

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **88104441.6**

Int. Cl. **E21B 17/10**

Anmeldetag: **19.03.88**

Priorität: **08.04.87 DE 3711909**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.88 Patentblatt 88/41

Benannte Vertragsstaaten:
BE FR GB NL

Anmelder: **Eastman Christensen Company**
365 Bugatti Street
Salt Lake City Utah 84126(US)

Erfinder: **Ostertag, Alfred, Ing.**
Kantor-Schmidt-Strasse 20
D-3100 Celle(DE)
 Erfinder: **Schillinger, Hans, Dipl.-Ing.**
Wilhelm-Hasselmann-Strasse 21
D-3100 Celle(DE)

Vertreter: **Busse & Busse Patentanwälte**
Postfach 1226 Grosshandelsring 6
D-4500 Osnabrück(DE)

Stabilisator für Tiefbohrwerkzeuge.

Das Tiefbohrwerkzeug, insbesondere ein Stabilisator, umfaßt ein in einen Bohrruhrstrang einfügbares, an seinen Enden mit Anschlußmitteln (1, 2) versehenes rohrförmiges Außengehäuse (3), das eine oder mehrere über den Umfang verteilt angeordnete Schlitzöffnung(en) (8) aufweist, ein Stellmittel (33), das im Gehäuse (3) abgestützt und mittels des Bohrspülungsdruckes axial verschieblich ist, und einen jeweils in einer Schlitzöffnung des Gehäuses (3) angeordneten, langgestreckten Rippenkörper (14). Der Rippenkörper (14) weist in der Nähe seiner Enden rückseitige Keilflächen (15) auf, denen Gegenkeilflächen (32) des Stellmittels (33) gegenüberliegen, ist mit Führungsflächen (25, 26) versehen, welche mit gehäuseseitigen Führungsgegenflächen (47, 48) in Gleiteingriff stehen, und ist mittels des Stellmittels (33) aus einer versenkten Ausgangsstellung in seiner Schlitzöffnung (8) in eine Arbeitsstellung nach außen verlagerbar. Zwischen den einander gegenüberliegenden Längsseiten (12, 13; 16, 17) der Schlitzöffnung (8) und der Rippenkörper (14) sind dabei Spaltöffnungen (18, 19) belassen, und der Rippenkörper (14) weist an seinen Enden axial vorspringende Führungsansätze (24; 124) verminderter Abmessung auf. Die Führungsansätze (24; 124) im

Gehäuse (3) sind durch von außen in das Gehäuse (3) einsetzbare Sicherungsstücke (44; 144) gehalten, welche die Führungsansätze (24; 124) übergreifen und die Führungsgegenflächen (46, 47) darbieten.

EP 0 285 889 A2

Tiefbohrwerkzeug

Die Erfindung bezieht sich auf ein Tiefbohrwerkzeug, insbesondere einen Stabilisator, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einem bekannten einen Stabilisator bildenden Tiefbohrwerkzeug dieser Art (US-PS 4 407 377) sind die Rippenkörper eng in die Schlitzöffnungen des Außengehäuses eingepaßt und den Schlitzöffnungen gegenüber abgedichtet. Die längs- und stirnseitigen Außenflächen der Rippenkörper bilden dementsprechend Führungsflächen, die mit den ihnen gegenüberliegenden Innenflächen der Schlitzöffnungen als Gegenflächen in Gleiteingriff stehen. An ihren innenliegenden Längsrandkanten sind die Rippenkörper mit nach außen vorstehenden Ansätzen versehen, die als Anschläge im Zusammenwirken mit dem Gehäuse den Rippenkörpern eine äußere Endlage vorgeben. Die Verlagerung der Rippenkörper aus einer versenkten Ausgangsstellung in den Schlitzöffnungen radial nach außen in eine Arbeitsstellung bzw. äußere Endlage erfolgt gegen die Wirkung von am Gehäuse abgestützten Blattfedern, die bestrebt sind, die Rippenkörper in ihre versenkte Ausgangsstellung zurückzubewegen.

Bei einem derartigen Stabilisator neigen die Rippenkörper dazu, sich in den Schlitzöffnungen festzusetzen und nicht mehr in ihre Ausgangslage zurückzukehren, da schon geringe Verkantungen zu einem Verklemmen führen und zudem die Gefahr besteht, daß in der Bohrspülung enthaltene Festkörper wie Gesteinspartikel sich zwischen den Führungsflächen festsetzen und Verlagerungsbewegungen der Rippenkörper blockieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Tiefbohrwerkzeug gattungsgemäßer Art zu schaffen, dessen Rippenkörper auch bei ungünstigen Betriebsbedingungen zuverlässig in die Arbeitsstellung ausfahrbar und in die Ausgangsstellung zurückführbar ist. Diese Aufgabe löst die Erfindung mit einem Tiefbohrwerkzeug gemäß Patentanspruch 1. Hinsichtlich wesentlicher weiterer Ausgestaltungen wird auf die Patentansprüche 2 bis 18 verwiesen.

Die Spaltöffnungen zwischen den einander gegenüberliegenden Längsseiten von Schlitzöffnung und Rippenkörper schaffen einen ein Festsetzen von Rippenkörpern in ihren Schlitzöffnungen in diesem Bereich sicher vermeidenden Freiraum. Dennoch ist der Rippenkörper über die an seinen Enden axial vorspringenden Führungsansätze verminderter Abmessung hinreichend präzise geführt und gegen Verkantungen in Umfangsrichtung gesichert. Der von außen in das Außengehäuse schnell und einfach einsetzbare sowie durch ihrerseits von

außen in das Außengehäuse einsetzbare Sicherungsstücke gehaltene Rippenkörper kann bei Abheben der Keilflächen des Stellmittels von den rückseitigen Keilflächen des Rippenkörpers in seiner Längsrichtung Kippbewegungen ausführen, die eine Zurückverlagerung des Rippenkörpers in seine Ausgangsstellung begünstigen.

Weitere Einzelheiten, Ausgestaltungen und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung, in der mehrere Ausführungsbeispiele des Gegenstands der Erfindung schematisch näher veranschaulicht sind. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführung eines als Stabilisator ausgeführten Tiefbohrwerkzeugs nach der Erfindung bereichsweise in Ansicht oder axialem Schnitt.

Fig. 2 eine abgebrochene Ansicht des Stabilisators in Richtung des Pfeiles II-II in Fig. 1.

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 1.

Fig. 4 eine zweite Ausführung eines Stabilisators nach der Erfindung in einer Darstellung ähnlich Fig. 1.

Fig. 5 eine abgebrochene Ansicht des Stabilisators in Richtung des Pfeiles V in Fig. 4.

