

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **85100936.5**

(51) Int. Cl.⁴: **E 21 B 7/06**
E 21 B 7/10, E 21 B 7/20

(22) Anmeldetag: **30.01.85**

(30) Priorität: **31.01.84 DE 3403239**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.11.85 Patentblatt 85/48

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE FR GB NL

(71) Anmelder: **Norton Christensen, Inc.**
365 Bugatti Street
Salt Lake City Utah 84126(US)

(72) Erfinder: **Jürgens, Rainer, Dr.-Ing.**
Osterloher Landstrasse 20
D-3100 Celle(DE)

(72) Erfinder: **Krüger, Volker, Dr.-Ing.**
Fritzenwiese 40
D-3100 Celle(DE)

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

(54) **Vorrichtung zum wahlweisen Geradeaus- oder Richtungsbohren in unterirdische Gesteinsformationen.**

(57) Die Vorrichtung zum wahlweisen Geradeaus- oder richtungs- bohren in unterirdische Gesteinsformationen besteht aus einem Drehbohrwerkzeug (27) mit einem rohrförmigen, mit einem Bohrstrang (3) verbindbaren Gehäuse (2), in dem ein Tieflochmotor angeordnet und eine mit dem Rotor des Motors verbundene Abtriebswelle (5) gelagert ist, die an ihrem aus dem Gehäuse (2) austretenden unteren Ende einen Drehbohrmeißel (6) trägt. Auf dem Gehäuse (2) ist nahe dem Drehbohrmeißel (6) ein erster, zentrischer Stabilisator (7) und in einem Abstand über diesem ein zweiter, exzentrischer Stabilisator (8) befestigt, und das Gehäuse (2) ist zum Geradeaus-bohren mittels des Bohrstranges (3) in eine eigene, langsame Umdrehung versetzbar und zum Richtungsbohren ausricht- und gegen Drehung festlegbar. Zur Entlastung biegeempfindlicher Bereiche des Drehbohrwerkzeugs (27) von Biegebeanspruchungen und zur Herabsetzung der Reibung zwischen den Stabilisatoren und der Bohrlochwand umfaßt entweder das Gehäuse (2) oberhalb des ersten Stabilisators (7) wenigstens eine flexible Sektion (12;13;14), oder der zweite Stabilisator (8) weist auf wenigstens einer Seite eine schräg angesetzte Verbindung (15;16) zu dem sich anschließenden Rohrkörper des Gehäuses (2) auf.

EP 0 162 190 A1

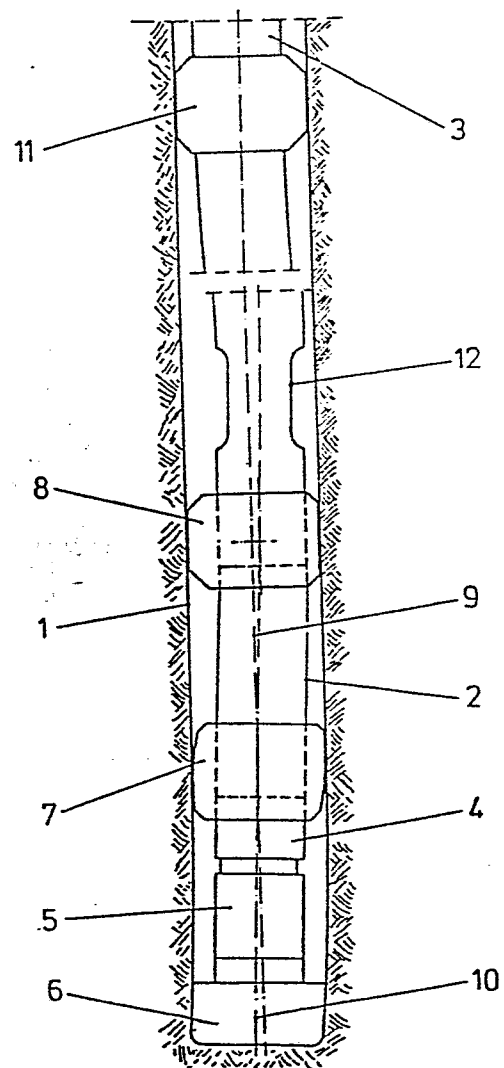


Fig. 2

BEZEICHNUNG GEÄNDERT
siehe Titelseite

Vorrichtung zum wahlweisen Geradeaus- oder
Richtungsbohren in unterirdische Gesteins-
formationen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum wahlweisen Geradeaus- oder Richtungsbohren in unterirdische Gesteinsformationen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

- 5 Bei einer bekannten Vorrichtung dieser Art (EP-A-0 085 444), bei der zum Richtungsbohren das Gehäuse über den Bohrstrang ausgerichtet und gegen Drehung gehalten wird, und bei der zum Geradeausbohren das Gehäuse mittels des Bohrstranges in eine eigene, langsame Umdrehung versetzt wird, erhalten der Bohrstrang
10 und das Gehäuse eine durch den exzentrischen Stabilisator hervorgerufene Durchbiegung, die sich mehr oder weniger gleichmäßig auf den Bohrstrang und das Gehäuse verteilt und Gewindeverbindungen sowie Lager belastet.
- 15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art zu schaffen, bei der die Biegebeanspruchungen von biegeempfindlichen Bereichen des Drehbohrwerkzeugs ferngehalten und die Reibung zwischen der Bohrlochwand und den Stabilisatoren sowie deren Verschleiß vermindert wird.
20

Eine erste Lösung dieser Aufgabe sieht ausgehend von einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 vor, daß das Gehäuse oberhalb des ersten Stabilisators wenigstens

- 2 -

eine flexible Sektion umfaßt. Eine derartige Ausgestaltung konzentriert und beschränkt die Durchbiegung auf die flexible Sektion, so daß die übrigen Bereiche des Gehäuses einschließlich dessen Anschluß an den Bohrstrang von Biegebeanspruchungen entlastet sind. Die Aufnahme von Biegebeanspruchungen in einer flexiblen Sektion setzt zugleich die Reibung zwischen der Bohrlochwand und den Stabilisatoren herab und vermindert so deren Verschleiß.

- 10 Eine zweite Lösung nach der Erfindung sieht ausgehend von einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 6 vor, daß der zweite Stabilisator auf wenigstens einer Seite eine schräg angesetzte Verbindung zu dem sich anschließenden Rohrkörper des Gehäuses aufweist. Hierbei hält das Drehbohr-
- 15 werkzeug eine höhere Steifigkeit und dabei eine Konzentration der Biegebeanspruchungen auf den schräg angesetzten Verbindungsbereich mit der Folge einer Entlastung der übrigen Bereiche von Biegebeanspruchungen.
- 20 Hinsichtlich weiterer Ausgestaltungen wird auf die Patentansprüche 2 bis 5 und 7 bis 10 verwiesen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind.

