

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

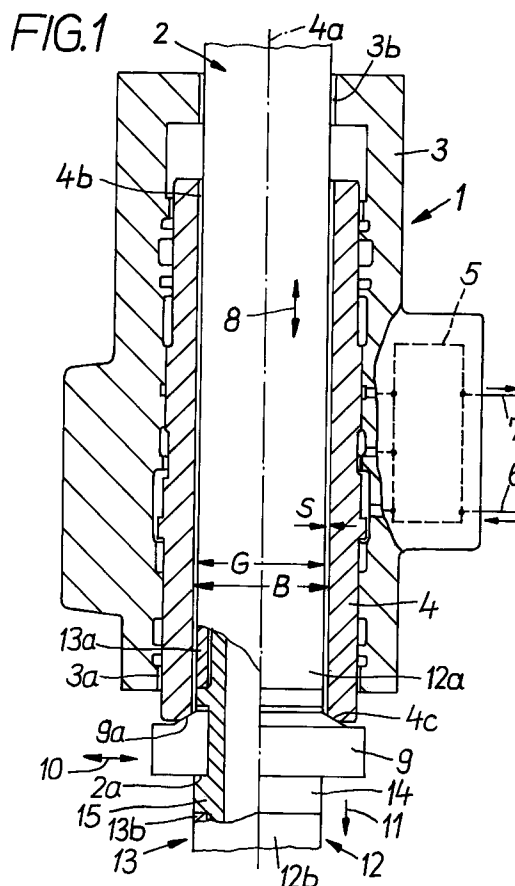
(11) Veröffentlichungsnummer: **0 510 416 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**(21) Anmeldenummer: **92105874.9**(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **B25D 9/14**(22) Anmeldetag: **04.04.92**(30) Priorität: **24.04.91 DE 4113323**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.10.92 Patentblatt 92/44**(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR GB IT LI**(71) Anmelder: **KRUPP MASCHINENTECHNIK  
GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER  
HAFTUNG**  
**Helenenstrasse 149**  
**W-4300 Essen 1(DE)**(72) Erfinder: **Bartels, Robert-Jan, Dr.-Ing.**  
**Am Kirchhof 31**  
**W-4300 Essen 17(DE)**  
Erfinder: **Piotrowski, Hans-Dieter, Ing.**  
**Sonderwerkstrasse 10**  
**W-4300 Essen 1(DE)**(54) **Schlagwerk für ein Bohrgestänge.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Schlagwerk für ein Bohrgestänge, mit einem an einem Gehäuse geführten Schlagkolben, der unter Einwirkung eines unter Druck stehenden Hydraulikmittels hin- und herbewegt wird.

Um erforderlichenfalls das Bohrgestänge in unterschiedlichen Richtungen mit Schlagenergie beaufschlagen zu können, wird mit der Erfindung der Vorschlag unterbreitet, das Gehäuse (3) in Längsrichtung des Schlagkolbens (4) beidseitig offen auszubilden und diesen mit einer Durchgangsbohrung (4b) auszustatten, in welche das Bohrgestänge (2) zumindest mit einem Teil seines Gesamtquerschnitts hineinragt. Dieses weist eine vom Schlagkolben (4) beaufschlagbare Gegenfläche (9a) auf und ist derart handhabbar, daß die Schlagrichtung des Schlagkolbens durch Umsetzen des Schlagwerks (1) umkehrbar ist.



EP 0 510 416 A2

Die Erfindung betrifft ein Schlagwerk für ein Bohrgestänge insbesondere zum Gesteins- und Ankerlochbohren, mit einem an einem Gehäuse geführten Schlagkolben, der unter Einwirkung eines unter Druck stehenden Hydraulikmittels hin- und herbewegt wird.

Die unterschiedliche, unter Umständen nicht vorhersehbare Ausbildung zu durchbohrender Gesteins- und/oder Materialschichtungen führt beim reinen Drehbohren häufig zu Schwierigkeiten bzw. einem erhöhten Aufwand; insbesondere bei der Bearbeitung stark abrasiver Materialien unterliegt die Bohrkrone des Bohrgestänges einem erhöhten Verschleiß mit der Folge, daß der Bohrfortschritt ggf. erheblich absinkt. Die betreffenden Schichtungen lassen sich daher in vielen Fällen nur dadurch wirtschaftlich durchbohren, daß das Bohrgestänge - zumindest zeitweilig - zusätzlich mit von einem Schlagwerk erzeugter Schlagenergie beaufschlagt wird.

