

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 310 600 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**24.03.2004 Patentblatt 2004/13**

(51) Int Cl.7: **E02D 7/28**, E21B 7/20,  
E21B 7/12

(21) Anmeldenummer: **02024209.5**

(22) Anmeldetag: **30.10.2002**

### (54) **Bohrvorrichtung und Bohrverfahren**

Drilling apparatus and method

Appareil et méthode de forage

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorität: **09.11.2001 DE 10155105**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.05.2003 Patentblatt 2003/20**

(73) Patentinhaber: **BAUER Maschinen GmbH  
86529 Schrobenhausen (DE)**

(72) Erfinder: **Weixler, Leonhard, Dipl.-Ing.  
86672 Thierhaupten (DE)**

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer, Dipl.-Ing. et al  
Patentanwälte  
Weber & Heim  
Irmgardstrasse 3  
81479 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 734 185 DE-A- 3 920 392  
DE-A- 19 729 315 FR-A- 1 509 586  
NL-A- 7 313 707 US-A- 5 653 556**

**EP 1 310 600 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Bohrverfahren zum Erstellen einer Bohrung mit einem Stützrohr gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

**[0002]** Ein gattungsgemäßer Stand der Technik geht aus der DE 27 34 185 C2 hervor. In ein im Boden angeordnetes Mantelrohr wird über ein Tragkabel ein Innenbohrgerät eingelassen. In dem zylindrischen Gehäuse des Bohrgerätes befindet sich der Drehantrieb. Über eine Klemmvorrichtung am Gehäuse wird das Bohrgerät an der Innenseite des Mantelrohres nahe am Bohrlochgrund festgeklemmt, so dass das Drehmoment des Drehantriebes an dem Mantelrohr abgestützt wird.

**[0003]** Ein weiteres Verfahren zur Herstellung einer verrohrten Bohrung ist aus der FR 15 09 586 A bekannt. An einem Gestänge ist eine Bohrschnecke mit einem Bohreimer befestigt, welcher einen kleineren Durchmesser als ein umgebendes Mantelrohr hat. Beim Niederbringen der Bohrung fördert die Bohrschnecke das Bodenmaterial in den Bohreimer. Wenn dieser gefüllt ist, wird der Bohreimer zusammen mit der Bohrschnecke aus dem Bohrloch gezogen. Der Bohreimer kann mittels einer Spanneinrichtung an einem am Bohrmast geführten Schlitten festgeklemmt werden, wobei über einen Ver- und Entriegelungsmechanismus der Bohreimer von dem Bohrgestänge gelöst werden kann. An dem am Bohrmast geführten Schlitten ist auch der Drehantrieb untergebracht, welcher die Bohrschnecke über das Gestänge drehend antreibt.

**[0004]** In Bieske, Handbuch des Brunnenbaus, Band 1, Seiten 88, 89, Berlin 1956 wird ein Spülbohrverfahren in einem unverrohrten Bohrloch beschrieben.

**[0005]** Bei der Erstellung von Gründungspfählen für Bauwerksgründungen ist es weiter bekannt, zunächst ein Stützrohr in den Boden, beispielsweise mittels Ramme oder einem Vibrationsbär einzubringen. Der Boden innerhalb des Stützrohres kann dann mittels einer Bohrvorrichtung entfernt werden. Dies ist vor allem bei einem relativ lockeren Boden zweckmäßig, da durch das Stützrohr das Einbrechen der Bohrungswände verhindert wird.

**[0006]** Zum Entfernen des Bodens innerhalb eines Stützrohres wird üblicherweise eine Bohrschnecke verwendet, dessen Außendurchmesser auf den Innendurchmesser des Stützrohres angepasst ist. Beim Einsatz einer Bohrschnecke ist eine spezielle Bohrvorrichtung mit einem vertikalen Mast notwendig, an welchem die Bohrschnecke vertikal verschiebbar geführt und gleichzeitig drehend antreibbar gehalten ist. Da der vertikale Mast, welcher üblicherweise an einer fahrbaren Lafette angebracht ist, nur um wenige Grad verkippt werden kann, ist der Einsatz einer Bohrschnecke in einem unebenen Gelände oder einem Gelände mit großen Niveauunterschieden problematisch. Gegebenenfalls muss in einem solchen Fall zunächst eine horizontale Plattform an dem Stützrohr für die Bohrvorrichtung

mit der Bohrschnecke geschaffen werden.

**[0007]** Weiterhin kann die Bohrvorrichtung mit einer Bohrschnecke nicht oder allenfalls nach sehr langwierigen Geräteveränderungen zum vorausgehenden Einbringen des Stützrohres in den Boden eingesetzt werden.

**[0008]** Der Erfindung liegt daher die **Aufgabe** zugrunde, eine Bohrvorrichtung und ein Bohrverfahren anzugeben, welche ein effizientes Erstellen einer Bohrung mit einem Stützrohr erlauben.

**[0009]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Bohrvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. mit einem Bohrverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Bevorzugte Ausführungen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0010]** Die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung ist versehen mit

- einem Gestänge mit einer Kranaufhängung an seinem oberen Ende,
- einem Bohrwerkzeug, welches an einem unteren Ende des Gestänges befestigbar ist,
- einem Aufsatzrahmen, in welchem das Gestänge drehbar und axial verschiebbar gehalten ist und welcher zum Aufsetzen auf das Stützrohr ausgebildet ist,
- einem Antrieb, welcher auf dem Aufsatzrahmen angeordnet ist und zum drehenden Antreiben des Gestänges ausgebildet ist, und
- einer Verbindungseinrichtung zum Herstellen einer drehfesten Verbindung zwischen dem Stützrohr und dem Aufsatzrahmen, wobei
- das Gestänge hohl ausgebildet ist und eine erste Spülleitung und eine zweite Spülleitung aufweist und
- im Bereich des oberen Endes des Gestänges ein erster Anschluss zur Zuführung eines Fluides in die erste Spülleitung und ein zweiter Anschluss vorgesehen sind, welcher zur Abführung des Bohrkleins über die zweite Spülleitung ausgebildet ist.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung kann aufgehängt an einem Kran eingesetzt werden, so dass größere Geländeunebenheiten oder größere Niveauunterschiede zwischen dem Stützrohr und der Bohrvorrichtung keinen Einfluss auf die Durchführung des Bohrverfahrens haben. Insbesondere richtet sich die an einem Kranseil aufgehängte Bohrvorrichtung von alleine vertikal aus, so dass aufwändige Justierarbeiten für ein vertikales Bohren entfallen.