Fig. 6 eine abgebrochene perspektivische Ansicht einer dritten Ausführung eines Stabilisators nach der

Erfindung und

Fig. 7 einen schematischen Schnitt nach der Linie VII-VII in Fig. 6

Der in den Zeichnungen veranschaulichte Stabilisator für Tiefbohrwerkzeuge weist ein an seinen Enden mit Schraubgewindeanschlüssen 1,2 als Anschlußmitteln versehenes rohrförmiges Außengehäuse 3 auf, das bei dem dargestellten Beispiel aus zwei miteinander bei 4 verschraubten Gehäuseteilen 5,6 besteht. Das Gehäuse 3 ist in einen Bohrrrohrstrang einsetz- bzw. einschraubbar und umfaßt einen zentralen, axial durchgehenden Strömungskanal 7 für ein Bohrspülungsmedium, das üblicherweise durch den Bohrrrohrstrang zum Tiefbohrwerkzeug, z.B. einem zentrisch oder exzentrisch zur Bohrrrohrachse angeordneten Drehbohrmeißel, hin gepumpt wird.

Das Gehäuse 3 weist über den Umfang verteilt angeordnete Schlitzöffnungen 8 auf, von denen jeweils nur eine veranschaulicht ist. Das Gehäuse 3 weist zumindest zwei einander diametral gegenüberliegende Schlitzöffnungen 8 auf, kann jedoch auch mit drei oder vier Schlitzöffnungen 8 versehen sein, die in gleicher axialer Höhe liegend eine Gruppe bilden. Ferner kann der Stabilisator mehrere axial im Abstand 1bereinanderliegende

Gruppen von Schlitzöffnungen 8 aufweisen, die wiederum von zumindest zwei Schlitzöffnungen 8 gebildet sind.

Die Schlitzöffnungen 8 erstrecken sich bei den dargestellten Stabilisatorausführungen axial und haben eine geradlinige Hauptachse 9. Statt dessen können die Schlitzöffnungen auch unter einem spitzen Winkel zur Längsmittelachse 10 des Gehäuses 3 verlaufen und unabhängig von ihrer Ausrichtung anstelle einer geraden Ausführung eine solche mit bogen- oder wendelförmigem Verlauf ihrer Hauptachse 9 aufweisen.

Bei den Stabilisatorausführungen gemäß Fig. 1 bis 5 gehen die Schlitzöffnungen 8 an ihren Enden in eine Erweiterung 11 über, die von einem Kreisbogen begrenzt ist, dessen Durchmesser den Abstand zwischen den Längsseiten 12,13 der Schlitzöffnung 8 etwas übersteigt. Die Schlitzöffnungen 8 samt Erweiterungen 11 befinden sich im Bereich von außenseitigen Gehäuseerhebungen 3', die den Aufnahme- und Vergrößerungsraum vergrößern und zugleich Verstärkungen für das Gehäuse 3 bilden.

In den Schlitzöffnungen 8 ist jeweils ein langgestreckter, bei den dargestellten Ausführungen gemäß Fig. 1 bis 5 geradstabförmiger Rippenkörper 14 angeordnet, der in der Nähe seiner Enden je eine rückseitige Keilfläche 15 aufweist. Die Fig. 1 bis 5 zeigen die Rippenkörper 14 in ihrer ausgefahrenen Arbeitsendstellung (14a in Fig. 3), aus der sie in eine im Gehäuse 3 versenkte Ausgangsstellung (14b in Fig. 3) zurückbewegbar sind.

Die untereinander und zu den Längsseiten 12,13 der Schlitzöffnungen 8 parallelen Längsseiten 16,17 des Rippenkörpers 14 haben einen Abstand voneinander, der den zwischen den Längsseiten 12,13 der Schlitzöffnungen 8 etwas unterschreitet. Dadurch sind zwischen den Längsseiten 12,16 bzw. 13,17 Spaltöffnungen 18,19 verblieben, und diese Spaltöffnungen 18,19 haben eine Breite, die sicherstellt, daß ein Festsetzen von Rippenkörpern 14 in den Schlitzöffnungen 8 weder durch direkten Klemmeingriff zwischen den Längsseiten 12,16 bzw. 13,17 der Teile, noch durch Ablagerung von festen Partikeln aus der Bohrspülung zwischen den Teilen eintreten kann. Die Breite der Spaltöffnungen 18,19 kann dementsprechend in Abhängigkeit vom Durchmesser des Gehäuses 3 und der darauf abgestimmten sonstigen Abmessungen der Schlitzöffnungen 8 und der Rippenkörper 14 Millimetergröße erreichen und beträgt bei einem Gehäusedurchmesser von 120,65 mm beispielsweise etwa 3 mm.

Die Rippenkörper 14 haben an ihrer Außenfläche eine Beschichtung 20 aus besonders verschleißfestem Material z.B. Sintermetall, weisen an ihren Enden die radiale Abmessung zu den Enden hin verringernde Abschrägungen 21,22 auf

und besitzen über ihre Stirnflächen 23 axial vorstehende Führungsansätze 24. Diese Führungsansätze 24 haben eine in Umfangsrichtung des Gehäuses 3 gemessene Breite, die gegenüber der Breite der Rippenkörper 14 vermindert, z.B. auf die Hälfte reduziert ist. Die symmetrisch zur Längsmittelebene jedes Rippenkörpers 14 verlaufenden Führungsansätze 24 haben parallele seitliche Führungsflächen 25,26, eine in der Höhe abgestufte, nach außen blickende Vorderseite 27,28 und eine Rückseite 29, die bündig mit der Rückseite 30 des Rippenkörpers 14 zusammenfällt. In dem unterhalb des Teils 28 der Vorderseite gelegenen Bereich haben die Führungsansätze 24 eine in radialer Richtung gemessene Höhe, die etwa der halben Höhe der Führungsansätze 24 im Bereich unterhalb des Teils 27 der Vorderseite entspricht. Auf diese Weise haben die Führungsansätze 24 einen Außenteil 31, der neben einer Führungsfunktion auch noch die nachfolgend näher beschriebene Funktion einer Anschlagflanke erfüllt.

Die rückseitigen Keilflächen 15 nahe den Enden des Rippenkörpers 14 liegen Gegenkeilflächen 32 gegenüber, die auf der Außenseite eines rohrförmigen Stelldorns 33 z.B. an umlaufenden Erhebungen ausgebildet sind. Der Stelldorn 33 ist dabei als der Bohrspülung ausgesetzter Differenzdruckkolben ausgebildet, der bei der Ausführung nach Fig. 1 mit oben liegender größerer und unter liegender kleinerer Kolbenfläche ausgebildet ist und unter Vorlast einer den Stelldorn 33 in eine obere Ausgangslage zu drücken bestrebt. Rückstellfeder 34 steht.

