



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.10.1996 Patentblatt 1996/40

(51) Int. Cl.⁶: E21B 34/10

(21) Anmeldenummer: 96104393.2

(22) Anmeldetag: 20.03.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE DK GB NL

(72) Erfinder: Kerekes, Ferenc
31275 Lehrte (DE)

(30) Priorität: 30.03.1995 DE 19511722

(74) Vertreter: Drömer, Hans-Carsten
Preussag AG,
Patente und Lizenzen,
Karl-Wiechert-Allee 4
30625 Hannover (DE)

(71) Anmelder: Preussag Energie GmbH
49808 Lingen (DE)

(54) **Hydraulisch betätigtes Muffenventil für Erdbohrungen**

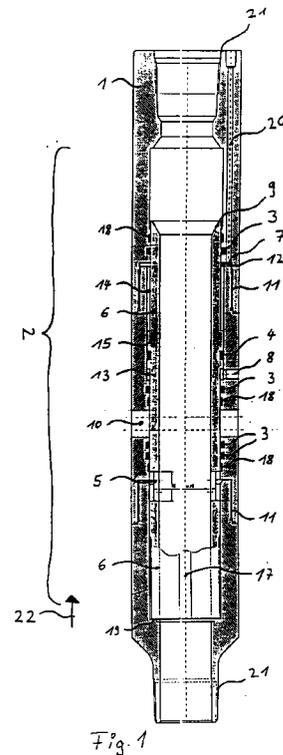
(57) Die Erfindung betrifft eine Schiebemuffe für den Einbau in eine Rohrtour einer Bohrung.

keine Wireline-Manipulation mehr an der Sonde erforderlich ist. Daraus ergibt sich eine erhöhte Betriebssicherheit bzw. verringerte Gefahr für die Umwelt bei beispielsweise einem Gas- oder Öl ausbruch.

Die hydraulische Schiebemuffe besteht aus einem Außenkörper (1) mit integrierter Hydraulikeinheit (2) und einem beweglichen Hydraulikkolben (6). An dem Außenkörper (1) insbesondere an der Hydraulikeinheit (2) sind Abdichtungen (3) angeordnet, wobei die Abdichtungen (3) insbesondere oberhalb und unterhalb der Zirkulationsöffnungen (10) sowie oberhalb und unterhalb des Zylinderhohlraumes (14) befestigt sind. Am oberen und unteren Ende des Zylinderhohlraumes (14) befinden sich Einlässe oder Auslässe (12, 13) für eine durch die Hydraulikanschlüsse (7, 8) zugeführte Hydraulikflüssigkeit. Darüber hinaus sind an der Hydraulikkolbenverdickung (15) Dichtungen (4) befestigt, die den Zylinderhohlraum (14) in zwei gegeneinander abgedichtete Kammern teilen. Oberhalb und unterhalb des Zylinderhohlraumes (14) und zu diesem abgedichtet, sind im Außenkörper (1) und im Hydraulikkolben (6) jeweils Zirkulationsöffnungen (10, 5) angeordnet.

Eine derartige Schiebemuffe kann vorteilhaft über den Flüssigkeitsdruck hydraulisch gesteuert bzw. betätigt werden. Die weiteren mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen in der einfachen und schnellen Betätigung der hydraulischen Schiebemuffe insbesondere durch das Betriebspersonal zum Beispiel mittels einer Hydraulikhandpumpe sowie der Verringerung des Betriebskostenaufwandes für die Schiebemuffenbetätigung. Vorteilhaft ist auch, daß kein Spezialwerkzeug für die Betätigung erforderlich ist und der Einsatz von kostenaufwendigem Wireline-Servicepersonal entfällt, da keine Wirelinegeräte mehr benötigt werden.

Vorteilhaft ist auch die erhöhte Sicherheit durch die Betätigung der hydraulischen Schiebemuffe, da für die Durchführung dieser Maßnahmen keine Schleuse und



