

(19)



(11)

EP 4 234 816 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.08.2023 Patentblatt 2023/35

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 7/26 ^(2006.01) **E02D 7/28** ^(2006.01)
E02D 11/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22159024.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02D 7/26; E02D 7/28; E02D 27/525; E21B 7/20;
E21B 7/201; E21B 7/203; E02D 15/08

(22) Anmeldetag: **25.02.2022**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

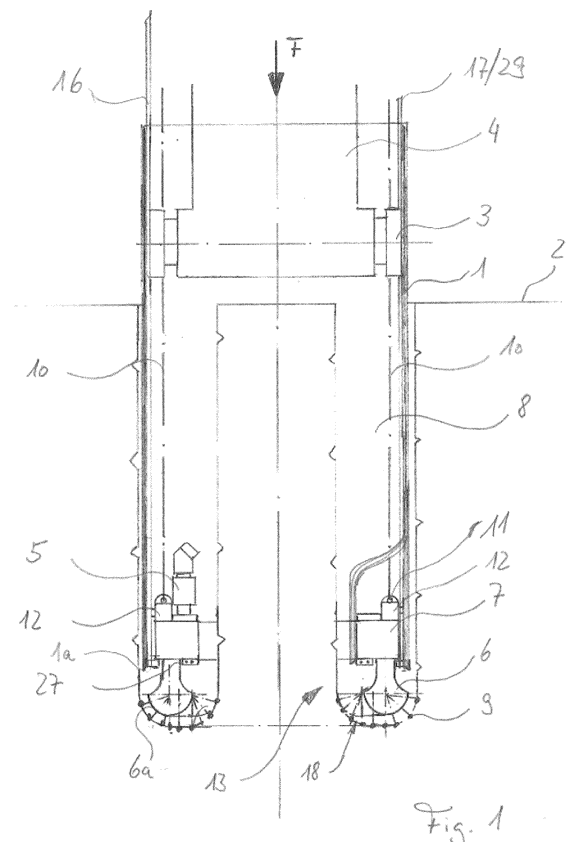
(72) Erfinder:
• **Die Erfinder haben auf ihr Recht verzichtet, als solche bekannt gemacht zu werden.**

(74) Vertreter: **Hahner, Ralph**
Wallinger Ricker Schlotter Tostmann
Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Zweibrückenstraße 5-7
80331 München (DE)

(71) Anmelder: **Wesu GmbH**
77723 Gengenbach (DE)

(54) **BOHREINHEIT UND VERFAHREN ZUR ERSTELLUNG EINER GRÜNDUNG IN EINEM BODEN UND/ODER EINER GRÜNDUNG UNTER WASSER**

(57) Die Erfindung betrifft eine Bohreinheit (13) zur Erstellung einer Gründung in einem Boden (2) und/oder einer Gründung unter Wasser, wobei die Bohreinheit eine Antriebseinheit (7) und einen Schneidring (6) aufweist, wobei der Schneidring (6) an der Bohreinheit (13) rotierbar gelagert ist und mittels der Antriebseinheit (7) antreibbar ist, wobei die Bohreinheit (13) in der Weise eingerichtet ist, dass diese lösbar an einem, insbesondere dem Boden zugewandten, Ende eines Bohrpfahls (1) zum, vorzugsweise vertikalen, Abteufen in dem Boden (2), anordenbar und befestigbar ist. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Vorrichtung mit einer solchen Bohreinheit, einen Schneidring sowie ein Verfahren zur Erstellung einer Gründung in einem Boden und/oder einer Gründung unter Wasser.



EP 4 234 816 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bohreinheit zur Erstellung einer Gründung im Boden sowie eine Gründung im Boden unter Wasser. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine entsprechende Verfahren, eine Vorrichtung mit einer solchen Bohreinheit und einen Schneidring einer solchen Bohreinheit.

Stand der Technik

[0002] Bei der Herstellung von Bauwerken unterschiedlichster Art und Bestimmung wird i.d. Regel eine Verankerung mit dem Boden im Aufstellbereich hergestellt, um einen sicheren Betrieb während der vorgesehenen Lebensdauer des Bauwerks gewährleisten zu können. Die Verbindung des Bauwerks mit dem Boden wird durch Gründungen eines Fundaments am Aufstellungsort hergestellt.

[0003] Als geeignete Gründung werden oftmals so genannte Pfahlgründungen ausgeführt, bei den Pfähle aus Stahl oder Beton zunächst in den Boden eingebracht und anschließend fest mit dem Boden verbunden werden. Solche Pfahlgründungen können aus einzelne oder mehreren Pfählen bestehen, an denen das spätere Bauwerk verankert wird. Durchmesser und Länge dieser Pfähle richten sich nach den konstruktiven Anforderungen sowie den jeweiligen geologischen Bedingungen am Einbringungsort. Pfahlgründungen kommen sowohl an Land als auch im Meer zum Einsatz. Dabei sind die Durchmesser an Land oftmals wenige Dezimeter, im Offshore-Bereich oftmals über 3 m bei Einbindelängen in den Boden von über 10 m.

[0004] Eine gängige Arbeitsweise zum Einbringen solcher Pfähle im Lockergestein ist das sogenannte Rammverfahren. An Land können das sogenannte Spundwände oder Rohre sein, im maritimen Bereich hauptsächlich hohle Bauteile wie runde Rohre oder quadratische Rohre. Dabei handelt es sich um ein schnelles und kostengünstiges, jedoch die Umwelt, insbesondere für die Fauna stark belastendes Bauverfahren (Schallemissionen mit hohem Schalldruckpegel). Die Rammarbeiten finden ein Ende sobald in der geologischen Formation nicht nur Lockergestein, sondern auch Findlinge oder Hartgesteinsbänke oder massives Hartgestein vorhanden sind.

[0005] Alternativ können Pfähle mittels Bohrverfahren in den Boden eingebracht werden, wobei die Pfähle oft erst nach der Fertigstellung des Bohrlochs als Fertigpfähle oder als bewehrter In-situ Beton ins Bohrloch eingebracht werden. Bei Fertigteilpfählen wird der sogenannte Ringraum zwischen dem Pfahl und Bohrlochwandungen mit einem geeigneten Verpressmittel verpresst. Hierdurch wird eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Bohrpfahl und Bohrloch erreicht. Bei einer Variante des Verfahrens erfolgt das Bohren mit Hilfe eines hohlen Pfahls, der der Bohrfront in der Sohle beim Bohren nach

unten folgt, wobei das Bohrinstrument im oder um den hohlen Pfahl angeordnet ist und nach dem Teufevorgang geborgen werden kann.

[0006] Die bekannten Bohrverfahren erlauben typischerweise auch eine Gründung in härteren Böden oder Böden mit Findlingen größerer Härte wie Steinen und Brocken. Gegenüber dem bekannten Rammverfahren haben die bekannten Bohrverfahren zwar deutliche ökologische und geologische Vorteile, jedoch sind sie in der Regel wesentlich zeit- und kostenintensiver.

Zur Erfindung

[0007] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Geräte und Verfahren zur verbesserten Erstellung einer Gründung im Boden bereitzustellen, welche insbesondere umweltschonend, sicher, schnell und kosteneffizient ist.

[0008] Die technische Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung entsprechend den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen werden in den Unteransprüchen beansprucht.

Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft eine Bohreinheit zur Erstellung einer Gründung in einem Boden und/oder einer Gründung unter Wasser, wobei die Bohreinheit eine Antriebseinheit und einen Schneidring aufweist, wobei der Schneidring an der Bohreinheit rotierbar gelagert ist und mittels der Antriebseinheit antreibbar ist, wobei die Bohreinheit in der Weise eingerichtet ist, dass diese lösbar an einem, insbesondere dem Boden zugewandten, Ende eines Bohrpfahls zum, vorzugsweise vertikalen, Abteufen in dem Boden, anordenbar und befestigbar ist.

Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erstellung einer Gründung im Boden und/oder einer Gründung unter Wasser, mit einem Bohrpfahl und einer Bohreinheit.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung handelt es sich um einen Bohrpfahl, der einen Klemmbereich, eine Bohreinheit, Speise- und Förderleitung, einen Schneidring und eine Lagerung des Schneidrings aufweist.

