

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **90107054.0**

⑤① Int. Cl.⁵: **E21B 4/02, E21B 25/04**

⑱ Anmeldetag: **12.04.90**

⑳ Priorität: **13.04.89 DE 3912067**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.10.90 Patentblatt 90/42

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
FR GB

⑦① Anmelder: **Eastman Christensen Company**
1937 South 300 West
Salt Lake City Utah 84115(US)

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

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

⑤④ **Bohrwerkzeug.**

⑤⑦ Das Bohrwerkzeug umfaßt ein rohrförmiges Außengehäuse (1), das über Anschlußmittel an seinem oberen Ende mit einem Bohrrohrstrang und an seinem unteren Ende mit einer Bohrkronen (2) verbindbar ist, eine Pilotbohrereinheit (3), die mittels einer Fangvorrichtung (4) aus dem Außengehäuse (1) aufziehbar und in dieses absetzbar sowie in diesem während des Bohrbetriebs axial verschiebbar ist, und einen bohrspülungsbetriebenen Tieflochmotor (16). Die Pilotbohrereinheit (3) ist in Längsführungen (18) relativ zu diesen unverdrehbar, jedoch axial verschiebbar innerhalb des Außengehäuses (1) abgestützt ist, weist vom Druck der Bohrspülung beaufschlagbare Reaktionsflächen (5) zur Erzeugung einer auf die Pilotbohrereinheit (3) in Sohlenrichtung wirkenden axialen Vorschubkraft auf und hat einen drehbar vom Tieflochmotor (16) antreibbaren, seinerseits einen Drehbormeißel (10) tragenden Drehkörper. Dabei bildet das Außengehäuse (1) den Stator des als Turbine (16) ausgebildeten Tieflochmotors und ein rohrförmiges, im Außengehäuse (1) drehbar abgestütztes Innengehäuse (17) den Rotor der Turbine (16), und im Innengehäuse (17) sind die die Pilotbohrereinheit im Betrieb abstützenden Längsführungen (18) vorgesehen.

EP 0 392 544 A2

Bohrwerkzeug

Die Erfindung bezieht sich auf ein Bohrwerkzeug in einer Ausbildung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem bekannten Bohrwerkzeug dieser Art (DE-C-37 01 914), wie es zum Pilotkernanwendung findet, ist der Tieflochmotor für den Antrieb des Kernrohrs der Kernbohrereinheit als Moineau-Motor ausgebildet und mitaufziehbarer Bestandteil der Kernbohrereinheit. Dabei ist der Stator des Tieflochmotors in Längsführungen des Außengehäuses unverdrehbar, jedoch axial verschiebbar abgestützt, und das Kernrohr der Kernbohrereinheit ist im unteren Endbereich des Stators des Tieflochmotors drehbar gelagert und mit der Abtriebswelle des Tieflochmotors verbunden. Ein ähnliches Bohrwerkzeug veranschaulicht die US-A-4 518 050, bei der als Tieflochmotor eine Bestandteil der aufziehbaren Kernbohrereinheit bildende Turbine vorgesehen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bohrwerkzeug zu schaffen, dessen Pilotbohrereinheit mit besonders hoher Leistung antreibbar ist. Diese Aufgabe löst die Erfindung durch ein Bohrwerkzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Hinsichtlich weiterer Ausgestaltungen wird auf die Ansprüche 2 bis 5 verwiesen.

Die erfindungsgemäße Gestaltung des Bohrwerkzeugs schafft eine außerordentlich einfache Pilotbohrereinheit, die praktisch nur aus einem Rohrkörper mit direkt an dessen oberem Ende angebrachter Fangvorrichtung und dem gegebenenfalls im unteren Teil des frei drehbar gelagerten Innenrohrs besteht. Die dem Außengehäuse des Bohrwerkzeugs zugeordnete Turbine kann infolge dieser Zuordnung mit wesentlich größerem Durchmesser ausgeführt und für wesentlich höhere Leistungen und Drehzahlen ausgelegt werden, so daß das Pilotbohrwerkzeug erfindungsgemäßer Ausbildung besonders für Kernbohrarbeiten in Hartgestein geeignet ist.

Hinsichtlich weiterer Einzelheiten wird auf die nachfolgende Beschreibung und die Zeichnung verwiesen, in der in einem abgebrochenen, schematischen Querschnitt ein Ausführungsbeispiel des Gegenstands der Erfindung näher veranschaulicht ist.

