

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 646 214 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

28.08.1996 Patentblatt 1996/35

(21) Anmeldenummer: **93913012.6**

(22) Anmeldetag: **18.06.1993**

(51) Int Cl.⁶: **E21B 47/12, E21B 47/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP93/01557

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 94/00670 (06.01.1994 Gazette 1994/02)

(54) **VERMESSUNGSVERFAHREN FÜR SEILKERNBOHRUNGEN UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG**

SURVEY PROCESS FOR CABLE CORE BORINGS AND DEVICE FOR IMPLEMENTING IT

PROCEDE DE MESURAGE DE FORAGES AU CABLE ET DISPOSITIF DE MISE EN UVRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB

(30) Priorität: **27.06.1992 DE 4221221**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.04.1995 Patentblatt 1995/14

(73) Patentinhaber: **Bergwerksverband GmbH**
D-45307 Essen (DE)

(72) Erfinder: **HINZ, Clemens**
D-4370 Marl-Sinsen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 143 192 EP-A- 0 206 917
EP-A- 0 338 367 DE-C- 4 129 709

EP 0 646 214 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Vermessungsverfahren für Seilkernbohrungen, wobei ein Kerninnenrohr mit daran befestigter autark funktionierender Meßsonde in ein Kernbohrgestänge eingespült und in einem Kernaußenrohr mit Bohrkronen über eine Kernrohrkupplung arretiert wird, von der Meßsonde Meßwerte aufgenommen und zwischengespeichert werden und nach dem Herausziehen des Kerninnenrohrs aus der Meßsonde ausgelesen werden sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Vermessungsverfahrens nach Anspruch 1, wobei eine rohrförmige autarke Meßsonde, die einen Sensorteil, eine Energieversorgung, einen Elektronikteil und einen Datenspeicher enthält, lösbar an ein Kerninnenrohr angeschlossen ist, das in einem Kernaußenrohr verankert ist und das nach durchgeführter Messung zum Bergen an einen Kernrohrfänger anschließbar ist, der an ein Kernseil angeschlagen ist.

Ein solches Vermessungsverfahren und eine solche Vorrichtung sind aus der EP-A-0 338 367 bekannt. Sie dienen zur Erfassung von Daten aus dem Bohrloch, und zwar während des Bohrens, um die Effizienz des Kernbohrvorganges zu erhöhen.

Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist, daß die Meßsonde im Kerninnenrohr und ohne Zugang zum freien Bohrlochquerschnitt angeordnet ist. Dadurch sind Messungen im offenen Bohrloch nicht möglich.

Aus der Druckschrift "HORIZONTAL WELL LOGGING BY 'SYMPHOR'", Eighth European Formation Evaluation Symposium, in London, 1983, ist ein Bohrlochmeßverfahren und eine zugehörige Vorrichtung bekannt, mit dem insbesondere horizontale oder abgelenkte Bohrungen vermessen werden können, wobei die Meßsonde am Ende des Bohrgestänges angebracht ist und zwischen Bohrgestänge und einem Meßwagen über Tage ein Meßkabel vorgesehen ist, das über eine Kabelwinde bewegt werden kann. Die Meßsonde besteht aus einer mit dem Kabelschuh mechanisch und elektrisch verbundenen Schwerstange, an die eine Kupplungsstange anschließt, denen die Meßwerkzeuge nachgeschaltet sind. Die Sonde umfaßt weiterhin ein Kupplungsgehäuse zum Anschluß an das Bohrgestänge und ein Schutzgehäuse für die Meßwerkzeuge, das eine Meßöffnung aufweist. Bei diesem Meßverfahren und der zugehörigen Meßvorrichtung ist es nachteilig, daß die Meßsonde fest mit dem Bohrgestänge verbunden ist, so daß das Bohrgestänge vor jeder Messung ausgebaut werden muß, um die Bohrkronen am unteren Ende des Bohrstrangs auszubauen und die Meßsonde dort einzubauen.