25

Es zeigen:

- Fig. 1: eine Prinzipskizze der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- 30 Fig. 2-6: alternative Ausführungsformen von Bohrwerkzeugen der erfindungsgemäßen Vorrichtung als Prinzipdarstellung;
- Fig. 7-11: alternative Ausführungsformen exzentrischer Stabilisatoren mit einer Rippenhülse, die
- 35 auf einem Trägerkörper ausrichtbar und verdreh-

- fest festlegbar ist;
- Fig. 12: einen Stabilisator mit einstellbarer
Exzentrizität in Seitenansicht und
- Fig. 13: einen Querschnitt durch die Darstellung ge-
mäß Fig. 12.

Die in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt ein in einem Bohrloch 1 befindliches Bohrwerkzeug 27, das mittels eines mit seinem Gehäuse 2 verbundenen Bohrstranges 3 in einem Drehtisch 28 eines Bohrturms 30 eingespannt ist. Der Drehtisch 28 besitzt eine Antriebs- und Blockiervorrichtung 29 mittels der das Spannfutter des Drehtisches 28 und damit der Bohrstrang 3 in kontinuierliche Umdrehung versetzbar ist oder durch eine begrenzte Drehbewegung ausgerichtet und anschließend gegen Drehung festlegbar ist.

Die in den Fig. 2 bis 7 dargestellten Alternativen des Bohrwerkzeugs 27 besitzen als gemeinsame Merkmale ein Gehäuse 2 aus mehreren Sektionen, in dem ein nicht näher dargestellter Motor angeordnet ist, der z.B. als Turbine oder als Verdrängungsmotor nach dem Moineau-Prinzip ausgeführt sein kann, und dessen Rotor über eine in einer unteren Gehäusesektion 4 gelagerten Abtriebswelle 5 mit einem Drehbohrmeißel 6 verbunden ist. Das Gehäuse 2 des Bohrwerkzeugs 27 trägt im Bereich seiner unteren Gehäusesektion 4 einen ersten, zentrischen Stabilisator 7 und oberhalb des ersten Stabilisators 7 einen zweiten, exzentrischen Stabilisator 8.

Wie die Fig. 2 bis 6 veranschaulichen, wird das Gehäuse 2 durch die Abstützung des zweiten, exzentrischen Stabilisators 8 an den Wänden des Bohrlochs 1 ausgelenkt, wobei der Drehpunkt der Auslenkung bezogen auf die ursprüngliche Bohrlochachse 9 im Schwerpunkt des ersten, zentrischen Stabilisators 7 zu liegen kommt und der Drehbohrmeißel 6 in die entgegengesetzte Richtung gedrückt wird.

Die Rotationsachse 10 der Abtriebswelle 5 wird so gegenüber der ursprünglichen Bohrlochachse 9 abgewinkelt. Der erste, zentrische Stabilisator 7 ist vorzugsweise ballig ausgebildet, um bei der erzwungenen geneigten Lage ein Verkanten seiner Rippen an der Bohrlochwand zu verhindern. Oberhalb des Gehäuses 2 ist noch ein dritter, zentrischer Stabilisator 11 angedeutet, mittels dessen Größe und Platzierung auf dem Bohrstrang^{die} Geradeausbohreigenschaften des Bohrwerkzeugs 27 in einem geneigten Bohrloch 1 verbessert werden können.

Hinsichtlich der Anordnung des zweiten, exzentrischen Stabilisators 8 bestehen mehrere Möglichkeiten. In der Alternative gemäß Fig. 2 ist der zweite Stabilisator 8 in einem oberen Bereich des Gehäuses 2 angeordnet. Es ist auch möglich ihn oberhalb des Gehäuses 2 anzufügen, wobei dann jedoch die Neigung der Rotationsachse 10 gegenüber der ursprünglichen Bohrlochachse 9 im Verhältnis zur Exzentrizität des zweiten Stabilisators 8 sehr klein wird. Die aus der Neigung des Gehäuses 2 im Bohrloch 1 resultierende Durchbiegung des Bohrstranges 3 kann vorteilhaft auf eine flexible Sektion 12 konzentriert werden, die zwischen dem zweiten Stabilisator 8 und dem darüberliegenden Bohrstrang 3 eingefügt wird. Die Beschränkung der Durchbiegung auf diese Sektion 12 hält Biegebeanspruchungen, die sich sonst gleichmäßig auf den Bohrstrang 3 und das Gehäuse 2 verteilen würden, von diesen Bereichen fern und entlastet somit Gewindeverbindungen und Lager.

Bei der in Fig. 3 gezeigten Alternative ist der zweite Stabilisator 8 näher am ersten Stabilisator 7 angeordnet. Der die Auslenkung der Rotationsachse 10 bewirkende Hebelarm in Vergleich zu der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist dadurch kürzer, so daß die erforderliche Exzentrizität des zweiten Stabilisators 8 geringer bemessen sein kann. Die Anordnung bewirkt eine besonders starke Biegebe-

anspruchung der zwischen dem ersten Stabilisator 7 und dem zweiten Stabilisator 8 liegenden Gehäusesektion, die zur Aufnahme dieser Biegebeanspruchung als flexible Sektion 13 ausgeführt ist.

5

Der zweite Stabilisator 8 ist austauschbar ausgebildet, um die für den maximal gewünschten Krümmungsradius der Ablenkbohrung erforderliche Exzentrizität frei vorgeben zu können. Der zweite Stabilisator 8 kann dabei auch mit
10 der flexiblen Sektion 13 ein integrales Teil bilden, das gemeinsam ausgetauscht wird. Bei Verwendung eines Verdrängungsmotors nach dem Moineau-Prinzip ist die die Verbindung zwischen dem Motorrotor und der in der unteren Gehäusesektion 4 gelagerten Abtriebswelle 5 bildende Ge-
15 lenkwelle bei der Alternative nach Fig. 3 in der flexiblen Sektion 13 angeordnet. Die Gelenkwelle ist mit dem Motorrotor und/oder der Abtriebswelle 5 durch eine Steckkupplung verbunden, um eine leichte Montage oder Demontage des Bohrwerkzeugs 27 bei Austausch des zweiten Stabilisators 8 zu
20 ermöglichen.