[0010] Der Klemmbereich ist dabei so ausgestaltet, dass über diesen Klemmbereich sowohl die für einen Bohrvorgang erforderlichen axialen Kräfte (Druck und Zugkräfte) in den Bohrpfahl eingeleitet werden können, als auch die während des Einbringvorgangs entstehenden Drehmomente von der Klemmvorrichtung aufgenommen werden können. Der Klemmbereich befindet sich vorzugsweise im oberen Drittel des Bohrpfahls, zumindest jedoch in dem Teil des Bohrpfahls, der nicht in den Boden eingebracht werden soll. Der Klemmbereich kann sich dabei an der Innen-, der Außenseite oder sowohl an der Innen- als auch der Außenseite des Bohrpfahls befinden. Die Klemmwirkung wird bevorzugt über Reibschluss erzeugt, kann jedoch bei entsprechender Ausgestaltung auch über Formschluss oder einer Kombination dieser beiden Kraftübertragungsarten realisiert

werden.

[0011] Die Antriebseinheit wird von mindestens einer Motor-/ Getriebeeinheit angetrieben dessen Drehmoment über eine Verzahnung auf den Schneidring übertragen wird. Die Antriebseinheit sitzt dabei oberhalb der Lagerung und kann im inneren und äußeren Bereich des Bohrpfahls angebracht sein. Die Antriebseinheit wird während des Abteufvorgangs form- und/oder kraftschlüssig am Bohrpfahl verankert, um die Drehmomente aus der Antriebseinheit durch den Bohrpfahl in den Klemmbereich weiterzuleiten. Die Antriebseinheit soll dabei einen möglichst kleineren Durchmesser als der Ringschnittdurchmesser des Schneidrings aufweisen. Der Schneidring ist dabei so gestaltet, dass der entstehende ringförmige Ausbruch so groß gestaltet ist, dass während des Abteufvorgangs kein Verklemmen des Bohrpfahls stattfinden kann. Die Antriebseinheit ist mit mindestens einem Antriebsritzel versehen, welches in einen am Schneidring befindlichen Zahnkranz eingreift und dadurch die für den Schneidvorgang erforderlichen Drehmomente von der Motor-/ Getriebeeinheit überträgt. Mit Hilfe der Lagerung wird der Schneidring am unteren Ende der Antriebseinheit gelagert und gegenüber der Antriebseinheit mittels Dichtungen abgedichtet.

[0012] Die Speiseleitung dient dazu, die für den Bohrvorgang benötigte Bohrflüssigkeit zum Schneidring zu transportieren. Dazu ist die Speiseleitung im äußeren oder inneren Bereich des ringförmigen Ausbruchs vorgesehen. Die Speiseleitung ist innen hohl ausgestaltet, so dass die Bohrflüssigkeit durch die Speiseleitung hindurch von der Spülpumpe zu ihrem unteren Ende gepumpt werden kann. Die Speiseleitung ist an der Antriebseinheit fixiert und weist tendenziell einen kleineren Durchmesser als die Förderleitung auf. Die Förderleitung wird vorzugsweise im inneren des Bohrpfahls möglichst dicht an der Wandung des Bohrpfahls verlaufen. Am Umfang des Bohrpfahls soll mindestens eine Speise- und Förderleitung angebracht werden. Um einen vollflächigen Abtrag des Abraums zu gewährleisten, wird es jedoch sinnvoll sein mehrere Förder- und Speiseleitungen zu installieren. Da die Speiseleitung in einer vorteilhaften Ausgestaltungsform fest stehend ist (nicht rotiert), kann die entsprechende Fixierung der Speiseleitung an der Antriebseinheit massiv ausgeführt werden. Die Speiseleitung kann beim Bergen der Antriebseinheit ebenfalls geborgen und wiederverwendet werden. Die Förderleitung kann entweder ebenfalls geborgen werden oder im ringförmigen Ausbruchsbereich verbleiben, um zur Verpumpung des Verpreßmaterials zu dienen.

[0013] Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft einen Schneidring zur Erstellung einer Gründung im Boden und/oder einer Gründung unter Wasser zur Verwendung mit einer Vorrichtung mit einer Bohreinheit und/oder einer Bohreinheit, wobei der Schneidring abklappbare Teilsegmente aufweist, welche vorzugsweise als Ringsegmente ausgebildet sind.

Ein Schneidring im Sinne der Erfindung ist vorzugsweise ein ringförmiger Körper der mit Schneidwerkzeugen be-

stückt ist. Weiter vorzugsweise weist der Schneidring einen U-förmigen Querschnitt auf. Im Gegensatz zu einer Schneidscheibe, die den ganzen Querschnitt unterhalb des Bohrpfahls bearbeitet, wird durch den Schneidring vorzugsweise nur ein geringerer Teil des Querschnitts abgetragen. An seinem oberen Ende ist der Schneidring vorzugsweise mittels eines Flansches vorzugsweise unmittelbar in der Antriebseinheit gelagert und gedichtet. Hierdurch können die für den Einbringvorgang erforderlichen, von der Vorschubvorrichtung erzeugten Axialkräfte über den Bohrpfahl und der Antriebseinheit auf den Schneidring übertragen werden. An diesem Flansch des Schneidrings ist innerhalb der Antriebseinheit vorzugsweise ein Zahnkranz aufgetragen. In diesem Gehäuse ist vorzugsweise außerdem das Antriebsritzel der Motor-/ Getriebeeinheit positioniert. Im Umfang des Schneidrings sind vorzugsweise Durchgangsöffnungen vorgesehen, um das Fördermedium zur Sohle zu leiten. An der Unterseite des Schneidrings sind außerdem vorzugsweise die für den Eindringvorgang erforderlichen Schneidwerkzeuge angebracht. Mit Hilfe dieser Schneidwerkzeuge wird der unterhalb des Schneidrings anstehende Boden vorzugsweise gelöst. Dazu ist die Antriebseinheit vorzugsweise so am Bohrpfahl befestigt, dass eine aktivierbare Arretiereinheit und/oder eine formschlüssige Anbindung gewährleistet wird.

[0014] Ein vierter Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erstellung einer Gründung in Boden, wobei zum Einbringen eines Bohrpfahls in einen Boden eine Bohreinheit von mindestens einer Vorschubvorrichtung über mindestens einen Fixiervorrichtung mit einer Axialkraft beaufschlagt wird, wobei ein am unteren Ende des Bohrpfahls befindlicher Schneidring mittels einer Antriebseinheit, die an einer Innenseite oder Außenseite des Bohrpfahls angeordnet ist, in Rotation versetzt wird und einen ringförmigen Einschnitt 8 erzeugt, wobei über mindestens eine Speiseleitung und/oder eine Hochdruckspeiseleitung eine Bohrflüssigkeit in den Abbaubereich des Schneidrings gepumpt wird, und wobei die Bohrflüssigkeit zusammen mit einem mittels des Schneidrings gelösten Abraum mittels einer Förderleitung zur Oberfläche gefördert wird.

[0015] Der Bohrpfahl wird dabei in den Boden eingebracht, indem über eine Vorschubeinheit und einen Klemmbereich Axialkräfte auf den Bohrpfahl ausgeübt werden. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die für den Einbring- bzw. Bohrvorgang erforderlichen Andruckkräfte. Falls jedoch z. B. das Eigengewicht des Bohrpfahls bereits eine Vertikalkraft erzeugt, die höher als die notwendige Andruckkraft und der Auftrieb der Gesamteinheit ist, so können von der Vorschubvorrichtung auch Axialkräfte in die entgegengesetzte Richtung (Zugkräfte) aufgebracht werden. Zusätzlich ist die Vorschubvorrichtung vorgesehen, um wiederum über den Klemmbereich die während des Einbringvorgangs entstehenden Drehmomente aufzunehmen und abzuführen. Hierzu ist die Vorschubvorrichtung in einer Basisplattform verankert

[0016] Gleichzeitig, mit dem Einwirken der Vorschub-

kräfte wird der Schneidring in Rotation versetzt, um den unterhalb des Bohrpfahls anstehenden Boden zu lösen. Hierzu wird der Schneidring über einen Antriebswelle von einer Motor/ Getriebeeinheit angetrieben. Die Drehrichtung kann dabei grundsätzlich im Uhrzeigersinn oder entgegen den Uhrzeigersinn erfolgen oder alternierend in beide Richtungen.

[0017] Mittels einer Speisepumpe wird Bohrflüssigkeit zum Schneidring gepumpt, vermischt sich dort mit dem vom Schneidrad gelösten Boden und fließt am Schneidring vorbei durch die Förderleitungen an der Innen- oder Außenseite des Bohrpfahls an die Oberfläche. Dort kann die Bohrflüssigkeit mit dem gelösten Boden entsorgt oder aufgefangen, aufbereitet und wiederverwendet werden. Die Bohrflüssigkeit tritt aus der Öffnung der Speiseleitung direkt oberhalb des Schneidrings in den Abbaubereich ein. Von dort fließt sie weiter auf der Unterseite des Schneidrings, wo der anstehende Boden des ringförmigen Hohlraums durch die Schneidwerkzeugen bearbeitet und gelöst wird. Durch den Pumpvorgang wird im ringförmigen Hohlraum des Schneidrings permanent ein geringer Überdruck erzeugt, so dass ein Zusammenbrechen des Hohlraums verhindert werden kann.