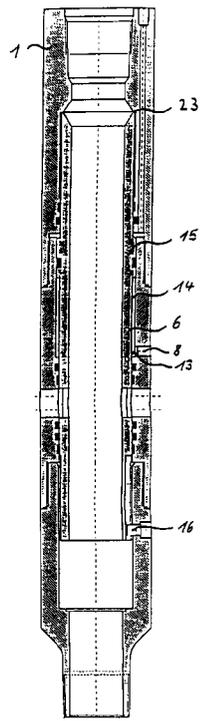


Fig. 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schiebemuffe für den Einbau in eine Rohrtour einer Bohrung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Schiebemuffen gehören zur Untertage-Ausrüstung einer mit Packern ausgerüsteten Sonde. Durch Betätigung der Schiebemuffe wird die hydraulische Kommunikation zwischen dem Steigraum und dem Ringraum einer Bohrung ermöglicht beziehungsweise unterbunden. Bei normalen, mit Packern ausgerüsteten Bohrungen beschränkt sich die Funktion einer Schiebemuffe auf das Ein- und Auszirkulieren der Totpumpflüssigkeit bei der Durchführung von Komplettierungsbeziehungsweise Aufwältigungsarbeiten.

In Bohrungen, die mehrere voneinander getrennte Träger durchteuft haben, werden aus Optimierungsgründen die einzelnen Träger nacheinander perforiert und anschließend, falls erforderlich, durch Packern voneinander getrennt. Sollen zwei oder mehrere durchteufte Träger in einer Sonde nicht gemeinsam gefördert werden, so wird in das mit zwei Packern abgepackerte Intervall eine Schiebemuffe eingebaut, die eine temporäre Öffnung oder Schließung des abgepackerten Trägers erlauben. Die Öffnung oder Schließung sowie die Umstellung der Förderung von einem auf einen anderen Träger erfolgt durch Betätigung dieser eingebauten Schiebemuffen. Diese Schiebemuffen werden mittels Wirelinegeräten betätigt.

Die Betätigung einer Schiebemuffe im Bohrloch ist allerdings aufwendig. Um eine in dem Steigrohrstrang der Bohrung befindliche Schiebemuffe mit einem entsprechenden Wirelinegerät betätigen zu können, muß das Gerät bis zur Schiebemuffe heruntergelassen werden. Bei eruptiv laufenden Sonden ist hierfür der Einsatz einer Durchschleuse mit Wirelinepreventer erforderlich. Bei Sonden mit Gestängetiefpumpen muß die Tiefpumpe mit Pumpgestänge zuerst ausgebaut werden, um die Schiebemuffe mit dem entsprechenden Betätigungsgerät erreichen zu können.

Bei Sonden mit Gestängetiefpumpen muß, um die Schiebemuffe betätigen zu können, zuerst die Pumpe ausgebaut werden sowie ein Wiedereinbau der Pumpe nach dem Betätigen der Schiebemuffe erfolgen. Dadurch werden neben den Wirelinearbeiten für die Betätigung der Schiebemuffe auch kostenintensive Windeneinsätze erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schiebemuffe derart zu gestalten, daß sie auf einfache Weise und ohne Wirelinearbeiten betätigt beziehungsweise gesteuert werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Einrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die hydraulische Schiebemuffe besteht aus einem Außenkörper mit integrierter Hydraulikeinheit und einem beweglichen Hydraulikkolben. An dem Außenkörper insbesondere an der Hydraulikeinheit sind Abdichtungen angeordnet, wobei die Abdichtungen ins-

besondere oberhalb und unterhalb der Zirkulationsöffnungen sowie oberhalb und unterhalb des Zylinderhohlraumes befestigt sind. Am oberen und unteren Ende des Zylinderhohlraumes befinden sich Einlässe oder Auslässe für eine durch die Hydraulikan-schlüsse zugeführte Hydraulikflüssigkeit. Darüber hinaus sind an der Hydraulikkolbenverdickung Dichtungen befestigt, die den Zylinderhohlraum in zwei gegeneinander abgedichtete Kammern teilen. Oberhalb und unterhalb des Zylinderhohlraumes und zu diesem abgedichtet, sind im Außenkörper und im Hydraulikkolbenjeweils Zirkulationsöffnungen angeordnet.

Eine derartige Schiebemuffe kann vorteilhaft über den Flüssigkeitsdruck hydraulisch gesteuert bzw. betätigt werden. Die weiteren mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen in der einfachen und schnellen Betätigung der hydraulischen Schiebemuffe insbesondere durch das Betriebspersonal zum Beispiel mittels einer Hydraulikhandpumpe sowie der Verringerung des Betriebskostenaufwandes für die Schiebemuffenbetätigung. Vorteilhaft ist auch, daß kein Spezialwerkzeug für die Betätigung erforderlich ist und der Einsatz von kostenaufwendigem Wireline-Servicepersonal entfällt, da keine Wirelinegeräte mehr benötigt werden.

