

(19)



(11)

EP 2 562 310 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2013 Patentblatt 2013/09

(51) Int Cl.:
E02D 7/24 (2006.01) E02D 13/04 (2006.01)
E02D 27/52 (2006.01) E21B 7/128 (2006.01)
E21B 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11006879.8**

(22) Anmeldetag: **23.08.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

• **Finkenzeller, Stefan, Michael**
85084 Reichertshofen (DE)

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

(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

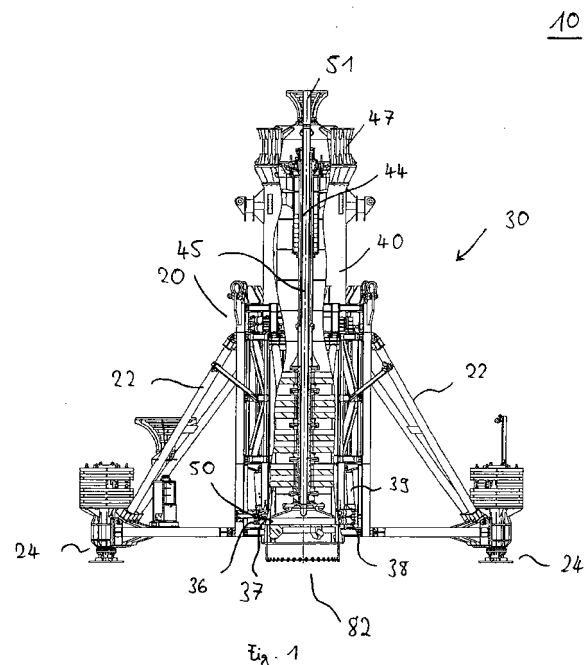
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

(72) Erfinder:
• **Bauer, Thomas, Prof.**
86529 Schrobenhausen (DE)

(54) **Unterwasser-Bohranordnung und Verfahren zum Erstellen einer Bohrung in einem Gewässergrund**

(57) Die Erfindung betrifft eine Unterwasser-Bohranordnung (10) und ein Verfahren zum Erstellen einer Bohrung in einem Gewässergrund mit einer versenkbaren Arbeitsbühne (30) zum Aufsetzen auf den Gewässergrund (25), einem Führungsrohr (40), welches an der Arbeitsbühne (30) drehbar und axial verfahrbar sowie feststellbar gelagert ist, einem Bohrgestänge (45) mit Bohrkopf (50), welches in dem Führungsrohr (40) angeordnet und über einen Bohrantrieb (43) antreibbar ist, und einem Führungsrohrantrieb (36), welcher zum Einbringen des Führungsrohres (40) in den Gewässergrund (25) an der Arbeitsbühne (30) angeordnet ist. Zum Verringern der Reibung, die beim Einbringen des Führungsrohres (40) zwischen der äußeren Mantelfläche (54) des Führungsrohres (40) und dem Bodenmaterial des Gewässergrundes (25) auftritt, weist das Führungsrohr eine Gleitunterstützungseinrichtung (60) auf.

**EP 2 562 310 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Unterwasser-Bohranordnung sowie ein Verfahren zum Erstellen einer Bohrung in einem Gewässergrund.

[0002] Eine solche Bohranordnung kann zum Beispiel beim Erstellen von Gründungen für Offshore-Windanlagen oder Unterwasserturbinen für Gezeitenkraftwerke zum Einsatz kommen.

[0003] Aus der GB 2 469 190 A ist ein Bohrverfahren bekannt, bei dem zunächst eine Arbeitsbühne auf dem Gewässergrund aufgesetzt wird. An der Arbeitsbühne ist ein Führungsrohr mit einem Aufnahmetrichter angebracht. Ein Bohrwerkzeug wird in das Führungsrohr eingeführt und zur Durchführung der Bohrung auf dem Gewässergrund abgesenkt.

[0004] Ein weiteres Verfahren ist aus der EP 23 22 724 A1 bekannt. Bei dieser Unterwasser-Bohranordnung sind an der Arbeitsbühne mehrere hülsenförmige Führungsrohre angeordnet, in welchen jeweils bereits ein rohrförmiges Gründungselement angeordnet wird. Das rohrförmige Gründungselement wird über einen aufgesetzten Bohrantrieb eingedreht, welcher nach Erstellen eines Bohrloches von dem Gründungselement gelöst wird.

[0005] Bei diesen bekannten Bohranordnungen sind die Führungsrohre auf der Arbeitsbühne angeordnet. Hierdurch wird eine Führungslänge begrenzt.

[0006] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Unterwasser-Bohranordnung und ein Verfahren zum Erstellen einer Bohrung in einem Gewässergrund anzugeben, bei dem die Bohrung besonders positionsgenau und sicher erstellt werden kann.

