

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 284 780 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **08.01.92**

(51) Int. Cl.⁵: **E21B 23/02, E21B 43/00,
F04C 11/00**

(21) Anmeldenummer: **88102812.0**

(22) Anmeldetag: **25.02.88**

(54) **Förderrohrstrang für Tiefbohrungen.**

(30) Priorität: **27.02.87 DE 3706377**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.88 Patentblatt 88/40

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
08.01.92 Patentblatt 92/02

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE FR GB NL

(56) Entgegenhaltungen:
**GB-A- 2 152 145
US-A- 2 267 459
US-A- 3 677 665
US-A- 4 372 379**

(73) Patentinhaber: **Eastman Christensen Compa-
ny
365 Bugatti Street
Salt Lake City Utah 84126(US)**

(72) Erfinder: **Jung, Thomas
Ostlandstrasse 15
W-3101 Wienhausen(DE)**

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

EP 0 284 780 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 bezieht sich auf einen in das Bohrloch einer Tiefbohrung einsetzbaren Förderrohrstrang zur Förderung von pumpfähigen Medien aus dem Bohrloch in einer Ausbildung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie er z.B. aus der GB-A-2152145 bekannt ist.

Förderrohrstränge dieser Art finden hauptsächlich zur Förderung von Erdöl oder Wasser-Erdölgemischen Anwendung. Das Gehäuse des Stators bildet dabei das untere Ende des Förderrohrstranges, und der Rotor ist über ein gesondertes Antriebsgestänge, an dessen unteren Ende der Rotor befestigt ist, mit der Antriebswelle eines obertägigen Antriebsmotors verbunden.

Bedarf bei einem derartigen Förderrohrstrang der Stator der Förderpumpe der Auswechslung oder müssen an Stator oder Rotor der Förderpumpe Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten ausgeführt werden, so muß der gesamte Förderrohrstrang mitsamt Förderpumpe und Antriebsgestänge für den Rotor aus dem Bohrloch ausgebaut und nach Ausführung der Arbeiten an der Förderpumpe wieder in das Bohrloch eingebaut werden. Dies ist bei Längen von Förderrohrsträngen von durchschnittlich 500 bis 1000 m ein zeit- und kostenaufwendiger Vorgang.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Förderrohrstrang zu schaffen, bei dem unter Verbleib des Förderrohrstranges im Bohrloch der Stator der Förderpumpe auswechselbar ist oder sonstige Arbeiten an der Förderpumpe ausgeführt werden können.

Ausgehend von einem Förderrohrstrang nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 löst die Erfindung die Aufgabe mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1. Hinsichtlich wesentlicher weiterer Ausgestaltungen wird auf die Ansprüche 2 bis 6 verwiesen.

Bei dem Förderrohrstrang nach der Erfindung kann die Pumpeneinheit verhältnismäßig schnell und einfach mittels des Antriebsgestänges zum Kopf des Bohrloches aufgeholt und nach Auswechsel- oder sonstigen Instandsetzungs- oder Wartungsarbeiten wieder in ihre Betriebsstellung innerhalb des unteren Endes des Förderrohrstranges abgesetzt werden, wobei der Förderrohrstrang selbst in seiner Einbaustellung im Bohrloch verbleibt.

Weitere Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung sowie der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel des Gegenstands der Erfindung in einem abgebrochenen schematischen Längsschnitt näher veranschaulicht ist.

Die Zeichnung veranschaulicht einen Förderrohrstrang 1 in einer Einbaustellung in einem Bohr-

loch 2, das verrohrt, d.h. mit einer rohrförmigen Auskleidung 2' versehen ist.

Im unteren Ende befindet sich in Betriebsstellung eine Förderpumpe 3, die als Moineau-Pumpe ausgebildet ist und einen Stator 4 mit Gehäuse 5 und Auskleidung 6 sowie einen Rotor 7 umfaßt. Am oberen Ende des Rotors 7 ist dieser mit einem Antriebsgestänge 8 verbunden, das durch den Förderrohrstrang 1 hindurch bis zu dessen oberen Ende am Kopf des Bohrloches 2 hochgeführt und dort mit einer Antriebswelle 9 eines Antriebsmotors 10, z.B. eines Elektro- oder Hydraulikmotors, verbunden ist. Die Förderpumpe 3 bildet eine Pumpeneinheit, die als Ganzes mittels des Antriebsgestänges 8 durch den Förderrohrstrang 1 aufzieh- und absenkbar ist.