Fig. 4 zeigt eine Weiterbildung der Ausführung gemäß Fig. 3, bei der oberhalb des zweiten Stabilisators 8 und des Gehäuses 2 eine weitere flexible Sektion 14 angeordnet ist.
25 Diese Sektion 14 nimmt die gegenüber der flexiblen Sektion 13 entgegengesetzte Biegebeanspruchung auf, so daß ähnlich wie bei der flexiblen Sektion 12 in Fig. 2 Biegebeanspruchungen vom Gehäuse 2 und dem oberhalb des Bohrwerkzeugs 27 liegenden Strang 3 ferngehalten werden.

30

Wie die Alternative in Fig. 5 zeigt, die hinsichtlich der Anordnung der Stabilisatoren 7, 8 und 11 sowie der Auslenkung des Gehäuses 2 und der Abtriebswelle 5 mit derjenigen in Fig. 4 übereinstimmen, können statt flexibler
35 Sektionen 13, 14 die abgehenden Verbindungen 15, 16 des zweiten Stabilisators 8 mit den daran anschließenden Rohrkörpern sowie die dem Bohrwerkzeug 27 zugewandte Ver-

bindung 17 des dritten Stabilisators 11 auch schräg angesetzt sein. Dadurch erhält das Bohrwerkzeug 27 eine höhere Steifigkeit, ohne daß Einzelteile übermäßig auf Biegung beansprucht werden.

5

Wie die bisher behandelten Darstellungen zeigen, erteilt das Bohrwerkzeug 27 bei festgehaltenem Stabilisator 8 und Gehäuse 2 dem Bohrloch 1 einen in Richtung der Rotationsachse 10 weisenden abgelenkten Verlauf. Beim Mitdrehen des Stabilisators 8 und Gehäuses 2 mittels des Bohrstrangs 3 läuft die abgewinkelte Rotationsachse 10 der Abtriebswelle 5 mit um, so daß die resultierende Bewegung des Drehbohrmeißels 6 dem Bohrloch 1 einen Verlauf in Richtung der ursprünglichen Bohrlochachse 9 vorgibt. Ein wahlweises Richtungsbohren oder Geradeausbohren kann so in einfacher Weise durch Festhalten oder Mitdrehen des zweiten Stabilisators 8 mittels des Gehäuses 2 und des im Drehtisch 28 eingespannten Bohrstrangs 3 erzielt werden.

10

15

20

Sofern der Durchmesser des Bohrlochs 1 nur eine geringe Neigung des Gehäuses 2 zuläßt, kann zusätzlich auch die Abtriebswelle 5 abgewinkelt im Gehäuse 2 gelagert sein, wie es Fig. 6 zeigt, so daß sich eine Rotationsachse 24 ergibt.

25

Da die größten Reaktionskräfte der Stabilisatoren 7, 8 an der Oberfläche der am weitesten ausladenden Rippe des zweiten, exzentrischen Stabilisators 8 und der diagonal dazu liegenden Fläche des ersten, zentrischen Stabilisators 7 auftreten, ist der erste Stabilisator 7 gegenüber dem zweiten Stabilisator 8 so ausgerichtet, daß seine am stärksten belastete Fläche eine Rippe trägt. Zur Durchführung dieser Ausrichtung kann es vorteilhaft sein, den ersten und/oder zweiten Stabilisator ausrichtbar auszubilden. Diesbezüglich zeigen die Fig. 7 bis 11 Ausführungsbeispiele anhand eines exzentrisch ausgebildeten, im oberen Bereich des Gehäuses 2 angeordneten

30

35

zweiten Stabilisators 8. Der zweite Stabilisator 8 besteht jeweils aus einem Trägerkörper 18 und einer Rippenhülse 19, die auf dem Trägerkörper 18 durch eine Formschlußverbindung festlegbar ist. Bei den in den
 5 Fig. 7. und 8 gezeigten Alternativen ist die Rippenhülse 19 in Stufen relativ zu dem Trägerkörper 18 ausrichtbar. Die Formschlußverbindung zwischen den Teilen 18 und 19 ist bei der Ausführung in Fig. 7 durch eine Keil- Nut- Verzahnung und bei der in Fig. 8 durch eine
 10 Stirnverzahnung 21 gebildet.

Die in den Fig. 9 bis 11 gezeigten Alternativen ermöglichen eine stufenlose Verstellung der Rippenhülse 19 gegenüber dem Trägerkörper 18 und ihre Festlegung
 15 durch eine Kraftschlußverbindung. In Fig. 9. wird die Festlegung durch einen Schrumpfsitz bewirkt, der durch hydraulisches Aufpumpen der mit Dichtungen 22 versehenen Rippenhülse 19, Aufschieben derselben auf den Trägerkörper 18 und Druckentlasten der Rippenhülse 19 herbeigeführt wird. Fig. 10 zeigt die Festlegung mittels einer
 20 längsgeschlitzten Zwischenhülse 25, die der Rippenhülse 19 einen konischen Gewindebereich darbietet und sich beim Verschrauben mit derselben 19 auf dem Trägerkörper 18 verklemmt. Eine Festlegung durch Verklemmen erfolgt
 25 ebenfalls bei der in Fig. 11 gezeigten Alternative, bei der die Rippenhülse 19 längs einer Rippe geschlitzt ist und nach Art einer Schelle durch mehrere Schrauben 26 verspannt wird. Ein erster, zentrischer Stabilisator 7 könnte entsprechend den vorstehend erläuterten Alternativen ebenfalls ausrichtbar ausgeführt werden.
 30

Sofern die Exzentrizität des zweiten, exzentrischen Stabilisators 8 im Hinblick auf bestimmte Bohrlochverhältnisse und Krümmungsradien der Ablenkbohrung angepaßt werden soll, kann der zweite Stabilisator 8 auch
 35 einstellbar ausgebildet sein.

Gemäß Fig. 12 und 13 erhält eine solche Ausführung zusätzlich zu dem Trägerkörper 18 und der Rippenhülse 19 eine exzentrische Zwischenhülse 23. Durch relatives Verdrehen der Rippenhülse 19 und der Zwischenhülse 23
5 kann so das Maß der Exzentrizität des Stabilisators 8 zwischen einem Maximalwert und einem Minimalwert in Stufen verändert werden, wobei die Möglichkeit der Ausrichtung gegenüber dem Trägerkörper 18 erhalten bleibt. Die Festlegung der Teile erfolgt durch eine Stirnverzahnung, wie sie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig.
10 8 beschrieben ist.

Um die Geradeausbohreigenschaften eines mit den erfindungsgemäßen Merkmalen ausgestatteten Bohrwerkzeugs
15 auch bei geneigten Bohrlöchern zu optimieren, wird der erste, zentrische Stabilisator 7 auf das Maß des Bohrlochdurchmessers abgestimmt, während der zweite, exzentrische Stabilisator 8 mit Untermaß ausgeführt wird, um eine sich aus der Durchbiegung des Gehäuses 2 und
20 der Abtriebswelle 5 ergebende Neigungsänderungstendenz zu kompensieren.