[0007] Die Aufgabe wird zum einen durch eine Unterwasser-Bohranordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Zum anderen wird die Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Die erfindungsgemäße Unterwasser-Bohranordnung umfasst eine versenkbare Arbeitsbühne zum Aufsetzen auf den Gewässergrund, ein Führungsrohr, welches an der Arbeitsbühne drehbar und axial verfahrbar sowie verstellbar gelagert ist, ein Bohrgestänge mit Bohrkopf, welches in dem Führungsrohr angeordnet und über einen Bohrantrieb antreibbar ist und einem Führungsrohrantrieb, welcher zum Einbringen des Führungsrohres in den Gewässergrund an der Arbeitsbühne angeordnet ist, wobei das Führungsrohr zum Verringern der Reibung, die beim Einbringen des Führungsrohres zwischen der äußeren Mantelfläche des Führungsrohres und dem Bodenmaterial des Gewässergrundes auftritt eine Gleitunterstützungseinrichtung aufweist.

[0009] Ein Grundgedanke der Erfindung liegt darin, das Führungsrohr zumindest teilweise in dem Gewässergrund einzubringen. Dazu ist ein eigener Führungsrohrantrieb vorgesehen, mit dem das Führungsrohr in dem Gewässergrund eingedreht und/oder gedrückt wer-

den kann. Das Einbringen kann auch durch vertikale Vibrationen oder Stoßbewegungen erfolgen. Es ist so ein Nachführen des Führungsrohres in den Gewässergrund möglich, so dass das Bohrwerkzeug länger und besser geführt ist. Der Gleitunterstützungseinrichtung kommt dabei die Funktion zu, ein exaktes Einbringen des Führungsrohres zu erleichtern. Vor allem bei einem Eindrehen des Führungsrohres wird so die Gefahr vermindert, dass aufgrund der Reibung zwischen der äußeren Mantelfläche des Führungsrohres und dem Gewässergrund die Arbeitsbühne gegenüber dem Führungsrohr verdreht wird. Die Kraft, die zur Drehmomentabstützung an den Aufstellfüßen der Arbeitsbühne angewendet werden muss, wird so vermindert. Zudem wird die Verankerung der Arbeitsbühne mit dem Gewässergrund verbessert.

[0010] In einer Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Gleitunterstützungseinrichtung mindestens eine Zuführeinrichtung zum Zuführen eines reibungsmindernden Fluides in einem Bereich der äußeren Mantelfläche des Führungsrohres umfasst. Die Zuführeinrichtung hat die Funktion, das eingesetzte reibungsmindernde Fluid direkt in den erforderlichen Bereich zwischen der äußeren Mantelfläche des Führungsrohres und dem Bodenmaterial des Gewässergrundes hineinzuleiten. Die Zuführeinrichtung kann zum Beispiel als rohrförmiges Leitungssystem ausgebildet sein, das entlang dem Führungsrohr verläuft. Zur Reibungsminderung können geeignete Fluide zum Einsatz kommen, wie zum Beispiel ölhaltige Flüssigkeiten, Gase oder auch nicht-newton'sche Flüssigkeiten wie zum Beispiel Bentonit.

[0011] Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Zuführeinrichtung mindestens eine Versorgungsleitung, welche innerhalb des Führungsrohres angeordnet ist, und mindestens eine Austrittsöffnung in der Wand des Führungsrohres aufweist. In dieser Anordnung ist die Versorgungsleitung durch die Wand des Führungsrohres geschützt. Die Versorgungsleitung kann dabei im Innenraum des Führungsrohres verlaufen oder auch in Nuten des Führungsrohres integriert sein. Die mindestens eine Versorgungsleitung ist mit einem oder mehreren Austrittsöffnungen verbunden, über die das Fluid etwa radial in den Bereich der äußeren Mantelfläche abgegeben werden kann. Die Austrittsöffnungen können sich über den gesamten Bereich des Führungsrohres erstrecken, vorzugsweise sind die Austrittsöffnungen aber im Wesentlichen im unteren Bereich des Führungsrohres angeordnet.

[0012] Die Austrittsöffnungen können auch als Düsen oder Ähnliches ausgebildet sein, um das reibungsmindernde Fluid unter Druck auszustoßen. Die Austrittsöffnungen müssen nicht unmittelbar an der Versorgungsleitung angeschlossen sein, sondern können auch über Durchgangskanäle, die sich radial durch das Führungsrohr nach außen erstrecken, mit der Versorgungsleitung verbunden sein.

[0013] Es ist bevorzugt, dass ein Fluidbehälter vorgesehen ist, welcher mit der mindestens einen Versor-

gungsleitung verbunden ist. Der Fluidbehälter kann zum Beispiel an der Arbeitsbühne oder im oberen Bereich des Führungsrohres vorgesehen sein oder auch von der Arbeitsbühne entfernt auf einem Versorgungsschiff stationiert sein. Der Fluidbehälter könnte auch mehrere separate Kammern fassen, die mit unterschiedlichen Fluiden befüllt sind, die je nach Bedarf in die Versorgungsleitung eingeleitet werden.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist wenigstens eine Pumpe vorgesehen, mit welcher Fluid von dem Fluidbehälter zu der Austrittsöffnung förderbar ist. Durch die wenigstens eine Pumpe kann der erforderliche Druck erzeugt werden, mit dem das Fluid aus den Austrittsöffnungen ausgestoßen wird. Als Pumpe können etwa Verdrängerpumpen oder Strömungspumpen zum Einsatz kommen.