[0018] Bedingt durch die Kombination aus mechanischer und hydraulischer Lösearbeit von Schneidwerkzeugen und Bohrflüssigkeit am Schneidring können auf die beschriebene Art und Weise nicht nur Lockergesteinsböden wie Ton und Sand sondern auch harte Bodenarten oder einzelne Bodenhindernisse wie Steine oder Findlinge bewältigt werden. Der Materialfluss kann dabei verbessert werden in dem durch eine Hochdruckspeiseleitung mittels Hochdruckdüsen die Bodenlösung beschleunigen und Verklebungen im Abbaubereich bei bindigen Böden verhindert. Die Bohrflüssigkeit incl. dem gelöster Boden kann mittels Kreisel Förder- oder Venturipumpen oder einer Kombination davon oder per Lufthebeverfahren durch die Förderleitung an die Oberfläche gefördert werden.

[0019] Der Dichtungsbereich zwischen rotierendem Schneidring und Antriebseinheit verhindert das Eindringen des Förderguts in die Antriebseinheit damit das Antriebsritzel und der ebenfalls dort angeordnete Zahnkranz nicht mit Boden in Berührung kommen.

[0020] Nachdem der Bohrpfahl seine vorgesehene Teufe im Boden erreicht hat, ist der Einbringvorgang abgeschlossen, d. h. die Rotation des Schneidrings wird ebenso eingestellt wie die Beaufschlagung des Bohrpfahls mit Axialkraft (Bohrandruckkraft). Damit kann die Bohreinheit mittels Zugmittel an Umfang der Antriebseinheit nach oben gezogen werden. Der Bereich des Schneidrings unterhalb des Bohrpfahls wird dabei innen und/oder außen eingeklappt, um den Freiraum zum Bergen der Bohreinheit zu ermöglichen. Dazu sind am Schneidring drehbare Schneidringteile vorgesehen die während des Teufevorgangs fixiert sind und beim Bergen der Antriebseinheit mittels Abscheren von Scherbolzen oder hydraulischem Lösevorgang entriegelt und eingeschwenkt werden können. Die Vorschubvorrichtung hält

den Bohrpfahl nunmehr in der erreichten Position, bis der Bohrpfahl im Boden fixiert ist.

[0021] Für den Fixiervorgang wird mittels der Spülpumpe an Stelle der Bohrflüssigkeit ein Fixiermaterial durch die Förderleitung verpumpt. Bei dem Fixiermaterial kann es sich z. B. um so genannten Dämmer handeln, welcher nach einer bestimmten Verweilzeit aushärtet. Das Fixiermaterial wird solange von der Speisepumpe durch die Förderleitung in den Ringraum gepumpt, bis es an der Oberfläche (oder am Meeresgrund) wieder zu Tage tritt. Dann ist der Ringraum vollständig von Fixiermaterial ausgefüllt bzw. der Bohrpfahl vollständig von Fixiermaterial umgeben und wird damit nach dem Aushärten des Fixiermaterials fest in den Boden eingebunden. Nun kann der Bohrpfahl über den aus dem Boden herausragenden Bereich mit einem Bauwerk verbunden und als Gründung genutzt werden.

[0022] Abschließend werden die Vorschubvorrichtung und die Spülpumpen vom Bohrpfahl bzw. der Förderleitung getrennt und können für den nächsten Einbringvorgang eines Bohrpfahls genutzt werden. Um mögliche Reibungskräfte an der Außen- und Innenseite des Bohrpfahls zu verringern, ist es weiterhin möglich, die Vorschubeinrichtung so auszugestalten, dass diese den Bohrpfahl während des Einbringvorgangs um kleine Winkelbeträge (z. B. 30°) nach links und rechts oszilliert. Die hierfür notwendigen Kräfte bzw. Drehmomente können ebenfalls über die Klemmvorrichtung auf den Bohrpfahl übertragen werden.

[0023] Weiterhin ist es möglich, an der Innen- und/oder der Außenseite des Bohrpfahls so genannte Schmierstationen vorzusehen, wie sie im Mikrotunneling bzw. Rohrvortrieb verwendet werden. Dadurch kann die Reibung zwischen Boden und Bohrpfahl ganz erheblich reduziert werden, wodurch eine besonders kleine und kostengünstige Vorschubvorrichtung möglich würden.

[0024] Bei bestimmten geologischen Bedingungen (z. B. sehr wenigen bindigen Anteilen in der Bodenmatrix) kann die erfindungsgemäße Vorrichtung so ausgelegt werden, dass der Ringraum an der Innen- oder Außenseite des Bohrpfahls auf ein Minimum reduziert wird. Dadurch würde dieser Bereich von der wenigen, dort noch eintretenden Bohrflüssigkeit zwar geschmiert (und dadurch die Reibung stark gemindert), der vom Schneidring gelöste Boden würde jedoch hauptsächlich durch die Förderleitung am Umfang des Bohrpfahls gefördert. Vorteilhaft bei dieser Auslegung wäre, dass der um den Bohrpfahl anstehende Boden stabilisiert und gegen ein unbeabsichtigtes Auswaschen durch die Bohrflüssigkeit geschützt würde.

Vorteile der Erfindung

[0025] Die Vorteile der vorliegenden Erfindung liegen insbesondere in den Aspekten Ökologie und Ökonomie (minimale Geräuschemissionen bei der Bauwerkserstellung, minimaler Bodenaustausch/Bodenaushub erforderlich), Sicherheit und Risiko (effektive Bewältigung von

Bodenhindernissen, für den Offshore-Bereich reduziertes Ausführungsrisiko durch kurze Verweilzeiten, Wetter), Technik (optimale Einbindung des Bauwerks in den Boden) und Kosten (hohe Arbeitsgeschwindigkeit durch nur ringförmigen Austrag der Geologie mit kurzen Verweildauern und Reduzierung des Verpressmaterials) sowie geringere Antriebsleistung der Aggregate aufgrund des Ringschnitts anstatt des Vollschnitt zur Gründung des Pfahles.

[0026] In einer vorteilhaften Ausgestaltung verfügt die Bohreinheit über mindestens eine Motor-/ Getriebeeinheit die an der Antriebseinheit befestigt ist.

[0027] Dadurch kann das erforderliche Drehmoment ohne Verluste bzw. zusätzliche Bauteile in die Antriebseinheit eingebracht werden.

[0028] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Bohreinheit eine Speiseleitung und/oder eine Hochdruckspeiseleitung auf, welche an der Bohreinheit befestigt und/oder an dem Bohrpfahl befestigbar und in der Weise eingerichtet ist oder sind, dass Bohrlflüssigkeit in einen Abbaubereich einbringbar ist, um Schneidgut, welches durch den Schneidring im Boden entfernt wird, an eine Oberfläche des Bodens oder einer Wasseroberfläche transportieren zu können. Diese Ausgestaltung ermöglicht die gezielte Steuerung des Überdrucks im Abbaubereich des Schneidrings.

[0029] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Bohreinheit und/oder die Antriebseinheit eine Arretierung auf, mittels welcher die Bohreinheit und/oder die Antriebseinheit lösbar am Bohrpfahl befestigbar ist, um einen mehrfachen Einsatz der Bohreinheit und damit eine kostengünstige Lösung zu gewährleisten.

[0030] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist Bohreinheit ein Zugmittel, insbesondere Zugseil, auf, welche in der Weise eingerichtet sind, dass die Bohreinheit und/oder die Antriebseinheit nach Lösen der Arretierung an die Oberfläche geborgen werden kann, um einen mehrfachen Einsatz der Bohreinheit und damit eine kostengünstige Lösung zu gewährleisten.

[0031] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Bohreinheit Dichtungen auf, mittels welchen eine Lagerung des Schneidrings nach außen abgedichtet wird um einen dauerhaften Einsatz der Antriebseinheit ohne massiven Verschleiß zu ermöglichen.

[0032] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung ist die Bohreinheit an einem, insbesondere dem Boden zugewandten, Ende eines Bohrpfahls angeordnet, wodurch die gezielte Lasteinleitung auf die Bohreinheit/ Antriebseinheit ermöglicht wird.

[0033] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung ist die Antriebseinheit an einer Innenseite des Bohrpfahls angeordnet, um einen minimalen Bohrquerschnitt des Ringschnitts zu ermöglichen.

[0034] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Schneidrings sind die Teilsegmente mit Haltebolzen und Scherbolzen am Schneidring fixiert, wodurch das Bergen der Bohreinheit effizient und kostengünstig ermöglicht wird.