Die Umstellung der Förderung von einem auf einen anderen Träger ist vorteilhafterweise ohne Vorbereitungsarbeiten problemlos möglich. Auch der Schiebemuffenbetätigung vorausgehende Maßnahmen, wie zum Beispiel der Gestängetiefpumpenausbau zur Betätigung von Schiebemuffen nach dem Stand der Technik entfällt.

Ein weiterer Vorteil besteht bei dem Einsatz in Sonden, die zum Teil auch eruptiv fördern, da in diesen Fällen bei eingebauten, laufenden Pumpen von Pump- auf Eruptivförderung und umgekehrt auf einfache, kosten- und zeitsparende Weise umgestellt werden kann.

Vorteilhaft ist auch die erhöhte Sicherheit durch die Betätigung der hydraulischen Schiebemuffe, da für die Durchführung dieser Maßnahmen keine Schleuse und keine Wireline-Manipulation mehr an der Sodse erforderlich ist. Daraus ergibt sich eine erhöhte Betriebssicherheit bzw. verringerte Gefahr für die Umwelt bei beispielsweise einem Gas- oder Ölausbruch.

Die Gesamtfläche der Zirkulationsöffnungen der Schiebemuffen beträgt mindestens das 0,5-fache, insbesondere das 1,5-fache der inneren Querschnittsfläche des Steigrohrstranges. Dies hat den Vorteil, das beim Zirkulieren von z.B. Flüssigkeiten durch die Zirkulationsöffnungen bei geöffneter hydraulischer Schiebemuffe ohne Einschränkungen der maximale Volumenstrom des Steigrohres zirkuliert werden kann.

Die Außenfläche der Kolbeneinheit sowie die Innenfläche der Hydraulikzylindereinheit sind gehohnt ausgeführt. Der Vorteil der Feinbearbeitung und Härtung dieser Flächen liegt in der Vermeidung bzw. Verminderung von Verschleißerscheinungen und führen dadurch zu längeren Standzeiten.

Das obere Abschlußprofil der Kolbeneinheit ist in Richtung auf das Steigrohr abgeschragt, insbesondere

in einem Winkel von 30° bis 60°, angeordnet. Vorteilhafterweise kann durch eine derartige Gestaltung dem Anschluß bzw. Absetzen verschiedener Wirelinegeräte dienen.

Der Innendurchmesser der Kolbeneinheit entspricht mindestens dem minimalen Innendurchmesser des Steigrohres oberhalb der Schiebemuffe. Dadurch wird in vorteilhafterweise erreicht, daß Wirelinegeräte oder andere Aggregate ohne Einschränkung im Durchmesser in die tieferen Bereiche einer Bohrung unterhalb der Schiebemuffe gelangen können. Ein Engpass durch die Schiebemuffe wird vermieden.

An der Kolbeneinheit ist ein Verdrehsicherungsschlitz und an dem Außenkörper eine Verdrehsicherungsnase angeordnet. Hierdurch wird gewährleistet, das die Zirkulationsöffnungen der Kolbeneinheit mit den Zirkulationsöffnungen der Hydraulikzylindereinheit bei vollständig geöffneter Schiebemuffe genau deckungsgleich sind.

Die Hydraulikanschlüsse sind jeweils mit Hydraulikleitungen verbunden, die parallel zur Rohrtour und mit den Übertageeinrichtungen der Bohrungen verbunden angeordnet sind. Vorteil dieser Gestaltung ist, daß die Betätigung und Steuerung der Schiebemuffe von übertage auf einfache Weise bewerkstelligt werden kann.

Die hydraulische Schiebemuffe ist mit einem hydraulisch ausgeglichenen Hydrauliksystem verbunden. Hierdurch wird in vorteilhafterweise erreicht, daß die statischen Drücke oberhalb und unterhalb des Kolbens ausgeglichen sind und relativ niedrige Betätigungsdrücke aufgewendet werden müssen.

Die Hydraulikflüssigkeit besteht insbesondere aus Öl oder Glycol oder Wasser oder aus Gemischen dieser Flüssigkeiten. Die Verwendung von unterschiedlichen Hydraulikflüssigkeiten hat den Vorteil, daß eine Flüssigkeit entsprechend der individuellen Bohrlochsanforderungen gewählt und eingesetzt werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Figuren 1 bis 4 dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Die

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine geschlossene hydraulische Schiebemuffe, wie sie in Steigrohren von Bohrungen eingebaut werden kann.

Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch eine geöffnete hydraulische Schiebemuffe und

Figur 3 einen Querschnitt durch eine hydraulische Schiebemuffe in Höhe der Zirkulationsöffnungen.

Figur 4 zeigt eine Bohrlochskizze mit in den Steigrohrstrang integrierter hydraulischer Schiebemuffe.

Die hydraulische Schiebemuffe in Figur 1 besteht aus einem Außenkörper 1, der im mittleren Teil als Hydraulikzylindereinheit 2 mit mehreren Abdichtungspaketen 3 ausgebildet ist. Die Dichtungen 3 befinden

sich oberhalb des Zylinderhohlraumes 14 sowie oberhalb und unterhalb der Zirkulationsöffnung 10 in dem Außenkörper der Schiebemuffe 1. Die Hydraulikzylindereinheit 2 ist mit zwei Anschlüssen 7, 8 für die beiden Hydraulikleitungen versehen. Der in die Hydraulikzylindereinheit 2 eingebaute Hydraulikkolben 6, ist insbesondere im Bereich der Kolbenverdickung 15 mit Dichtungen 4 versehen, die die Hydraulikkolbeneinheit 6 zum Außenkörper 1 abdichten. Durch die Kolbenverdickung 15 wird der Zylinderhohlraum 14 in zwei gegenüberliegende Kammern geteilt. Desweiteren sind in diesem Ausführungsbeispiel Abstreifringe 18 in dem Außenkörper 1 angeordnet, die bei der Betätigung der Schiebemuffe den vorhandenen Flüssigkeitsfilm an der Hydraulikkolbeneinheit 6 abstreifen sollen.

Die Gewinde 11 sind für den Zusammenbau der hydraulischen Schiebemuffe notwendig und haben eine Innendruckfestigkeit, die mindestens die Innendruckfestigkeit des Steigrohres beträgt.

Die Hydraulikkolbeneinheit 6 enthält Zirkulationsöffnungen 5, die in ihrer Form und Größe, den Zirkulationsöffnungen 10 des Außenkörpers der Schiebemuffe 1 entsprechen. Der Untere Anschlag 19 stellt die Begrenzung des Hubes der Kolbeneinheit 6 nach unten dar und stellt in diesem Beispiel sicher, daß der untere Anschluß für die Hydraulikleitung 8 durch die Kolbenverdickung 15 nicht verschlossen wird.

Durch eine Druckerhöhung in der Hydraulikflüssigkeitsleitung, die zu dem unteren Einlaßbereich 13 der Hydraulikflüssigkeit in dem Zylinderhohlraum 14 führt, wird die Hydraulikkolbeneinheit 6 nach oben gedrückt und die in der oberen Kammer des Zylinderhohlraumes 14 befindliche Hydraulikflüssigkeit wird über den oberen Einlaßbereich 12 und die Hydraulikflüssigkeitsleitung 20 nach übertage gefördert, wo sie in einem Ausgleichgefäß aufgefangen wird. Die Schiebemuffe öffnet sich.

Figur 2 zeigt eine hydraulische Schiebemuffe in geöffnetem Zustand. Der Anschlag 23 stellt die Begrenzung des Hubes der Hydraulikkolbeneinheit 6 dar. Die Zirkulationsöffnung 5 der Kolbeneinheit 6 überdeckt die Zirkulationsöffnung 10 des Außenkörpers der Schiebemuffe 1. Die Zirkulation zwischen dem Außen- und Innenraum der Schiebemuffe ist hergestellt. Die untere Kammer des Zylinderhohlraumes 14 hat ihr Maximalvolumen erreicht. Die Führung der Kolbeneinheit 6 wird durch eine Nase 16 in dem Außenkörper der Schiebemuffe 1, die in einen Schlitz 17 in der Hydraulikkolbeneinheit 6 eingreift, bewerkstelligt. Dadurch wird ein Verdrehen der Hydraulikkolbeneinheit 6 verhindert.

Das Schließen der Schiebemuffe wird durch eine Druckbeaufschlagung der Hydraulikflüssigkeitsleitung 20 und das Herunterdrücken der Kolbeneinheit 6 bei gleichzeitigem Flüssigkeitsablaß aus der unteren Kammer über den unteren Anschluß 8 und der Hydraulikleitung nach übertage erwirkt.