Aus der DE-C1-35 03 893 ist eine Bohrvorrichtung für das sogenannte Doppelkopfbohren bekannt, deren Bohrgestänge aus einem rohrförmigen Außengestänge und einem in diesem verlaufenden Innengestänge besteht. Während das Außengestänge lediglich einen Drehantrieb aufweist, ist das Innengestänge mit einem Drehschlagantrieb ausgestattet. Die bekannte Bohrvorrichtung kann so betrieben werden, daß das Außengestänge - im Gegensatz zum auch mit Schlagenergie beaufschlagten Innengestänge - nur gedreht wird bzw. daß die Schläge des Innengestänges über einen Ringkragen auch auf das Außengestänge übertragen werden. Ferner besteht die Möglichkeit, durch Abschalten des Schlagwerks mit ausschließlich drehendem Außen- und Innengestänge zu arbeiten. Abhängig von den Arbeitsverhältnissen entstehen unter Umständen eine erhebliche Mantelreibung und/oder (beispielsweise durch im Bohrloch nachfallendes Material) Widerstände, welche das Bohren mittels des und das Ziehen des Außengestänges erschweren oder sogar unmöglich machen. Zur Unterstützung des Ziehvorgangs ist mit der DE-A1-29 18 631 bereits die Ausgestaltung eines Schlagwerks mit einem Zusatzkolben vorgeschlagen worden; dieser dient ggf. dazu, die mit dem Schlagkolben zusammenwirkende Gegenfläche des Werkzeugs in Richtung auf den Schlagkolben an diesem in Anlage zu halten.

Mit dem in dieser Weise ausgestalteten Schlagwerk - das Bestandteil einer Bohrvorrichtung ist - lassen sich allerdings nicht in allen Fällen die dem Ziehvorgang entgegenwirkenden Widerstände überwinden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein hydraulisch betriebenes Schlagwerk für ein Bohrgestänge zu entwickeln, dessen Einsatz mit vertretbarem Aufwand an unterschiedliche Arbeitsbedin-

gungen angepaßt werden kann. Das Schlagwerk soll insbesondere so beschaffen sein, daß auch die zuvor beschriebenen, problematischen Bohrarbeiten noch wirtschaftlich durchgeführt werden können.

Die Aufgabe wird durch ein Schlagwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Der Grundgedanke der Erfindung besteht dabei darin, das den Schlagkolben abstützende Gehäuse beidseitig offen und den Schlagkolben selbst als Hohlkolben auszubilden, in dessen Durchgangsbohrung das Bohrgestänge zumindest mit einem Teil seines Gesamtquerschnitts hineinragt; im Normalfall wird dabei eine Anordnung vorliegen, bei welcher das Bohrgestänge zumindest mit einem Teil seines Gesamtquerschnitts durch den Hohlkolben hindurchgeführt ist.

Falls das Bohrgestänge - im Querschnitt gesehen - lediglich aus einem Einzelgestänge besteht, kann die gegenseitige Zuordnung derart getroffen sein, daß das Bohrgestänge in die Durchgangsbohrung hineinragt oder im Normalfall durch diese hindurchgeführt ist, wobei der Schlagkolben unmittelbar oder mittelbar (beispielsweise über ein am Bohrgestänge befestigtes Schlagstück) in Schlagrichtung auf das Bohrgestänge einwirkt. Beim Zusammenwirken mit einem Doppelgestänge (bestehend aus einem Außengestänge und einem in diesem verlaufenden Innengestänge) kann die gegenseitige Zuordnung so getroffen sein, daß entweder nur das Innengestänge oder das Außen- und Innengestänge zumindest in den das Außengestänge antreibenden Schlagkolben hineinragt oder durch diesen hindurchgeführt ist.

