



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 155 540 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
06.05.87

(51) Int. Cl.⁴ : **E 21 B 7/00, E 21 B 4/20,
E 21 B 10/00**

(21) Anmeldenummer : **85102008.1**

(22) Anmeldetag : **23.02.85**

(54) Nach dem Bodenentnahmeprinzip arbeitende Einrichtung zum unterirdischen Vorpressen von Rohren.

(30) Priorität : **07.03.84 DE 3408246**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
25.09.85 Patentblatt 85/39

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **06.05.87 Patentblatt 87/19**

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(56) Entgegenhaltungen :
**EP-A- 0 100 748
GB-A- 1 186 224
GB-A- 2 016 554
GB-A- 2 106 161
US-A- 2 798 707**

(73) Patentinhaber : **Witte Bohrtechnik GmbH
An der B 65
D-3060 Stadthagen (DE)**

(72) Erfinder : **Bosse, Carl B.
Am Bahnhof 5
D-3060 Stadthagen (DE)
Erfinder : Wehling, Fritz
Am Bückeberg 52
D-3060 Stadthagen (DE)**

(74) Vertreter : **Loesenbeck, Karl-Otto, Dipl.-Ing. et al
Jöllenbecker Strasse 164
D-4800 Bielefeld 1 (DE)**

EP 0 155 540 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 eine nach dem Bodenentnahmeprinzip arbeitende Einrichtung zum unterirdischen Vorpressen von Rohren, mit einem Abstützrohr, einer darin angeordneten, vortriebsseitig ein erstes Bohrwerkzeug tragenden Förderschnecke und einem am Abstützrohr drehbar gelagerten, unabhängig von der Förderschnecke mit einem eigenen Antrieb antreibbaren, das erste Bohrwerkzeug konzentrisch umgebenden weiteren Schneidwerkzeug.

Bei einer bekannten Einrichtung der gattungsgemäßen Art (US-A-2 798 707) lassen sich zwar durch den unabhängigen Antrieb der beiden Werkzeuge an der Ortsbrust hohe Drehmomente aufbringen und es kann mit Hilfe des zweckmäßig gegensinnig zum ersten Bohrwerkzeug an der Förderschnecke angetriebenen zweiten Schneidwerkzeuges auch versucht werden, bei etwa fest sitzendem ersten Bohrwerkzeug dieses mit dem zweiten Schneidwerkzeug freizuschneiden, doch ist bei der dortigen Ausgestaltung, die für das Bohren sehr großer Durchmesser im begehbaren Durchmesserbereich vorgesehen ist, keine sinnvolle Möglichkeit gegeben, das von dem äußeren großflächig die Ortsbrust bearbeitenden Schneidwerkzeug stammende Span- oder Abschälmaterial zuverlässig und gezielt der Förderschnecke zuzuführen. Auch erscheint es aufgrund der dortigen, sich lediglich über die recht große Stirnfläche erstreckenden Schneidanordnung im äußeren Schneidwerkzeug nicht möglich, mit diesem, unter Zuhilfenahme des kleineren mittigen Bohrwerkzeuges, etwa Gesteins- oder Felsbrocken zu durchbohren.

Auch stark bindige Böden können im Hinblick auf die häufig bei deren Bearbeitung auftretende Brückenbildung mit einer derartigen Anordnung nicht zuverlässig bearbeitet werden, insbesondere weil der aus derart bindigen Böden stammende Abraum bei der dortigen Ausgestaltung die Wege zur Förderschnecke umgehend blockiert und verstopft.