Figur 3 zeigt beispielhaft die im Hydraulikzylindereinheit 2 eingefrästen Zirkulationsöffnungen 10.

In der Bohrlochskizze der Figur 4 ist der Einbau einer hydraulischen Schiebemuffe 29 in einen Steig-

rohrstrang 27 dargestellt. Die Schiebemuffe wird über die Hydraulikflüssigkeitsleitungen 20, 28 von übertage betätigt. Der Steigrohrstrang 27 ist in den Ringraum 26 des Futterrohres 25 eingebaut. Die Verbindung zwischen Futterrohr 25 und Gestein stellt der Zementmantel 24 her. Mit dem Packer 30 ist der untere Teil des Bohrloches mit der Perforation 31 des Futterrohres 25 und des Zementmantels 24 vom übrigen Ringraum 26 abgeschottet.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel (nicht dargestellt) ist die Hydraulikzylindereinheit 2 unterhalb der Zirkulationsöffnungen 10 angeordnet.

Bezugszeichenliste

1	Außenkörper der Schiebemuffe	
2	Hydraulikzylindereinheit	
3	Dichtungen in 1	
4	Dichtungen in 6	
5	Zirkulationsöffnungen der Kolbeneinheit 6	5
6	Hydraulikkolbeneinheit	
7	Oberer Anschluß der Hydraulikleitung 20	
8	Unterer Anschluß der Hydraulikleitung	
9	Abschlußprofil	
10	Zirkulationsöffnungen der Hydraulikzylindereinheit	10
11	Gewinde	
12	Oberer Einlaßbereich der Hydraulikflüssigkeit in den Zylinderhohlraum	
13	Unterer Einlaßbereich der Hydraulikflüssigkeit in den Zylinderhohlraum	15
14	Zylinderhohlraum	
15	Kolbenverdickung	
16	Verdrehsicherungsnase	
17	Verdrehsicherungsschlitz	
18	Abstreifring	20
19	Unterer Anschlag (in 1)	
20	Hydraulikflüssigkeitsleitung	
21	Gewinde zum Anschluß an das Steigrohr	
22	Richtung zum Bohrlochkopf	
23	Oberer Anschlag (in 1)	
24	Zementmantel	
25	Futterrohr (Casing)	
26	Ringraum	
27	Steigrohrstrang (Tubing)	25
28	Hydraulikflüssigkeitsleitung	
29	Schiebemuffe	
30	Packer	
31	Perforation (Flow Ports)	30

Patentansprüche

1. Schiebemuffe für den Einbau in eine Rohrtour einer Bohrung zur Herstellung einer Verbindung zwischen Innenraum und Außenraum der Rohrtour, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulische Schiebemuffe aus einem Außenkörper (1) mit integrierter Hydraulikeinheit (2) und einem beweglichen Hydraulikkolben (6)

besteht und daß an dem Außenkörper (1) insbesondere an der Hydraulikeinheit (2) Abdichtungen (3) angeordnet sind, wobei die Abdichtungen (3) insbesondere oberhalb und unterhalb der Zirkulationsöffnungen (10) sowie oberhalb und unterhalb des Zylinderhohlraumes (14) befestigt sind und daß sich am oberen und unteren Ende des Zylinderhohlraumes (14) Einlässe oder Auslässe (12, 13) für eine durch die Hydraulikanschlüsse (7, 8) zugeführte Hydraulikflüssigkeit befinden und daß an der Hydraulikkolbenverdickung (15) Dichtungen (4) befestigt sind, die den Zylinderhohlraum (14) in zwei gegeneinander abgedichtete Kammern teilen, und daß oberhalb und unterhalb des Zylinderhohlraumes (14) und zu diesem abgedichtet, im Außenkörper (1) und im Hydraulikkolben (6) jeweils Zirkulationsöffnungen (10, 5), angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtfläche der Zirkulationsöffnungen der Schiebemuffen mindestens das 0,5-fache, insbesondere das 1,5-fache der inneren Querschnittsfläche des Steigrohres beträgt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche der Kolbeneinheit (6) sowie die Innenfläche der Hydraulikzylindereinheit (2) gehohnt ausgeführt sind.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Abschlußprofil (9) der Kolbeneinheit (6) in Richtung auf das Steigrohr abgeschrägt, insbesondere in einem Winkel von 30° bis 60°, angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser der Kolbeneinheit (6) mindestens dem minimalen Innendurchmesser des Steigrohrstranges (27) oberhalb der Schiebemuffe entspricht.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß an der Kolbeneinheit (6) ein Verdrehsicherungsschlitz (17) und an dem Außenkörper (1) eine Verdrehsicherungsnase (16) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikanschlüsse (7, 8) jeweils mit Hydraulikleitungen (20, 28) verbunden sind, die parallel zur Rohrtour und mit den Übertageeinrichtungen der Bohrungen verbunden angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulische Schiebemuffe mit einem hydraulisch ausgeglichenen Hydrauliksystem verbunden ist. 5
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikflüssigkeit insbesondere aus Öl oder Glycol oder Wasser oder aus Gemischen dieser Flüssigkeiten besteht. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