[0015] Gemäß der Erfindung ist es vorteilhaft, dass das Führungsrohr im Bereich seiner unteren Kante eine Schneideinrichtung aufweist. Die Schneideinrichtung hat die Funktion, das Einbringen des Führungsrohres in den Boden des Gewässers zu erleichtern. Vorzugsweise ist die Schneideinrichtung als Zahnkranz mit einer Vielzahl Schneidzähnen ausgebildet, die sich bei einer Links- beziehungsweise bei einer Rechtsdrehung des Führungsrohres in den Boden einschneiden.

[0016] Gemäß der Erfindung ist es vorgesehen, dass mindestens eine Austrittsöffnung für Fluid im Nahbereich der Schneideinrichtung angeordnet ist. Dadurch wird das Fluid gleich an der unteren Kante des Führungsrohres abgegeben, wodurch die reibungsvermindernde Wirkung optimal ausgenutzt wird. Die Austrittsöffnungen können seitlich am Führungsrohr angeordnet sein und radial nach außen zeigen oder auch an dem unteren Ende oberhalb oder auch zwischen den Schneidzähnen angeordnet sein.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfasst die Gleitunterstützungseinrichtung eine Gleitbeschichtung, welche an einer Außenseite des Führungsrohres angeordnet ist. Die Außenseite könnte zum Beispiel mit einer Teflonbeschichtung versehen sein, wodurch die entstehende Reibung zwischen dem Bodenmaterial und der sich drehenden Außenseite des Führungsrohres verringert wird. Auch andere Beschichtungen, wie reibungsmindernde Metalllegierungen oder kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe, können zum Einsatz kommen. Dadurch wird eine passive Gleitunterstützung erreicht, die ihre reibungsvermindernde Wirkung auf das Führungsrohr entfaltet, ohne dass weitere Einrichtungen dafür notwendig sind.

[0018] Diese passive Gleitunterstützung kann insbesondere mit der Zugabe von reibungsverminderndem Fluid kombiniert werden, um eine hohe reibungsvermindernde Wirkung zu erzielen.

[0019] Die eingangs genannte Aufgabe wird des Weiteren durch ein Verfahren zum Erstellen einer Bohrung in einem Gewässergrund, insbesondere mit einer Unterwasser-Bohranordnung, gelöst, bei dem eine Arbeitsbühne mit einem Führungsrohr versenkt und auf dem

Gewässergrund aufgesetzt wird, wobei in dem Führungsrohr ein Bohrgestänge mit Bohrkopf angeordnet und axial geführt wird, wobei mittels eines Bohrantriebes das Bohrgestänge drehend angetrieben wird, das Führungsrohr in den Gewässergrund eingebracht wird, und dabei mittels einer am Führungsrohr angeordneten Gleitunterstützung die Reibung, die beim Einbringen des Führungsrohres zwischen der äußeren Mantelfläche des Führungsrohres und dem Bodenmaterial des Gewässergrundes auftritt, verringert wird. Vorzugsweise wird das Führungsrohr mittels des Führungsrohrantriebes in den Gewässergrund eingedreht und/oder axial gedrückt.

[0020] Das Einbringen des Führungsrohres kann durch vom Führungsrohrantrieb ausgelöste Vibrationen parallel zur Längsrichtung des Führungsrohres unterstützt werden. Vorzugsweise ist die Drehrichtung des Führungsrohres an die Funktionsweise der Schneideinrichtung angepasst und kann sowohl mit als auch gegen den Uhrzeigersinn über den Führungsantrieb gedreht werden.

[0021] Erfindungsgemäß umfasst die Gleitunterstützungseinrichtung eine Zuführeinrichtung, mit welcher ein Fluid in einem Bereich zwischen der äußeren Mantelfläche des Führungsrohres und einem umgebenden Bodenmaterial zur Minderung der Reibung eingebracht wird. Bevorzugt wird als Fluid Bentonit verwendet, das nach dem Bohrvorgang aushärtet und somit als Stützflüssigkeit des erstellten Bohrloches verwendet werden kann, was die anschließende Pfahlgründung erleichtert.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter erläutert, welche schematisch in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Unterwasser-Bohranordnung;

Fig. 2 eine detaillierte Ansicht des Führungsrohres mit Gleitunterstützung;

Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht der erfindungsgemäßen Gleitunterstützung.

[0023] Ein grundsätzlicher Aufbau einer erfindungsgemäßen Unterwasser-Bohranordnung 10 zum Erstellen einer Bohrung in einem Gewässergrund ist in Fig. 1 gezeigt. Die Arbeitsbühne 30 weist einen Grundkörper 20 auf, an dem eine Vielzahl von Stützstreben 22 befestigt sind, an denen Stützfüße 24 zum Aufstellen auf dem Gewässergrund angebracht sind. Zum Erstellen einer Bohrung wird die Arbeitsbühne 30 auf den Gewässergrund abgesenkt und anschließend mit den Stützfüßen 24 auf dem Gewässergrund gestellt. Die Stützfüße 24 oder Aufstellfüße sind verstellbar ausgeführt, um vertikale Unebenheiten am Gewässergrund auszugleichen, wodurch die Arbeitsbühne 30 in die gewünschte Bohrposition gebracht werden kann.