Das dargestellte Bohrwerkzeug umfaßt im einzelnen ein rohrförmiges Außengehäuse 1, das über Anschlußmittel, insbesondere ein Schraubgewinde, an seinem oberen Ende mit einem Bohrrohrstrang verbindbar ist, der in bekannter Weise mittels eines oberirdischen Antriebs, z.B. des Drehtisches eines Bohrturms, antreibbar, statt dessen aber auch stillsetz- und in einer vorbestimmten Ausrichtstellung gegen Umdrehungen feststellbar ist.

An seinem unteren Ende kann das Außenge-

häuse 1 eine Bohrkronen 2 tragen, die jede bekannte bzw. geeignete Ausbildung haben kann. Diese Bohrkronen 2 können in besonderen Fällen auch entfallen, nämlich dann, wenn - zum Nachbohren des Bohrlochs von dem Durchmesser einer vorausgebohrten Pilotbohrung auf Hauptbohrungsdurchmesser - ein besonderes, im Austausch zum Einsatz gelangendes Bohrwerkzeug, z.B. ein Vollbohrwerkzeug, ein Vollbohrwerkzeug mit Vertikalbohrcharakteristik od.dgl., zum Einsatz gelangt, oder Aufbohrarbeiten entfallen, wie dies z.B. bei Meeresboden erkundungen der Fall sein kann.

Das dargestellte Bohrwerkzeug umfaßt ferner als Pilotbohrereinheit eine Kernbohrereinheit 3, die mittels einer an ihrem oberen Ende angeordneten Fangvorrichtung 4 aus dem Außengehäuse 1 aufziehbar und in dieses absetzbar sowie in diesem während des Kernbohrbetriebs axial verschiebbar ist.

Die Kernbohrereinheit 3 weist von der Bohrspülung während des Kernbohrbetriebs beaufschlagbare Reaktionsflächen 5 zur Erzeugung einer auf die Kernbohrereinheit in Sohlenrichtung der Bohrung wirkenden axialen Vorschubkraft auf und umfaßt ein Kernrohr 6 sowie ein in einer unteren Erweiterung des Kernrohrs 6 mittels einer Lagervorrichtung 8 um die Längsmittelachse 9 des Bohrwerkzeugs frei drehbar gelagertes Innenrohr 7 für die Aufnahme eines erbohrten Kerns. Das Kernrohr 6 weist an seinem unteren Ende eine eigene Bohrkronen 10 auf und hat einen axialen Strömungskanal 11, der oberhalb der Lagervorrichtung 8 in Verzweigungen 12 übergeht und in einen Strömungsspalt 13 zwischen dem Kernrohr 6 und dem Innenrohr 7 mündet. Am oberen Ende des Kernaufnahmeraums 14 im Innenrohr 7 ist dieses mit einem Rückschlagventil 15 versehen, das beim Einfahren der Kernbohrereinheit 3 in ein Bohrloch öffnet und eine aufwärts gerichtete Durchströmung von im Bohrrohrstrang und im Bohrwerkzeug enthaltener Bohrspülung erlaubt.

Stattdessen kann die Pilotbohrereinheit 3 auch einen als Träger eines Vollandbohrwerkzeugs ausgebildeten, mit der Fangvorrichtung 4 versehenen Rohrkörper aufweisen, der wahlweise zu einer Kernrohrausführung zum Einsatz kommen kann, z.B. zu abwechselnden Voll- und Kernbohrarbeiten.

Das Bohrwerkzeug umfaßt ferner einen bohrspülungsbetriebenen Tieflochmotor, der als bohrspülungsbetriebene Turbine 16 ausgebildet ist. Dabei bildet das Außengehäuse 1 den Stator und ein rohrförmiges Innengehäuse 17, das im Außengehäuse 1 drehbar gelagert und dabei axial ortsfest abgestützt ist, den Rotor der Turbine 16. Das den Rotor der Turbine 16 bildende Innengehäuse 17 ist

an seiner Innenseite mit axial ausgerichteten Längsführungen 18 versehen, durch die die Kernbohrereinheit im Betrieb axial verschiebbar abgestützt ist. Die Längsführungen 18, die vorzugsweise von einem Vielnutzprofil gebildet sind, stehen in Umfangsrichtung in Mitnahmeeingriff mit Keilbereichen 19 am oberen Ende des Kernrohrs 6, so daß bei Betrieb der Turbine 16 diese unmittelbar das Kernrohr 6 antreibt.

Sowohl bei Ausbildung des Rohrkörpers als Kernrohr, als auch bei Ausbildung als Vollandrehbohrmeißel-Träger können in den Rohrkörper unterhalb dessen Eingriffsbereichs 19 mit dem Innengehäuse 17 Verlängerungsrohrkörper eingesetzt werden, um die Pilotbohrstrecke zu vergrößern.

