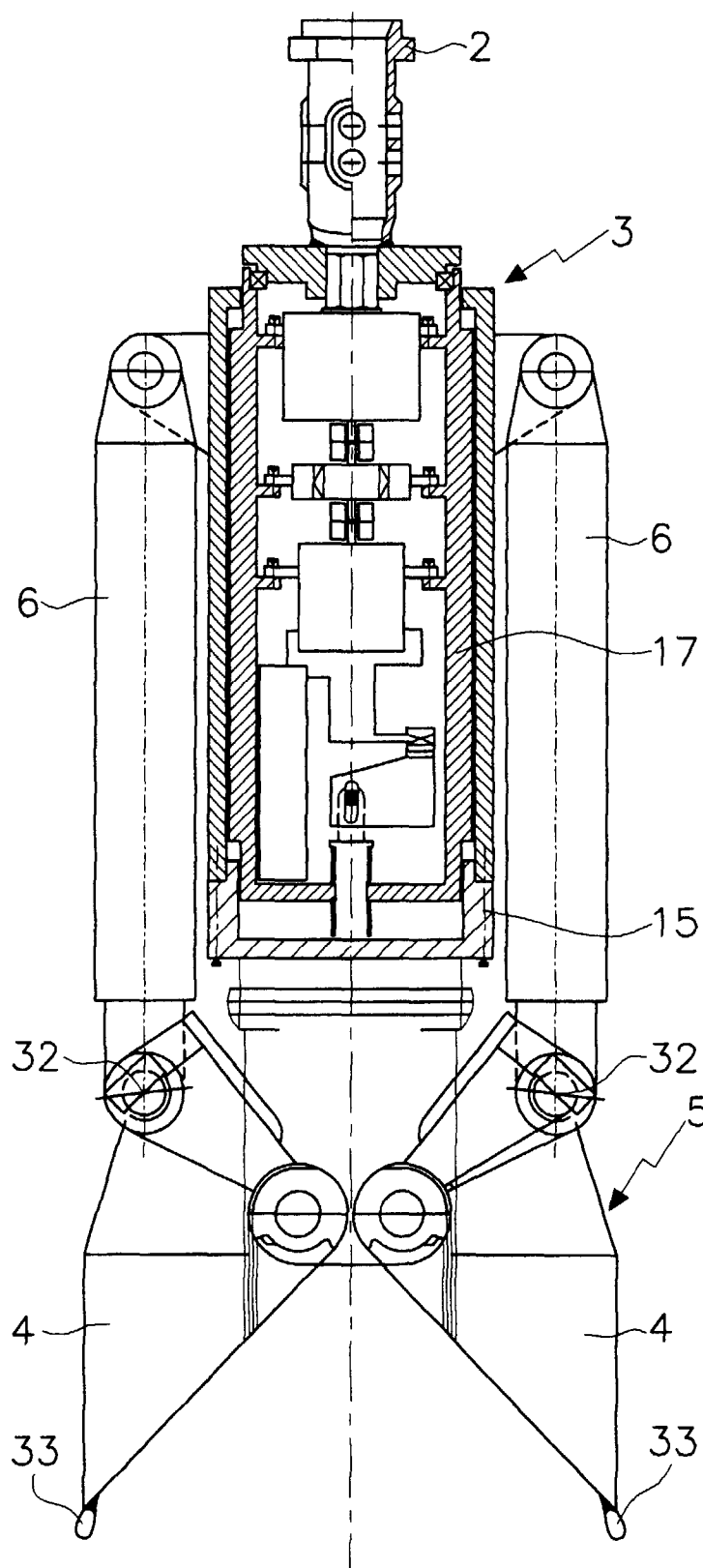


FIG. 5