Das obere Ende des Förderrohrstranges 1 ist durch eine Verschlußplatte 11 und deren Durchführungsöffnung 12 für das Antriebsgestänge 8 durch ein Gehäuseteil 13 des Antriebsmotors 10 verschlossen, und eine druckdichte, bei 14 angedeutete Lagerung für die Antriebswelle 9 des Antriebsmotors 10 stellt einen druckdichten Abschluß des Innenraumes 15 des Förderrohrstranges 1 an dessen oberen Ende sicher. An diesem oberen Ende ist der Förderrohrstrang auch druckdicht bei 17 mit der Auskleidung 2' im Bohrloch 2 verbunden, so daß der Ringraum 16 zwischen dem Förderrohrstrang 1 und der Auskleidung 2' oberseitig verschlossen ist.

Das untere Ende des Förderrohrstranges 1 ist von einem Stützrohrabschnitt 18 gebildet, der über ein Schraubverbindungsteil 19 mit dem nach oben angrenzenden Bereich des Förderrohrstranges 1 verschraubt ist. In diesem Stützrohrabschnitt nimmt die mittels des Antriebsgestänges 8 axial durch den Förderrohrstrang 1 aufzieh- und absenkbare Pumpeneinheit 3 ihre Betriebsstellung ein, in der das Gehäuse 5 des Stators 4 gegenüber dem Stützrohrabschnitt 18 und damit gegenüber dem Förderrohrstrang 1 abgedichtet und gegen Verdrehen gesichert ist. Zur Abdichtung und zur Verdrehesicherung können alle bekannten und hierfür geeigneten Mittel Anwendung finden. Bei dem dargestellten Beispiel ist der Stützrohrabschnitt 18 innen- seitig mit einem Verdrehesicherungsprofil 20, z.B. einem Mehrkantprofil, einem Vielkeilprofil od.dgl., versehen, und das Gehäuse 5 des Stators 4 weist an seiner Außenseite ein entsprechendes Gegenprofil 21 auf.

Der Stützrohrabschnitt 18 ist ferner in einem Bereich unterhalb des Verdrehesicherungsprofils 20 mit einem Verengungsbereich 22 versehen und trägt in diesem eine umlaufende Dichtung 23, die in Betriebsstellung der Pumpeneinheit 3 mit dem profilfreien unteren Ende des Gehäuses 5 des Stators 4 in Dichtungseingriff steht.

Für das gemeinschaftliche Einfahren der Pum-

peneinheit 3 aus Stator 4 und Rotor 7 ist vorgesehen, daß der Rotor 7, der in seinem Stator 4 begrenzt axial verschieblich ist, im Abstand oberhalb und unterhalb seines Arbeitsteils mit je einem Anschlag 24 bzw. 25 versehen ist. Auch das Gehäuse 5 des Stators 4 weist einen oberen Anschlag 26 bzw. einen unteren Anschlag 27 auf, und beim Einfahren der Pumpeneinheit 3 in den Förderrohrstrang 1 bzw. bei einem Aufziehen gelangen die Anschläge 24,25 wechselweise mit den Anschlägen 26 bzw. 27 in Mitnahme- bzw. Stützeingriff. Während beim Einfahren der Pumpeneinheit 3 der Stator 4 zunächst mit seinem Anschlag 27 auf dem Anschlag 25 des Rotors 7 ruht, wie das auch beim Aufziehen der Fall ist, kann bei Auftreten von Widerständen mittels des oberen Anschlages 24 auf den oberen Anschlag 26 des Gehäuses 5 des Stators 4 auf diesen eine abwärts gerichtete Mitnahmekraft ausgeübt werden.