[0024] In der Mitte des Grundkörpers 20 ist eine Aus-

nahme 32 ausgebildet, in der ein Führungsrohr eingefasst ist. Das Führungsrohr 40 ist gegenüber dem Grundkörper 20 drehbar und axial verfahrbar gelagert. Zum Drehen des Führungsrohrs 40 gegenüber der Arbeitsbühne 30 ist ein Führungsantrieb 36 im unteren Bereich des Grundkörpers angeordnet. Der Führungsantrieb 36 umfasst eine hydraulisch spannbare Spannzange 37, welche mittels eines Horizontalzylinders 38 verdrehbar ist. Zusätzlich kann mit einem Vertikalzylinder 39 auf das Führungsrohr 40 auch eine vertikale Kraft ausgeübt werden.

[0025] Im oberen Bereich des Führungsrohres ist ein Einführtrichter 47 angeordnet, der das Einfangen und das anschließende Einführen eines Bohrwerkzeuges 44, das über Seilwinden von einem nicht dargestellten Versorgungsschiff abgelassen wird, erleichtert. Das Bohrwerkzeug 44 umfasst ein zylindrisches Bohrgestänge 45, an dessen unteren Ende ein Bohrkopf 50 angebracht ist. Die Versorgung des Bohrwerkzeuges 44 mit Energie, Spülflüssigkeit oder auch aushärtbarer Masse, wie zum Beispiel Beton, geschieht über einen Versorgungskanal 51, mit dem das Bohrwerkzeug 44 mit dem Versorgungsschiff verbunden ist. Auch die Arbeitsbühne 30 ist über nicht dargestellte Seilanordnungen mit dem Versorgungsschiff verbunden und wird darüber mit Energie versorgt.

[0026] Fig. 2 zeigt eine detailliertere Darstellung des Führungsrohres 40 mit eingeführtem Bohrwerkzeug 44. Am unteren Ende des Bohrwerkzeuges 44 ist ein Bohrkopf 50 zum Abarbeiten von Gesteins- beziehungsweise Felsmaterial angeordnet. Oberhalb des Bohrkopfes 50 befinden sich an das Bohrgestänge 45 befestigte Auflastplatten 89, die durch ihr Gewicht die Auflast auf den Bohrköpfe 50 erhöhen.

[0027] Das Bohrgestänge wird innerhalb des Führungsrohres 40 an dafür vorgesehen Führungsschienen 58, die an der Innenmantelfläche des Führungsrohres 40 angeordnet sind, axial verfahren.

[0028] Sobald die Arbeitsbühne 30 auf die gewünschte Position am Gewässergrund abgesetzt wurde und über die Stützfüße 24 in eine stabile Lage gebracht wurde, wird anschließend das Führungsrohr 40 in den Gewässergrund eingebracht.

[0029] Das Führungsrohr 40 wird mittels des Führungsantriebs 36 gegenüber dem Grundkörper 20 der Arbeitsbühne 30 in Drehung versetzt, wobei sich die an der unteren Kante des Führungsrohres 40 angebrachte Schneideinrichtung 82 in den Boden eindrehet. Die Reibung, die zwischen der äußeren Mantelfläche des schon im Boden befindlichen Abschnitts des Führungsrohres und dem Bodenmaterial auftritt, wird durch eine Gleitunterstützungseinrichtung 60 durch Zuführen von Bentonit vermindert.

[0030] Der Bereich der Gleitunterstützungseinrichtung 60 in Fig. 2 ist in Fig. 3 nochmal vergrößert dargestellt. Der Durchmesser des Führungsrohres 40 ist im unteren Führungsrohrabschnitt 72 verkleinert, wodurch eine im Wesentlichen rechteckige Einbuchtung 73 entsteht. Im

Bereich der Einbuchtung 73 weist das Führungsrohr 40 eine nach unten gerichtete Wandöffnung 74 auf, an der eine Austrittsöffnung 75 einer Zuführeinrichtung 65 angeordnet ist. Die Austrittsöffnung 75 ist im Nahbereich oberhalb der Schneideinrichtung 82 angeordnet. Die Austrittsöffnung 75 ist mit der Zuführeinrichtung 65 verbunden, wodurch das Bentonit über eine Versorgungsleitung 70 von einem Fluidbehälter 68 mittels einer Pumpe 78 befördert wird. Die Versorgungsleitung 70 ist an der Innenseite der Wand 65 des Führungsrohres 40 angebracht.

[0031] Das Bentonit dient dabei als Gleitmittel, um die Reibung im Bereich der äußeren Mantelfläche 54 zu verringern. Aufgrund der verringerten Reibungskraft wird auch die Kraft, die zur Drehmomentabstützung des Führungsrohres 40 auf die, an dem Grundkörper 20 angebrachten Stützfüße 24 wirkt, vermindert. Dadurch kann das Führungsrohr 40 tiefer in den Gewässergrund eingebracht werden, ohne dass sich wegen der Drehmomentabstützung die gesamte Arbeitsbühne 90 mitdreht.

[0032] Aufgrund des tief eingebrachten Führungsrohres 40 kann eine stabile Verankerung der Arbeitsbühne 30 mit dem Gewässergrund erreicht werden, wodurch ein positionsgenaueres Bohren ermöglicht wird.