Im einzelnen weist der Stelldorn 33 an seinem oberen Ende einen ringförmigen äußeren Kolbenansatz 35 auf, der in Gleiteingriff mit der Innenfläche des Teils 6 des Gehäuses 3 steht und dieser Innenfläche gegenüber mittels Dichtungen 36 abgedichtet ist. Der Kolbenansatz 35 bildet eine unterseitige Schulter 37 aus, an der sich die als Schraubenfeder ausgebildete Rückstellfeder 34 mit ihrem oberen Ende abstützt. Das untere Ende der Rückstellfeder 34 stützt sich auf einem Stützring 38 ab, der an der Innenseite des Teils 6 des Gehäuses 3 in geeignetem Abstand unterhalb des Kolbenansatzes 35 festgelegt ist.

Im Bereich seines unteren Endes ist der Stelldorn 33 durch einen Führungsring 39 geführt, der sich auf einer Schulter 40 am Teil 6 des Gehäuses 3 abstützt, an diesem festgelegt ist und Dichtungen 41 zur Abdichtung gegenüber der Außenfläche des Stelldorns 33 aufweist.

Der hydrostatische, auf die Differenzfläche zwischen beiden Dichtungsdurchmessern D und d wirkende Druck übt auf den Stelldorn 33 eine abwärts gerichtete Stellkraft auf, der die aufwärts gerichtete Rückstellkraft der Rückstellfeder 34 entgegenwirkt.

Übersteigt die abwärts gerichtete Stellkraft in Abhängigkeit vom Druck in der Bohrspülung im Strömungskanal 7 die Rückstellkraft der Rückstellfeder 34, so wird der Stelldorn 33 abwärts bewegt, wodurch über die Keifflächen 32 und die Keifflächen 15 die Rippenkörper 14 eine parallel Auswärtsbewegung erfahren, bis diese eine außenliegende Arbeitsendstellung erreicht haben.

Unterschreitet die Stellkraft die Rückstellkraft, bewegt sich der Stelldorn 33 aufwärts, wodurch die Keifflächen 32 außer Druck- bzw. Stelleingriff mit den Keifflächen 15 der Rippenkörper 14 gelangen, die daraufhin frei sind, in ihre im Gehäuse 3 versenkte Ausgangslage zurückzukehren.

Die Rückkehr der Rippenkörper 14 in die Ausgangslage vollzieht sich bei den Ausführungen nach Fig. 1 bis 5 bei Auf- oder Abwärtsbewegungen des Stabilisators im Bohrloch in Zusammenwirken mit der Bohrlochwandung, sobald die Abschrägungen 21 oder 22 in Eingriff mit der Bohrlochwand gelangen und ein Einklappen des oberen bzw. unteren Endes des Rippenkörpers herbeiführen, bevor dann eine wesentlich erleichterte Einwärtsverlagerung der Rippenkörper 14 in ihrer ganzen Länge durch die Bohrlochwandung bewirkt wird.

Die jeweils gewünschten Verhältnisse können oberirdisch durch Ändern des Förderdrucks der Bohrspülungspumpe herbeigeführt werden. Durch einen am oberen Rand des Stellkörpers 33 auswechselbar angebrachten Düsenringkörper 42 kann zusätzlich eine Differenz zwischen dem Druck, mit dem die Bohrspülung auf die obere Kolbenfläche des Stellkörpers 33 in Fig. 1 einwirkt, und dem Druck in der Bohrspülung erzeugt werden, der auf die untere Kolbenfläche des Stellkörpers 33 einwirkt. Dies erhöht die Stellkraft unabhängig vom Durchmesser Verhältnis $D:d$.

Die Rippenkörper 14 werden in ihren Schlitzöffnungen 8 im Gehäuse 3 durch von außen in das Gehäuse einsetzbare Sicherungsstücke 44 gehalten, welche bei den Stabilisatorausführungen gemäß Fig. 1 bis 5 die Grundform eines Zylindersegmentes aufweisen. Diese Sicherungsstücke 44 werden in die Erweiterungen 11 an den Enden der Schlitzöffnungen 8 versenkt angeordnet und in ihrer Einbaulage durch Tangentialsperrstifte 45 fixiert. Die Sicherungsstücke 44 übergreifen jeweils die Führungsansätze 24, und zwar bei den Ausführungen nach Fig. 1 bis 5 lediglich im Bereich der Außenteile 31. Zu diesem Zweck ist jedes Sicherungsstück 44 mit einer im Längsschnitt abgestuften, an die entsprechende Form der Führungsansätze 24 mit Außenteil 31 angepaßten Ausnehmung 46 versehen, die mit den Führungsflächen 25, 26 eines Führungsansatzes 24 zusammenwirkende seitliche Führungsgegenflächen 47, 48 darbietet, und eine

Schulter 49 bildet, welche den Außenteil 31 des Führungsansatzes 24 übergreift. Diese Schulter 49 bildet einen Anschlag für den Teil 28 der Vorderseite 27, 28 des Führungsansatzes 24, durch den die Arbeitsendstellung der Rippenkörper 14 definiert wird.

Eine solche Ausgestaltung der Führung und Sicherung der Rippenkörper 14 in ihren Schlitzöffnungen 8 erlaubt ein einfaches und - schnelles Montieren der Rippenkörper 14 von der Außenseite des Gehäuses 3 her, sichert eine hinreichend präzise Führung der Rippenkörper 14 bei deren Aus- und Einfahren und sichert die Rippenkörper 14 ferner hinreichend gegen Verkantungen durch in Umfangsrichtung des Gehäuses 3 an den Rippenkörpern 14 im Betrieb des Stabilisators angreifende Kräfte. Die Führungseingriffsflächen sind dabei so klein, daß in ihrem Bereich etwa durch Ablagerung von festen Partikeln aus der Bohrspülung auftretende Klemmwirkungen nur ein so geringes Ausmaß annehmen können, daß sie Ein- und Auswärtsbewegungen der Rippenkörper 14 nicht blockieren können.

In der Ausgestaltung der Schlitzöffnungen 8, der Rippenkörper 14 und der Sicherungsstücke 44 entspricht die Stabilisatorausführung nach Fig. 4 und 5 im wesentlichen der gemäß Fig. 1 bis 3. Dies gilt auch für das Gehäuse 3 und den Stelldorn 33, jedoch mit dem Unterschied, das Gehäuse und Stelldorn eine um 180° verschwenkte, d.h. auf dem Kopf stehende Einbaulage aufweisen mit der Folge, daß am Teil 6 des Gehäuses 3 der obere Schraubgewindeanschluß 1 und am Teil 5 des Gehäuses 3 der untere Schraubgewindeanschluß 2 angeordnet ist. Die Bezugsziffern aus den Fig. 1 bis 3 wurden daher für übereinstimmende Teile unverändert auch in den Fig. 4 und 5 verwendet.