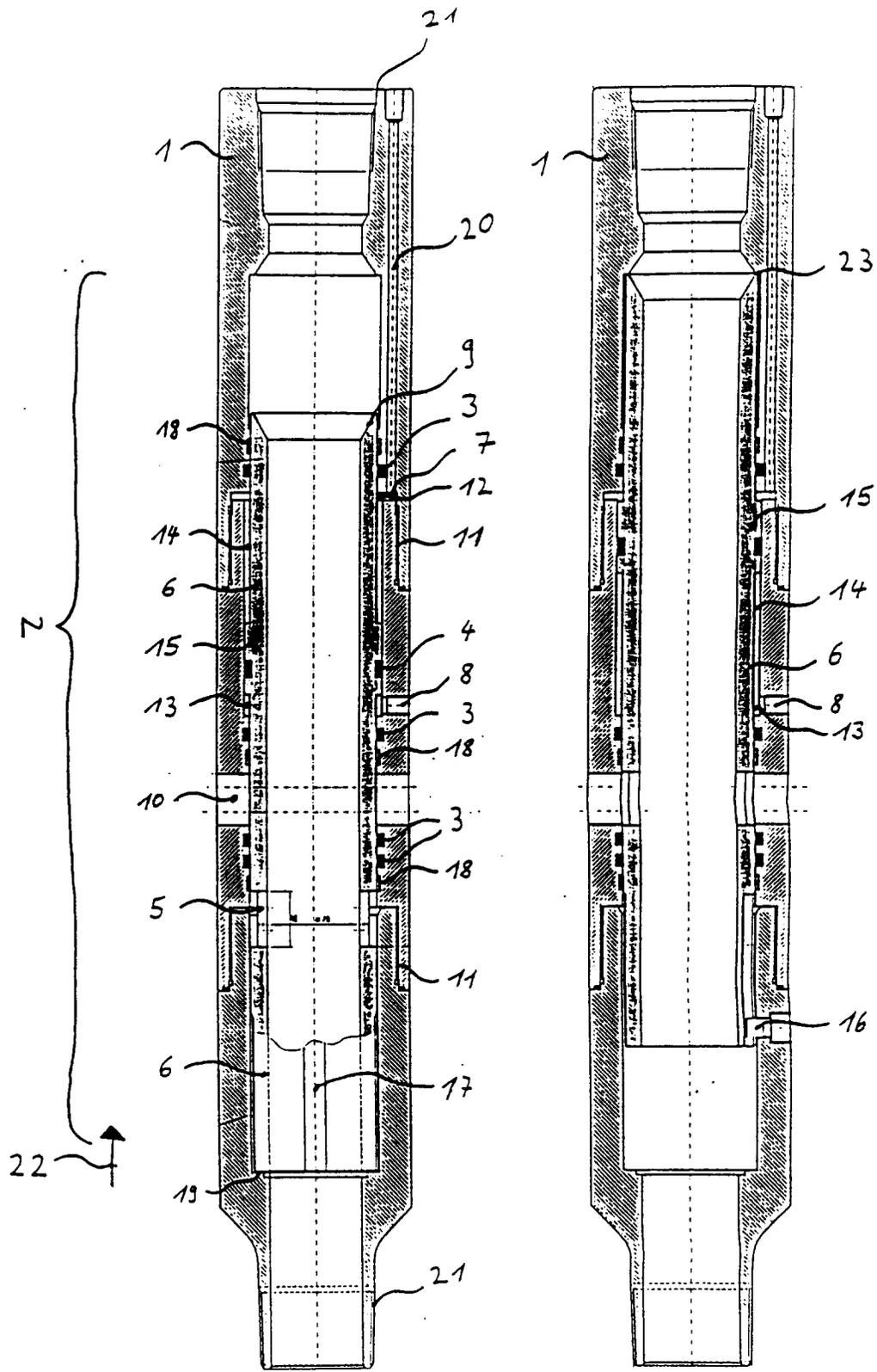


Fig. 1

Fig. 2

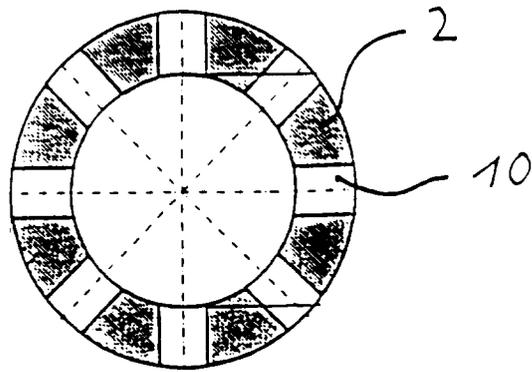