[0035] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Schneidrings ist eine Stirnseite des Schneidrings, welche einer mit Schneidwerkzeugen versehenen Stirnseite des Schneidrings abgewandt ist, in einer Lagerung der Antriebseinheit lagerbar, um eine dauerhaft sichere und verschleißarme Funktion der Antriebseinheit zu ermöglichen

[0036] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist der Schneidring in der Weise ausgebildet, dass dessen Außendurchmesser und/oder Innendurchmesser zum Bergen der Bohreinheit und/oder einer Antriebseinheit der Bohreinheit verkleinert werden kann, insbesondere durch Abscheren der Scherbolzen und Umklappen der Teilsegmente um die Haltebolzen. Durch diese Ausgestaltung kann der Schneidring mit minimalem Aufwand für Sanierung, mehrfach verwendet werden und sichert damit einen wirtschaftlichen Einsatz der Bohreinheit.

[0037] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird zum Fixieren des Bohrpfahls nach dem Erreichen der vorgesehenen Teufe im Boden durch die mindestens eine Förderleitung ein Fixiermaterial in den Abbaubereich gepumpt wird bis das aufsteigende Fixiermaterial den kompletten ringförmigen Einschnitt um den Bohrpfahl und/oder in einem Hohlraum des Bohrpfahls gefüllt hat. Damit kann das gezielte Einbringen des Fixiermaterials für eine vollflächige Einbindung des Bohrpfahls gesteuert werden.

[0038] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird nach dem Abteufen des Bohrpfahls, vorzugsweise vor dem Verfüllen des ringförmigen Einschnitts, die Bohreinheit mittels einer Hebevorrichtung über Zugmittel an eine Oberfläche des Bodens oder eine Wasseroberfläche geborgen, wobei der Innen- und/oder Außendurchmesser der Bohreinheit, insbesondere des Schneidrings verändert wird, wodurch das Bergen der Bohreinheit effizient und kostengünstig ermöglicht wird.

[0039] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens weist der Schneidring Teilsegmente auf, welche mit Haltebolzen und Scherbolzen am Schneidring fixiert sind, solange der Abteuffvorgang stattfindet, wobei die Scherbolzen beim Bergen der Bohreinheit abscheren und die Teilsegmente um die Haltebolzen wegklappen. Durch diese Ausgestaltung des Verfahrens kann der Schneidring mit minimalem Aufwand geborgen werden.

[0040] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist die Antriebseinheit während dem Erzeugen des Einschnitts in einem Hohlraum eines jeweiligen Bohrpfahls an dessen Innenseite angeordnet und in den Bohrpfahl wird nach einem Bergen der Bohreinheit ein weiterer Bohrpfahl, dessen Durchmesser kleiner ist als der Durchmesser des Bohrpfahls, eingebracht wird, in der Weise, dass die Bohreinheit in den Bohrpfahl eingebaut werden kann, um eine besonders tiefe Bohrung, eine Ersatzbohrung und/oder einen Bohrpfahl sehr großen Durchmessers und/oder Gewichts abzuteufen. Diese Ausgestaltung ist vor allem in schwierigen Geologien

von großem Vorteil, um die Sicherheit beim Einbringen des Bohrpfahls zu erhöhen.

[0041] Die im Vorhergehenden in Bezug auf den ersten Aspekt der Erfindung beschriebenen Merkmale und Vorteile gelten auch für die übrigen Aspekte der Erfindung und umgekehrt.

Figurenbeschreibung

[0042] Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Figuren, wobei die dort gezeigten Merkmale beispielhaften Charakter aufweisen.

[0043] Die Zeichnungen zeigen wenigstens teilweise schematisch:

Fig. 1: Bevorzugte Ausführungsform einer Vorrichtung während des Einbringvorgangs (Schnitt durch die Vorrichtung).

Fig. 2: Detail der Vorrichtung (vertikaler Schnitt durch die Bohreinheit incl. der schwenkbaren Ringsegmente 6a Innen und Außen des Schneidringbereiches).

Fig. 3: Detail der Vorrichtung (horizontale Schnitte durch den Schneidringbereich 6).

Fig. 4: Ausführungsform eines Bohrpfahls 30 zur Herstellung besonders tiefer Gründungen/ Ersatzgründungen oder besonders großen Gründungen.

Fig. 5: Alternative Ausführungsform der Vorrichtung während des Einbringvorgangs (Schnitt durch die Vorrichtung).

[0044] **Fig. 1** zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung in einer schematischen Seiten-/ Schnittansicht, bei der ein Bohrpfahl 1 in einem Boden 2 dargestellt ist.

[0045] Der Bohrpfahl 1 besteht aus einem Stahlrohr mit einer gegenüber dem Durchmesser geringen Wanddicke. Die Länge des Bohrpfahls 1 ist im Beispiel verkürzt dargestellt. In der Praxis muss die Länge des Bohrpfahls mindestens die Eindringtiefe des Bohrpfahls im Boden plus das Anbindestück an das eigentliche Bauwerk darstellen.

[0046] Im oberen Bereich des Bohrpfahls 1 ist eine Vorschubvorrichtungen 4 dargestellt die das Abteufen und damit den Lasteintrag über die Fixiervorrichtung 3 steuert. Diese Bauteile sind so angeordnet, dass es sich zu jedem Zeitpunkt des Einbring- und Fixiervorgangs des Bohrpfahls 1 oberhalb des Bodens 2 befinden. Die Lagerung dieses Bauteils an der Basisplattform ist nicht dargestellt.

[0047] Die Motor-/ Getriebeeinheit 5 erzeugt ein Drehmoment das auf einen Schneidring 6 übertragen wird. Die Antriebseinheit 7 ist dabei am unteren Ende des Bohrpfahls fixiert. Die Schnittfläche des Schneidrings 6 bildet einen ringförmigen Einschnitt 8 in den Boden 2 in dem der Bohrpfahl 1 abgeteuft wird.

[0048] Die Anpreßkraft F für das Abteufen und Schneiden des Bodens erzeugt mit dem Eigengewicht der Vorrichtung die Andruckkraft für den Schneidring 6. Dabei kann die Kraft F einen positiven Wert (Druckkraft) oder einen negativen Wert (Zugkraft) annehmen. Der Schneidring 6 ist mit Schneidwerkzeugen 9 bestückt die den ringförmigen Aushub des Bodens 2 erzeugen. Die Anordnung ist hierbei so gewählt, dass auch in hartem Boden oder Fels die Abbauarbeit geleistet werden kann.

[0049] Mittels der Zugmittel 10 kann nach Fertigstellung des Abteufvorgangs die Antriebseinheit 7 an die Oberfläche gehoben werden. Dabei sind die Zugmittel 10 an der Arretierung 12 der Antriebseinheit mittels einer Lasche 11 befestigt. Durch Zug an den Zugmittel 10 nach vorherigen Lösen der Arretierung 12 wird das Ringsegment 6a des Schneidrings 6 an die Bohrpfahlspitze 1a gedrückt, bis ein innerer Scherbolzen 14 versagt und das innere und/oder äußere Ringsegment 6a und 28 um den Haltebolzen 15 nach unten abklappt.

[0050] Die Förderleitung 16 im Inneren des Bohrpfahls 1 transportiert das Bohrgut und das Fördergut an die Oberfläche. Das gereinigte Fördergut wird durch die Speiseleitung 17 wieder in den Abbaubereich 18 transportiert. Die Speiseleitung 17 ist vorzugsweise an einem Zugmittel 10 befestigt.

[0051] **Fig. 2** zeigt einen vertikalen Schnitt durch den Schneidringbereich und der Antriebseinheit 7 der Vorrichtung. Dabei ist erkennbar, dass die Antriebseinheit 7 durch den formschlüssigen Anschluss 19 und der Arretierung 12 mit dem Arretierungsbolzen 20 am Bohrpfahl 1 während des Abteufvorgangs befestigt ist.

[0052] Durch Rotation der Motor-/ Getriebeeinheit 5 wird die Kraft auf das Antriebsritzel 21 und die Verzahnung im Zahnkranz 22 in der Lagerung 23 übertragen und der Schneidring 6 beginnt sich zu drehen. Die Dichtungen 24 dichten dabei das drehende Teil des Schneidrings 6 zu dem stehenden Gehäuse der Antriebseinheit 7 ab. Durch diese Rotation beginnen die Schneidwerkzeuge 9 die Abbautätigkeit am Boden 2 bis die finale Teufe erreicht wird.

[0053] Durch die Speiseleitung 17 wird die Bohrflüssigkeit in den Abbaubereich 18 gefördert und mittels der Speise-/ Speisehochdruckleitung 17,29 gemeinsam mit dem Bohrgut vermischt durch die Förderleitung 16 an die Oberfläche transportiert.