1. Vorrichtung zum wahlweisen Geradeaus- oder Richtungsbohren in unterirdische Gesteinsformationen, bestehend aus einem Drehbohrwerkzeug mit einem rohrförmigen, mit einem Bohrstrang verbindbaren Gehäuse, in dem ein Tieflochmotor angeordnet und eine mit dem Rotor des Motors verbundene Abtriebswelle gelagert ist, die an ihrem aus dem Gehäuse austretenden unteren Ende einen Drehbohrmeißel trägt, wobei auf dem Gehäuse nahe dem Drehbohrmeißel ein erster, zentrischer Stabilisator und in einem Abstand über diesem ein zweiter, exzentrischer Stabilisator befestigt ist, und das Gehäuse zum Geradeausbohren mittels des Bohrstranges in eine eigene, langsame Umdrehung versetzbar und zum Richtungsbohren ausricht- und gegen Drehung festlegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) oberhalb des ersten Stabilisators (7) wenigstens eine flexible Sektion (12;13;14) umfaßt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Sektion (13) zwischen dem ersten (7) und dem zweiten Stabilisator (8) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Sektion (12) oberhalb des zweiten Stabilisators (8) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei flexible Sektionen (13,14) vorhanden sind, von denen die erste (13) zwischen dem ersten (7) und dem zweiten Stabilisator (8) und die zweite (14) oberhalb des zweiten Stabilisators (8) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb des zweiten Stabilisators (8) und einer gegebenenfalls oberhalb dieses angeordneten flexiblen Sektion (12;14) ein dritter, zentrischer Stabilisator (11) angeordnet ist.

6. Vorrichtung zum wahlweisen Geradeaus- oder Richtungsbohren in unterirdische Gesteinsformationen, bestehend aus einem Drehbohrwerkzeug mit einem rohrförmigen, mit einem Bohrstrang verbindbaren Gehäuse, in dem ein Tieflochmotor angeordnet und eine mit dem Rotor des Motors verbundene Abtriebswelle gelagert ist, die an ihrem aus dem Gehäuse austretenden unteren Ende einen Drehbohrmeißel trägt, wobei auf dem Gehäuse nahe dem Drehbohrmeißel ein erster, zentrischer Stabilisator und in einem Abstand über diesem ein zweiter, exzentrischer Stabilisator befestigt ist, und das Gehäuse zum Geradeausbohren mittels des Bohrstranges in eine eigene, langsame Umdrehung versetzbar und zum Richtungsbohren ausricht- und gegen Drehung festlegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Stabilisator (8) auf wenigstens einer Seite eine schräg angesetzte Verbindung (15;16) zu dem sich anschließenden Rohrkörper des Gehäuses (2) aufweist.

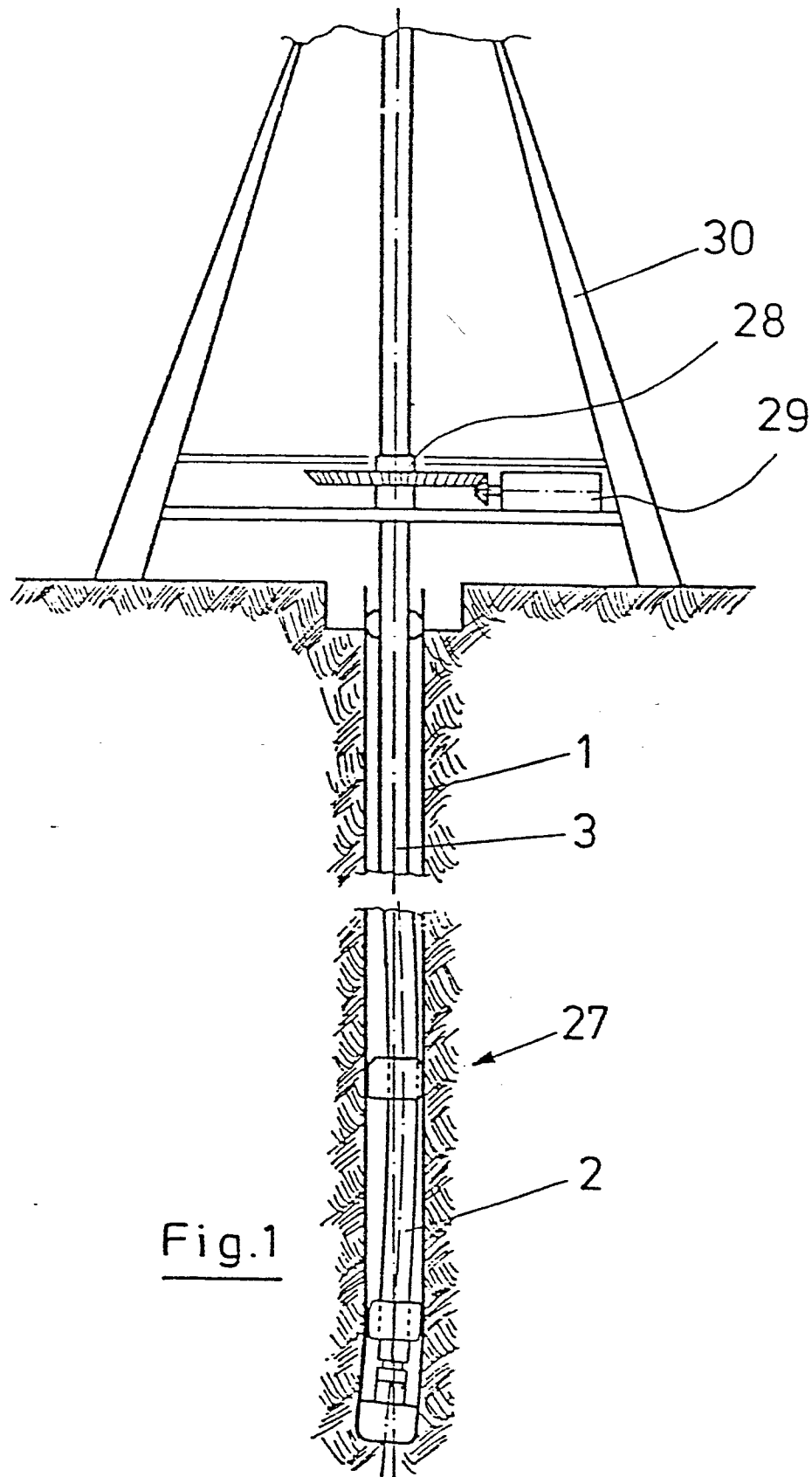
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb des zweiten Stabilisators (8) ein dritter Stabilisator (11) mit einer dem zweiten Stabilisator (8) zugewandten, schräg angesetzten Verbindung (17) angeordnet ist.