**[0012]** Für ein effektives Bohren ist das Gestänge der Bohrvorrichtung hohl ausgebildet und mit zumindest zwei Fluidleitungen versehen. Die eine Fluidleitung kann zum Transport des Bohrkleins vom Bohrwerkzeug eingesetzt werden. Die andere Leitung dient zur Zuführung eines Fluides. Dies kann einerseits ein Fluid wie Wasser oder Luft sein, um den Abtransport des Bohr-

kleins zu unterstützen. Die Spülleitung kann aber auch zur Zuführung einer aushärtenden Suspension eingesetzt werden, so dass beim Herausziehen der Bohrvorrichtung aus der Bohrung diese mit der aushärtbaren Suspension, insbesondere Beton aufgefüllt werden kann. Um trotz der Kranaufhängung eine zuverlässige Drehmomentübertragung auf das Bohrwerkzeug sicherzustellen, wird die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung mit einem Aufsatzrahmen auf den oberen Rand des Stützrohres aufgesetzt und an diesem über eine Verbindungseinrichtung lösbar befestigt. Die Verbindungseinrichtung erlaubt ein schnelles Lösen der drehfesten Verbindung, was zusammen mit der kontinuierlichen Aufhängung der Bohrvorrichtung an dem Kran ein effizientes Erstellen einer Vielzahl von Bohrungen erlaubt.

**[0013]** Die Verbindungseinrichtung kann verschiedene formschlüssige oder kraftschlüssige Verriegelungseinrichtungen umfassen. Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, dass die Verbindungseinrichtung hydraulische Spannzangen aufweist, mit welchen der Aufsatzrahmen an einem oberen Rand des Stützrohres festklemmbar ist. Hydraulisch betätigbare Spannzangen erlauben ein schnelles Spannen und Lösen bei hohen Spannkraften.

**[0014]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass der erste Anschluss oder der zweite Anschluss ein Drehgelenk aufweisen. Hiermit können die sich mit dem Gestänge drehenden Spülleitungen mit stationären Einrichtungen, insbesondere Fluidreservoirien, außerhalb des Bohrloches zuverlässig verbunden werden. Ein derartiges Drehgelenk umfasst in der Regel zwei zueinander drehbare und flüssigkeitsdicht angeordnete Drehflansche, von denen einer mit der Spülleitung und der andere mit der stationären Leitung verbunden ist.

**[0015]** Als Bohrwerkzeuge können verschiedenste Einrichtungen, beispielsweise ein Bohreimer eingesetzt werden. Nach der Erfindung ist es besonders vorteilhaft, dass das Bohrwerkzeug ein Vollschnitt-Bohrkopf mit Bohrstrang ist, und dass der Bohrstrang hohl ausgebildet ist und zwei Leitungen aufweist, welche mit der ersten Spülleitung und der zweiten Spülleitung in dem Gestänge verbindbar sind. Ein derartiger Vollschnitt-Bohrkopf ist insbesondere zur Bearbeitung eines harten Untergrundes, beispielsweise eines Felsbodens, geeignet. In Kombination mit der Abführung des Bohrkleins über die Spülleitung kann eine Bohrung auch in eine größere Tiefe niedergebracht werden. An der erfindungsgemäßen Bohrvorrichtung können jedoch verschiedene Bohrwerkzeuge angebracht werden, so dass für jede zu bohrende Bodenschicht das geeignetste Bohrwerkzeug eingesetzt werden kann.

**[0016]** Weiter ist es erfindungsgemäß, dass die Bohrvorrichtung über ein Seil an einem Ausleger eines Kranes aufgehängt ist, dass auf der dem Ausleger zugewandten Seite ein erstes Zugseil befestigt ist, welches sich zum Ausleger erstreckt, und dass auf der anderen Seite ein zweites Zugseil angelenkt ist, welches sich

zum oberen Ende des Auslegers erstreckt. Die an einem Kranausleger aufgehängte Bohrvorrichtung kann so von zwei gegenüberliegenden Seiten durch Zugseile und Winden beaufschlagt werden. Hierdurch kann einem unerwünschten Pendeln der Bohrvorrichtung entgegengewirkt werden und die Bohrvorrichtung kann weiterhin einfach zur Seite des Kranauslegers verschwenkt und in dieser ausgeschwenkten Position gehalten werden. In einer derartigen ausgeschwenkten Position kann beispielsweise der Kran über eine zweite Seilwinde zum Positionieren und Einbringen des Stützrohres eingesetzt werden, ohne dass die Bohrvorrichtung hierbei von dem Kran gelöst werden müsste.

**[0017]** In dem hohlen Gestänge ist mindestens eine Spülleitung angeordnet. Das Gestänge kann erfindungsgemäß als ein doppelwandiges Gestänge ausgebildet sein, wobei der ringförmige Hohlraum zwischen einem inneren Kern und der äußeren Gestängewandung die Spülleitung bildet. Die andere Spülleitung kann dabei an der Außenseite oder in einem radial innenliegenden Hohlraum des inneren Gestänges angeordnet sein.