Diese Probleme können auch nicht mit einer bekannten Einrichtung (GB-A-2 016 554) gelöst werden, die im kleineren Bohrdurchmesserbereich Einsatz findet und bei der nur ein einziges, sich praktisch über die gesamte der Ortsbrust zugewandte Stirnfläche der Einrichtung erstreckende Schneidscheibe vorgesehen ist, deren Abraum durch Durchbrechungen in der Schneidscheibe einer konzentrisch innenliegenden Förderschnecke zugeführt werden soll, wobei die Förderschnecke und die Schneidscheibe unabhängig voneinander antreibbar sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der gattungsgemäßen Art zu schaffen, die auch bei schwierigen Bodenverhältnissen wie bindigen Böden und mit Gesteinsbrocken durchsetzten Böden ein einwandfreies Vortreiben der Rohre gewährleistet.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß das weitere Schneidwerkzeug als Schneid-

kranz mit dem ersten Bohrwerkzeug und dem entsprechenden Ende der Förderschnecke einen Einlaufkegel bildet, über den sich die Schneidzähne des Schneidkranzes erstrecken. Dank dieser Ausgestaltung bilden die beiden Werkzeuge gemeinsam einen im Außenmantel verzahnten, sich nach innen verjüngenden Schlund. Auf diese Weise können beispielsweise aus Fels- und Gesteinsbrocken in Verbindung mit der naturgemäß vorhandenen Stirnflächenverzahnung des äußeren weiteren Schneidwerkzeuges kegelstumpfförmige, durch das erste Bohrwerkzeug auf der Förderschnecke hohle Stücke herausgearbeitet werden, die nach hinten dünner werden und dort leicht brechen und abbröckeln, daß auch unter laufendem zerspannenden Einfluß der Schneidzähne im Einlaufkegel hier laufend Brech- und Abbröckelvorgänge auftreten und die Bruchstücke dann, zusammen mit dem übrigen sich zum Einlaufkegel bewegendem Abraum einwandfrei durch die Förderschnecke abgeführt werden können. Dank dieser Ausgestaltung lassen sich nach genau dem gleichen Muster auch bindige Böden problemlos zerkleinern und deren Abraum und deren Bruchstücke aus etwaigen Brückenbildungen in derartigen bindigen Böden verstopfungsfrei der Förderschnecke zuleiten. Gerade auch durch diesen Einlaufkegel läßt sich bei dem bekannten gegenläufigen Antrieb von erstem Bohrwerkzeug und weiterem Schneidwerkzeug ein Freischneiden des etwa feststehenden ersten Bohrwerkzeuges auf der Förderschnecke besonders leicht auch in schwierigen Bodenverhältnissen durchführen. Die eigenständigen Antriebe der beiden Bohrwerkzeuge ermöglichen auch das beim Arbeiten in derartigen Bodenverhältnissen erforderliche Aufbringen hoher Drehmomente an der Ortsbrust.

Die gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung vorgesehene Reversierbarkeit des Schneidkranzantriebes ermöglicht es, beim Arbeiten beispielsweise im Fels auch das zu befürchtende Festfressen des Schneidkranzes dadurch zu beseitigen, daß man ihn selbst durch Umkehr seiner Antriebsrichtung zum Freischneiden bringt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, die Schneidzähne auf dem Schneidkranz sich auch nicht nur bis zum Außenrand seiner Stirnfläche hin, sondern darüberhinaus auch noch auf seinen Außenmantel erstrecken zu lassen. Hierdurch wird in jedem Fall soviel Querschnittsfläche auch im Fels oder in stark bindigem Boden freigeschnitten, daß das Vortreiben der Rohre mit dem Preßgestänge einwandfrei möglich ist.

Ein Ausführungsbeispiel einer derartigen Einrichtung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben.

Die Zeichnung zeigt einen Teillängsschnitt einer derartigen Einrichtung mit Darstellung des Kopfbereiches des Abstützrohres, der mit dem

Bohrwerkzeug versehenen Förderschnecke sowie des weiteren Schneidwerkzeuges in Form eines Schneidkranzes.