Die Anschläge 24,25 sichern auch während des Förderbetriebes den Stator 4 gegen unerwünschte Verlagerungen, jedoch versteht sich, daß im Förderbetrieb die Anschläge 24,25 außer Eingriff von den Anschlägen 26,27 des Stators 4 gelegen sind.

Patentansprüche

1. In das Bohrloch einer Tiefbohrung einsetzbarer Förderrohrstrang (1) zur Förderung von pumpfähigen Medien aus dem Bohrloch (2), der an seinem unterem Ende eine aus einem Stator (4) und einem Rotor (7) bestehende Förderpumpe (3), insbesondere Moineau-Pumpe, aufweist sowie ein gesondertes Antriebsgestänge (8) für den Rotor (7) umfaßt, das mit einem am oberen Ende des Förderrohrstranges (1) angeordneten Antriebsmotor (10) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (4) und der Rotor (7) eine gemeinschaftlich mittels des Antriebsgestänges (8) für den Rotor (7) in den Förderrohrstrang (1) in eine Betriebsstellung in dessen unteren Ende einfahrbare und aus der Betriebsstellung aufziehbare Pumpeneinheit (3) bilden, und in der Betriebsstellung der Pumpeneinheit (3) das Gehäuse (5) des Stators (4) im Förderrohrstrang (1) diesem gegenüber abgedichtet und gegen Verdrehen gesichert ist.
2. Förderrohrstrang nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in Höhe der vorgesehenen Betriebsstellung für die Pumpeneinheit (3) der Förderrohrstrang (1) einen mit einem Verdrehungsprofil (20) versehenen Stützrohrabschnitt (18) aufweist, und das Gehäuse (5) des Stators (4) an seiner Außenseite mit einem entsprechenden Gegenprofil (21) versehen ist.

3. Förderrohrstrang nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützrohrabschnitt (18) unterhalb seines Verdrehungsprofils (20) mit einem Verengungsbereich (22) und in diesem mit einer umlaufenden, in Betriebsstellung der Pumpeneinheit (3) mit dem profillfreien unteren Ende des Gehäuses (5) des Stators (4) in Dichtungseingriff stehenden Dichtung (23) versehen ist.

4. Förderrohrstrang nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (7) der Pumpeneinheit (3) in seinem Stator (4) begrenzt axial verschiebbar und im Abstand oberhalb und unterhalb seines Arbeitsteils mit Anschlägen (24,25) versehen ist, die beim Einfahren bzw. beim Aufziehen der Pumpeneinheit (3) in den Förderrohrstrang (1) mit Gegenanschlägen (26,27) am Gehäuse (5) des Stators (4) in Mitnahmeeingriff bringbar sind.

5. Förderrohrstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Förderrohrstrang (1) an seinem obertägigen Ende druckdicht abgeschlossen ist.

6. Förderrohrstrang nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Ende des Förderrohrstranges (1) durch eine Verschlußplatte (11) und deren Gehäusedurchführung (12) durch einen Gehäuseteil (13) des Antriebsmotors (10) verschlossen und eine abgedichtete Lagerung (14) für die Antriebswelle (9) des Antriebsmotors (10) vorgesehen ist.

Claims

1. A tubular casing line (1) for insertion into the bore hole of a deep well, for delivering pumpable media from the bore hole (2) and having at its bottom end a delivery pump (3), particularly a Moineau pump, consisting of a stator (4) and a rotor (7), and with a separate drive linkage (8) for the rotor (7) which is connected to a driving motor (10) disposed at the top end of the tubular casing line (1), characterised in that the stator (4) and the rotor (7) constitute a pump unit (3) which can be introduced jointly by the drive linkage (8) for the rotor (7) into the tubular casing line (1) into a working position in the bottom end thereof and also withdrawn from the working position, and in that when the pump unit (3) is in the working position the housing (5) of the stator (4) is sealing-tight and safeguarded against rotation within the tubular casing line (1).
2. A tubular casing line according to Claim 1,

characterised in that at the level of the envisaged working position for the pump unit (3) the casing line (1) has a bracing tube portion (18) provided with a rotation-preventing profile (20), and in that the housing (5) of the stator (4) is provided on the outside with a corresponding and matching profile (21).