**[0018]** Das erfindungsgemäße Bohrverfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass eine vorausgehend beschriebene Bohrvorrichtung verwendet wird und dass die Bohrvorrichtung dabei an einem Seil eines Kranes aufgehängt ist. Hierdurch kann ein effizientes Erstellen einer Bohrung mit den vorausgehend genannten Vorteilen durchgeführt werden.

**[0019]** Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass eine erste Bohrung innerhalb des Stützrohres erstellt wird, dass ein Bohrkopf mit Bohrstrang getrennt von der Bohrvorrichtung in das Stützrohr eingesetzt wird und dass anschließend die Bohrvorrichtung über das Gestänge mit dem Bohrstrang fest verbunden wird.

**[0020]** Dabei kann die erste Bohrung mit einem anderen Bohrwerkzeug, etwa einem Bohreimer oder auch einer Bohrschnecke, eingebracht werden. Das Bohrwerkzeug kann dabei an der erfindungsgemäßen Bohrvorrichtung angebracht und mit dieser zum Einbringen der ersten Bohrung in beispielsweise einem lockeren Untergrund eingesetzt werden. Somit entsteht in dem Stützrohr ein Freiraum, welcher zum Einbringen und Justieren eines Bohrkopfes mit Bohrstrang verwendet werden kann. Auf diese Weise ist mit unterschiedlichen Bohrwerkzeugen ein effizienter Bohrfortschritt möglich, wobei ein Vollschnitt-Bohrkopf mit Bohrstrang insbesondere zur Bearbeitung eines harten Untergrundes zweckmäßig ist.

**[0021]** Dieses Verfahren ist erfindungsgemäß dadurch weitergebildet, dass der Bohrkopf mit dem Bohrstrang vor einem Befestigen an dem Gestänge mittels einer Halteeinrichtung in dem Stützrohr in einer Verbindungsposition gehalten wird, dass nach dem Befestigen die Halteeinrichtung gelöst wird, während die Bohrvorrichtung weiter an dem Seil aufgehängt ist, und dass anschließend der Aufsatzrahmen drehfest mit dem

Stützrohr verbunden wird. Dies erlaubt ein sicheres und zugleich schnelles Verbinden des Bohrstranges des Bohrkopfes mit dem Gestänge der Bohrvorrichtung.

**[0022]** Ein besonders effizientes Fixieren des Bohrstranges innerhalb des Stützrohres zum Verbinden mit dem Gestänge wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Halteeinrichtung mindestens einen radial zum Stützrohr verfahrbaren Schlitten mit einer Haltegabel aufweist, in welcher ein Flansch des Bohrstranges in der Halteposition aufliegt. Insbesondere sind zwei, drei oder vier Haltegabeln gleichmäßig über den Umfang des oberen Endes des Stützrohres verteilt auf einer Plattform angeordnet. Die Gabelweite der Haltegabel entspricht dabei dem Außendurchmesser des Bohrstranges, wobei der durchmessergrößere Flansch oder Kragen des Bohrstranges auf der oder den Haltegabeln aufliegt und so in einer gewünschten Halteposition angeordnet wird. Es ist somit ein einfaches Verbinden mit dem Gestänge der Bohrvorrichtung außerhalb des Stützrohres möglich.

**[0023]** Bei dem erfindungsgemäßen Kran ist es in vorteilhafter Weise vorgesehen, dass die Bohrung mit der Bohrvorrichtung durch das Stützrohr hindurch bis in eine darunterliegende Bodenschicht niedergebracht wird. Grundsätzlich kann ein Stützrohr nur in einen relativ lockeren Boden eingerammt werden. Ist jedoch ein über die lockere Bodenschicht hinaus verlängerter Gründungspfehl erforderlich, so kann zunächst die lockere Bodenschicht innerhalb des Stützrohres durch ein erstes Bohrwerkzeug, beispielsweise einen Bohreimer entfernt werden. Es kann dann ein zweites Bohrwerkzeug, insbesondere ein Vollschnitt-Bohrkopf mit Bohrstrang, an derselben Bohrvorrichtung befestigt und eingesetzt werden, mit der dann auch ein unterhalb des Stützrohres liegender festerer, felsiger Boden effizient abgearbeitet werden kann.

**[0024]** Grundsätzlich kann der Druck auf das Bohrwerkzeug mittels eines teleskopierbaren Gestänges über entsprechende Hydraulikdruckzylinder aufgebracht werden. Besonders wirksam und energiesparend ist es jedoch, dass beim Bohren das Gestänge in dem Aufsatzrahmen axial frei verschiebbar geführt ist, so dass das Gewicht des Gestänges auf das Bohrwerkzeug drückt. Dabei kann der Bohrstrang zusätzlich mit Auflastgewichten versehen sein, so dass ein ausreichender Druck für einen zügigen Bohrfortschritt auf das Bohrwerkzeug ausgeübt werden kann.

**[0025]** Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bohrverfahrens besteht weiter darin, dass beim Bohren über die erste Spülleitung Spülluft zugeführt wird, während über die zweite Spülleitung Bohrklein mit Flüssigkeit und der Spülluft abgeführt werden. Mit diesem Verfahren ist ein besonders effizientes Abtransportieren des Bohrkleines möglich, so dass ein zügiger Bohrfortschritt erreicht wird.

**[0026]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter erläutert, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt

sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 das Einbringen eines Bohrwerkzeuges in ein Stützrohr;

Fig. 2 das Aufbringen der Bohrvorrichtung auf das Bohrwerkzeug;

Fig. 3 die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung beim Einbringen einer Bohrung;

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Bohrvorrichtung, welche an einem Kran aufgehängt ist.