Infolge der Zuordnung der Turbine 16 zum Außengehäuse 1 kann die Turbine 16 mit relativ großem Durchmesser ausgeführt und dementsprechend für besonders hohe Leistungen und Drehzahlen ausgelegt werden. Während des Betriebs der Turbine 16 für das Pilotbohren mit Hilfe der sich dabei fortschreitend abwärts im Außengehäuse 1 verlagernden Pilotbohrereinheit 3 kann das Außengehäuse 1 stillgesetzt werden oder gleichzeitig eine Eigenumdrehung vermittelt des oberirdischen Antriebs über den Bohrrührstrang ausführen. Auf diese Weise ist es in dafür geeigneten Formationen möglich, schon kurz nach Beginn eines Pilotkernbohrens und vor dessen Abschluß bereits mit dem Aufbohren des Bohrlochs zu beginnen.

Bei Pilotkernbohrungen wird nach Erbohren eines Kerns die Kernbohrereinheit 3 samt im Aufnahmeraum 14 des Innenrohrs 7 befindlichem Kern aufgezogen und nach oberirdischer Entnahme des Kerns wieder eingefahren und in das den Innenrotor der Turbine 16 bildende Innengehäuse 17 des Bohrwerkzeugs abgesetzt. Während des Aufziehens und des Absetzvorganges der Kernbohrereinheit 3 kann das Aufbohren der Pilotkernbohrung bis hin zur Sohle der Pilotkernbohrung vorgenommen werden.

Aber auch in Fällen, in denen ein Aufbohren von Pilotbohrungen nicht erforderlich ist, z.B. bei Untersuchungen von Meeresböden, bei denen das Außengehäuse 1 ohne eigene Bohrkronen Verwendung finden und mit seinem unteren Ende auf den Meeresboden aufgesetzt werden kann, ist die Zuordnung der Turbine zum Außengehäuse 1 aus Leistungsgründen, aber auch aus Gründen eines tiefgelegten Antriebs für die Pilotbohrereinheit, gewissermaßen im Sinne eines nahe an die Bohrsohle heranversetzten Drehtisches, von Bedeutung, insbesondere bei größeren Wassertiefen und durch Verlängerungen gebildete Pilotbohrstränge von erheblicher Länge.

Ansprüche

1. Bohrwerkzeug, mit einem rohrförmigen Außengehäuse (1), das über Anschlußmittel an seinem oberen Ende mit einem Bohrrührstrang und an seinem unteren Ende mit einer Bohrkronen (2) verbindbar ist, einer Pilotbohrereinheit (3), die mittels einer Fangvorrichtung (4) aus dem Außengehäuse (1) aufziehbar und in dieses absetzbar sowie in diesem während des Bohrbetriebs axial verschiebbar ist, und einem bohrspülungsbetriebenen Tieflochmotor (16), wobei die Pilotbohrereinheit (3) in Längsführungen (18) relativ zu diesen unverdrehbar, jedoch axial verschiebbar innerhalb des Außengehäuses (1) abgestützt ist, vom Druck der Bohrspülung beaufschlagbare Reaktionsflächen (5) zur Erzeugung einer auf die Pilotbohrereinheit (3) in Sohlenrichtung wirkenden axialen Vorschubkraft aufweist und einen drehbar vom Tieflochmotor (16) antreibbaren, seinerseits einen Drehbohrmeißel (10) tragenden Drehkörper umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Außengehäuse (1) den Stator des als Turbine (16) ausgebildeten Tieflochmotors und ein rohrförmiges, im Außengehäuse (1) drehbar abgestütztes Innengehäuse (17) den Rotor der Turbine (16) bildet und im Innengehäuse (17) die die Pilotbohrereinheit im Betrieb abstützenden Längsführungen (18) vorgesehen sind.

2. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rohrkörper (6) eine über die Höhe der Pilotbohrereinheit (3) durchgehende, starre, am oberen Ende direkt mit der Fangvorrichtung (4) versehene Ausbildung aufweist.

3. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pilotbohrereinheit (3) als Kernbohrereinheit ausgeführt ist, bei der der Rohrkörper ein Kernrohr (6) bildet, in dem ein darin frei drehbar gelagertes Innenrohr (7) für die Aufnahme eines erbohrten Kerns vorgesehen ist, und an seinem unteren Ende eine Bohrkronen trägt.

4. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rohrkörper (6) an seinem unteren Ende einen Vollandrehbohrmeißel trägt.

5. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Rohrkörper (6) unterhalb dessen Eingriffsbereichs mit den Längsführungen (18) im Innengehäuse (17) Verlängerungsrohrkörper einsetzbar sind.