[0054] Im Schnitt des Schneidrings 6 sind die Haltebolzen 15 und Scherbolzen 14 des inneren und äußeren Ringsegments 28, 6a dargestellt. Wie beschrieben kann damit nach Beendigung des Abteufvorgangs der verbleibende Durchmesser des Schneidrings 6 zum Bergen der Antriebseinheit 7 verkleinert werden. Im Anschluss an die Bergung der Antriebseinheit 7 kann das oben beschriebene Fixiermaterial z.B. durch die Förderleitung 16 eingebracht werden, um den Bohrpfahl 1 im ringförmigen Einschnitt 8 dauerhaft zu verankern. Alternativ zum Abscheren des Scherbolzens 14 kann eine aktivierbare Fixierung des Ringsegments 6a, 28 am Schneidring 6 vorgesehen werden. Dazu wird eine Dreh-

durchführung 27 am unteren Ende der Antriebseinheit 7 befestigt, die sowohl hydraulische Flüssigkeit, Sensordaten oder elektrische Signale vom stehenden zum rotierenden Teil der Bohreinheit 13 übertragen kann.

[0055] Fig. 3 zeigt eine Draufsicht des Schneidrings 6 als halbes Teil des gesamten Schneidrings 6. Dabei ist der Bohrpfahl 1 mit der Spitze 1a und den angebrachten Förderleitungen 16 in den sichtbaren Bereichen dargestellt. Das Ringsegment 6a, 28 des Schneidrings 6 ist ein Kreissegment welches mittels Scherbolzen 14 und Haltebolzen 15 während des Abteufens fixiert ist.

[0056] Beim Bergen der Antriebseinheit 7 werden wie oben beschrieben die Scherbolzen 14 zerstört oder zurückgezogen und das äußere und/oder innere Ringsegment 6a und 28 kann an den Befestigungslaschen 25 nach unten klappen, um den Durchmesser des Schneidrings 6 so zu reduzieren, dass ein Bergen der gesamten Antriebseinheit 7 an die Oberfläche möglich ist.

[0057] Die Gestaltung des Ringsegments 6 a ist vorzugsweise so gestaltet, dass an den seitlichen Flanken 26 dieses Bauteils das Bohrgut gemeinsam mit dem Fördergut in Richtung der Förderleitung 16 transportiert wird. Die Drehung des Schneidrings kann im Uhrzeigersinn und Gegenuhrzeigersinn erfolgen so dass beide seitlichen Flanken 26 des inneren und äußeren Segments des Ringsegments 6a und 28 diesen Materialtransport ermöglichen.

[0058] Fig. 4 zeigt einen vertikalen Schnitt durch den Schneidringbereich und der Antriebseinheit 7 der Vorrichtung. Dabei ist erkennbar, dass die Bohreinheit 13 nach dem Bergen aus dem Bohrpfahl 1 durch die Arretierungsbolzen 20 am Bohrpfahl 30, mit einem kleineren Durchmesser als Bohrpfahl 1, während des weiteren Abteufvorgangs befestigt ist. Am Schneidring 6 wurde ein neues Ringsegment 6b angebracht um nach dem Absenken in den Bohrpfahl 1 den Bohrvorgang fortsetzen zu können. Dadurch können besonders tiefe Gründungen/ Ersatzpfähle oder Pfähle mit sehr großem Durchmesser als sogenannter Teleskoppfahl in mehreren Stufen abgeteuft werden.

[0059] Fig. 5 zeigt eine alternative Ausführungsform der Vorrichtung während des Einbringvorgangs (Seiten-/ Schnittansicht) bei der ein Bohrpfahl 1 in einem Boden 2 dargestellt ist.

[0060] Im oberen Bereich des Bohrpfahls 1 ist eine Vorschubvorrichtungen 4 dargestellt die das Abteufen und damit den Lasteintrag über die Fixiervorrichtung 3 steuert. Diese Bauteile sind so angeordnet, dass es sich zu jedem Zeitpunkt des Einbring- und Fixiervorgangs des Bohrpfahls 1 oberhalb des Bodens 2 befinden. Die Lagerung dieses Bauteils an der Basisplattform ist nicht dargestellt.

[0061] Die Motor-/ Getriebeeinheit 5 der Antriebseinheit 7, die außerhalb des Bohrpfahls 1 angeordnet ist, erzeugt ein Drehmoment das auf einen Schneidring 6 übertragen wird. Die Antriebseinheit 7 ist dabei am unteren Ende des Bohrpfahls fixiert. Die Schnittfläche des Schneidrings 6 bildet einen ringförmigen Einschnitt 8 in

den Boden 2 in dem der Bohrpfahl 1 abgeteuft wird.

[0062] Die Anpreßkraft F für das Abteufen und Schneiden des Bodens erzeugt mit dem Eigengewicht der Vorrichtung die Andruckkraft für den Schneidring 6. Dabei kann die Kraft F einen positiven Wert (Druckkraft) oder einen negativen Wert (Zugkraft) annehmen. Der Schneidring 6 ist mit Schneidwerkzeugen 9 bestückt die den ringförmigen Aushub des Bodens 2 erzeugen. Die Anordnung ist hierbei so gewählt, dass auch in hartem Boden oder Fels die Abbauarbeit geleistet werden kann.

[0063] Mittels der Zugmittel 10 kann nach Fertigstellung des Abteufvorgangs die Antriebseinheit 7 an die Oberfläche gehoben werden. Dabei sind die Zugmittel 10 an der Arretierung 12 der Antriebseinheit mittels einer Lasche 11 befestigt. Durch Zug an den Zugmitteln 10 nach vorherigen Lösen der Arretierung 12 wird das Ringsegment 6a des Schneidrings 6 an die Bohrpfahlspitze 1a gedrückt bis ein innerer Scherbolzen 14 versagt und das innere und/oder äußere Ringsegment 6a und 28 um den Haltebolzen 15 nach unten abklappt.

[0064] Die Förderleitung 16 im Inneren des Bohrpfahls 1 transportiert das Bohrgut und das Fördergut an die Oberfläche. Das gereinigte Fördergut wird durch die Speiseleitung 17 wieder in den Abbaubereich 18 transportiert. Die Speiseleitung 17 ist vorzugsweise an einem Zugmittel 10 außerhalb des Bohrpfahls befestigt.

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den Ausführungsbeispielen lediglich um Beispiele handelt, die den Schutzbereich, die Anwendungen und den Aufbau in keiner Weise einschränken sollen. Vielmehr wird dem Fachmann durch die vorausgehende Beschreibung ein Leitfaden für die Umsetzung mindestens eines Ausführungsbeispiels gegeben, wobei diverse Änderungen, insbesondere in Hinblick auf die Funktion und Anordnung der beschriebenen Bestandteile, vorgenommen werden können, ohne den Schutzbereich zu verlassen, wie er sich aus den Ansprüchen und diesen äquivalenten Merkmalskombinationen ergibt.

40 Liste der Bezugszeichen:

[0065]

- 1 Bohrpfahl
- 1a Spitze des Bohrpfahls
- 2 Boden
- 3 Fixiervorrichtung
- 4 Vorschubvorrichtungen
- 5 Motor-/ Getriebeeinheit
- 6 Schneidring
- 6a und 6 b Ringsegment des Schneidrings
- 7 Antriebseinheit
- 8 Ringförmige Einschnitt
- 9 Schneidwerkzeuge
- 10 Zugmittel
- 11 Lasche
- 12 Arretierung
- 13 Bohreinheit

14 Scherbolzen
 15 Haltebolzen
 16 Förderleitung
 17 Speiseleitung
 18 Abbaubereich
 19 formschlüssiger Anschluß
 20 Arretierungsbolzen
 21 Ritzel
 22 Zahnkranz
 23 Lagerung
 24 Dichtungen
 25 Befestigungslasche
 26 seitliche Flanke
 27 Drehdurchführung
 28 inneres Ringsegment des Schneidrings
 29 Hochdruckspeiseleitung
 30 Teleskopbohrpfahl