**[0027]** Gemäß Fig. 1 ist auf einem schwimmenden Ponton 2 ein Kran 4 mit einem Ausleger 6 angeordnet. Zum Erstellen von Gründungspfählen sind bereits zwei Stützrohre 46 in eine lockere Bodenschicht 3 am Grund des Gewässers eingerammt. In ein erstes Stützrohr 46, welches über die Gewässeroberfläche hinausreicht, wird mit dem Kran 4 über ein Seil 5 ein Bohrwerkzeug in das Stützrohr 46 eingeführt. Das Bohrwerkzeug, welches aus einem Vollschnitt-Bohrkopf 18 mit einem rohrförmigen Bohrstrang 19 besteht, wird mittels des Seiles 5 bis zu einer definierten Höhe eines durchmessergrößeren Kragens 21 an dem Bohrstrang 19 abgesenkt.

**[0028]** In dieser Position wird das Bohrwerkzeug mittels einer Halteeinrichtung 42 fixiert. Hierzu werden zwei gegenüberliegende Schlitten 44, welche auf einer ringförmigen Plattform 43 am oberen Ende des Stützrohres 46 verfahrbar gelagert sind, radial an den Bohrstrang 19 zugestellt. Dabei kommen nicht näher dargestellte Haltegabeln unterhalb des durchmessergrößeren Kragens 21 zu liegen, so dass der Kragen 21 auf den Haltegabeln der beiden Schlitten 44 in der Halteposition aufliegt.

**[0029]** Nunmehr wird das Seil 5 von dem Bohrwerkzeug gelöst und der Kran 4 kann die auf dem Ponton 2 bereitgestellte Bohrvorrichtung 10 aufnehmen. Die Bohrvorrichtung 10 wird mittels des Kranes 4 über den im Stützrohr 46 fixierten Bohrwerkzeug ausgerichtet, was in Fig. 2 dargestellt ist. Anschließend wird die an einer Kranaufhängung 14 am Seil 5 befindliche Bohrvorrichtung 10 auf das obere Ende des Bohrstranges 19 abgesenkt und mit diesem drehfest verbunden. Gegebenenfalls können zwischen die Bohrvorrichtung 10 und dem Bohrstrang 19 noch weitere Bohrstrangelemente eingesetzt werden, um eine gewünschte Bohrtiefe zu erreichen.

**[0030]** Beim drehfesten Verbinden eines Gestänges 12 der Bohrvorrichtung 10 mit dem Bohrstrang 19 werden auch lediglich schematisch angeordnete Spülleitungen 26, 28 mit entsprechenden Leitungen innerhalb des Bohrstranges 19 verbunden.

**[0031]** Anschließend werden die beiden Schlitten 44 der Haltevorrichtung 42 radial von dem Bohrstrang 19 entfernt, wobei die Bohrvorrichtung 10 mittels des Sei-

les 5 weiter abgesenkt wird, bis ein Aufsatzrahmen 20 der Bohrvorrichtung 10 am oberen Rand des Stützrohres 46 aufliegt. Dabei umgreifen Spannzangen 24 einer Verbindungseinrichtung 22 den Rand des Stützrohres 46 und klemmen den Aufsatzrahmen 20 am Stützrohr 46 fest.

**[0032]** Nunmehr wird der Bohrkopf 18 durch axiales Verschieben des Gestänges 12 der Bohrvorrichtung 10 durch Absenken des Seiles 5 auf die Oberfläche der lokaleren Bodenschicht 3 abgesetzt.

**[0033]** Der Bohrkopf 18 mit dem Bohrstrang 19 wird über einen am Aufsatzrahmen 20 angeordneten Hydraulikantrieb 16 in Rotation versetzt, wobei der Bohrkopf 18 entsprechend der Darstellung von Fig. 3 einen Boden 3 innerhalb des Stützrohres 46 entfernt und durch weiteres Absenken eine Bohrung 40 bis in die felsige Bodenschicht 7 einbringt.

**[0034]** Entsprechend dem Pfeil P1 wird Luft über einen ersten Anschluss 27 in die erste Spülleitung eingeblasen, wobei die Spülluft vom Bohrkopf abgetragenes Bohrklein aus der Bohrung 40 in die zweite Spülleitung 28 abführt. Über einen zweiten Anschluss 29 wird das Bohrklein entsprechend dem Pfeil P2 am oberen Ende der Bohrvorrichtung 10 abgeführt.

**[0035]** Bei Fertigstellung der Bohrung kann diese zum Bilden eines Gründungspfahles mit Beton und gegebenenfalls mit Armierungsstählen versehen werden. Die Bohrvorrichtung 10 kann daraufhin mittels des Kranes 4 in einfacher Weise zu dem nächsten Stützrohr 46 befördert werden, ohne dass ein aufwändiges Verändern und neu Justieren des Pontons 2 notwendig wäre.

**[0036]** Bei der weiteren Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig. 4 ist eine Bohrvorrichtung 10, welche mit einem Bohreimer 11 als Bohrwerkzeug versehen ist, in der zuvor beschriebenen Weise über ein Seil 5 an einem Ausleger 6 eines Kranes 4 aufgehängt. Um ein unerwünschtes Pendeln der Bohrvorrichtung 10 zu verhindern und um ein Beiseiteschwenken der Bohrvorrichtung 10 an den Ausleger 6 zu ermöglichen, ist zwischen der Bohrvorrichtung 10 und dem Ausleger 6 ein erstes Zugseil 31 angeordnet. Dieses kann zum Beiseiteschwenken mittels einer nicht dargestellten Winde gestrafft werden. Weiterhin ist ein zweites Zugseil 32 auf der vom Ausleger 6 abgewandten Seite der Bohrvorrichtung 10 angelenkt. Das zweite Zugseil 32 erstreckt sich dabei von der Bohrvorrichtung 10 zur Auslegerspitze 8. Diese ist mit einer Umlenkrolle versehen, welche sich über das Seil 5 hinaus vom Ausleger 6 weg um einen definierten Betrag erstreckt. Durch entsprechende Spannung des zweiten Zugseiles 32 und des ersten Zugseiles 31 kann einer unerwünschten Pendelbewegung der Bohrvorrichtung 10 entgegengewirkt werden.