Funktionell ergibt sich durch die auf dem Kopf stehende Einbaulage, daß die hydraulische Stellkraft für den Stelldorn 33 aufwärts und die Rückstellkraft der Rückstellfeder 34 abwärtsgerichtet ist. Daher wird durch Herabsetzung des Druckes der Bohrspülung der Stelldorn 33 abwärts bewegt, sobald die Rückstellkraft die Stellkraft übersteigt, und dadurch die Rippenkörper 14 für eine Einwärtsbewegung freigegeben.

Der Düsenring 42 am unteren Ende des Stelldorns 33 erfüllt bei der Ausführung nach Fig. 4 zusätzlich zu der Funktion, die aus dem Bohrspülungsdruck abgeleitete Stellkraft für den Stelldorn 33 verhältnismäßig herabzusetzen, die besondere Funktion, einen Ventilsitz für einen als Ventilkugel 50 ausgebildeten Einwurf-Ventilkörper zu bilden.

Hat nach Herabsetzen des Druckes der Bohrspülung die Rückstellkraft den Stelldorn 33 in die bei 33a angedeutete Freigabestellung bewegt, in der sich die Rippenkörper 14 durch auf diese

einwirkende, einwärts ge richtete Kräfte in ihre Ausgangsstellung im Gehäuse 3 zurückbewegen können, und wird dann ein Ventilkörper 50 eingeworfen, so wird von der Bohrspülung infolge des Versperrens des Strömungskanal 7 am unteren Ende des Stelldorns 33 auf diesen zusätzlich zur Rückstellkraft eine starke abwärtsgerichtete Kraft ausgeübt, durch die sich der Stelldorn 33 in die bei 33b veranschaulichte untere Endstellung bewegt. In dieser Endstellung wird die Bohrspülung gezwungen, aus dem Strömungskanal 7 vorbei am oberen Ende des Stelldorns 33 und an der Dichtung 39 vorbei durch die Schlitzöffnungen 8 auszutreten mit der Folge, daß die Bohrspülung aus den Spaltöffnungen 18,19 etwa abgelagerte Feststoffpartikel hinwegschwemmt.

Bei einer solchen, durch den Ventilkörper 50 erzwungenen Abwärtsbewegung gelangt das untere Ende des Stelldorns 33 in Eingriff mit einem Anschlagglied, das bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 zugleich als Fixierglied, nämlich als geschlitzter, radial aufweiterbarer Fixierring, ausgebildet ist, der sich in einer Innennut 52 im Teil 6 des Gehäuses 3 abstützt. Dieses Anschlag- und Fixierglied, das auch irgendeine sonst geeignete Ausbildung erhalten kann, gibt dem Stelldorn 33 eine untere Endstellung vor und fixiert diesen auch bei Beendigung eines Umpumpens von Bohrspülung, so daß beim Aufziehen des Bohrrührstranges die in diesem oberhalb des Ventilkörpers 50 enthaltene Bohrrückflüssigkeit in das Bohrloch drainagehalber austreten kann. Für einen nächsten Arbeitslauf des Tiefbohrwerkzeugs wird der Ventilkörper 50 aus dem Stabilisator entnommen und der Stelldorn 33 außer Eingriff mit dem Anschlag- und Fixierring 50 hochgeschoben, was beispielsweise im Zuge einer oberirdischen Wartungsarbeit nach Abschrauben des Gehäuseteils 5 durch ein von unten einfühbares Werkzeug bewerkstelligt werden kann.

In Fig. 6 und 7 schließlich ist schematisch eine dritte Stabilisatorausführung veranschaulicht, bei der die Rippenkörper 114 als um (zumindest im wesentlichen) axiale Gelenkachsen 54' an ihrer in Drehrichtung 53 vorauslaufenden Randkante - schwenkbare Schwenkflügel ausgebildet sind. Die Führungsansätze 124 sind dabei als Gelenkzapfen ausgebildet, die nahe der in Betriebsdrehrichtung 53 des Gehäuses 3 vorderen Randkante 54 der Rippenkörper 114 angeordnet sind und über deren Kontur nach oben und unten überstehen. Zur Aufnahme dieser Gelenkzapfen 124 ist die Schlitzöffnung 108, in der der Rippenkörper 114 in eingeklappter, versenkter Ausgangslage veranschaulicht ist, im Bereich ihrer in Betriebsdrehrichtung 53 vorderen Ecken mit axialen Erweiterungen 111 versehen, die taschenförmig ausgebildet sind. Die Sicherungsstücke 144 sind dabei als Formkappen ausgebildet, die in die Erweiterungen 111 ein-

setzbar sind, in diesen mittels Schrauben 55 festgelegt werden können und durch Übergreifen der Gelenkzapfen 124 diese in ihrer Lage in den Erweiterungen 111 halten.

Da die Rippenkörper 114 eine Aus- bzw. Einklappbewegung zu ihrer Verlagerung aus einer versenkten Ausgangsstellung in ihre Arbeitsstellung ausführen, sind die Rippenkörper 114 lediglich nahe ihrer in Betriebsdrehrichtung 53 des Gehäuses 3 rückwärtigen Randkante 56 auf ihrer Rück- bzw. Innenseite mit Keiflächen 115 versehen, die den Keiflächen 15 bei den Ausführungen nach den Fig. 1 bis 5 prinzipiell entsprechen und mit Gegenflächen 32 an einem Stelldorn zusammenwirken, der z.B. eine Ausbildung wie der Stelldorn 33 bei den Ausführungen gemäß Fig. 4 und 5 haben kann. Im übrigen ist auch zwischen der Schlitzöffnung 108 und dem Rippenkörper 114 eine Spaltöffnung 118 belassen, die sich zweckmäßig um den gesamten Rippenkörper 114 herumerstreckt.

Wenn auch Stabilisatoren eine bevorzugte Ausführungsform eines Tiefbohrwerkzeugs nach der Erfindung bilden, so gibt es doch auch andere Werkzeuge für Tiefbohrungen gattungsgemäßer Ausbildung, bei denen die Erfindung vorteilhafte Anwendung finden kann. Als Beispiel für ein anderes Tiefbohrwerkzeug sei ein Navigationsbohrwerkzeug mit z.B. einem Tieflochmotor aufnehmenden Gehäuse genannt, bei dem ein in einer Schlitzöffnung angeordneter, gegen die Bohrlochwandung ausrückbarer Rippenkörper dazu verwendet wird, dem Gehäuse eine Durchbiegung für Richtbohrarbeiten zu vermitteln.