Fig. 3

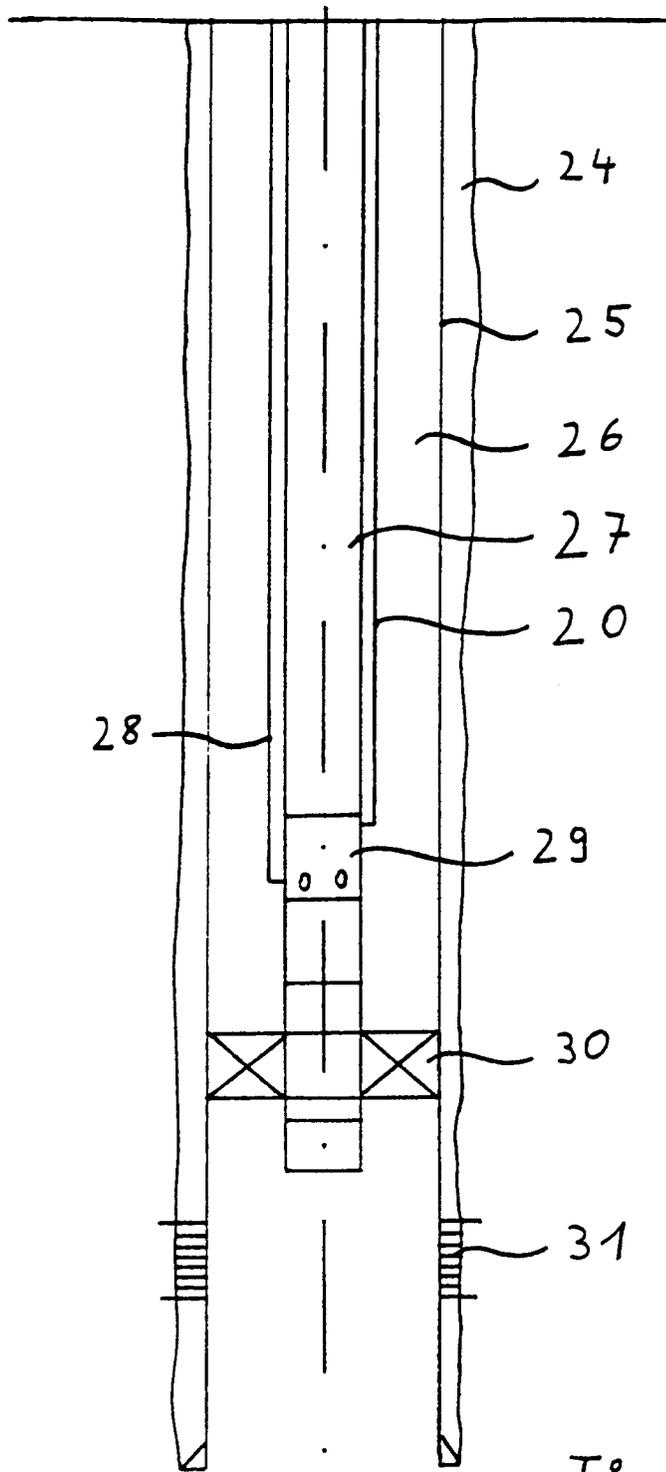


Fig. 4