Es ist weiterhin aus "Efficiently log and perforate 60°+ wells with coiled tubing", WORLD OIL, July 1987, S. 32, 33, 35, bereits ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Vermessung bekannt, bei dem anstelle des Bohrgestänges ein spezieller aufrollbarer Schlauch verwendet wird, der mit einem Spezial-Schlauchhaspel zusammenwirkt und an dessen Ende eine Meßsonde an-

schließbar ist, beispielsweise eine Gammasonde, eine Ortungssonde für Verrohrungsverbindungen bzw. eine Akustiksonde zur Güteprüfung der Ringspaltzementierung zwischen Verrohrung und Gebirge. Bei diesem Vermessungsverfahren und der Vorrichtung zu dessen Durchführung ist eine schnelle Untersuchung solcher Bohrungen möglich, bei denen der Bohrturm bereits abgebaut ist. Andererseits ist es nachteilig, daß ein spezieller Haspel und ein spezielles Schlauchgestänge benötigt werden, um die erforderlichen Messungen durchzuführen.

Der Erfindung liegt die allgemeine Aufgabe zugrunde, ein für Seilkernbohrungen geeignetes Vermessungsverfahren und eine dafür geeignete Vorrichtung vorzuschlagen, bei denen die Nachteile des Standes der Technik vermieden werden und bei denen mit einer auswechselbaren Meßsonde gearbeitet werden kann, ohne das Bohrgestänge ausbauen zu müssen sowie die spezielle Aufgabe, die Vermessung im freien Querschnitt vor der Bohrkronen vornehmen zu können. Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorzuschlagen.

Hinsichtlich des Vermessungsverfahrens wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorrichtungen zur Durchführung des Vermessungsverfahrens nach Anspruch 1 sind durch die Merkmale der Ansprüche 2 bis 6 gekennzeichnet.

Das erfindungsgemäße Vermessungsverfahren für Seilkernbohrungen und die zugehörige Vorrichtung eignen sich optimal für die geophysikalische Vermessung von stark abgelenkten Bohrungen. Mit diesem neuen Vermessungskonzept, das auf autark funktionierenden Meßsonden basiert, die mit dem üblichen Kernrohr in das Gestänge eingespült werden und deren Sensoren vorn aus der Bohrkronen herausschauen, wird das Ausbauen des Bohrgestänges vor dem Vermessen vermieden, so daß der Arbeits- und Zeitaufwand für die Vermessungsarbeiten ganz wesentlich verringert werden kann. Während des Meßvorganges selbst ist keine Kabelverbindung erforderlich, so daß auch keine aufwendigen Seiteneingänge in das Gestänge benötigt werden. Da die Meßsonden innerhalb des Gestänges untergebracht sind, treten keine Meßsondenverluste auf.

Vorzugsweise wird bei jeder Messung gleichzeitig die Teufenveränderung über einen Gestängewegaufzeichner aufgenommen und über die Zeit korrelierbar gespeichert. Nach der Beendigung der Messung wird die Meßsonde aus dem Kernrohr geborgen und ausgelesen. Gleichzeitig werden den Meßdaten die Zeit- und Teufendateninformationen zugeordnet und daraus ein Teufe-Daten-File erstellt, der an Ort und Stelle auf einem Drucker ausgeplottet werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ver-

messungsverfahrens für Seilkernbohrungen sowie ein Kernaußenrohr und ein Kerninnenrohr mit Meßsonde zur Durchführung des Verfahrens;

Fig. 2 ein Kernaußenrohr mit Bohrkronen;

Fig. 3 ein Kerninnenrohr und

Fig. 4 eine am Kerninnenrohr anordenbare Meßsonde.