3. A tubular casing line according to Claim 2, characterised in that below its rotation-preventing profile (20) the bracing tube portion (18) is provided with a narrowed zone (22), in which it is provided with an encircling seal (23) which in the operating position of the pump unit (3) is in a sealing-tight engagement with the non-profiled bottom end of the housing (5) of the stator (4).
4. A tubular casing line according to Claim 2 or 3, characterised in that the rotor (7) of the pump unit (3) is adapted for limited axial displacement in its stator (4) and is provided at a distance above and below its working part with abutments (24, 25) which during insertion or withdrawal of the pump unit (3) into or out of the tubular casing line (1), can be brought into an entraining engagement with counter-abutments (26, 27) on the housing (5) of the stator (4).
5. A tubular casing line according to one of Claims 1 to 4, characterised in that the tubular casing line (1) is closed in pressure-tight manner at its above-ground end.
6. A tubular casing line according to Claim 5, characterised in that the upper end of the tubular casing line (1) is occluded by a closure plate (11) while the passage (12) through the casing is occluded by a housing part (13) of the drive motor (10) and in that a sealed mounting (14) is provided for the drive shaft (9) of the driving motor (10).

Revendications

1. Train de tubes de production (1) pouvant être placé dans le trou d'un puits profond pour extraire de ce trou (2) des milieux susceptibles d'être pompés, qui, à son extrémité inférieure, comporte une pompe de production (3) constituée d'un stator (4) et d'un rotor (7), en particulier une pompe Moineau, et comprend également une tige d'entraînement séparée (8) pour le rotor (7), qui est reliée à un moteur d'entraînement (10) disposé à l'extrémité supérieure du train de tubes de production (1), caractérisé en ce que le stator (4) et le rotor

(7) forment une unité de pompage (3) pouvant être descendue, d'un bloc, grâce à la tige d'entraînement (8) pour le rotor (7), dans le train de tubes de production (1) dans une position de fonctionnement dans l'extrémité inférieure de celui-ci, et pouvant être remontée à partir de cette position de fonctionnement, et, dans la position de fonctionnement de l'unité de pompage (3), le carter (5) du stator (4), disposé dans le train de tubes de production (1), est adapté de manière étanche à celui-ci et est bloqué contre toute rotation.

2. Train de tubes de production suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'à la hauteur de la position de fonctionnement prévue pour l'unité de pompage (3), le train de tubes de production (1) comporte un segment de tube de support (18) pourvu d'un profil antirotation (20), et le carter (5) du stator (4) est pourvu, sur sa face extérieure, d'un contre-profil correspondant (21).
3. Train de tubes de production suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le segment de tube de support (18) est pourvu, en dessous de son profil antirotation (20), d'une zone d'étranglement (22) et, dans cette zone, d'une garniture d'étanchéité périphérique (23) qui, dans la position de fonctionnement de l'unité de pompage (3), est en contact d'étanchéité avec l'extrémité inférieure non profilée du carter (5) du stator (4).
4. Train de tubes de production suivant la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le rotor (7) de l'unité de pompage (3) peut coulisser, dans son stator (4), axialement sur une distance limitée et est pourvu, à une certaine distance au-dessus et en dessous de sa partie de travail, de butées (24, 25), qui, lors de la descente ou lors de la remontée de l'unité de pompage (3) dans le train de tubes de production (1) peuvent être amenées en engagement d'entraînement avec des contre-butées (26, 27), sur le carter (5) du stator (4).
5. Train de tubes de production suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le train de tubes de production (1) est obturé de manière étanche à la pression à son extrémité supérieure.
6. Train de tubes de production suivant la revendication 5, caractérisé en ce que l'extrémité supérieure du train de tubes de production (1) est obturée par une plaque d'obturation (11) et son ouverture de passage de carter (12), par

une partie de l'enveloppe (13) du moteur d'entraînement (10), et un palier étanche (14) est prévu pour l'arbre d'entraînement (9) du moteur d'entraînement (10).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