## Patentansprüche

1. Bohrvorrichtung zum Erstellen einer Bohrung (40) mit einem Stützrohr (46), welches in einen Boden

eingebracht wird, mit

- einem Bohrwerkzeug, welches an einem unteren Ende eines Gestänges (12) befestigbar ist,
- einer Kranaufhängung (14) zum Halten des Bohrwerkzeuges mit dem Gestänge (12) an einem Kranseil (5),
- einem Antrieb (16) zum drehenden Antreiben des Gestänges (12) und
- einer Verbindungseinrichtung (22) zum Herstellen einer drehfesten Verbindung zwischen dem Stützrohr (46) und dem Antrieb (16),

## dadurch gekennzeichnet,

- **dass** das Gestänge (12) hohl ausgebildet ist und mindestens eine Spülleitung (26, 28) aufweist,
- **dass** im Bereich des oberen Endes des Gestänges (12) mindestens ein Anschluss (27, 29) zur Zu- und/oder Abführung eines Fluides in die Spülleitung (26, 28) vorgesehen ist,
- **dass** ein Aufsatzrahmen (20) vorgesehen ist, in welchem das Gestänge (12) drehbar und axial verschiebbar gehalten ist und welcher zum Aufsetzen auf das Stützrohr (46) ausgebildet ist,
- **dass** der Antrieb (16) auf dem Aufsatzrahmen (20) angeordnet ist und
- **dass** durch die Verbindungseinrichtung (22) eine drehfeste Verbindung zwischen dem Stützrohr (46) und dem Aufsatzrahmen (20) herstellbar ist.

2. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Verbindungseinrichtung (22) hydraulische Spannzangen (24) aufweist, mit welchen der Aufsatzrahmen (20) an einem oberen Rand des Stützrohres (46) festklemmbar ist.
3. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der erste Anschluss (27) und/oder der zweite Anschluss (29) ein Drehgelenk aufweisen.
4. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Bohrwerkzeug ein Vollschnitt-Bohrkopf (18) mit Bohrstrang (19) ist und **dass** der Bohrstrang (19) hohl ausgebildet ist und zwei Leitungen aufweist, welche mit der ersten Spülleitung (20) und der zweiten Spülleitung (28) in dem Gestänge (12) verbindbar sind.
5. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** diese über ein Seil (5) an einem Ausleger (6)

eines Kranes (4) aufgehängt ist,

**dass** auf der dem Ausleger (6) zugewandten Seite ein erstes Zugseil (31) befestigt ist, welches sich zum Ausleger (6) erstreckt, und

**dass** auf der anderen Seite ein zweites Zugseil (32) angelenkt ist, welches sich zum oberen Ende des Auslegers (6) erstreckt. 5

6. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** 10  
**dass** das Gestänge (12) als ein doppelwandiges Gestänge ausgebildet ist.

7. Bohrverfahren zum Erstellen einer Bohrung (40) mit einem Stützrohr (46), welches in einen Boden eingebracht wird, bei dem 15

- ein Bohrwerkzeug, welches an einem unteren Ende eines Gestänges (12) angebracht ist, mittels eines Kranseiles (5) in dem Stützrohr (46) gehalten wird und 20
- mittels einer Verbindungseinrichtung (22) das Stützrohr (46) mit einem Antrieb (16) drehfest verbunden wird, welcher das Gestänge (12) drehend antreibt, 25

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** auf das Stützrohr (46) ein Aufsatzrahmen (20) aufgesetzt wird, in welchem das Gestänge (12) drehbar und axial verschiebbar gehalten ist und welcher den Antrieb (16) aufweist, 30
- **dass** durch die Verbindungseinrichtung (22) das Stützrohr (46) mit dem Aufsatzrahmen (20) drehfest verbunden wird und 35
- **dass** über mindestens eine Spülleitung (26, 28) in dem hohlen Gestänge (12) ein Fluid zu- und/oder abgeführt wird. 40

8. Bohrverfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,** 40

- **dass** eine erste Bohrung innerhalb des Stützrohres (46) erstellt wird, 45
- **dass** ein Bohrkopf (18) mit Bohrstrang (19) getrennt von der Bohrvorrichtung (10) in das Stützrohr (46) eingesetzt wird und
- **dass** anschließend die Bohrvorrichtung (10) über das Gestänge (12) mit dem Bohrstrang (19) fest verbunden wird. 50

9. Bohrverfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Bohrkopf (18) mit dem Bohrstrang (19) vor einem Befestigen an dem Gestänge (12) mittels einer Halteeinrichtung (42) in dem Stützrohr (46) in einer Verbindungsposition ge- 55

halten wird,

- **dass** nach dem Befestigen die Halteeinrichtung (42) gelöst wird, während die Bohrvorrichtung (10) weiter an dem Seil aufgehängt ist, und
- **dass** anschließend der Aufsatzrahmen (20) drehfest mit dem Stützrohr (46) verbunden wird.

10. Bohrverfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Halteeinrichtung (42) mindestens einen radial zum Stützrohr (46) verfahrbaren Schlitten mit einer Haltegabel aufweist, in welcher ein Flansch des Bohrstranges (19) in der Halteposition aufliegt.

11. Bohrverfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Bohrung (40) mit der Bohrvorrichtung (10) durch das Stützrohr (46) hindurch bis in eine darunterliegende Bodenschicht niedergebracht wird.

12. Bohrverfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** beim Bohren das Gestänge (12) in dem Aufsatzrahmen (20) axial frei verschiebbar geführt ist, so dass das Gewicht des Gestänges (12) auf das Bohrwerkzeug drückt.

13. Bohrverfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** beim Bohren über die erste Spülleitung (26) Spülluft zugeführt wird, während über die zweite Spülleitung (28) Bohrklein mit Flüssigkeit und der Spülluft abgeführt werden.