In Fig. 1 ist das Prinzip des erfindungsgemäßen Vermessungsverfahrens für Seilkernbohrungen sowie ein zur Durchführung des Verfahrens geeignetes, mit einer Bohrkronen 2 bestücktes Kernaußenrohr 4 mit einem Kerninnenrohr 3 abgebildet, das mit einer Meßsonde 24 verbunden ist und zum Bergen an einen Kernrohrfänger 7 anschließbar ist. Das Kernaußenrohr 4 ist an ein Kernbohrgestänge 6 angeschlossen, das sich in einem Bohrloch 26 mit einem abgelenkten Teil 27 befindet. Das im Kernaußenrohr 4 untergebrachte Kerninnenrohr 3 mit der Meßsonde 24 ist im Beispiel der Fig. 1 bereits durch Einspülen mit Spülflüssigkeit an die tiefste Meßstelle vor der Bohrlochsohle 31 gelangt. Der Kernrohrfänger 7 befindet sich noch im geraden Teil des Bohrlochs 26. Er wird - ebenfalls durch Einspülen mit Spülflüssigkeit - im Kernbohrgestänge 6 an einem Kernseil 8 zum Kerninnenrohr 3 bewegt und daran über einen Fangdorn 5 angeschlossen. Das Kernseil 8 wird über eine Seilwinde 9 beim Einfahren in das Bohrloch 26 abgebremst und beim Ausfahren aus dem Bohrloch 26 gezogen. Die Seilwinde 9 ist neben einem Bohrturm 25 angeordnet, der über dem Bohrloch 26 errichtet ist. Der Weg des Kernbohrgestänges 6 wird über einen Gestängewegaufzeichner 1 gemessen und über die Zeit korrelierbar gespeichert.

Die energetisch autarke Meßsonde 24 verfügt über ein Sensorteil 22, das durch die Bohrkronen 2 hindurch einen meßtechnisch freien Zugang zur Wandung 30 des Bohrlochs 26, 27 hat, um Meßdaten, beispielsweise über die Beschaffenheit des Gebirges 29 und der Bohrlochwandung 30 sowie das Bohrlochkaliber 28, zu erlangen.

Die Fig. 2 zeigt Einzelheiten des Kernaußenrohres 4, das an einem Ende die Bohrkronen 2 trägt und an dessen anderem Ende eine Verriegelung 10 und eine Landeschulter 11 zur Fixierung des Kerninnenrohres 3 angebracht sind.

Aus Fig. 3 sind die Einzelheiten des Kerninnenrohres 3 ersichtlich, dessen äußere Abmessungen ein Einschieben in das Kernaußenrohr 4 erlauben. An das Kerninnenrohr 3 ist an einem Ende eine Kernfanghülse 17 angeschraubt, die den während des Bohrvorganges mit der Bohrkronen 2 aus dem Gebirge 29 herausgebohrten Bohrkern umschließt und nach Beendigung eines Bohrabchnittes den von einem Kernbehälter 16 des Kerninnenrohres 3 aufgenommenen Bohrkern trägt,

wenn dieser mit dem Kerninnenrohr 3 zur Bergung aus dem Bohrloch 26, 27 nach über Tage gebracht wird. Dort wird die Kernfanghülse 17 vom Kerninnenrohr 3 abgeschraubt und der Gesteinskern entnommen. Zum Vermessen des Bohrloches 26, 27 wird anstelle der Kernfanghülse 17 die Meßsonde 24 über einen Kernfanghülseadapter 20 an das Kerninnenrohr 3 angeschraubt und letzteres wieder in das Kernbohrgestänge 6 eingespült.