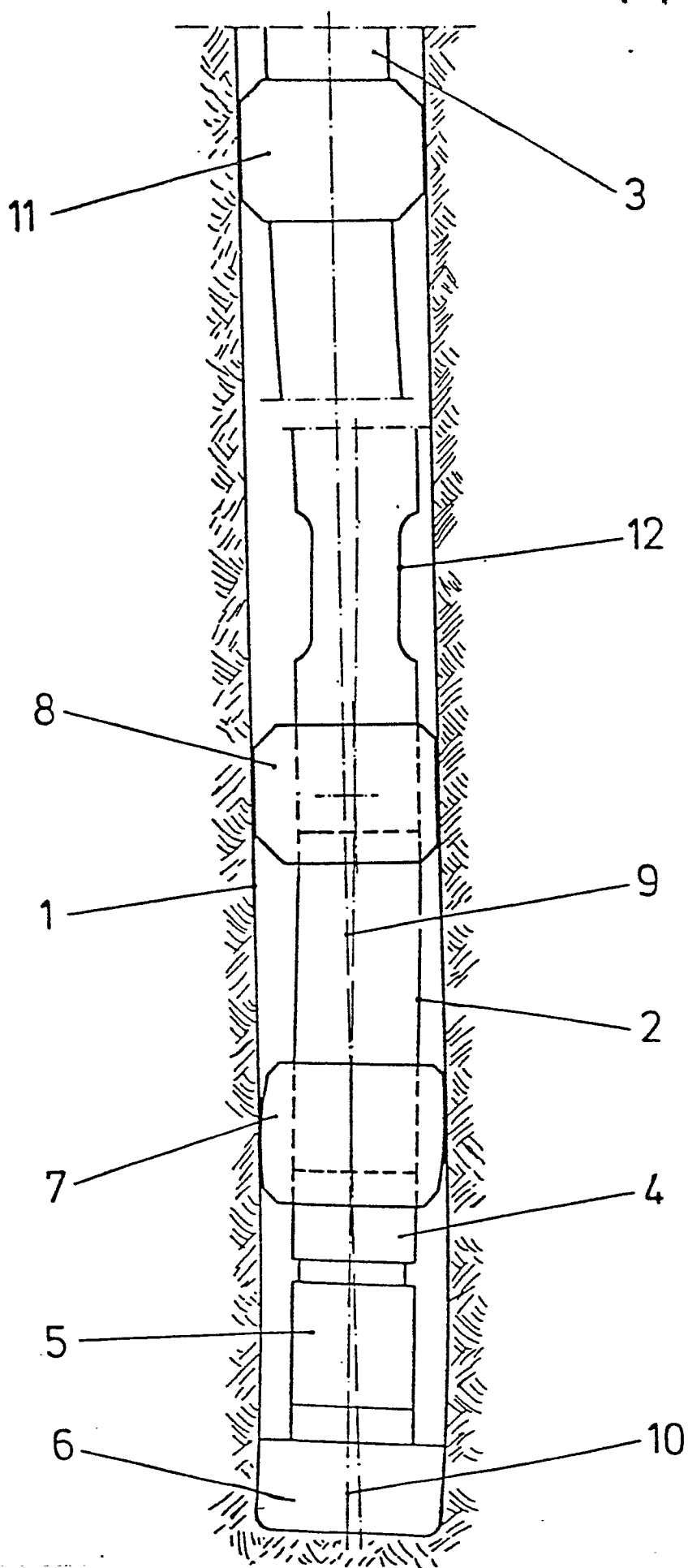
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Stabilisator (7) eine ballige Rippenaußenkontur darbietet.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Stabilisator (8) austauschbar ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1,2,4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Stabilisator (8) mit der flexiblen

Sektion (13) ein integrales Teil bildet und gemeinsam austauschbar ist.