Die Erfindung setzt dabei weiterhin voraus, daß das Bohrgestänge (ggf. also das Außengestänge eines Doppelgestänges) eine vom Schlagkolben beaufschlagbare Gegenfläche aufweist und in einer Weise handhabbar ist, welche das Umsetzen des Schlagwerks mit der sich daraus ergebenden Umkehr der Schlagrichtung ermöglicht. Eine vorteilhafte, im Normalfall ohnehin vorhandene Ausgestaltung des Bohrgestänges, welche den Ausbau des Schlagwerks zuläßt oder vereinfacht, besteht darin, daß das Bohrgestänge in voneinander lösbare Längsabschnitte unterteilt ist. Durch Lösen dieser Längsabschnitte voneinander im Bereich des Schlagwerks kann dieses von dem von ihm umschlossenen Bohrgestänge abgezogen und durch Drehen um eine (gedachte) Achse quer zu seiner Längsachse umgesetzt werden. Dies hat beispielsweise zur Folge, daß das zunächst in Richtung des Bohrfortschritts wirksame Schlagwerk nach dem Umsetzen in entgegengesetzter Richtung (also in Ziehrichtung) unmittelbar oder mittelbar über ein Schlagstück auf das Bohrgestänge (bzw. Außengestänge beim Doppelgestänge) einwirken kann. Die Erfindung ermöglicht es also, das Schlagwerk -

abhängig von seiner Ankopplung an das Bohrgestänge - zur Beeinflussung des Bohrgestänges in Richtung des Bohrfortschritts oder in Ziehrichtung einzusetzen.

Der Durchmesser der Durchgangsbohrung muß derart bemessen sein, daß er unter Berücksichtigung der größtmöglichen Bohrgestänge-Durchbiegung mit ausreichendem Spiel größer ist als der Außendurchmesser des Bohrgestänges. Der Abstand zwischen dem Schlagkolben und dem erwähnten Außendurchmesser wird bei den hier angesprochenen Größenverhältnissen zumindest einige Millimeter betragen.

Vorzugsweise ist das Schlagwerk in der Weise ausgebildet, daß sein Schlagkolben in Längsrichtung lediglich auf der dem Schlagstück zugewandten Seite aus dem Gehäuse herausragt (Anspruch 2). Darüberhinaus kann die Ausbildung in der Weise gewählt sein, daß die axiale Länge des Schlagkolbens kürzer bemessen ist als diejenige des Gehäuses (Anspruch 3).

Der störungsfreie Betrieb des Schlagwerks läßt sich dadurch zumindest unterstützen, daß die Gegenfläche des Schlagstücks in Richtung auf den Schlagkolben konisch geformt ist und dieser eine daran angepaßte Schlagfläche aufweist (Anspruch 4).

Die für das Umsetzen des Schlagwerks bezüglich des Bohrgestänges erforderliche Ausgestaltung läßt sich in einfacher Weise dadurch verwirklichen, daß die Gegenfläche Bestandteil eines Rings ist, welcher sich, lösbar ausgebildet, in Schlagrichtung an einer Anschlagfläche des Bohrgestänges abstützt (Anspruch 5). Der Ring kann dabei insbesondere aus mehreren miteinander verschraubbaren Ringsegmenten bestehen. Eine andere, zweckmäßige Ausbildung des Rings ist dadurch gekennzeichnet, daß dieser mehrere, gelenkig miteinander verbundene Ringsegmente mit einem Verschlußelement, beispielsweise in Gestalt einer Spannschraube, aufweist.

Wie bereits erwähnt worden ist, kann der Erfindungsgegenstand nicht nur dazu eingesetzt werden, ein normales Bohrgestänge (in Gestalt eines Einzelgestänges) in Richtung des Bohrfortschritts bzw. in dazu entgegengesetzter Ziehrichtung anzutreiben.

Sofern die Bohrvorrichtung mit einem Doppelgestänge (vgl. DE-C1-35 03 893) ausgestattet ist, kann das Schlagwerk auch an das zugehörige Außengestänge angekoppelt werden. Eine derartige Ausführungsform - bei welcher die Durchgangsbohrung des Schlagkolbens das Innengestänge oder das Außen- und das Innengestänge aufnimmt - ermöglicht es, das durch Mantelreibung und/oder nachfallendes Material festgehaltene Außengestänge zu ziehen oder beim Bohrvorgang durch Beaufschlagen mit Schlagenergie zusätzlich anzutreiben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung im einzelnen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 stark schematisiert einen Teil-Längsschnitt durch ein Schlagwerk, dessen hohl ausgebildeter Schlagkolben in Richtung des Bohrfortschritts auf ein Bohrgestänge (rechte Hälfte des Bohrgestänges) beziehungsweise auf das Außengestänge eines Doppelgestänges (linke Hälfte des Bohrgestänges) einwirkt,

Fig. 2 einen Teilschnitt durch das Schlagwerk gemäß Fig. 1 im Bereich der Schlagfläche des Schlagkolbens nach dem Umsetzen, d. h. mit der Möglichkeit der Einwirkung des Schlagkolbens auf das Bohrgestänge in Ziehrichtung, und

Fig. 3 stark schematisiert eine Bohrvorrichtung nebst Schlagwerk mit einem Schlagkolben, der unmittelbar auf das Außengestänge eines Doppelgestänges einwirkt und durch den das Innengestänge hindurchgeführt ist.