## Claims

1. Boring device for producing a bore (40) with a casing tube (46), which is introduced into the soil, having

- a boring tool, which can be fixed to a lower end of a linkage (12),
- a crane attachment (14) for holding the boring tool with the linkage (12) on a crane cable (5),
- a drive (16) constructed for the rotary driving of the linkage (12) and
- a connecting device (22) for making a torsionally rigid connection between the casing tube (46) and the drive (16),

**characterized in that**

- the linkage (12) is hollow and has at least one flushing line (26, 28),
- in the vicinity of the upper end of the linkage (12) is provided at least one connection (27, 29)

for supplying a fluid to and/or removing a fluid from the flushing line (26, 28),

- a mounting frame (20) is provided, in which the linkage (12) is held in rotary and axially displaceable manner and which is constructed for mounting on the casing tube (46),
- the drive (16) is provided on the mounting frame (20) and
- by means of the connecting device (22), a torsionally rigid connection can be established between the casing tube (46) and the mounting frame (20).

2. Boring device according to claim 1,

**characterized in that**

the connecting device (22) has hydraulic holding clamps (24) with which the mounting frame (20) can be clamped to an upper edge of the casing tube (46).

3. Boring device according to claim 1 or 2,

**characterized in that**

the first connection (27) and/or the second connection (29) has a swivel joint.

4. Boring device according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that**

the boring tool is a full cut boring head (18) with boring string (19) and that the boring string (19) is hollow and has two lines connectable to the first flushing line (26) and the second flushing line (28) in the linkage (12).

5. Boring device according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that**

it is suspended by means of a cable (5) on a jib (6) of a crane (4), that on the side facing the jib (6) is fixed a first hauling cable (31) extending to the jib (6) and that on the other side is articulated a second hauling cable (32), which extends to the upper end of the jib (6).

6. Boring device according to one of the claims 1 to 5, **characterized in that**

the linkage (12) is constructed as a double-wall linkage.

7. Boring method for producing a bore (40) with a casing tube (46), which is introduced into the soil, in which

- a boring tool that is mounted on a lower end of a linkage (12) is held in the casing tube (46) by means of a crane cable (5),
- by means of a connecting device (22), the casing tube (46) is connected to a drive (16) in a torsionally rigid manner, which drive (16) drives

the linkage (12) in rotary manner,

**characterized in that**

- a mounting frame (20) is mounted on the casing tube (46), in which mounting frame (20) the linkage (12) is held in rotary and axially displaceable manner and which mounting frame (20) is provided with the drive (16),
- by means of the connecting device (22), the casing tube (46) and the mounting frame (20) are connected in a torsionally rigid manner, and
- via at least one flushing line (26, 28) in the hollow linkage (12), a fluid is supplied and/or removed.

8. Boring method according to claim 7,

**characterized in that**

- a first bore is produced within the casing tube (46),
- a boring head (18) with boring string (19), separate from the boring device (10), is introduced into the casing tube (46) and
- then the boring device (10) is firmly connected by means of the linkage (12) to the boring string (19).

9. Boring method according to claim 8,

**characterized in that**

- the boring head (18) with the boring string (19), prior to fixing to the linkage (12), is held by means of a holding device (42) in the casing tube (46) in a connecting position,
- after fixing, the holding device (42) is released, whilst the boring device (10) is still suspended on the cable and
- the mounting frame (20) is then connected with the casing tube (46) in a torsionally rigid manner.

10. Boring method according to claim 9,

**characterized in that**

the holding device (42) has at least one carriage displaceable radially to the casing tube (46) and provided with a holding fork in which rests a flange of the boring string (19) in the holding position.

11. Boring method according to one of the claims 7 to 10,

**characterized in that**

the bore (40) is deposited with the boring device (10) through the casing tube (46) in an underlying soil layer.

12. Boring method according to one of the claims 7 to 11,

**characterized in that**

during boring, the linkage (12) is guided in axially freely displaceable manner in the mounting frame (20), so that the weight of the linkage (12) presses on the boring tool.

13. Boring method according to one of the claims 7 to 12,

**characterized in that**

during boring, scavenging air is supplied by means of the first flushing line (26), whilst the second flushing line (28) removes borings with liquid and scavenging air.

**Revendications**

1. Dispositif de forage pour réaliser un forage (40) avec un tube de soutien (46) qui est inséré dans un sol, avec

- un outil de forage qui peut être fixé à une extrémité inférieure d'une tringlerie (12),
- une suspension (14) de grue pour tenir l'outil de forage avec la tringlerie (12) sur un câble (5) de grue,
- un entraînement (16) pour entraîner en rotation la tringlerie (12), et
- un dispositif de liaison (22) pour établir une liaison solidaire en rotation entre le tube de soutien (46) et l'entraînement (16),

**caractérisé**

- **en ce que** la tringlerie (12) est réalisée creuse et présente au moins une conduite de rinçage (26, 28),
- **en ce qu'**au niveau de l'extrémité supérieure de la tringlerie (12), il est prévu au moins un raccord (27, 29) pour introduire et/ou évacuer un fluide dans la conduite de rinçage (26, 28),
- **en ce qu'**il est prévu un cadre rapporté (20) dans lequel la tringlerie (12) est tenue rotative et mobile axialement et qui est conformé pour se rapporter sur le tube de soutien (46),
- **en ce que** l'entraînement (16) est placé sur le cadre rapporté (20), et
- **en ce qu'**avec le dispositif de liaison (22), une liaison solidaire en rotation peut être établie entre le tube de soutien (46) et le cadre rapporté (20).

2. Dispositif de forage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de liaison (22) présente des pinces de serrage hydrauliques (24) avec lesquelles le cadre rapporté (20) peut être immobilisé sur un bord supérieur du tube de soutien (46).

3. Dispositif de forage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le premier raccord (27) et/ou le deuxième raccord (29) présente(nt) une articulation rotative.