Fig. 2

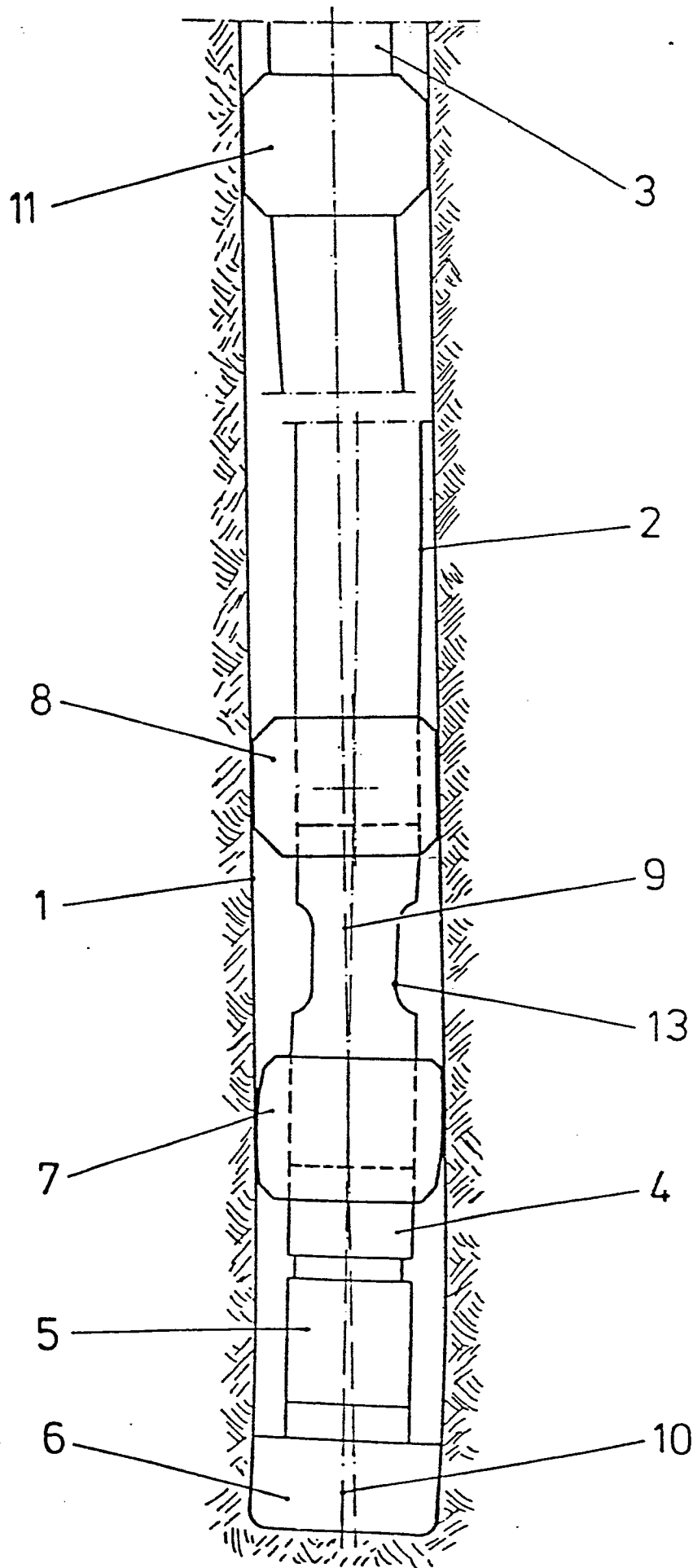


Fig. 3

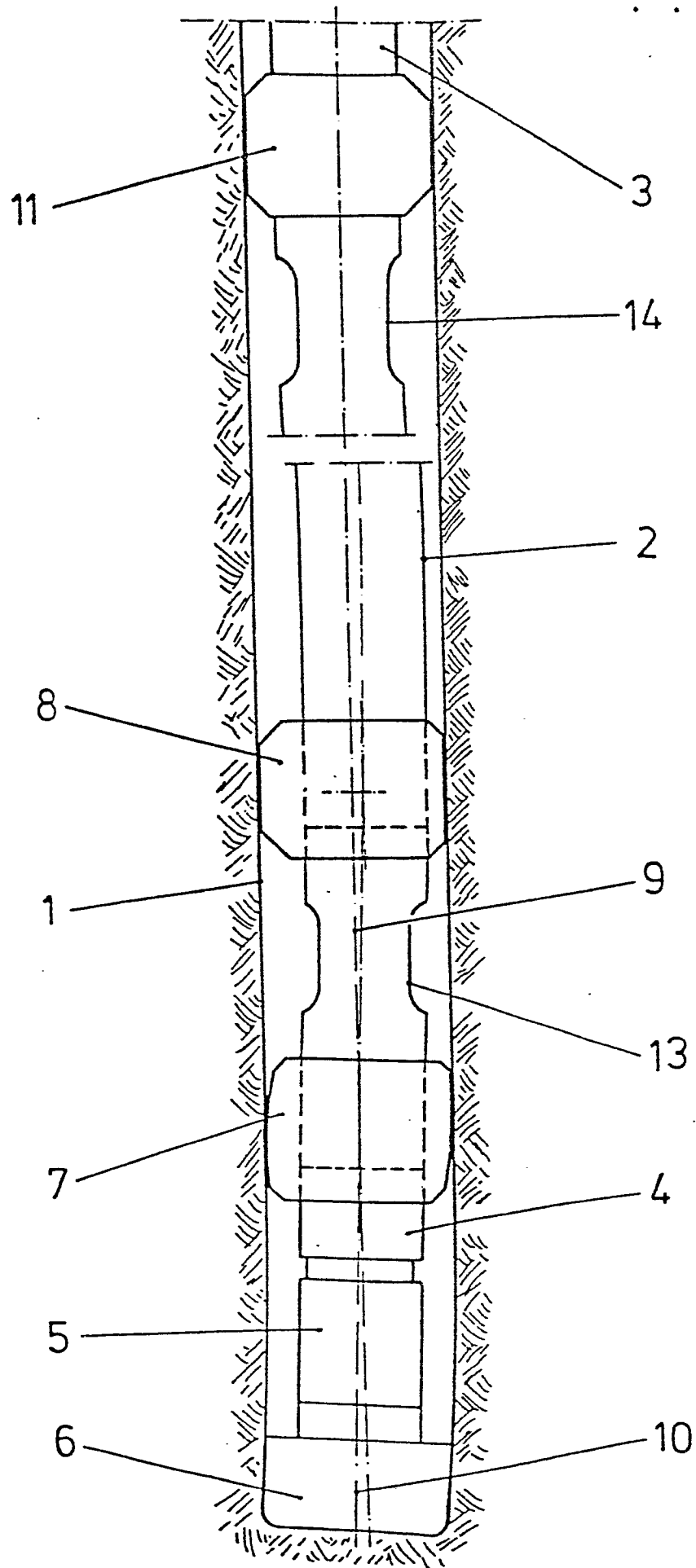