Ansprüche

1. Tiefbohrwerkzeug, insbesondere Stabilisator, mit einem in einen Bohrrührstrang einfügbaren, an seinen Enden mit Anschlußmitteln (1,2) versehenen rohrförmigen Außengehäuse (3), das eine oder mehrere über den Umfang verteilt angeordnete Schlitzöffnung(en) (8) aufweist, mit einem Stellmittel (33), das im Gehäuse (3) abgestützt und mittels des Bohrspülungsdruckes axial verschieblich ist, und mit einem jeweils in einer Schlitzöffnung des Gehäuses (3) angeordneten, langgestreckten Rippenkörper (14), der in der Nähe seiner Enden rückseitige Keiflächen (15) aufweist, denen Gegenkeiflächen (32) des Stellmittels (33) gegenüberliegen, der mit Führungsflächen (25,26) versehen ist, welche mit gehäuseseitigen Führungsgegenflächen (47,48) in Gleiteingriff stehen, und der mittels des Stellmittels (33) aus einer versenkten Ausgangsstellung in seiner Schlitzöffnung (8) in eine Arbeitsstellung nach außen verlagerbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß

zwischen den einander gegenüberliegenden Längsseiten (12,13,16,17) der Schlitzöffnung (8) und der Rippenkörper (14) Spaltöffnungen (18,19) belassen sind, der Rippenkörper (14) an seinen Enden axial vorspringende Führungsansätze (24;124) verminderter Abmessung aufweist, und die Führungsansätze (24;124) im Gehäuse (3) durch von außen in das Gehäuse (3) einsetzbare Sicherungsstücke (44;144) gehalten sind, welche die Führungsansätze (24;124) übergreifen und die Führungsgegenflächen (46,47) darbieten.

2. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsansätze (24) parallele seitliche Führungsflächen (25,26) aufweisen, denen ihrerseits parallel ausgerichtete innere Führungsflächen (47,48) an den Sicherungsstücken (44) gegenüberliegen.

3. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsansätze (24) eine nach außen blickende, in der Höhe abgestufte Vorderseite (27,28) aufweisen, die in Arbeitseinstellung des Rippenkörpers (14) mit einer Anschlagfläche (46) im Sicherungsstück (44) in Eingriff gelangt.

4. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlagflächen (46) der Sicherungsstücke (44) und die Vorderseite (27,28) der Führungsansätze (24) einander nur im Bereich eines Außenteils (31) der Führungsansätze (24) überlappen.

5. Tiefbohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsansätze (24) eine etwa der halben Breite eines Rippenkörpers (14) entsprechende Breite aufweisen und symmetrisch zur Längsmittellebene ihres Rippenkörpers (14) verlaufen.

6. Tiefbohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsansätze (24) in ihrem das Sicherungsstück (44) untergreifenden Außenteil (31) eine etwa der halben Höhe der Rippenkörper (14) entsprechende Höhe aufweisen und eine bündig mit der Rückseite (30) des Rippenkörpers (14) zusammenfallende Rückseite (29) aufweisen.

7. Tiefbohrwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherungsstücke (44) die Grundform eines Zylindersegmentes aufweisen und in kreisförmig begrenzte Erweiterungen (11) an den Enden der Schlitzöffnungen (8) in das Gehäuse (3) versenkt einsetzbar sind.

8. Tiefbohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherungsstücke (44) mittels Tangentialsperrstiften (45) im Gehäuse (3) festlegbar sind.

9. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsansätze Gelenkzapfen (124) bilden, die nahe der in Betriebsdrehrichtung (53) des Gehäuses (3) vorderen Randkante des Rippenkörpers (114) angeordnet sind, und daß der Rippenkörper (114) als Schwenkflügel ausgebildet ist.

10. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherungsstücke in Erweiterungen der Schlitzöffnungen (111) eingepaßte und in versenkter Stellung festschraubbare Formkappen (144) bilden.

11. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Rippenkörper (114) nahe seiner in Betriebsdrehrichtung (53) des Gehäuses (3) rückwärtigen Randkante (56) rückseitig mit Keifflächen versehen sind, welche in Stelleingriff mit den Keifflächen (32) des Stelldorns (33) ein Ausschwenkmoment auf die Rippenkörper (114) übertragen.

12. Tiefbohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellmittel als Stelldorn (33) und dieser als der Bohrspülung ausgesetzter Differenzdruckkolben mit oben liegender größerer und unten liegender kleinerer Kolbenfläche ausgebildet ist und unter Vorlast einer den Stelldorn (33) in eine obere Freigabestellung zu drücken bestrebten Rückstellfeder (34) steht.

13. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Stelldorn (33) im Bereich seines oberen Endes einen auswechselbaren Düsenringkörper (42) abstützt.

14. Tiefbohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Stelldorn (33) als der Bohrspülung ausgesetzter Differenzdruckkolben mit unten liegender größerer und oben liegender kleinerer Kolbenfläche ausgebildet ist und unter Vorlast einer den Stelldorn (33) in eine untere Freigabestellung (33a) zu drücken bestrebten Rückstellfeder (34) steht.

15. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Stelldorn (33) im Bereich seines unteren Endes einen auswechselbaren Düsenringkörper (42) abstützt.

16. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Stelldorn an seinem unteren Ende einen Ventilsitzring (42) für einen von einer Einwurf-Ventilkugel gebildeten Ventilkörper (50) aufweist.

17. Tiefbohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß im Abstand unterhalb des unteren Endes des in Freigabestellung (33a) befindlichen Stelldorns (33) ein Anschlagglied (51) vorgesehen ist, das dem über die Freigabestellung (33a) hinausabwärts bewegten Stelldorn (33) eine untere Endstellung (33b) vorgibt.

18. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß als Anschlagglied ein in einer Innennut (52) des Gehäuses (3) in axialer Richtung festgelegter, radial aufweiterbarer Fixierring (51) angeordnet ist, in den das untere Ende des Stelldorns (33) absenkbar ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