Der Kernbehälter 16 ist an seinem anderen Ende mit einem Kernrohrkopf 35 verbunden, der einen Spülkopf 15 trägt, an den über eine Gewindespindel 34 ein Rückzugsgehäuse 36 längenveränderlich anschließt, das aus einem Drehtagerteil 14, einem Landerling 13 und einem Riegel 12 besteht und an das der Fangdorn 5 angeschlossen ist. Der Landerling 13 kommt beim Einführen des Kerninnenrohres 3 in das Kernaußenrohr 4 auf der Landeschulter 11 zur Anlage. In dieser Stellung rastet gleichzeitig der Riegel 12 des Kernrohrkopfes 35 in die Verriegelung 10 des Kernaußenrohres 4 ein. Auf diese Weise ist das Kerninnenrohr 3 fest im Kernaußenrohr 4 verankerbar. Mit dem Fangdorn 5 ist der Kernrohrfänger 7 an das Kerninnenrohr 3 anschließbar, wenn das Kernrohr 3 aus seiner Verankerung gelöst und aus dem Bohrloch 26 herausgezogen werden soll.

In Fig. 4 ist die Meßsonde 24 abgebildet. Aus dieser Darstellung geht der allgemeine Aufbau der Meßsonde 24 hervor. Sie besteht aus einem Sensorteil 22 mit einer Führungsnase 23 und einer Induktionsspule 21 sowie dem Kernfanghülseadapter 20. Der Sensorteil 22 ragt beim Messen aus der Bohrkronen 2 heraus. An der anderen Seite der Meßsonde 24 ist ein Sondenrohr 32 am Kernhülseadapter 20 angebracht. In dem Sondenrohr 32 sind ein Elektronikteil 33 mit Datenspeicher 19 und eine Batterie 18 (als Stromquelle) enthalten. Das Sondenrohr 32 ist nach dem Anschließen der Meßsonde 24 an das Kerninnenrohr 3 geschützt in diesem untergebracht.

40 BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Gestängewegaufzeichner
- 2 Bohrkronen
- 3 Kerninnenrohr
- 4 Kernaußenrohr
- 5 Fangdorn
- 6 Kernbohrgestänge
- 7 Kernrohrfänger
- 8 Kernseil
- 9 Seilwinde
- 10 Verriegelung
- 11 Landeschulter
- 12 Riegel
- 13 Landerling
- 14 Drehtagerteil
- 15 Spülkopf
- 16 Kernbehälter
- 17 Kernfanghülse

- 18 Batterie
- 19 Datenspeicher
- 20 Kernfanghülsenadapter
- 21 Induktionsspule
- 22 Sensorteil
- 23 Führungsnase
- 24 Meßsonde
- 25 Bohrturm
- 26 Bohrloch
- 27 abgelenktes Bohrloch
- 28 Bohrlochkaliber
- 29 Gebirge
- 30 Bohrlochwandung
- 31 Bohrlochsohle
- 32 Sondenrohr
- 33 Elektronikteil
- 34 Gewindespindel
- 35 Kernrohrkopf
- 36 Rückzugsgehäuse

Patentansprüche

1. Vermessungsverfahren für Seilkernbohrungen, wobei ein Kerninnenrohr mit daran befestigter autark funktionierender Meßsonde in ein Kernbohrgestänge eingespült und in einem Kernaußenrohr mit Bohrkronen über eine Kernrohrkupplung arretiert wird, von der Meßsonde Meßwerte aufgenommen und zwischengespeichert werden und nach dem Herausziehen des Kerninnenrohrs aus der Meßsonde ausgelesen werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach einem Kernziehvorgang und der Kernentnahme aus dem Innenrohr (3) ein Sondenrohr (32) der Meßsonde (24) über einen Kernfanghülsenadapter (20) im unteren Teil eines Kernbehälters (16) des Kerninnenrohrs (3) befestigt wird, anschließend letzteres eingespült und arretiert wird und dann die Meßwerte für eine Bohrlochvermessung im freien Querschnitt über einen durch die Bohrkronen (2) hindurchragenden Sensorteil (22) der Meßsonde (24) beim Herausziehen des Kernbohrgestänges (6) aufgenommen und zeitabhängig in der Meßsonde (24) zwischengespeichert werden, wobei gleichzeitig die jeweilige Meßteufe über einen Gestängewegaufzeichner (1) ermittelt und über die Zeit korrelierbar gespeichert wird, und schließlich das Auslesen der Meßwerte aus der Meßsonde (24) mit einem tragbaren PC erfolgt.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Vermessungsverfahrens nach Anspruch 1, wobei eine rohrförmige autarke Meßsonde, die einen Sensorteil, eine Energieversorgung, einen Elektronikteil und einen Datenspeicher enthält, lösbar an ein Kerninnenrohr angeschlossen ist, das in einem Kernaußenrohr verankerbar ist und das nach durchgeführter Messung zum Bergen an einen Kernrohrfänger an-