Das Schlagwerk 1, mit dem auf ein Bohrgestänge - allgemein mit 2 bezeichnet - eingewirkt werden kann, weist als Hauptbestandteile ein Gehäuse 3 und einen beweglich in diesem geführten Schlagkolben 4 auf. Dieser ist in Richtung seiner Längsachse 4a kürzer bemessen als die axiale Länge des Gehäuses 1 und mit einer Durchgangsbohrung 4b mit dem Bohrungsdurchmesser B versehen.

Nicht weiter bezeichnete Zwischenräume zwischen dem Schlagkolben 4 und dem Gehäuse 3 stehen über eine Steuerung 5 mit einer Zuführleitung 6 für ein hydraulisches Druckmittel und einer Rücklaufleitung 7 in Verbindung. Die Steuerung erzeugt die periodische Bewegung des Schlagkolbens 4 im Sinne des Doppelpfeils 8 dadurch, daß sie über die Zuführleitung 6 eine Verbindung mit einer nicht dargestellten Druckmittelquelle oder mit der drucklosen Rücklaufleitung 7 herstellt. Die Steuerung 5 und ihr Zusammenwirken mit dem Schlagkolben 4 sind nicht Gegenstand der Erfindung und an sich bekannt (vgl. dazu DE-C2-24 28 236): Wesentlich ist in dem hier angesprochenen Zusammenhang nur, daß der Schlagkolben 4 abwechselnd eine Arbeitsbewegung in Schlagrichtung (d. h. in Fig. 1 nach unten) und in Rückhubrichtung (d. h. in Fig. 1 nach oben) bezüglich des Gehäuses 3 ausführen kann.

Die Ausbildung und gegenseitige Zuordnung der Bestandteile 3 und 4 ist weiterhin so gewählt, daß der Schlagkolben 4 lediglich in Schlagrichtung (d. h. in Fig. 1 nach unten) aus dem Gehäuse 3 herausragt. Dieses ist ebenso wie der Schlagkol-

ben - in dessen Längsrichtung gesehen - beidseitig offen, d. h. es weist an seiner in Schlagrichtung weisenden Vorderseite eine an den Schlagkolben angepaßte Austrittsbohrung 3a und an seiner Rückseite eine an das Bohrgestänge 2 angepaßte Durchführbohrung 3b auf; der Außendurchmesser des Bohrgestänges ist mit G bezeichnet.

Das mittels des Schlagkolbens 4 anzutreibende Bohrgestänge 2, welches durch diesen und durch das Gehäuse 3 hindurchgeführt ist, trägt außerhalb des Gehäuses 4 ein lösbar angebrachtes Schlagstück in Gestalt eines mehrteiligen Rings 9, welcher sich in Schlagrichtung des Schlagkolbens 4 an einer Anschlagfläche 2a des Bohrgestänges abstützt; die Möglichkeit, den Ring 9 - beispielsweise durch eine Bewegung senkrecht zur Zeichenebene - von dem Bohrgestänge 2 abzuziehen bzw. an diesem anzubringen, ist schematisch durch einen Doppelpfeil 10 angedeutet.

Der Ring 9 weist auf der dem Schlagkolben 4 zugewandten Seite eine in Richtung auf diesen vorspringende, konisch geformte Gegenfläche 9a auf, welche während des Betriebes des Schlagwerks von der angepaßt geformten Schlagkolben-Schlagfläche 4c beaufschlagt werden kann. Die Ausbildung der Flächen 9a und 4c soll zur Zentrierung des Bohrgestänges 2 innerhalb der Durchgangsbohrung 4b beitragen. Der mit s bezeichnete Abstand zwischen dem Bohrgestänge 2 und dem Schlagkolben 4 beträgt mehrere Millimeter.