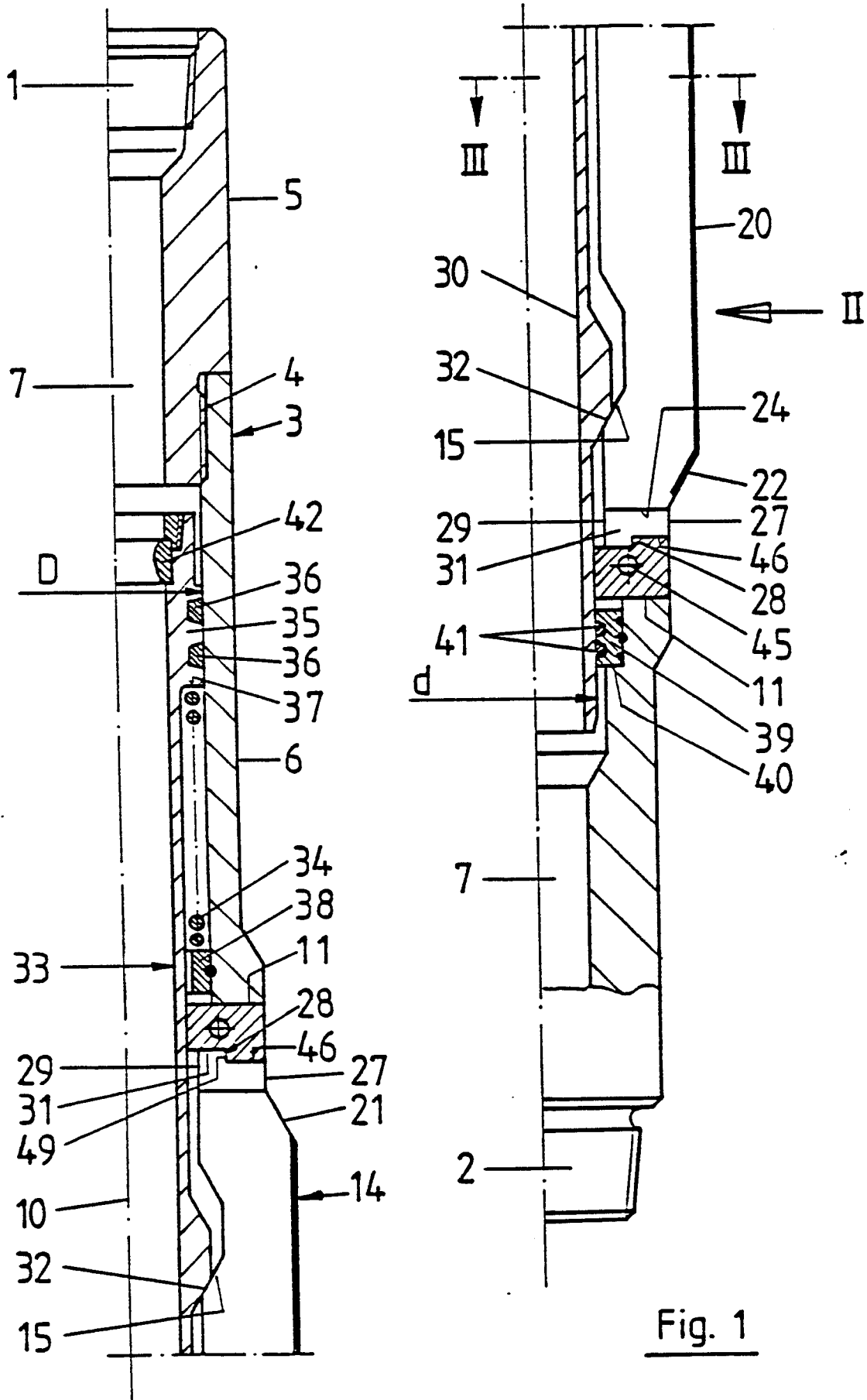


Fig. 1

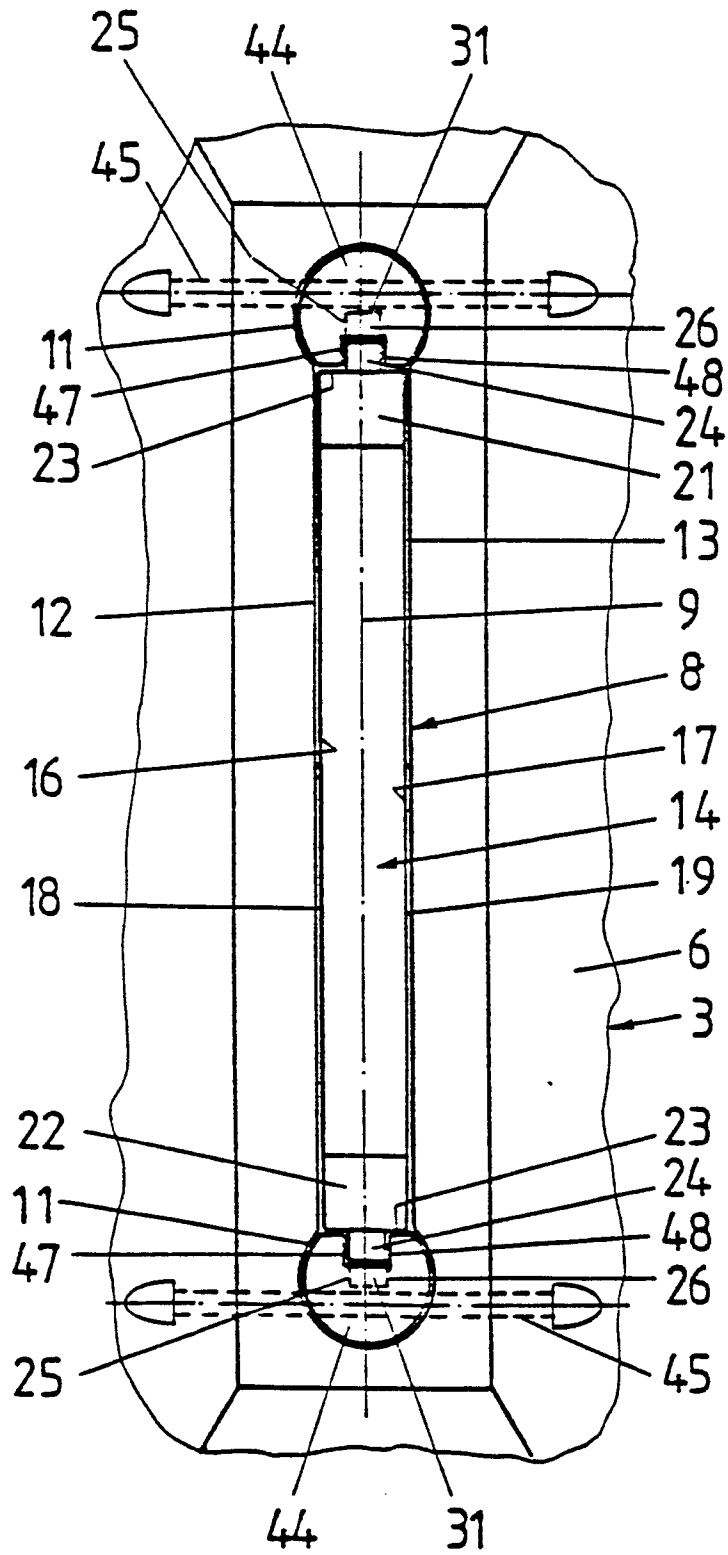
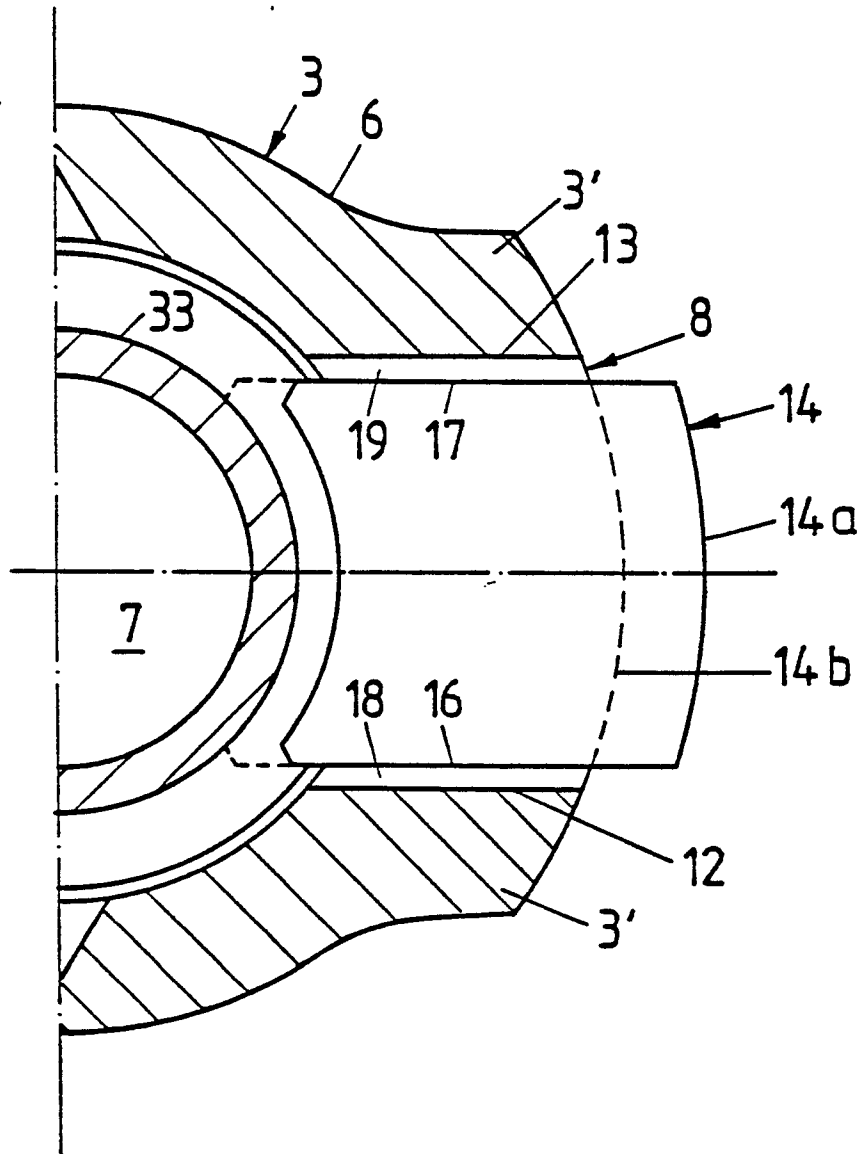
Fig. 2