schließbar ist, der an ein Kernseil angeschlagen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meßsonde (24) aus einem im Kernbehälter (16) des Kerninnenrohrs (3) anordenbaren Sondenrohr (32), in dem die Energieversorgung (18), der Elektronikteil (33) und der Datenspeicher (19) untergebracht sind, aus einem Kernfanghülsenadapter (20) und aus einem durch die Bohrkronen (2) hindurch in den freien Bohrlochquerschnitt hineinragenden Sensorteil (22) mit einer Induktionsspule (21) und einer Führungsnase (23) besteht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kerninnenrohr (3) aus dem mit dem Kernfanghülsenadapter (20) der Meßsonde (24) verbindbaren Kernbehälter (16) zur Aufnahme des Sondenrohres (32) und aus einem Kernrohrkopf (35) besteht, der einen Spülkopf (15) und ein daran verstellbar über eine Gewindespindel (34) befestigtes Rückzugsgehäuse (36) umfaßt, das aus einem Drehlagerteil (14), einem Landerings (13), einem Riegel (12) sowie einem Fangdorn (5) gebildet wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kernaußenrohr (4) mit Bohrkronen (2) eine Landeschulter (11) als Widerlager für den Landerings (13) des Kernrohrkopfes (35) des Kerninnenrohrs (3) sowie eine Verriegelung (10) für den Riegel (12) des Kerninnenrohrs (3) aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß an das Bohrbohrgestänge (6) ein Gestängewegaufzeichner (1) anschließbar ist.

Claims

1. Surveying process for cable core borings, wherein a core inner pipe with an independently functioning measuring probe attached thereto is jetted into a core boring rod system and is arrested in a core outer pipe with a boring crown by means of a core pipe coupling, measurement values are recorded by the measuring probe and are intermediately stored and are read from the measuring probe after the withdrawal of the core inner pipe, characterised in that, after a core drawing procedure and withdrawal of the core from the inner pipe (3), a probe pipe (32) of the measuring probe (24) is secured via a core receiving sleeve adapter (20) in the lower part of a core receptacle (16) of the core inner pipe (3), the latter is then rammed and arrested and then the measurement values are recorded for a borehole survey in the free cross section by means of a sensor element (22) of the measuring probe (24) projecting through the boring crown (2) when the core boring rod system (6) is withdrawn and are interme-

diately stored as a function of time in the measuring probe (24), the respective measurement depth being simultaneously determined via a rod path recorder (1) and stored so it can be correlated over time, and finally the measurement value is read from the measuring probe (24) by means of a portable PC.

2. A device for carrying out the survey process according to claim 1, wherein a tubular, independently functioning measuring probe, which comprises a sensor element, a power supply, an electronic element and a data store, is releasably connected to a core inner pipe, which can be anchored in a core outer pipe and which after the measurement has been carried out can be connected for recovery to a core pipe grab, which is fastened to a core cable, characterised in that the measuring probe (24) is formed by a probe pipe (32), which can be arranged in the core receptacle (16) of the core inner pipe (3) and in which the power supply (18), the electronic element (33) and the data store (19) are accommodated, by a core receiving sleeve adapter (20) and a sensor element (22) projecting through the boring crown (2) into the free borehole cross section and comprising an induction coil (21) and a guide nose (23).
3. A device according to claim 2, characterised in that the core inner pipe (3) is formed by the core receptacle (16), which can be connected to the core receiving sleeve adapter (20) of the measuring probe (24), for receiving the probe pipe (32) and by a core pipe head (35), which comprises a flushing head (15) and a withdrawal housing (36), which is secured to the flushing head (15) so as to be adjustable via a threaded spindle (34) and is formed by a pivot bearing element (14), a landing ring (13), a bolt (12-) and a tap catcher (5).
4. A device according to claim 3, characterised in that the core outer pipe (4) with the boring crown (2) comprises a landing shoulder (11) as an abutment for the landing ring (13) of the core pipe head (35) of the core inner pipe (3) and a locking device (10) for the bolt (12) of the core inner pipe (3).
5. A device according to claim 4, characterised in that the boring rod system (6) can be connected to a rod system path recorder (1).