Die nach dem Bodenentnahmeprinzip arbeitende Einrichtung zum unterirdischen Vorpressen von Rohren beinhaltet ein Abstützrohr 1, dessen hier interessierender vorderer Bereich in der Zeichnung gezeigt ist. In dem Abstützrohr 1 ist der vordere Bereich einer Förderschnecke 2 angeordnet, die in einem Hüllrohr 3 angeordnet ist, das seinerseits in dem Abstützrohr 1 angeordnet ist. An das Abstützrohr 1 werden beim Vorpressen der Rohre in üblicher Weise zunächst ein erstes Produktenrohr angekuppelt und dann dieses bei entsprechendem Vortrieb das nächste Produktenrohr usw. Das Vortreiben der Rohrtour einschließlich des Abstützrohres 1 erfolgt in der üblichen Weise von der Startgrube aus mit einem Preßgestänge. Falls es sich um eine steuerbare Einrichtung zum unterirdischen Vorpressen handelt, ist der dargestellte vordere Bereich des Abstützrohres 1 mehrfach schwenkbeweglich am Rest des Abstützrohres angelenkt und bildet damit einen Steuerkopf, der über eine Steuereinrichtung sowie eine Betätigungseinrichtung zielgenau in der gewünschten Vortriebsrichtung zu steuern ist.

An dem Kopfende der Förderschnecke 2 ist ferner zum Aufbohren der Ortsbrust ein Bohrwerkzeug 4 befestigt, das durch die Drehung der Förderschnecke 2 in einer vorgegebenen Richtung rotierend antreibbar ist. Das erforderliche Drehmoment für das Bohrwerkzeug 4 wird vom Antrieb der Förderschnecke 2 aufgebracht und über den Förderschneckenstrang übertragen. Die Förderschnecke 2 ist in der üblichen Weise aus einzelnen Stücken zusammengesetzt, die je nach Länge des jeweiligen Vortriebes entsprechend aneinandergesetzt werden.

Im Kopfende des Abstützrohres 1 ist nun ein Schneidkranz 5 drehbar gelagert, der stirnseitig mit Schneiden 6 bestückt ist, wobei die Schneiden 6 mittels Schrauben 7 auswechselbar an dem Schneidkranz 5 befestigt sind. Der Schneidkranz 5 selbst ist mittels Schrauben 8 an einem Innenzahnkörper 9 befestigt, der über ein Wälzlager 10 im Kopfende des Abstützrohres 1 drehbar gelagert ist und dessen Innenverzahnung mit den Ritzeln 11 beispielsweise zweier Hydraulikmotore 12 in Eingriff steht. Die Hydraulikmotore 12 sind an Flanschen des Abstützrohres 1 in dessen Kopfbereich befestigt. Die Hydraulikmotore werden über entsprechende Zuführungsleitungen, die innen und außen an der Rohrtour und dem Abstützrohr 1 mitgeführt werden, von der Startgrube aus betätigt und gesteuert.

Die Schneiden 6 des Schneidkranzes 5 sind zweckmäßig so ausgestaltet, daß sich ihre an der Ortsbrust schneidende Zahnung bis hin zum Außendurchmesser des Abstützrohres 1 erstreckt. Zweckmäßig ist dabei diese Zahnung auch noch auf dem Außenmantel der Schneiden 6 vorgesehen, so daß dank dieser Ausgestaltung die gesamte Querschnittsfläche der einzupressenden Produktrohre und des Abstützrohres 1 an der

Ortsbrust freigeschnitten werden und somit deren Vorpressen problemlos selbst bei im Erdreich eingelagerten Felsstücken oder bei Bohrarbeiten im Fels möglich ist.

Die Schneiden 6 sind konzentrisch abständig zu dem Bohrwerkzeug 4 an der Förderschnecke 2 angeordnet. Sie definieren ferner einen sich zur Mittellängsachse der Einrichtung hin verjüngenden inneren Einlaufkegel 13. Dieser Einlaufkegel 13 setzt sich an der inneren Wandbegrenzung des Schneidkranzes 5 fort und ist auch hier noch mit einer Zahnung versehen. Der Schneidkranz 5 weist ferner einen das Vorwärtende der Schnecke 2 umgebenden inneren und nach hinten weisenden Hüllrohrstützen 14 auf, der in seinem hinteren Bereich gegen einen Flansch des Abstützrohres 1 abgestützt und abgedichtet ist. Der Schneidkranz 5 ist ferner über eine Ringdichtung 15 gegen den Außenring des Wälzlagers 10 abgedichtet.