Patentansprüche

1. Unterwasser-Bohranordnung (10) zum Erstellen einer Bohrung in einem Gewässergrund mit
 - einer versenkbaren Arbeitsbühne (30) zum Aufsetzen auf den Gewässergrund (25),
 - einem Führungsrohr (40), welches an der Arbeitsbühne (30) drehbar und axial verfahrbar sowie feststellbar gelagert ist,
 - einem Bohrgestänge (45) mit Bohrkopf (50), welches in dem Führungsrohr (40) angeordnet und über einen Bohrantrieb (43) antreibbar ist, und
 - einem Führungsrohrantrieb (36), welcher zum Einbringen des Führungsrohres (40) in den Gewässergrund (25) an der Arbeitsbühne (30) angeordnet ist,
 - wobei das Führungsrohr (40) zum Verringern der Reibung, die beim Einbringen des Führungsrohres (40) zwischen der äußeren Mantelfläche (54) des Führungsrohres (40) und dem Bodenmaterial des Gewässergrundes (25) auftritt, eine Gleitunterstützungseinrichtung (60) aufweist.
2. Unterwasser-Bohranordnung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitunterstützungseinrichtung (60) mindestens eine Zuführeinrichtung (65) zum Zuführen eines reibungsmindernden Fluides in einen Bereich der äußeren Mantelfläche (54) des Führungsrohres

- (40) umfasst.
3. Unterwasser-Bohranordnung (10) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zuführeinrichtung (65) mindestens eine Versorgungslleitung (70), welche innerhalb des Führungsrohres (40) angeordnet ist, und mindestens eine Austrittsöffnung (75) in der Wand (56) des Führungsrohres (40) aufweist. 5
 4. Unterwasser-Bohranordnung (10) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Fluidbehälter (68) vorgesehen ist, welcher mit der mindestens einen Versorgungslleitung (70) verbunden ist. 10
 5. Unterwasser-Bohranordnung (10) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens eine Pumpe (78) vorgesehen ist, mit welcher Fluid von dem Fluidbehälter (68) zu der Austrittsöffnung (75) förderbar ist. 20
 6. Unterwasser-Bohranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Führungsrohr (40) im Bereich seiner unteren Kante eine Schneideinrichtung (82) aufweist. 25
 7. Unterwasser-Bohranordnung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine Austrittsöffnung (75) für Fluid im Nahbereich der Schneideinrichtung (82) angeordnet ist. 30
 8. Unterwasser-Bohranordnung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gleitunterstützungseinrichtung (60) eine Gleitbeschichtung umfasst, welche an einer Außenseite (54) des Führungsrohres (40) angeordnet ist. 35
 9. Verfahren zum Erstellen einer Bohrung in einem Gewässergrund (25), insbesondere mit einer Unterwasser-Bohranordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine Arbeitsbühne (30) mit einem Führungsrohr (40) versenkt und auf dem Gewässergrund (25) aufgesetzt wird, wobei 40
 - in dem Führungsrohr (40) ein Bohrgestänge (45) mit Bohrkopf (50) angeordnet und axial geführt wird, wobei mittels eines Bohrantriebes (43) das Bohrgestänge (45) drehend angetrieben wird, 45
 - das Führungsrohr (40) in den Gewässergrund (25) eingebracht wird, und 50
 - dabei mittels einer am Führungsrohr (40) angeordneten Gleitunterstützungseinrichtung (60) 55

die Reibung, die beim Einbringen des Führungsrohres (40) zwischen der äußeren Mantelfläche (54) des Führungsrohres (40) und dem Bodenmaterial (27) des Gewässergrundes (25) auftritt, verringert wird.

10. Verfahren zum Erstellen einer Bohrung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Führungsrohr (40) mittels des Führungsantriebs (36) in den Gewässergrund (25) eingedreht und/oder axial gedrückt wird.
11. Verfahren zum Erstellen einer Bohrung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gleitunterstützungseinrichtung (60) eine Zuführeinrichtung (65) umfasst, mit welcher ein Fluid in einen Bereich zwischen der äußeren Mantelfläche (54) des Führungsrohres (40) und einem umgebenden Bodenmaterial (27) zur Minderung der Reibung eingebracht wird.

25 Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Unterwasser-Bohranordnung (10) zum Erstellen einer Bohrung in einem Gewässergrund mit
 - einer versenkbaren Arbeitsbühne (30) zum Aufsetzen auf den Gewässergrund (25),
 - einem Bohrwerkzeug (44) mit einem Bohrgestänge (45), an dessen unteren Ende ein Bohrkopf (50) angebracht ist, und
 - einem Bohrantrieb (43), durch welchen das Bohrgestänge (45) drehend antreibbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
 - **dass** ein Führungsrohr (40) vorgesehen ist, welches an der Arbeitsbühne (30) drehbar und axial verfahrbar sowie feststellbar gelagert ist,
 - **dass** das Bohrgestänge (45) mit Bohrkopf (50) in dem Führungsrohr (40) angeordnet und axial geführt ist und
 - **dass** ein Führungsrohrantrieb (36) vorgesehen ist, welcher zum Einbringen des Führungsrohres (40) in den Gewässergrund (25) an der Arbeitsbühne (30) angeordnet ist,
 - wobei das Führungsrohr (40) zum Verringern der Reibung, die beim Einbringen des Führungsrohres (40) zwischen der äußeren Mantelfläche (54) des Führungsrohres (40) und dem Bodenmaterial des Gewässergrundes (25) auftritt, eine Gleitunterstützungseinrichtung (60) aufweist.
2. Unterwasser-Bohranordnung (10) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Führungsrohrantrieb (36) als Spannzangen Antrieb ausgebildet ist.