Revendications

1. Procédé de mesure pour des carottages au câble, dans le cas duquel un tube carottier intérieur, comportant une sonde de mesure fixée à lui et fonctionnant en autarcie, est injectée hydrauliquement dans

un train de tiges de carottage et est immobilisée, au moyen d'un accouplement de carottier, dans un tube carottier extérieur comportant une couronne de foration, étant entendu que des valeurs de mesure sont relevées par la sonde de mesure et mises temporairement en mémoire, puis après le retrait du tube carottier interne, sont lues à partir de la sonde de mesure, caractérisé en ce qu'après une passe de carottage et l'extraction de la carotte du tube carottier intérieur (3), un tube de sonde (32) de la sonde de mesure (24) est fixé, au moyen d'un adaptateur de la douille de saisie de la carotte (20), à la partie inférieure d'un récipient à carotte (16) du tube carottier intérieur (3), puis ce dernier est injecté et est immobilisé, et ensuite les valeurs de mesure pour une mesure du trou de forage sont relevées dans la section libre, au moyen d'une pièce formant détecteur (22) de la sonde de mesure (24), dépassant au travers de la couronne de foration, lors du retrait du train de tige de foration (6), et ces valeurs sont mises temporairement en mémoire, en fonction du temps, dans la sonde de mesure (24), étant entendu qu'en même temps, les différentes profondeurs concernées sont relevées au moyen d'un dispositif d'enregistrement de la course du train de tige (1) et sont mises en mémoire, en corrélation dans le temps, et finalement la lecture des valeurs de mesure se fait, depuis la sonde de mesure (24), avec un ordinateur personnel portable.

2. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé de mesure suivant la revendication 1, pour lequel une sonde de mesure, de forme tubulaire, fonctionnant en autarcie, qui comprend une pièce formant détecteur, une alimentation en énergie, une partie électronique et une mémoire de données, est raccordée, de façon démontable, à un tube carottier intérieur qui peut être ancré dans un tube carottier extérieur et qui peut être raccordé, une fois la mesure exécutée, pour sa récupération, à un dispositif de repêchage du tube carottier, qui est accroché à un câble de carottier, caractérisé en ce que la sonde de mesure (24) est constituée d'un tube de sonde (32) pouvant être disposé dans le récipient à carotte (16) du tube carottier intérieur (3), dans lequel sont mises en place l'alimentation en énergie (18), la partie électronique (33) et la mémoire de données (19), d'un adaptateur de douille de saisie de la carotte (20) et d'une pièce formant détecteur (22), comportant une bobine d'induction (21) et un index de guidage (23) et dépassant au travers de la couronne de foration (2), dans la section libre du trou de forage.