Patentansprüche

1. Bohreinheit (13) zur Erstellung einer Gründung in einem Boden (2) und/oder einer Gründung unter Wasser, wobei die Bohreinheit (13) eine Antriebseinheit (7) und einen Schneidring (6) aufweist, wobei der Schneidring (6) an der Bohreinheit (13) rotierbar gelagert ist und mittels der Antriebseinheit (7) antreibbar ist, wobei die Bohreinheit (13) in der Weise eingerichtet ist, dass diese lösbar an einem, insbesondere dem Boden (2) zugewandten Ende eines Bohrpfahls (1) zum, vorzugsweise vertikalen, Abteufen in dem Boden (2), anordenbar und befestigbar ist.
2. Bohreinheit (13) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohreinheit (13) über mindestens eine Motor-/ Getriebeeinheit (5) verfügt die an der Antriebseinheit (7) befestigt ist.
3. Bohreinheit (13) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohreinheit (13) eine Speiseleitung (17) und/oder eine Hochdruckspeiseleitung (29) aufweist, welche an der Bohreinheit (13) befestigt und/oder an dem Bohrpfahl (1) befestigbar und in der Weise eingerichtet ist oder sind, dass Bohrerflüssigkeit in einen Abbaubereich (18) einbringbar ist, um Schneidgut, welches durch den Schneidring (6) im Boden (2) entfernt wird, an eine Oberfläche des Bodens (2) oder eine Wasseroberfläche transportieren zu können.
4. Bohreinheit (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohreinheit (13) und/oder die Antriebseinheit (7) eine Arretierung (12) aufweist, mittels welcher die Bohreinheit (13) und/oder die Antriebseinheit (7) lösbar am Bohrpfahl (1) befestigbar ist.
5. Bohreinheit (13) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass die Bohreinheit (13) ein** Zugmittel (10), insbesondere Zugseil, aufweist, welche in der Weise eingerichtet sind, dass die Bohreinheit (13) und/oder die Antriebseinheit (7) nach Lösen der Arretierung (12) an die Oberfläche geborgen werden kann.
6. Vorrichtung zur Erstellung einer Gründung im Boden (2) und/oder einer Gründung unter Wasser, mit einem Bohrpfahl (1) und einer Bohreinheit (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
7. Schneidring (6) zur Erstellung einer Gründung im Boden (2) und/oder einer Gründung unter Wasser zur Verwendung mit einer Vorrichtung und/oder einer Bohreinheit (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidring (6) abklappbare Teilsegmente (6a, 28) aufweist, welche vorzugsweise als Ringsegmente ausgebildet sind.
8. Schneidring (6) nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilsegmente (6a, 28) mit Haltebolzen (15) und Scherbolzen (14) am Schneidring (6) fixiert sind.
9. Schneidring nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidring (6) in der Weise ausgebildet ist, dass dessen Außendurchmesser und/oder Innendurchmesser zum Bergen der Bohreinheit (13) und/oder einer Antriebseinheit (7) der Bohreinheit (13) verkleinert werden kann, insbesondere durch Abscheren der Scherbolzen oder hydraulische Entriegelung der Scherbolzen und Umklappen der Teilsegmente (6a, 28).
10. Verwendung der Bohreinheit (13) und/oder der Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einem Teufvorgang für einen Bohrpfahl (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Motor-/Geriebeeinheit (5) der Antriebseinheit (7) während des Teufvorgangs unter Wasser arbeitet.
11. Verfahren zur Erstellung einer Gründung in einem Boden (2), wobei zum Einbringen eines Bohrpfahls (1) in einen Boden (2) eine Bohreinheit (13), insbesondere gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, von mindestens einer Vorschubvorrichtung (4) über mindestens einen Fixiervorrichtung (3) mit einer Axialkraft beaufschlagt wird, wobei ein am unteren Ende des Bohrpfahls (1) befindlicher Schneidring (6) mittels einer Antriebseinheit (7), die an einer Innenseite oder Außenseite des Bohrpfahls (1) angeordnet ist, in Rotation versetzt wird und einen ringförmigen Einschnitt (8) erzeugt, wobei über mindestens eine Speiseleitung (17) und/oder eine Hochdruckspeiseleitung (29) eine Bohrerflüssigkeit in den Abbaubereich (18) einbracht wird.

reich (18) des Schneidrings (6) gepumpt wird, und wobei die Bohrflüssigkeit zusammen mit einem mittels des Schneidrings (6) gelösten Abraum mittels einer Förderleitung (16) zur Oberfläche gefördert wird.

5

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, das zum Fixieren des Bohrpfahls (1) nach dem Erreichen der vorgesehenen Teufe im Boden (2) durch die mindestens eine Förderleitung (16) ein Fixiermaterial in den Abbaubereich (18) gepumpt wird bis das aufsteigende Fixiermaterial den ringförmigen Einschnitt (8) um den Bohrpfahl (1) und/oder in einem Hohlraum des Bohrpfahls (1) gefüllt hat.
10
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Abteufen des Bohrpfahls 1, vorzugsweise vor dem Verfüllen des ringförmigen Einschnitts (8), die Bohreinheit (13) mittels einer Hebevorrichtung über Zugmittel (10) an eine Oberfläche des Bodens (2) oder eine Wasseroberfläche geborgen werden kann, wobei der Innen und/oder Außendurchmesser der Bohreinheit (13), insbesondere des Schneidrings (6), verändert wird.
15
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidring (6) Teilsegmente (6a, 28) aufweist, welche, solange der Abteuffvorgang stattfindet, mit Haltebolzen (15) und Scherbolzen (14) am Schneidring (6) fixiert sind, wobei die Scherbolzen (14) beim Bergen der Bohreinheit (13) abscheren oder entriegelt werden und die Teilsegmente (6a, 28) um die Haltebolzen (15) wegklappen.
20
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit (7) während dem Erzeugen des Einschnitts (8) in einem Hohlraum eines jeweiligen Bohrpfahls (1, 30) an dessen Innenseite angeordnet ist, wobei in den Bohrpfahl (1) nach einem Bergen der Bohreinheit (13) ein weiterer Bohrpfahl (30), insbesondere Teleskopbohrpfahl, dessen Durchmesser kleiner ist als der Durchmesser des Bohrpfahls (1), eingebracht wird, in der Weise, dass die Bohreinheit (13) in den weiteren Bohrpfahl (30) eingebaut werden kann, um eine besonders tiefe Bohrung, eine Ersatzbohrung und/oder einen Bohrpfahl sehr großen Durchmessers und/oder Gewichts abzuteufen.
25