Fig. 4

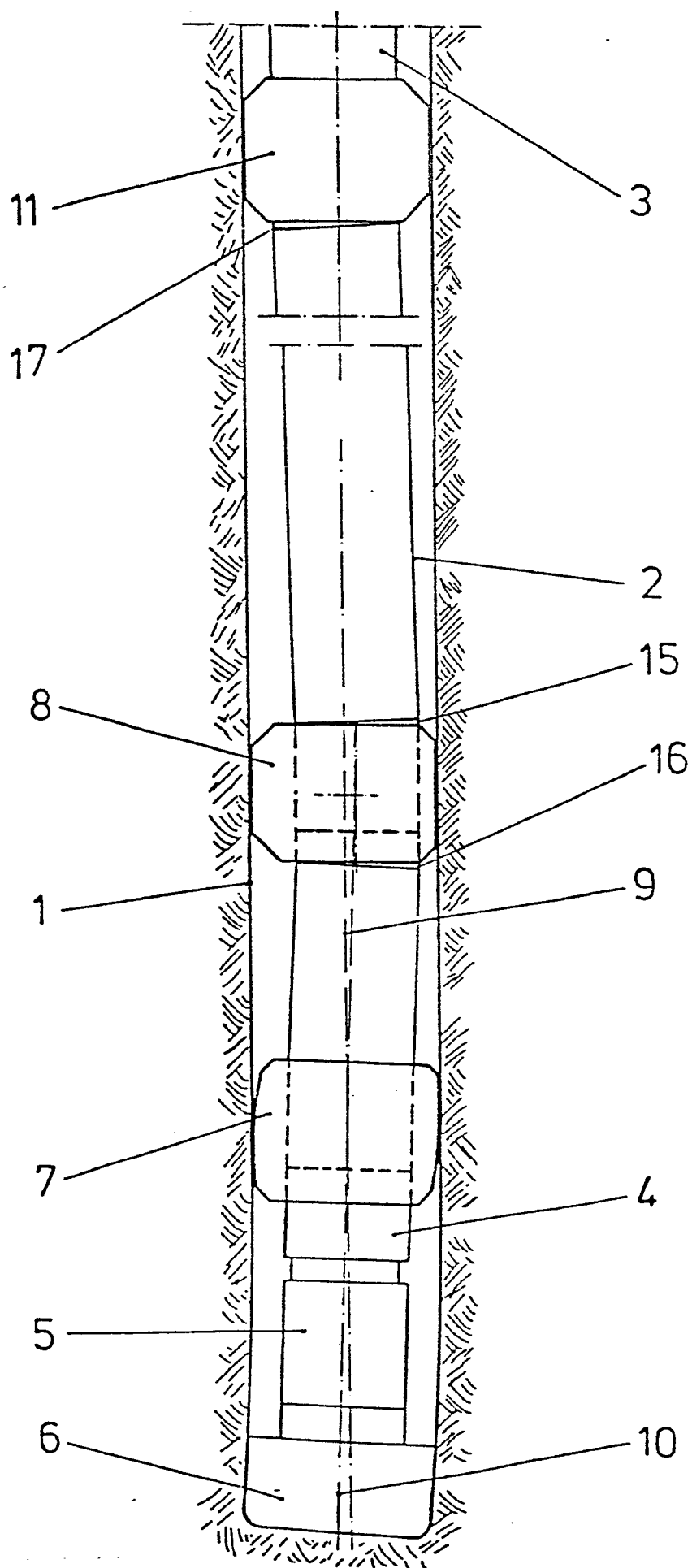
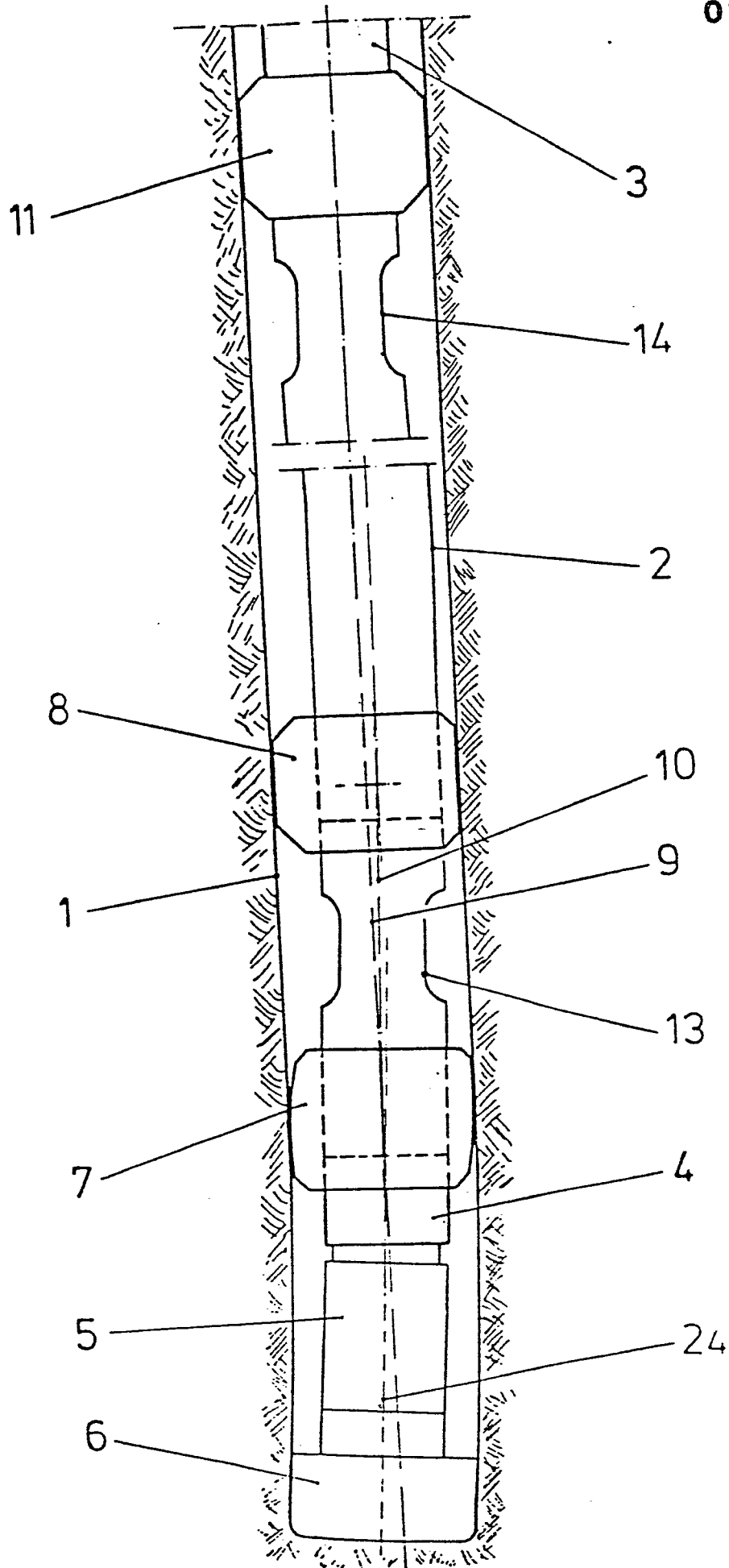