4. Dispositif de forage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé**

**en ce que** l'outil de forage est une tête de forage à attaque globale (18) avec une rame (19) de forage, et

**en ce que** la rame (19) de forage est réalisée creuse et présente deux conduites, qui peuvent être reliées à la première conduite de rinçage (26) et à la deuxième conduite de rinçage (28) dans la tringlerie (12).

5. Dispositif de forage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé**

**en ce qu'**il est suspendu par un câble (5) à une flèche (6) d'une grue (4),

**en ce que**, du côté orienté vers la flèche (6), est fixé un premier câble de traction (31) qui s'étend en direction de la flèche (6), et

**en ce que** de l'autre côté est articulé un deuxième câble de traction (32) qui s'étend jusqu'à l'extrémité supérieure de la flèche (6).

6. Dispositif de forage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la tringlerie (12) est conformée en tringlerie à double pairoi.

7. Procédé de forage pour réaliser un forage (40) avec un tube de soutien (46) qui est inséré dans un sol, dans lequel

- un outil de forage qui est monté à l'extrémité inférieure d'une tringlerie (12) est tenu dans le tube de soutien (46) au moyen d'un câble (5) de grue,
- au moyen d'un dispositif de liaison (22), le tube de soutien (46) est relié de manière solidaire en rotation à un entraînement (16) qui entraîne en rotation la tringlerie (12),

**caractérisé**

**en ce que** sur le tube de soutien (46) est posé un cadre rapporté (20) dans lequel la tringlerie (12) est tenue de manière rotative et mobile axialement et qui présente l'entraînement (16),

**en ce que**, par le dispositif de liaison (22), le tube de soutien (46) est relié de manière solidaire en rotation au cadre rapporté (20), et

**en ce que**, par au moins une conduite de rinçage (26, 28), un fluide peut être introduit et/ou évacué dans la tringlerie creuse (12).

8. Procédé de forage selon la revendication 7, **carac-**

**térisé**

**en ce qu'**un premier forage est réalisé à l'intérieur du tube de soutien (46),

**en ce qu'**une tête de forage (18) à rame (19) de forage est insérée dans le tube de soutien (46) séparément du dispositif (10) de forage, et 5

**en ce que** le dispositif (10) de forage est ensuite relié fermement à la rame (19) de forage par l'intermédiaire de la tringlerie (12). 10

9. Procédé de forage selon la revendication 8, **caractérisé**

- **en ce qu'**avant une fixation sur la tringlerie (12), la tête de forage (18) est tenue avec la rame (19) de forage dans une position de liaison dans le tube de soutien (46) au moyen d'un dispositif de maintien (42), 15
- **en ce qu'**après la fixation, le dispositif de maintien (42) est libéré, tandis que le dispositif (10) de forage reste suspendu au câble, et 20
- **en ce que** le cadre rapporté (20) est ensuite relié au tube de soutien (46) de manière solidaire en rotation. 25

10. Procédé de forage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien (42) présente au moins un chariot mobile radialement par rapport au tube de soutien (46), avec une fourche de maintien dans laquelle une bride de la rame (19) de forage vient se placer dans la position de maintien. 30

11. Procédé de forage selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** le forage (40) est réalisé avec le dispositif (10) de forage à travers le tube de soutien (46) jusqu'à une couche de sol située dessous. 35

12. Procédé de forage selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que**, lors du forage, la tringlerie (12) est montée de manière librement mobile axialement dans le cadre rapporté (20), de telle sorte que le poids de la tringlerie (12) appuie sur l'outil de forage. 40 45

13. Procédé de forage selon l'une quelconque des revendications 7 à 12, **caractérisé en ce que**, lors du forage, de l'air de rinçage est introduit par la première conduite de rinçage (26), tandis que les débris de forage sont évacués avec du liquide et de l'air de rinçage par la deuxième conduite de rinçage (28). 50