3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le tube carottier intérieur (3) est constitué du récipient à carotte (16), qui peut être raccordé à l'adaptateur de douille de saisie de la carotte (20)

de la sonde de mesure (24), pour recevoir le tube de sonde (32), et d'une tête de tube carottier (35), qui comporte une tête d'arrosage (15) et un carter de retrait (36) qui est fixé, de façon réglable, par une broche filetée (34), et qui est constitué d'une pièce formant palier tournant (14), d'une bague de coulissement (13), d'un verrou (12), ainsi que d'un mandrin de saisie (5). 5

4. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le tube carottier extérieur (4), comportant une couronne de foration (2) présente un épaulement de coulissement (11) comme contre-palier pour la bague de coulissement (13) de la tête (35) du tube carottier intérieur (3), ainsi qu'un verrouillage (10) pour le verrou (12) du tube carottier intérieur (3). 10 15
5. Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé en ce que, sur le train de tige de foration (6), on peut raccorder un dispositif d'enregistrement de la course (1) du train de tige. 20

25

30

35

40

45

50

55

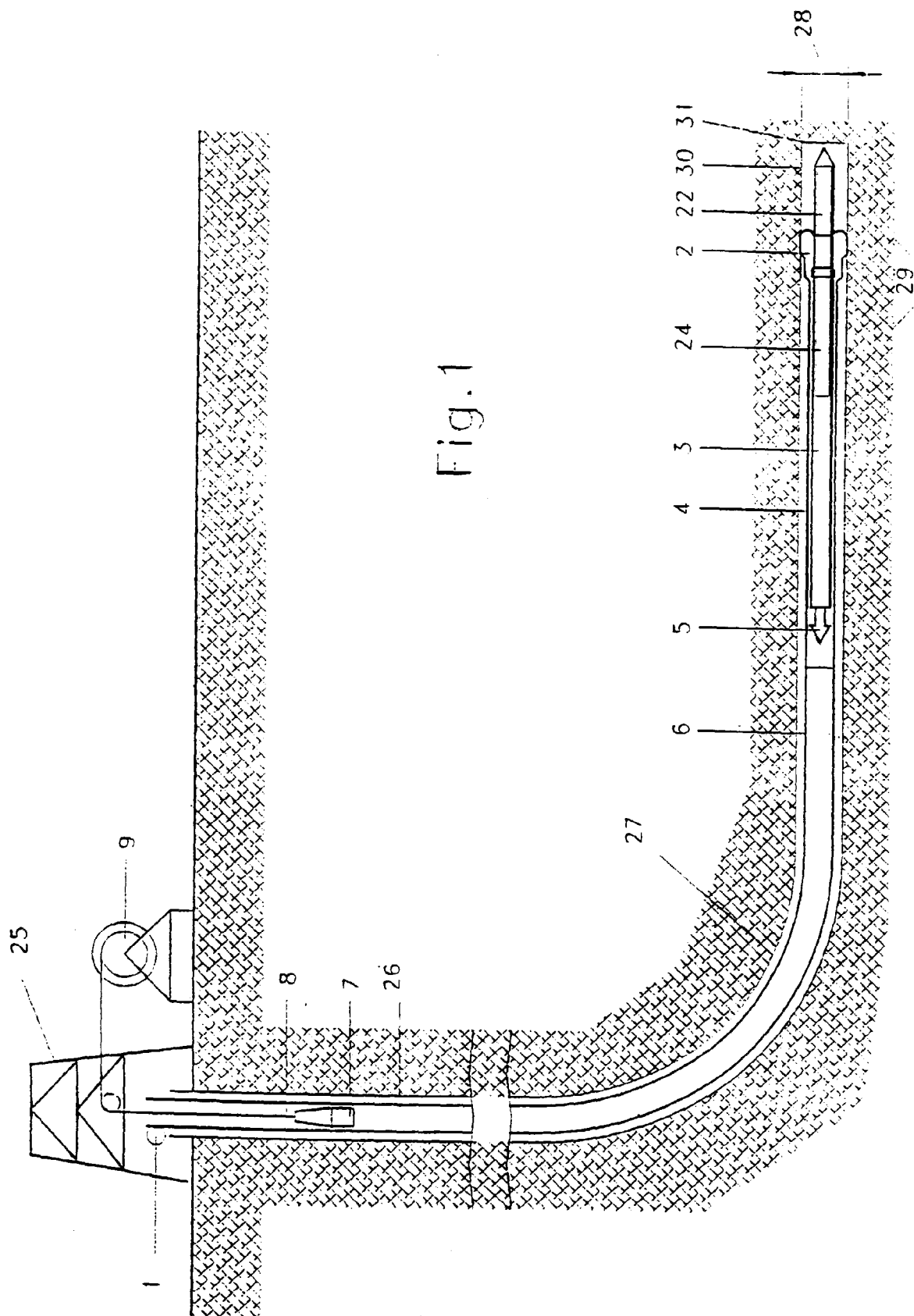


Fig. 1

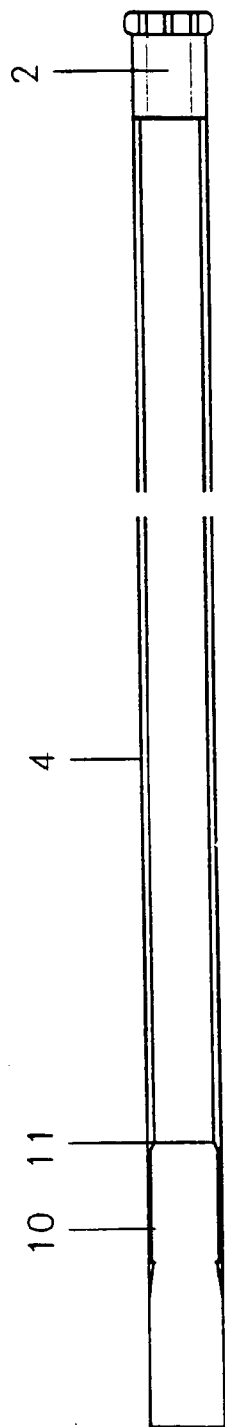


Fig. 2

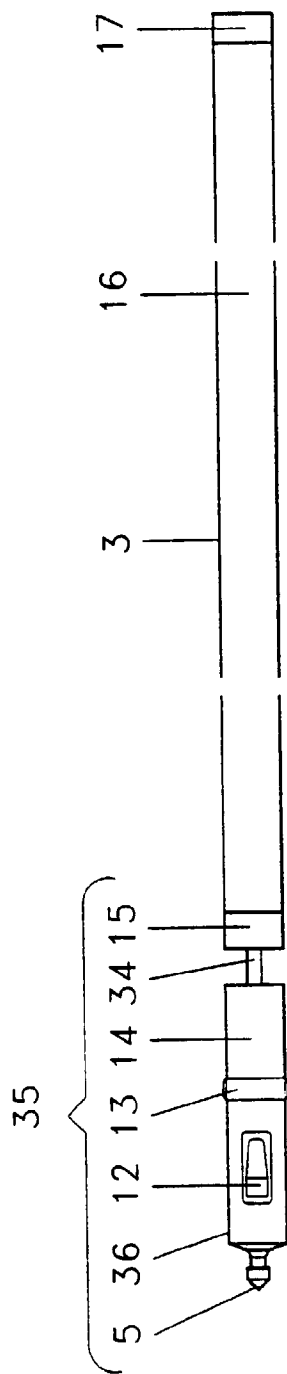


Fig. 3

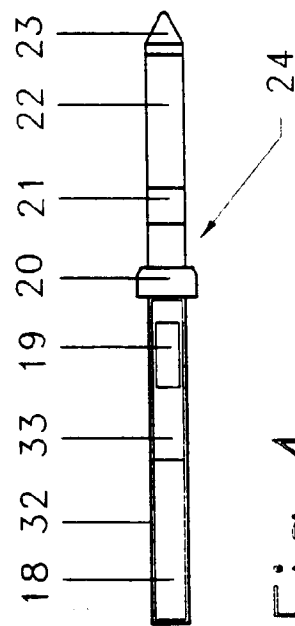


Fig. 4