Fig 5

Fig. 6

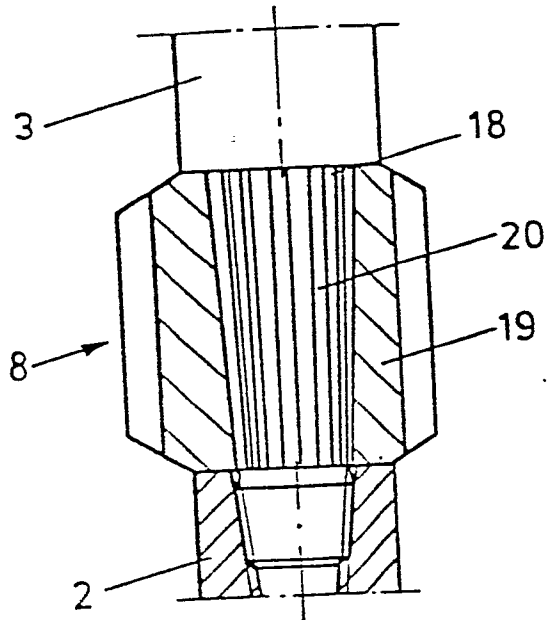


Fig. 7

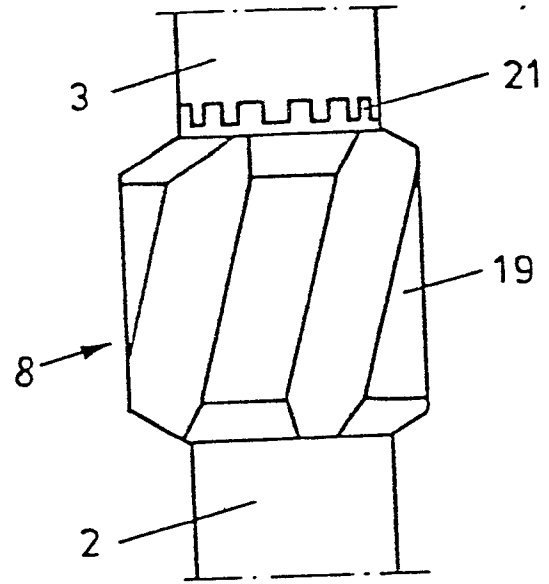


Fig. 8

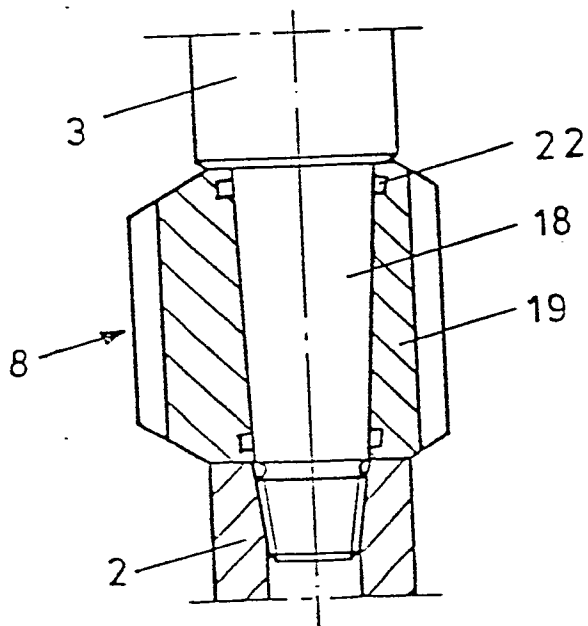


Fig. 9

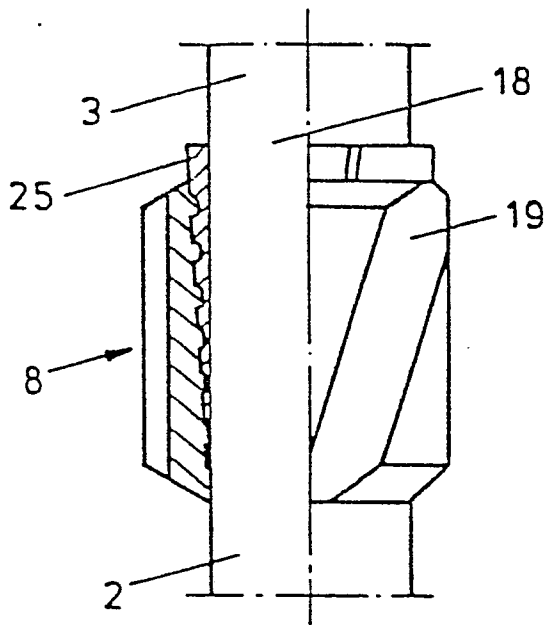


Fig. 10

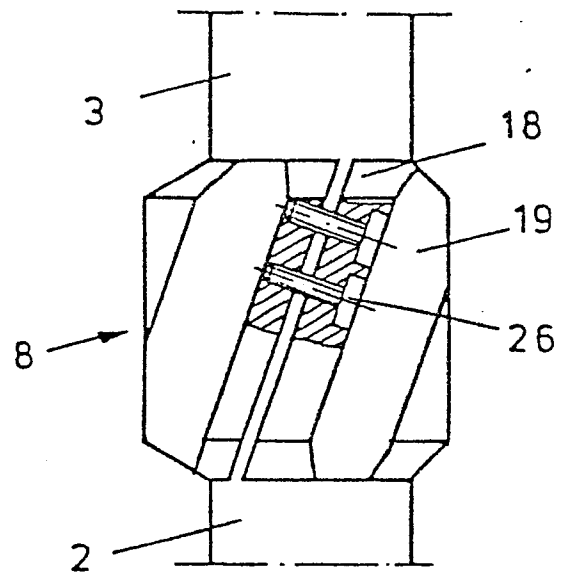


Fig. 11

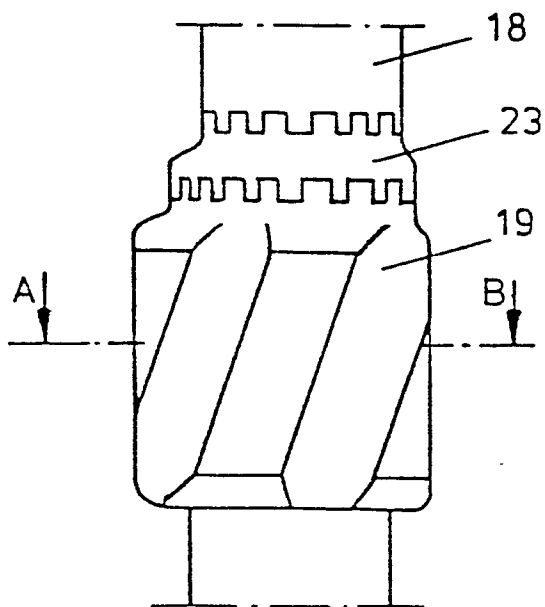
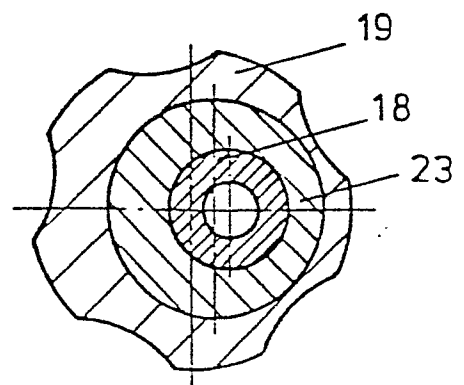


Fig. 12



Schnitt A-B

Fig. 13



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0162190
Nummer der Anmeldung

EP 85 10 0936

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
D, Y	EP-A-0 085 444 (FEENSTRA et al.) * Insgesamt *	1, 2, 5, 6, 10	E 21 B 7/06 E 21 B 7/10 E 21 B 7/20
Y	GB-A-1 483 789 (TIGHE) * Seite 3, Zeilen 90-113; Abbildung 14 *	1, 2, 10	
Y	US-A-3 260 318 (NEILSON et al.) * Insgesamt *	2, 5, 6	
A	GB-A- 636 879 (JOANNESJAN et al.) * Seite 1, Zeile 88 - Seite 2, Zeile 1; Abbildungen *	1, 3, 5-7	
A	US-A-4 227 584 (DRIVER) * Insgesamt *	1, 4, 6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	US-A-4 185 704 (NIXON) * Abbildung 1 *	8	E 21 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-04-1985	Prüfer BENZE W.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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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			