Fig. 3

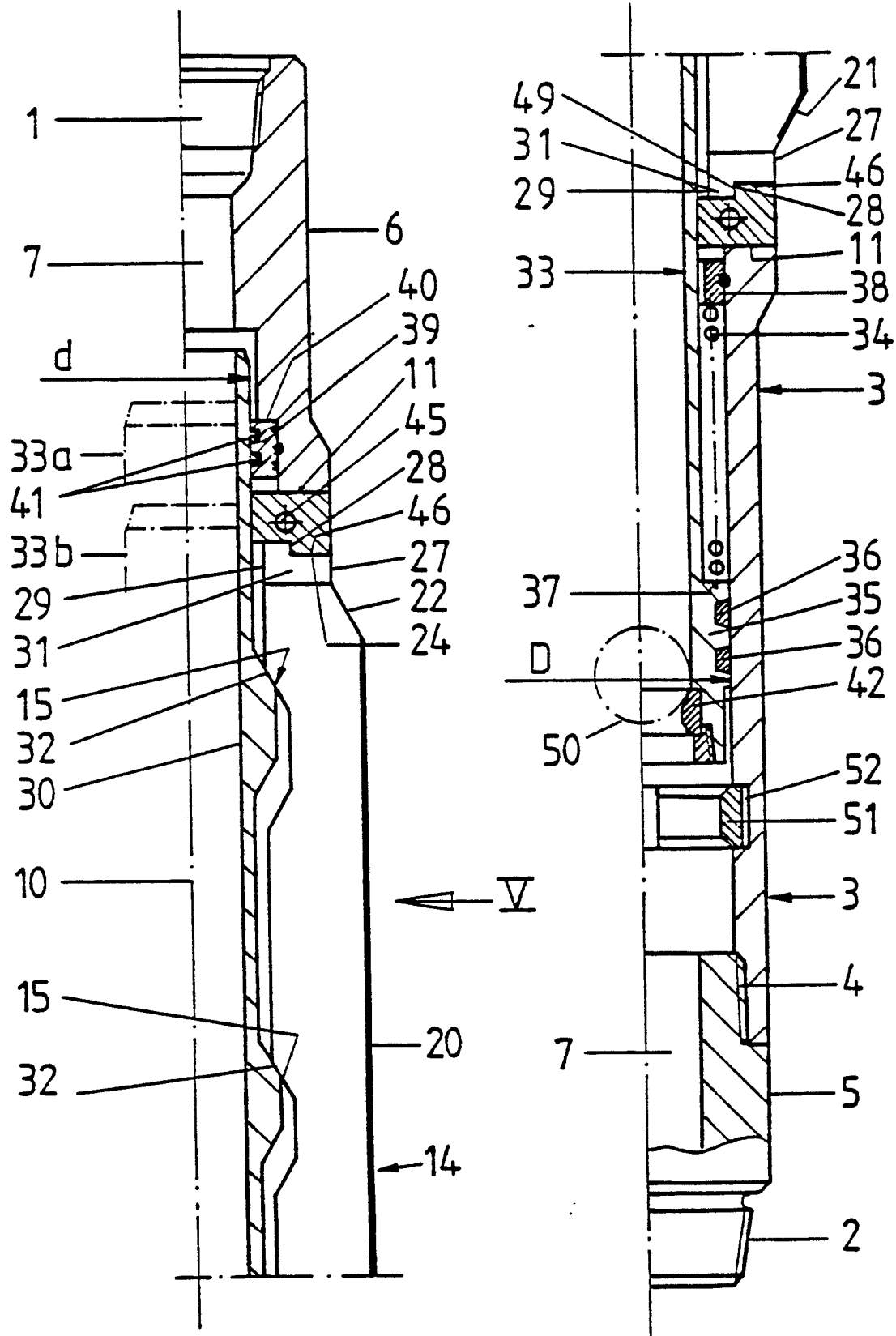
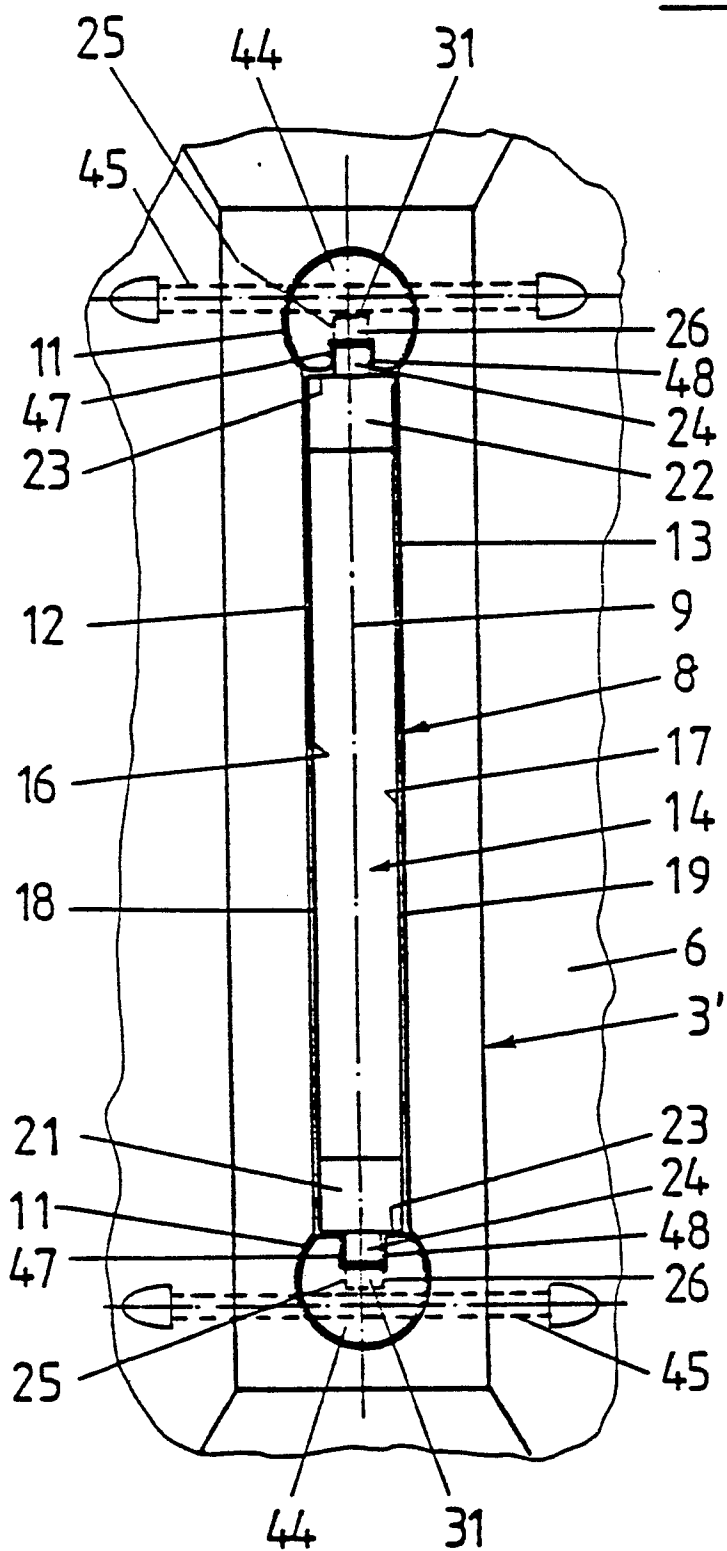