Die Inbetriebnahme des Schlagwerks 1 in der Anordnung gemäß Fig. 1 hat zur Folge, daß der Schlagkolben 4 über seine Schlagfläche 4c und den Ring 9 auf das Bohrgestänge 2 einwirkt und dieses in Richtung des Bohrfortschritts - angedeutet durch einen nach unten gerichteten Pfeil 11 - antreibt. Das Bohrgestänge kann dabei als Einzelgestänge - angedeutet in Fig. 1 unten durch das Bezugszeichen 12 - oder als Doppelgestänge ausgebildet sein, dessen rohrförmiges Außengestänge (in Fig. 1 links unten) mit 13 bezeichnet ist; das innerhalb des Außengestänges verlaufende Innengestänge ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

Um nach dem Lösen des Rings 9 vom Bohrgestänge das Schlagwerk 1 abziehen und umsetzen zu können, besteht das Bohrgestänge aus mehreren in Längsrichtung aufeinanderfolgenden Längsabschnitten 12a, b bzw. 13a, b; diese sind über einen Ring 9 aufnehmendes Kupplungsteil 14 bzw. 15 lösbar aneinander befestigt.

Nach Abschluß des Umsetzvorgangs - bei dem das Schlagwerk 1 um eine gedachte Achse senkrecht zur Längsachse 4a um 180° gedreht worden ist - ergibt sich schließlich die Anordnung gemäß Fig. 2; dargestellt ist dabei aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich das Bohrgestänge 12 mit den Längsabschnitten 12a und 12b nebst Kupplungsteil

14.

Das Schlagwerk 1 nimmt nunmehr eine Stellung ein, bei welcher der Schlagkolben 4 über die Flächen 4c, 9a und den Ring 9 in einer zur Richtung des Bohrfortschritts (Pfeil 11) entgegengesetzten Richtung, also in der durch einen Pfeil 16 angedeuteten Ziehrichtung, auf das Bohrgestänge 12 einwirken kann. Die Inbetriebnahme des Schlagwerks hat dementsprechend zur Folge, daß das Bohrgestänge aus dem (nicht dargestellten) Bohrloch herausgezogen wird.

Entsprechendes würde im Hinblick auf das in Fig. 1 dargestellte Außengestänge 13 eines Doppelgestänges gelten, sofern der Schlagkolben 4 über den Ring 9 das Außengestänge mit Schlagenergie beaufschlagt.

In Fig. 3 ist beispielhaft eine andersartige Anwendungsmöglichkeit des Schlagwerks 1 dargestellt. Dieses ist bezüglich eines Doppelgestänges - bestehend aus einem rohrförmigen Außengestänge 13 und einem in diesem verlaufenden Innengestänge 15 - derart angeordnet, daß einerseits der hohle Schlagkolben 4 über seine Schlagfläche 4c die (in der Darstellung obenliegende) Rückseite 13c des Außengestänges beaufschlagen kann und andererseits das Innengestänge 15 aufnimmt. Die Drehantriebe 16 und 17 für das Außengestänge 13 bzw. Innengestänge 15 sind - in Richtung des Bohrfortschritts (Pfeil 11) gesehen - hinter bzw. vor dem Schlagwerk 1 angeordnet.

Die in Rede stehende Ausführungsform weist den Vorteil auf, daß sich das Schlagwerk 1 - bedingt durch die normalerweise ohnehin vorhandene mehrteilige Ausführung des Außen- und Innengestänges 13 bzw. 15 in Längsrichtung - im Bedarfsfall nachträglich einbauen und einsetzen läßt.

Die beschriebene Ausgestaltung des Schlagwerks gestattet es nach alledem, das Bohrgestänge (ggf. also auch das Außengestänge eines Doppelgestänges) bei geeigneter Ausgestaltung auch in beiden Richtungen seiner Längserstreckung anzutreiben.

## Patentansprüche

1. Schlagwerk für ein Bohrgestänge insbesondere zum Gesteins- und Ankerlochbohren, mit einem an einem Gehäuse geführten Schlagkolben, der unter Einwirkung eines unter Druck stehenden Hydraulikmittels hin- und herbewegt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (3) in Längsrichtung des Schlagkolbens (4) beidseitig offen und dieser mit einer Durchgangsbohrung (4b) ausgestattet ist, in welche das Bohrgestänge (2; 12 bzw. 13) zumindest mit einem Teil seines Gesamtquerschnitts hineinragt, wobei dieses eine vom Schlagkolben beaufschlagbare Gegenfläche (9a) aufweist

und derart handhabbar ist, daß die Schlagrichtung des Schlagkolbens durch Umsetzen des Schlagwerks (1) umkehrbar ist.

2. Schlagwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlagkolben (4) in Längsrichtung lediglich auf der dem Schlagstück (9) zugewandten Seite aus dem Gehäuse (3) herausragt. 5
3. Schlagwerk nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Länge des Schlagkolbens (4) kürzer bemessen ist als diejenige des Gehäuses (3). 10 15
4. Schlagwerk nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenfläche (9a) in Richtung auf den Schlagkolben konisch geformt ist und dieser eine daran angepaßte Schlagfläche (4c) aufweist. 20
5. Schlagwerk nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenfläche Bestandteil eines Rings (9) ist, welcher sich, lösbar ausgebildet, in Schlagrichtung an einer Anschlagfläche (2a) des Bohrgestänges (2) abstützt. 25 30
6. Schlagwerk nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche für eine Bohrvorrichtung mit einem Doppelgestänge bestehend aus einem rohrförmigen Außengestänge und einem in diesen verlaufenden, unabhängig bewegbaren Innengestänge, **dadurch gekennzeichnet**, daß das anzutreibende Bohrgestänge von dem Außengestänge (13) gebildet wird. 35 40 45 50 55

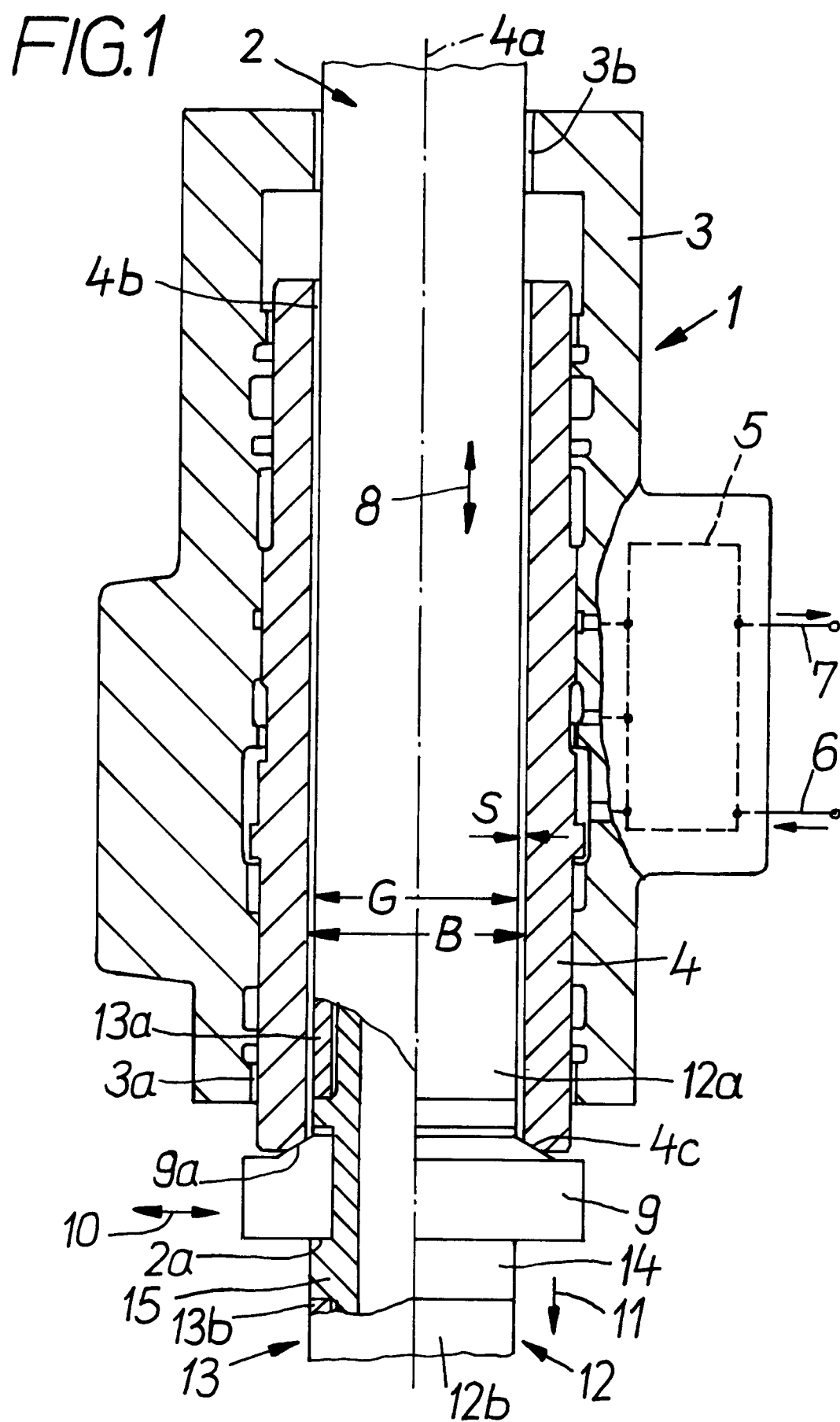


FIG. 2

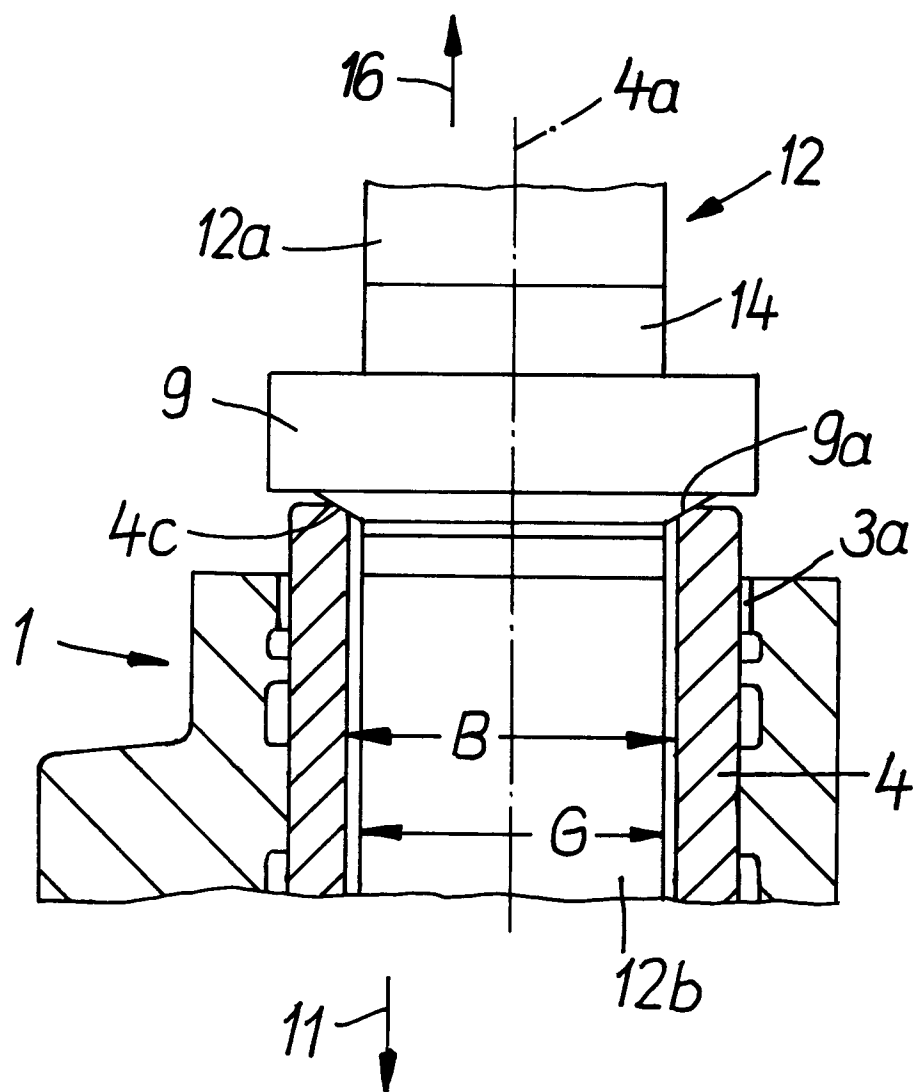


FIG.3