30

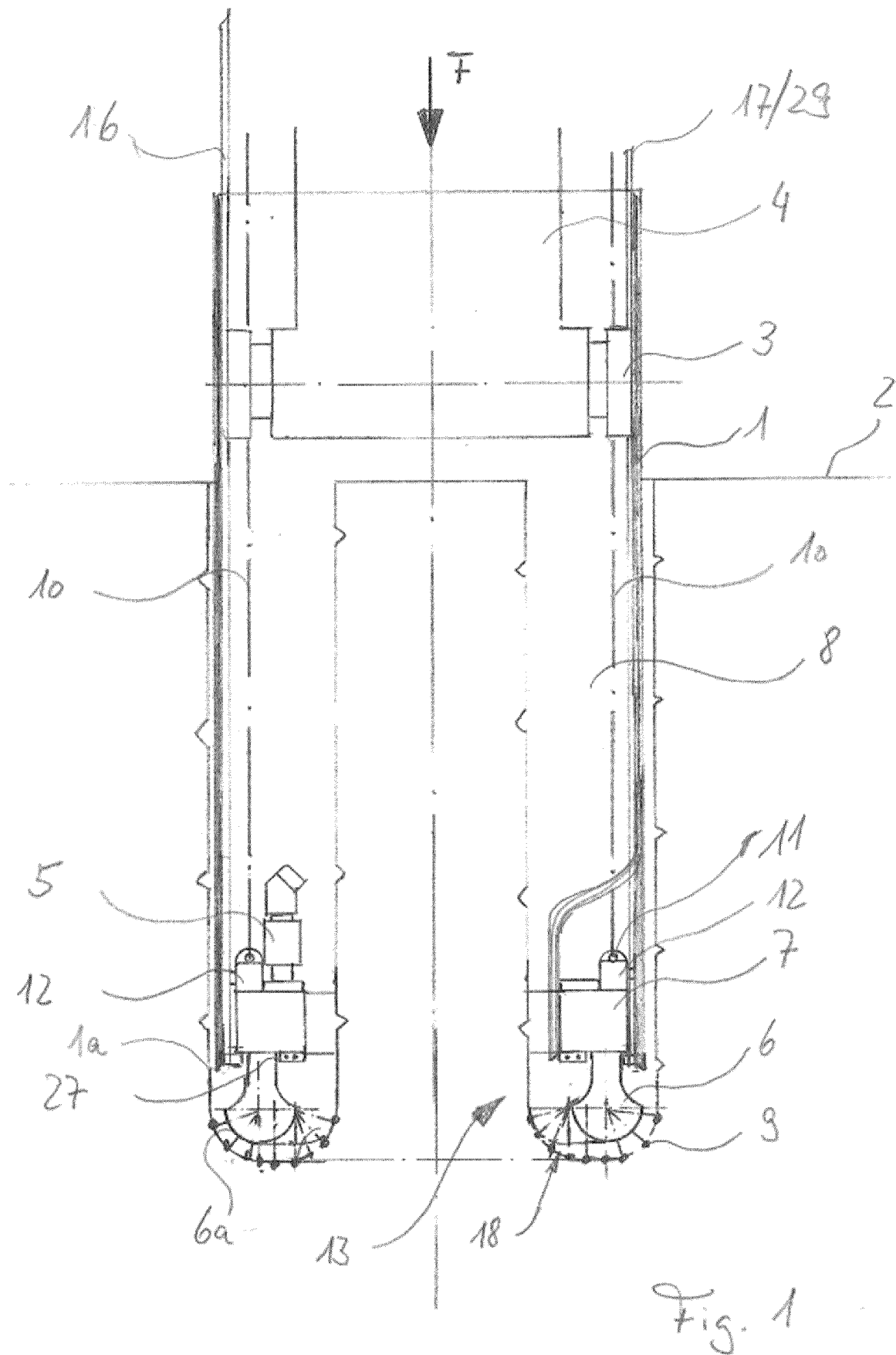
35

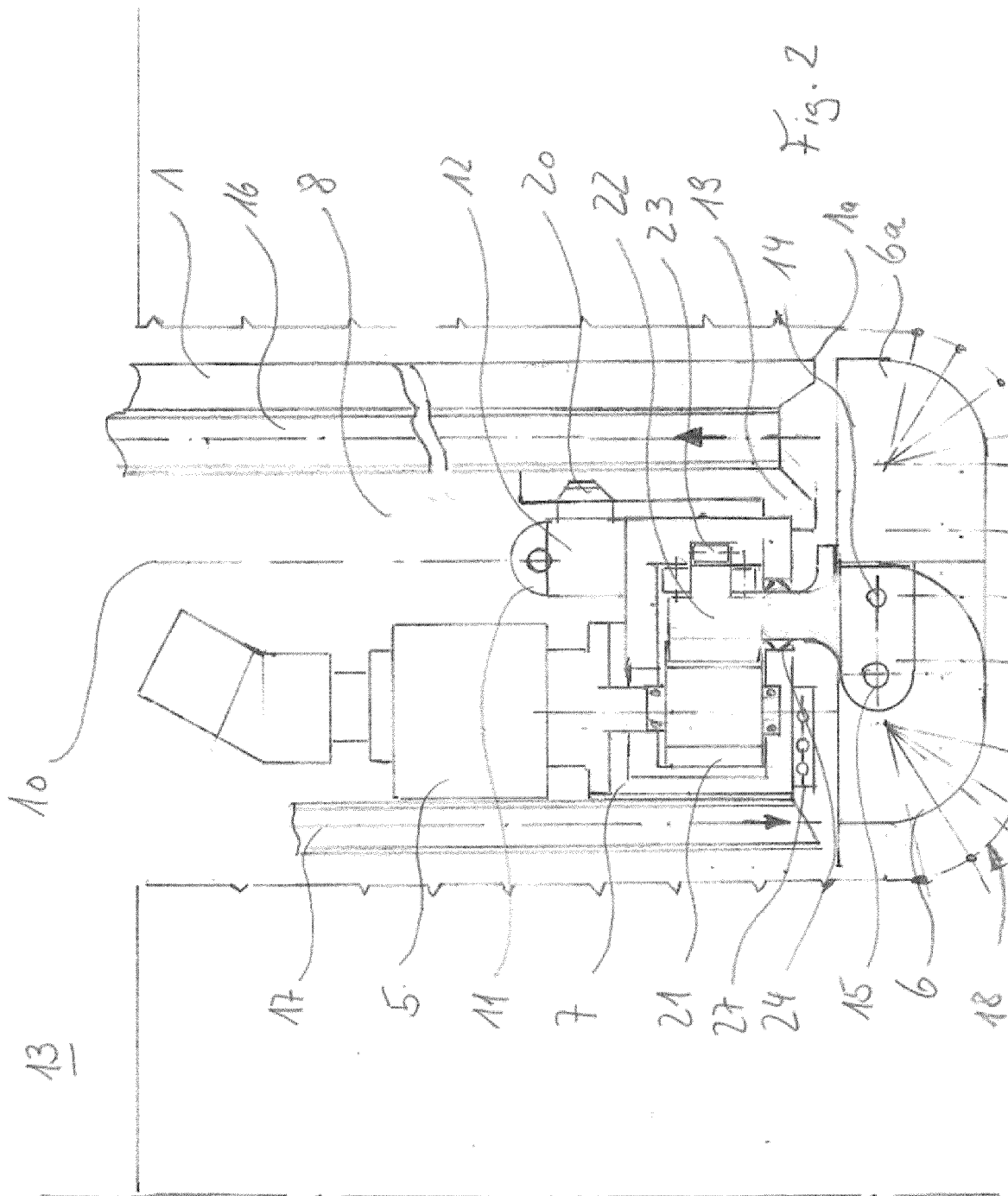
40

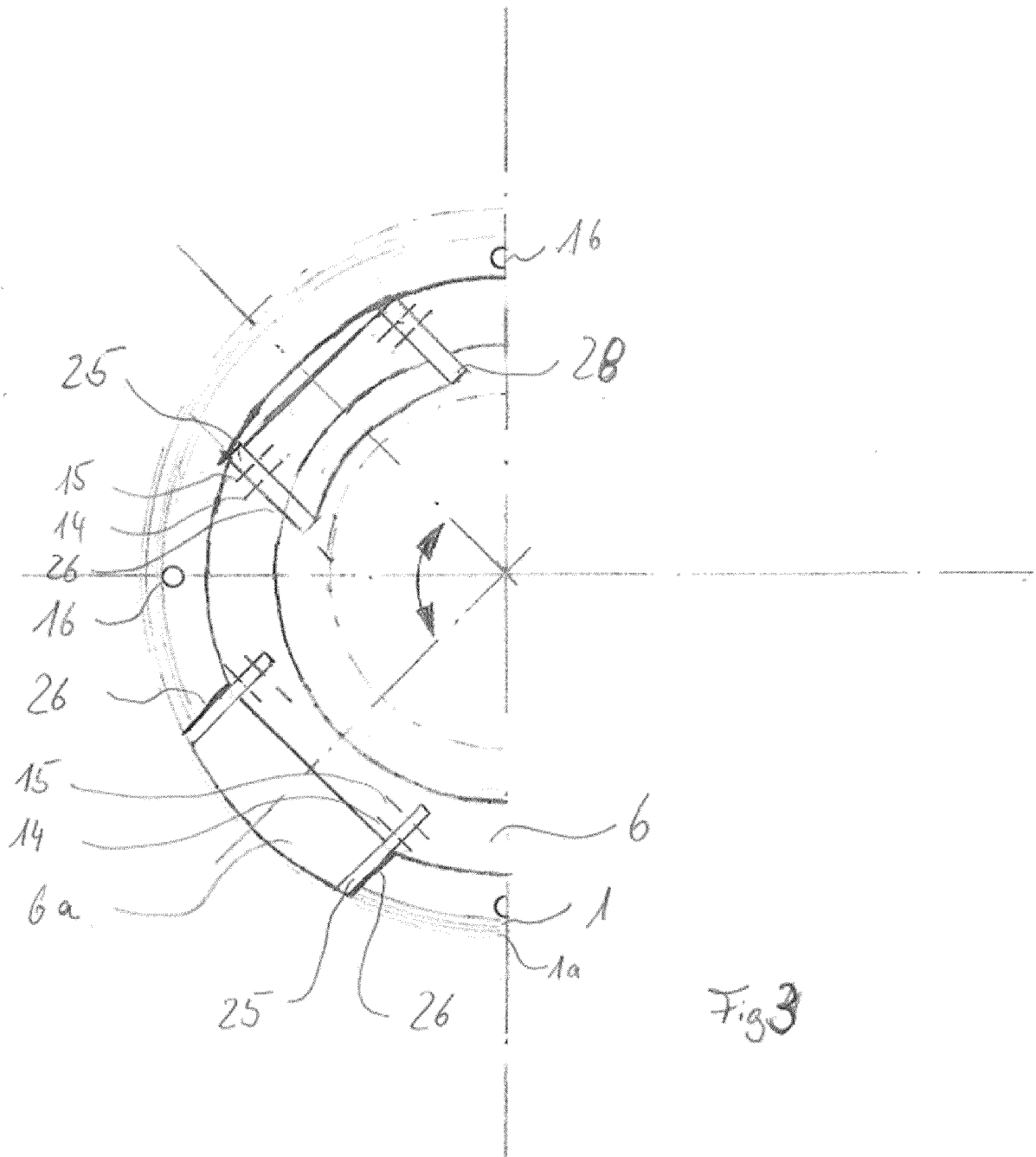
45

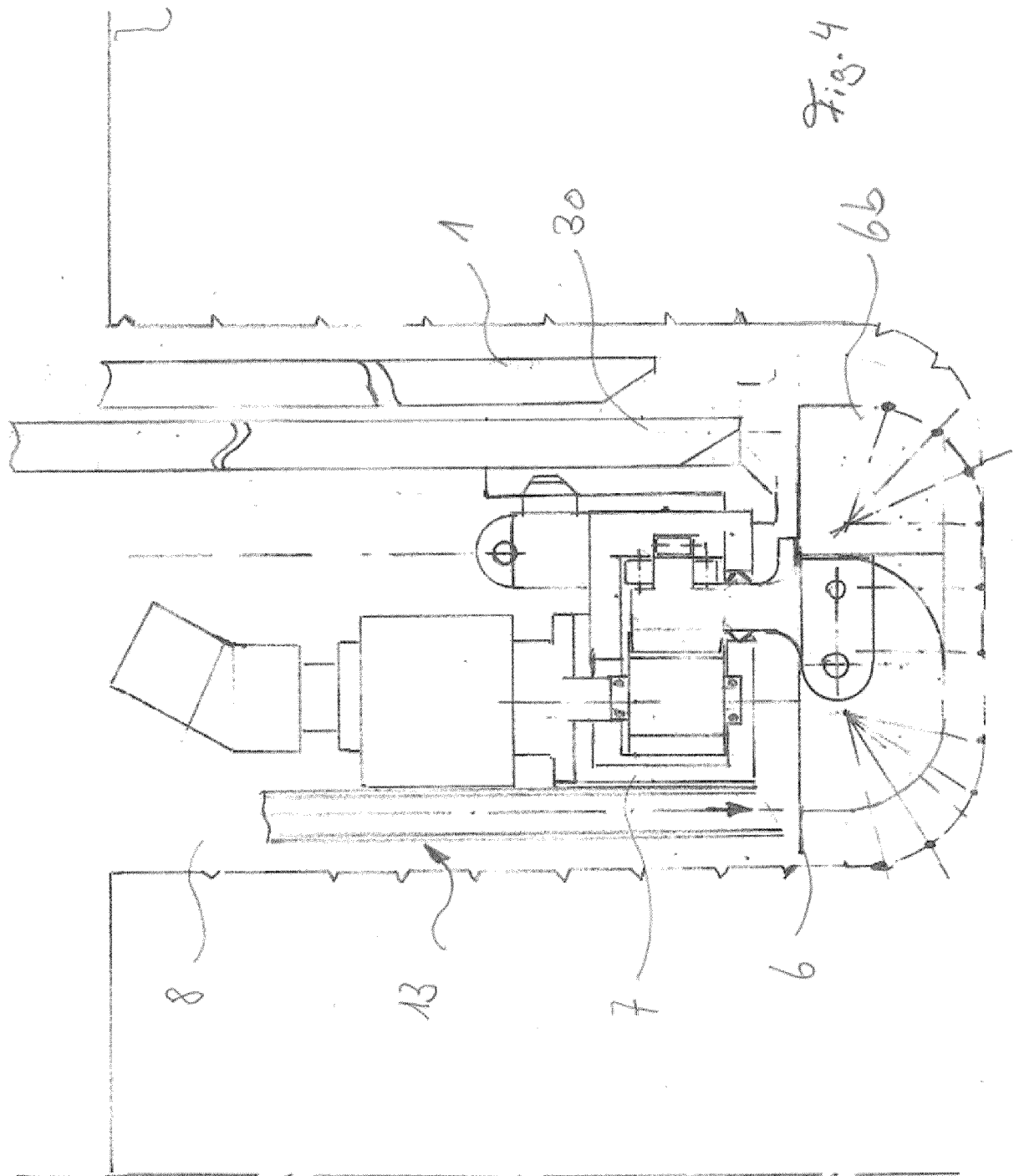
50

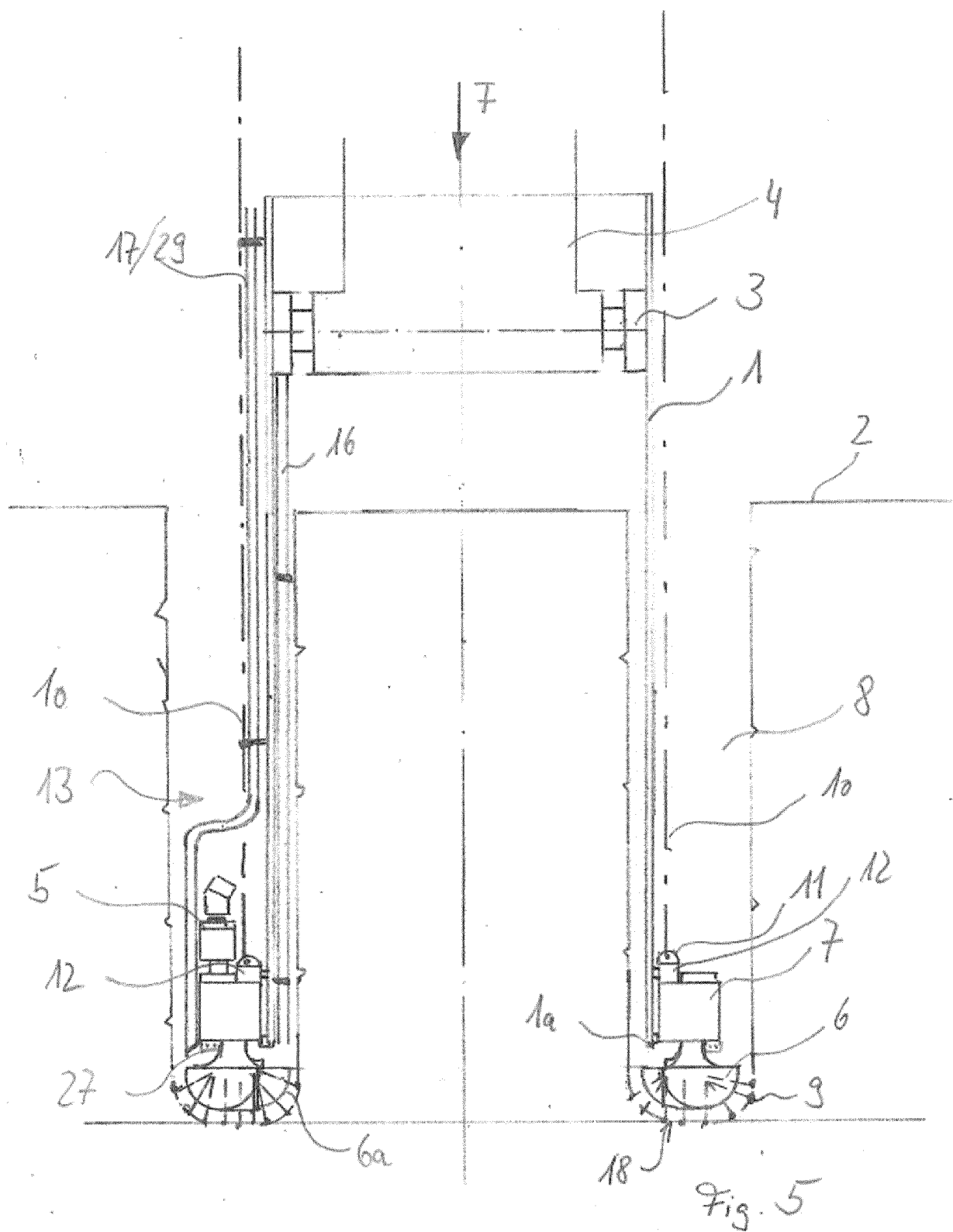
55













EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 9024

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2013 012279 A1 (KÖGLER RÜDIGER [DE]) 29. Januar 2015 (2015-01-29) * Ansprüche 1-8; Abbildungen 1-3 * -----	1-15	INV. E02D7/26 E02D7/28 E02D11/00
A	DE 101 17 111 A1 (FALKENHAGEN JOACHIM [DE]) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) * Absätze [0015] - [0030]; Ansprüche 1-7; Abbildung 1 * -----	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E02D
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Juli 2022	Prüfer Patrascu, Bogdan
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 : mündliche 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	

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

EP 22 15 9024

5 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.

25-07-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102013012279 A1	29-01-2015	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
15	DE 10117111 A1	10-10-2002	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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