Fig. 4

Fig. 5



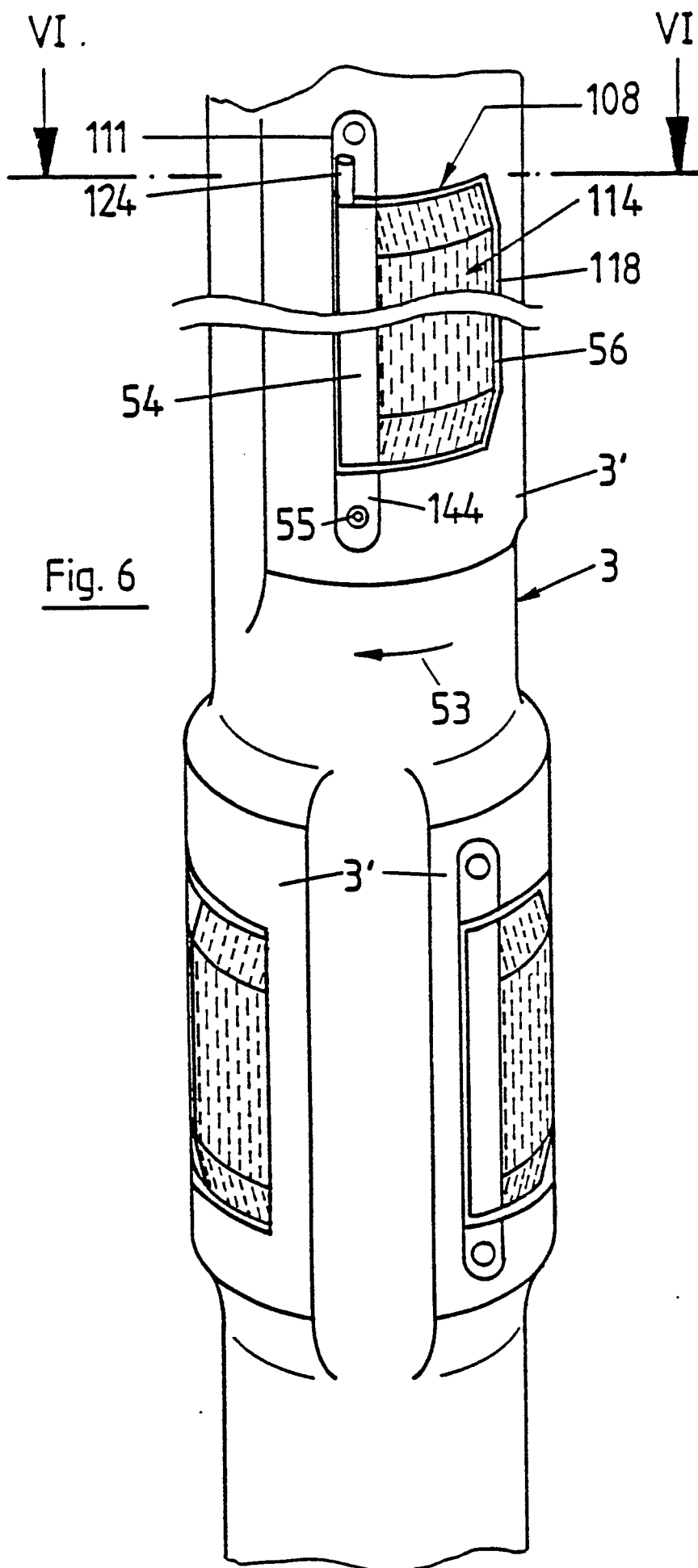


Fig. 7