3. Unterwasser-Bohranordnung (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, 5

dadurch gekennzeichnet,

dass die Gleitunterstützungseinrichtung (60) mindestens eine Zuführeinrichtung (65) zum Zuführen eines reibungsmindernden Fluides in einen Bereich der äußeren Mantelfläche (54) des Führungsrohres (40) umfasst. 10

4. Unterwasser-Bohranordnung (10) nach Anspruch 3, 15

dadurch gekennzeichnet,

dass die Zuführeinrichtung (65) mindestens eine Versorgungsleitung (70), welche innerhalb des Führungsrohres (40) angeordnet ist, und mindestens eine Austrittsöffnung (75) in der Wand (56) des Führungsrohres (40) aufweist. 20

5. Unterwasser-Bohranordnung (10) nach Anspruch 4, 25

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Fluidbehälter (68) vorgesehen ist, welcher mit der mindestens einen Versorgungsleitung (70) verbunden ist.

6. Unterwasser-Bohranordnung (10) nach Anspruch 5, 30

dadurch gekennzeichnet,

dass wenigstens eine Pumpe (78) vorgesehen ist, mit welcher Fluid von dem Fluidbehälter (68) zu der Austrittsöffnung (75) förderbar ist. 35

7. Unterwasser-Bohranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 40

dadurch gekennzeichnet,

dass das Führungsrohr (40) im Bereich seiner unteren Kante eine Schneideinrichtung (82) aufweist.

8. Unterwasser-Bohranordnung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 45

dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens eine Austrittsöffnung (75) für Fluid im Nahbereich der Schneideinrichtung (82) angeordnet ist.

9. Unterwasser-Bohranordnung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 50

dadurch gekennzeichnet,

dass die Gleitunterstützungseinrichtung (60) eine Gleitbeschichtung umfasst, welche an einer Außenseite (54) des Führungsrohres (40) angeordnet ist. 55

10. Verfahren zum Erstellen einer Bohrung in einem Gewässergrund (25), insbesondere mit einer Unter-

wasser-Bohranordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine Arbeitsbühne (30) versenkt und auf dem Gewässergrund (25) aufgesetzt wird, wobei

- mittels eines Bohrantriebes (43) ein Bohrgestänge (45) mit Bohrkopf (50) drehend angetrieben wird,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Arbeitsbühne (30) mit einem Führungsrohr (40) abgesenkt wird,

- **dass** das Bohrgestänge (45) mit Bohrkopf (50) in dem Führungsrohr (40) angeordnet und axial geführt wird, und

- **dass** das Führungsrohr (40) über einen Führungsrohrantrieb (36) in den Gewässergrund eingebracht wird, und

- dabei mittels einer am Führungsrohr (40) angeordneten Gleitunterstützungseinrichtung (60) die Reibung, die beim Einbringen des Führungsrohres (40) zwischen der äußeren Mantelfläche (54) des Führungsrohres (40) und dem Bodenmaterial (27) des Gewässergrundes (25) auftritt, verringert wird.

11. Verfahren zum Erstellen einer Bohrung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Führungsrohr (40) mittels des Führungsantriebs (36) in den Gewässergrund (25) eingedreht und/oder axial gedrückt wird.

12. Verfahren zum Erstellen einer Bohrung nach einem der Ansprüche 10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Gleitunterstützungseinrichtung (60) eine Zuführeinrichtung (65) umfasst, mit welcher ein Fluid in einen Bereich zwischen der äußeren Mantelfläche (54) des Führungsrohres (40) und einem umgebenden Bodenmaterial (27) zur Minderung der Reibung eingebracht wird.