55

FIG. 1

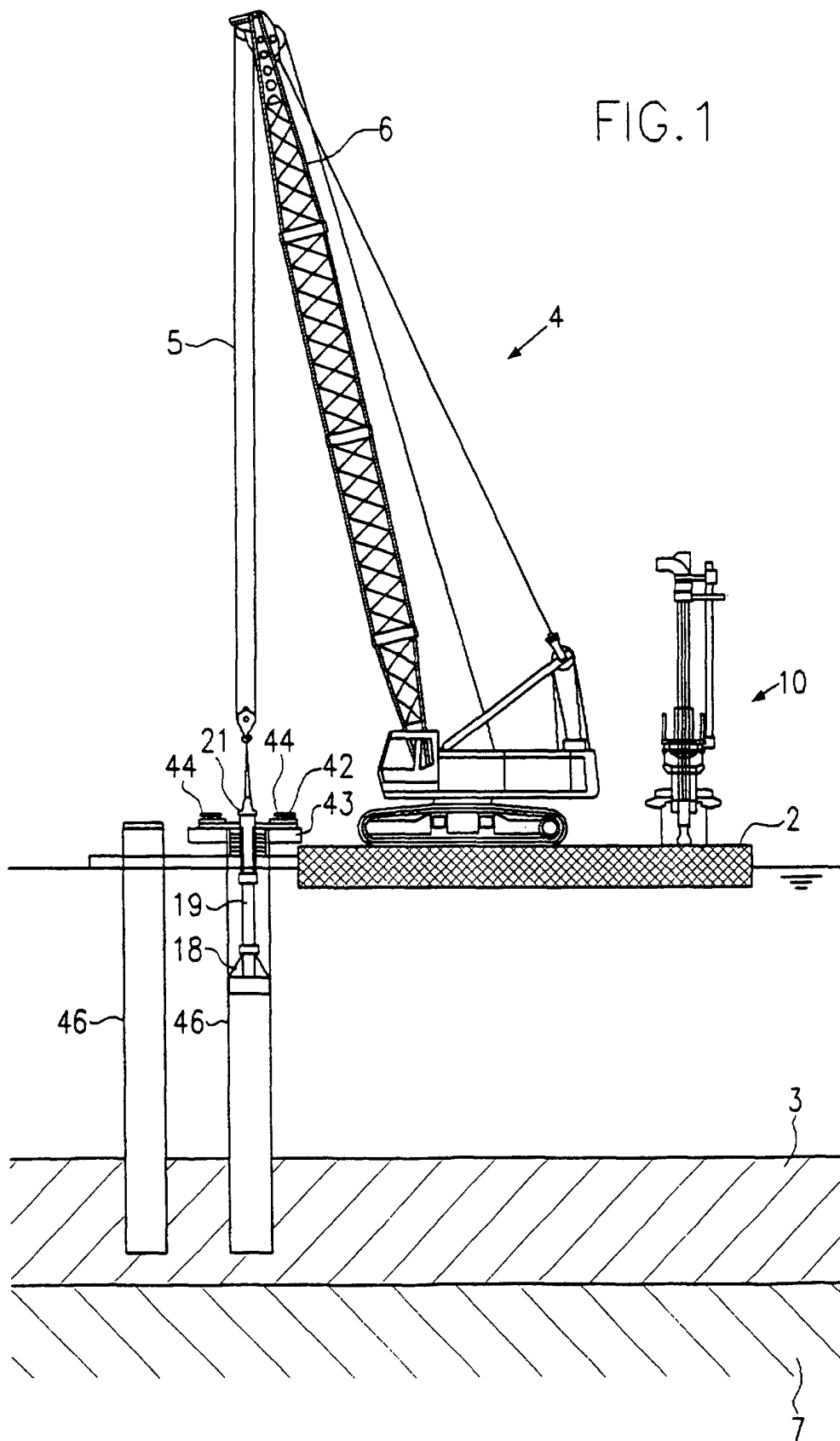


FIG.2

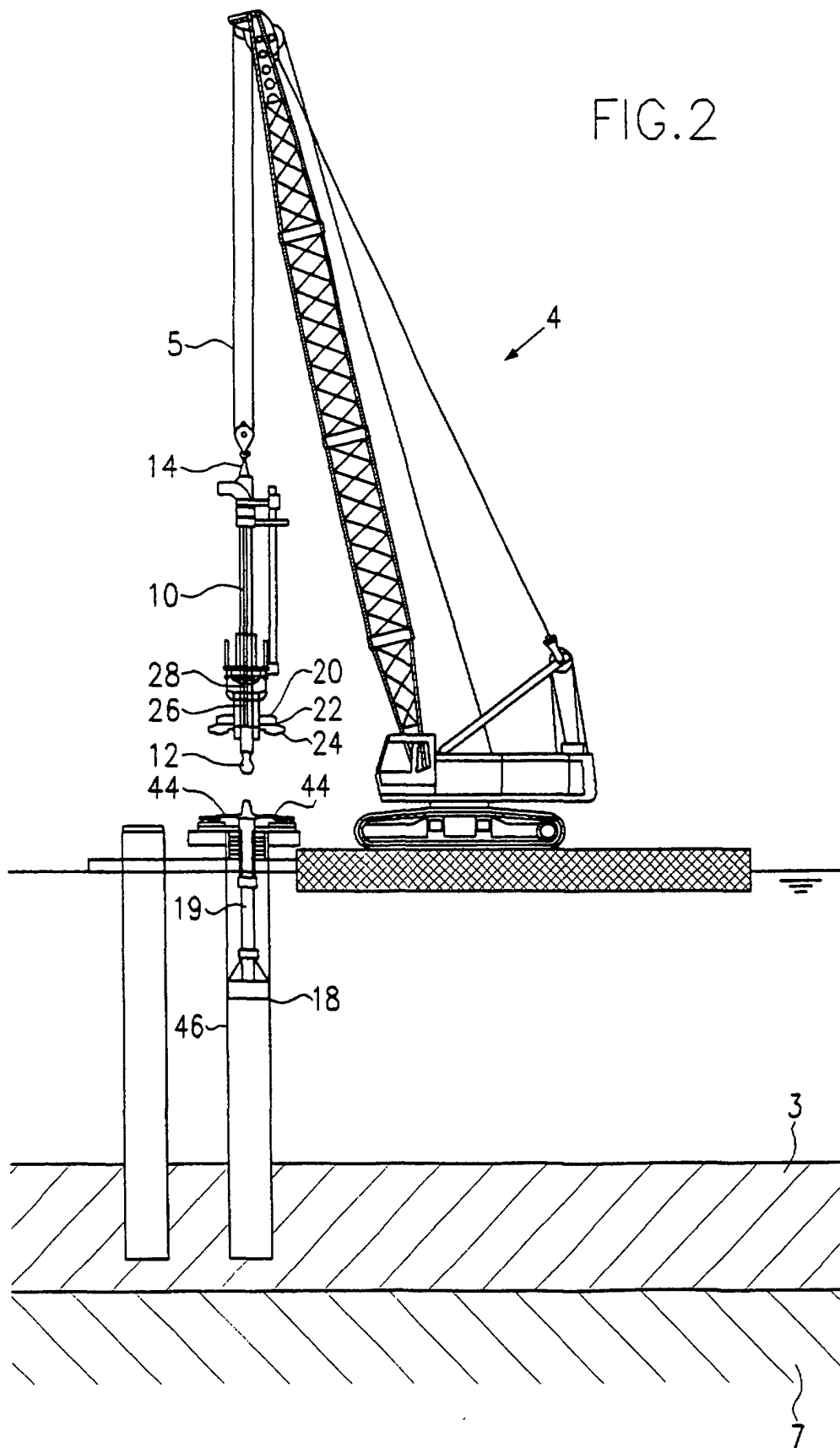


FIG.3