Die Drehrichtung der Förderschnecke 2 ist dadurch vorgegeben, daß es ihre Aufgabe ist, den von dem Bohrwerkzeug 4 und den Schneiden 6 des Schneidkranzes 5 aus der Ortsbrust gebohrten bzw. geschnittenen Boden zur Startgrube zu fördern. Das Bohrwerkzeug 4 hat zwangsnotwendig eben diese Drehrichtung. Über die räumlich in unmittelbarer Nähe des Schneidkranzes 5 angeordneten Hydraulikmotore 12 können nicht nur hohe Drehmomente, und zwar unabhängig von der Förderschnecke 2 und dem Bohrwerkzeug 4, aufgebracht werden, darüberhinaus ist die Anordnung so getroffen, daß normalerweise der Schneidkranz 5 mit den Schneiden 6 gegenläufig zu dem Bohrwerkzeug 4 dreht. Hierdurch ergibt sich eine verstärkte Relativbewegung zwischen diesen Bearbeitungswerkzeugen, die das Aufreißen des Erdreiches an der Ortsbrust erleichtert und auch mit dazu beiträgt, daß sich die Werkzeuge nicht festfressen. Insbesondere ein Festfressen des Bohrwerkzeuges 4 ist bei dieser Ausgestaltung praktisch nicht mehr zu erwarten. Der Antrieb für den Schneidkranz 5 samt Schneiden 6 ist darüberhinaus als Reversierantrieb ausgebildet, so daß, sollte sich insbesondere beim Bohren im Fels der Schneidkranz 5 mit den Schneiden 6 doch einmal noch festfressen, eine Umsteuerung der Drehrichtung möglich ist, was dann umgehend zu einem Freischneiden der Schneiden 6 führt. Insbesondere läßt sich hierdurch auch mit sehr großer Sicherheit vermeiden, daß bei stehenden, weil festgefressenen Bearbeitungswerkzeugen sich das Abstützrohr 1 verdreht, unkontrollierte Rollbewegungen vollführt und damit seine Zielrichtung verliert, oder aber hierdurch bei einer steuerbaren Vorpresseinrichtung die Steuerung funktionsunfähig wird, etwa dadurch, daß eine dieser Steuereinrichtung zueigene und im Abstützrohr 1 außermittig angeordnete Zielscheibe aus dem sie beaufschlagenden Richtstrahl herauswandert. Eine bei Beginn des Festfressens etwa bereits erfolgte kleine Verdrehung des Abstützrohres 1 wird durch die Umkehrung der Drehrichtung des Schneidkranzes 5 mit seinen Schneiden 6 wieder ausgeg-

lichen und rückgängig gemacht.

Patentansprüche

1. Nach dem Bodenentnahmeprinzip arbeitende Einrichtung zum unterirdischen Vorpressen von Rohren, mit einem Abstützrohr (1) und einer darin angeordneten, vortriebsseitig ein erstes Bohrwerkzeug (4) tragenden Förderschnecke (2) und einem am Abstützrohr (1) drehbar gelagerten, unabhängig von der Förderschnecke (2) mit einem eigenen Antrieb (12) versehenen, weiteren, das erste Bohrwerkzeug (4) konzentrisch umgebenden Schneidwerkzeug (5, 6), dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Schneidwerkzeug als Schneidkranz (5, 6) mit dem ersten Bohrwerkzeug (4) und dem entsprechenden Ende der Förderschnecke (2) einen Einlaufkegel (13) bildet, über den sich die Schneidzähne (6) des Schneidkranzes (5, 6) erstrecken.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidkranz (5, 6) reversierbar antreibbar ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schneidzähne (6) des Schneidkranzes (5, 6) auch über seinen Außenmantel erstrecken.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Einlaufkegel (13) zur Mittellängsachse nach innen hin an dem Schneidkranz (5) fortsetzt.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneiden (6) auswechselbar an dem Schneidkranz (5, 6) befestigt sind.

6. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidkranz (5, 6) durch ein oder mehrere, im Kopfbereich des Abstützrohres (1) vorgesehene Hydraulikmotore (12) antreibbar ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidkranz (5, 6) an einem Innenzahnteil (9) befestigt ist, das mittels eines Wälzlagers (10) im Kopfende des Abstützrohres (1) gelagert ist und dessen Innenverzahnung mit Ritzeln (11) in Eingriff steht, die durch in dem Abstützrohr (1) befestigte Hydraulikmotore (12) antreibbar sind.

Claims

1. An apparatus which operates on the earth removal principle for pressing pipes forward underground, having a support tube (1) and a conveyor screw (2) which is arranged therein and which at the advance end carries a first boring tool (4), and a further cutting tool (5, 6) which is rotatably mounted on the support tube (1) and which concentrically surrounds the first boring tool (4) and which is provided with its own drive (12) independently of the conveyor screw (2), characterised in that the further cutting tool, in the form of a cutting ring (5, 6), forms with the

first boring tool (4) and the corresponding end of the conveyor screw (2), an entry cone (13) over which the cutting teeth (6) of the cutting ring (5, 6) extend.

2. Apparatus according to claim 1 characterised in that the cutting ring (5, 6) can be reversibly driven.

3. Apparatus according to claim 1 characterised in that the cutting teeth (6) of the cutting ring (5, 6) also extend over the outside peripheral surface thereof.

4. Apparatus according to claim 1 characterised in that the entry cone (13) is extended inwardly towards the longitudinal centre line on the cutting ring (5).

5. Apparatus according to claims 1, 3 or 4 characterised in that the cutting teeth (6) are replaceably secured to the cutting ring (5, 6).

6. Apparatus according to claim 1 characterised in that the cutting ring (5, 6) is drivable by one or more hydraulic motors (12) provided in the head region of the support tube (1).

7. Apparatus according to claim 1 or claim 6 characterised in that the cutting ring (5, 6) is secured to an internally toothed member (9) which is mounted in the head end of the support tube (1) by means of a rolling bearing (10) and whose internal teeth are engaged with pinions (11) which can be driven by hydraulic motors (12) fixed in the support tube (1).

Revendications

1. Appareil fonctionnant comme excavateur, pour la pose souterraine de tubes par poussage, avec une virole d'appui (1) et avec une vis transporteuse (2) disposée à l'intérieur et portant sur le côté de l'avance un premier outil de forage (4), ainsi qu'avec un autre outil de coupe (5, 6), monté tournant sur la virole d'appui (1), qui entoure concentriquement le premier outil de forage (4) et qui est pourvu de son propre entraînement (12), indépendant de la vis transporteuse (2), caractérisé en ce que l'autre outil de coupe, conformément en couronne de coupe (5, 6), forme avec le premier outil de forage (4) et avec l'extrémité correspondante de la vis transporteuse (2) un cône d'entrée (13), sur lequel s'étendent les dents de coupe (6) de la couronne de coupe (5, 6).

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couronne de coupe (5, 6) est apte à être entraînée de manière réversible.

3. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les dents de coupe (6) de la couronne de coupe (5, 6) s'étendent aussi sur la surface extérieure de celle-ci.

4. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cône d'entrée (13) se prolonge en direction de l'axe central longitudinal et vers l'intérieur, sur la couronne de coupe (5).

5. Appareil selon l'une des revendications 1, 3 ou 4, caractérisé en ce que les taillants (6) sont fixés de manière interchangeable sur la couronne de coupe (5, 6).

6. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couronne de coupe (5, 6) est apte à être entraînée par un ou plusieurs moteurs hydrauliques (12) prévus dans la région de tête de la virole d'appui (1).

7. Appareil selon la revendication 1 ou 6, caractérisé en ce que la couronne de coupe (5, 6) est

5

fixée sur une pièce à denture intérieure (9), qui est montée tournante dans la région de tête de la virole d'appui (1) par l'intermédiaire d'un roulement (10) et dont la denture intérieure est en prise avec des pignons (11), lesquels sont aptes à être entraînés par des moteurs hydrauliques (12) fixés à l'intérieur de la virole d'appui (1).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