10

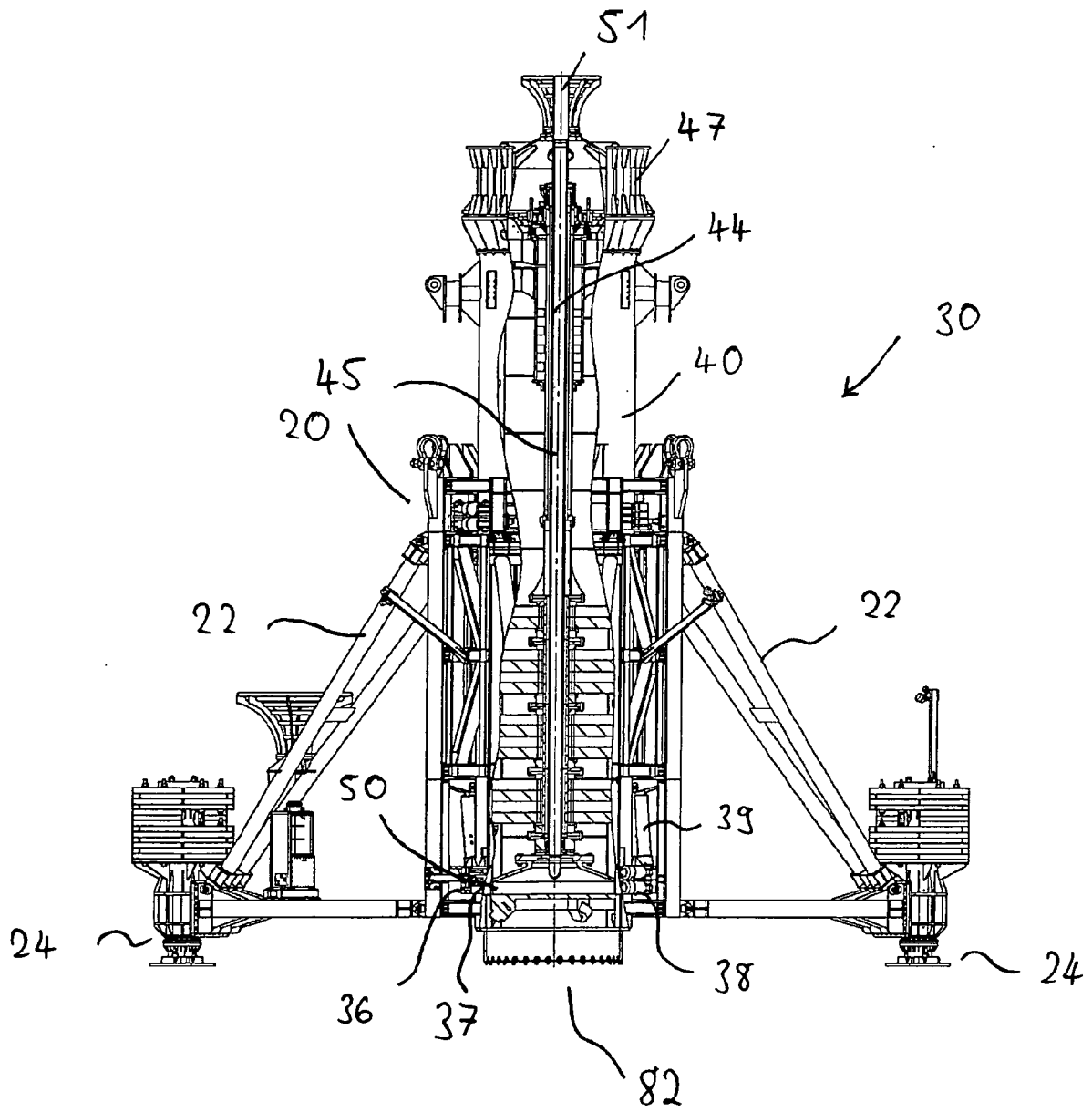


Fig. 1

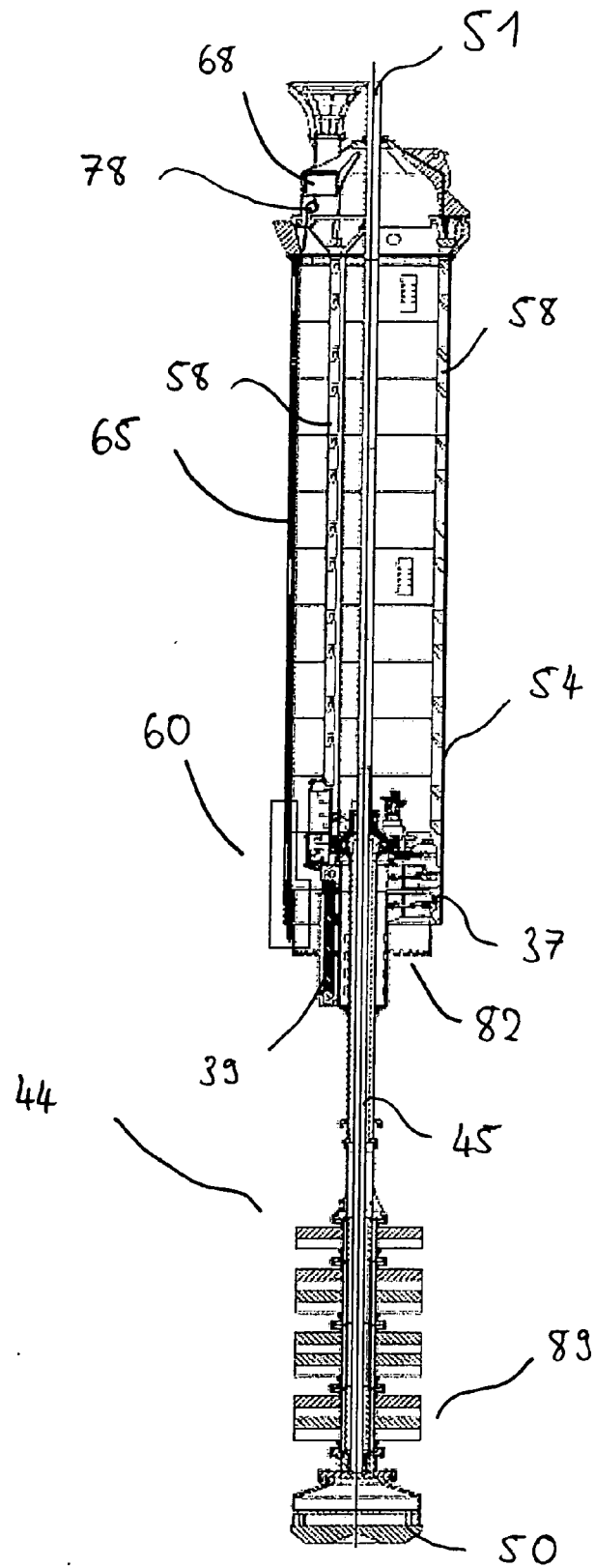


Fig. 2

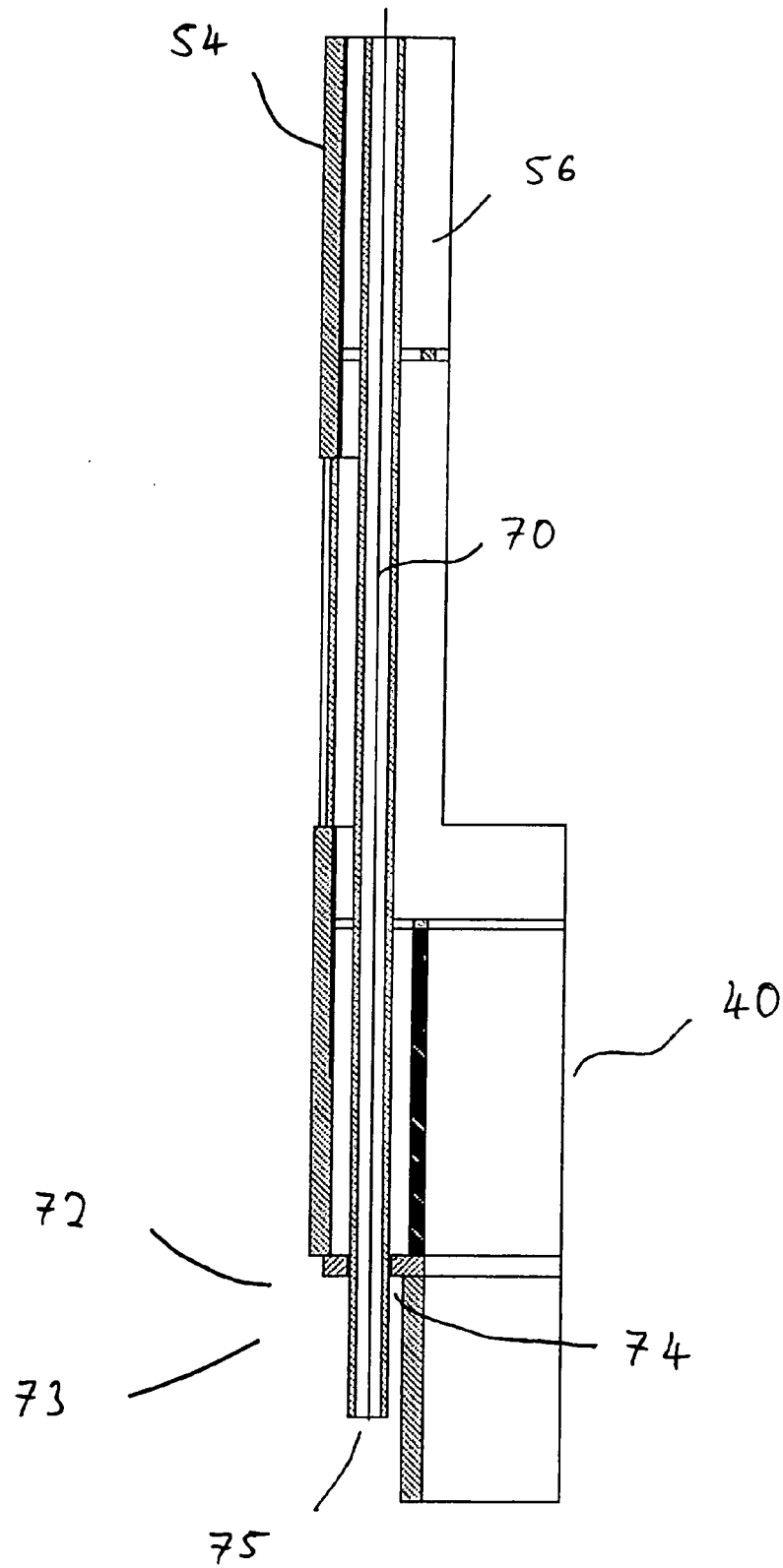


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 6879

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 35 15 276 A1 (BECKER OTTO ALFRED DR) 30. Oktober 1986 (1986-10-30)	1-5,8-11	INV. E02D7/24
Y	* Seite 14, Absatz 4 - Seite 15, Absatz 2; Abbildung 1 *	6,7	E02D13/04 E02D27/52 E21B7/128 E21B21/00
Y	GB 1 506 388 A (LILLEY WADDINGTON LTD) 5. April 1978 (1978-04-05) * Seite 2, Zeilen 70-73; Abbildung 1 *	6,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. März 2012	Prüfer Leroux, Corentine
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 00 6879

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-03-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3515276	A1	30-10-1986	KEINE
GB 1506388	A	05-04-1978	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- GB 2469190 A [0003]
- EP 2322724 A1 [0004]