



(11) **EP 3 231 981 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.05.2024 Patentblatt 2024/19

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E21B 7/04 (2006.01) E21B 15/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17000572.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E21B 15/04; E21B 7/046; E21B 7/26

(22) Anmeldetag: **05.04.2017**

(54) **LAFETTE FÜR EINE ERDRAKETE ZUR POSITIONIERUNG DER ERDRAKETE IN EINER STARTBAUGRUBE, BOHRSYSTEM MIT EINER ERDRAKETE UND EINER LAFETTE ZUR POSITIONIERUNG DER ERDRAKETE IN EINER STARTBAUGRUBE UND VERFAHREN ZUM POSITIONIEREN EINER ERDRAKETE IN EINER STARTBAUGRUBE**

CARRIAGE FOR A DRILLING ROCKET FOR POSITIONING THE DRILLING ROCKET IN A STARTER EXCAVATION, DRILLING SYSTEM WITH A DRILLING ROCKET AND A CARRIAGE FOR POSITIONING THE DRILLING ROCKET IN A STARTER EXCAVATION AND METHOD FOR POSITIONING A DRILLING ROCKET IN A STARTER EXCAVATION

ÉRECTEUR POUR UNE FUSÉE SOUTERRAINE DESTINÉ AU POSITIONNEMENT DE LA FUSÉE SOUTERRAINE DANS UNE FOUILLE DE DÉPART, SYSTÈME DE FORAGE COMPORTANT UNE FUSÉE SOUTERRAINE ET ÉRECTEUR DE POSITIONNEMENT DE LA FUSÉE SOUTERRAINE DANS UNE FOUILLE DE DÉPART ET PROCÉDÉ DE POSITIONNEMENT D'UNE FUSÉE SOUTERRAINE DANS UNE FOUILLE DE DÉPART

(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

(30) Priorität: **07.04.2016 DE 102016003995**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.10.2017 Patentblatt 2017/42

(73) Patentinhaber: **TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG**
57368 Lennestadt (DE)

(72) Erfinder:
• **Schumacher, Philipp**
57368 Lennestadt (DE)
• **Völkel, Gerhard**
57339 Erndtebrück (DE)

(74) Vertreter: **König Szynka Tilmann von Renesse Patentanwälte Partnerschaft mbB Düsseldorf**
Mönchenwerther Straße 11
40545 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 143 909 DE-A1-102011 101 442
NL-A- 8 501 041

EP 3 231 981 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lafette für eine Erdrakete zur Positionierung der Erdrakete in einer Startbaugrube, ein Bohrsystem mit einer Erdrakete und einer Lafette zur Positionierung der Erdrakete in einer Startbaugrube sowie ein Verfahren zum Positionieren einer Erdrakete in einer Startbaugrube.

[0002] DE 10 2011 101 442 A1 offenbart eine Lafette für eine Erdrakete zur Positionierung derselben in einer Startbaugrube. Es wird eine Aufnahme der Lafette beschrieben, die in der Höhe sowie in der Neigung verstellbar ist. Die in der Aufnahme angeordnete Erdrakete kann geneigt unter einem einstellbaren Winkel mittels eines Antriebs an einem Drehgelenk in eine Startbaugrube eingefahren werden. Die Erdrakete kann dazu an der Oberfläche der Startbaugrube auf die Aufnahme aufgelegt werden.

[0003] Es hat sich gezeigt, dass die in der DE 10 2011 101 442 A1 beschriebene Lafette gute Ergebnisse der Positionierung der Erdrakete liefert, aber die die Lafette nutzenden Bediener, die mit der Erdrakete eine Erdbohrung erstellen wollen, eine einfachere und/oder flexiblere Nutzung einer Lafette wünschen, wobei das anfängliche Einfahren bzw. Eintreiben der Erdrakete in das Erdreich verbessert erfolgen kann. Ferner besteht eine Nachfrage nach wartungsarmen und/oder einfach aufgebauten Lafetten.

[0004] NL 8 501 041 A offenbart eine Einrichtung zum Einbringen eines Bohrrohrs, eines Kabels, einer Leitung oder dergleichen in das Erdreich. Zum Einbringen des Bohrrohrs sind zwei Klemm- und Stützeinrichtungen vorgesehen, die wohl wahlweise öffnende und schießende Klemmbacken aufweisen. Die Klemm- und Stützeinrichtungen befinden sich auf einem Wagen und können miteinander verfahren werden, um das Bohrrohr aus dem Erdreich zu ziehen oder dieses in das Erdreich einzubringen.

[0005] DE 101 43 909 A1 offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Ausrichten eines Erdbohrgeräts, wobei eine Aufnahme für eine Erdrakete beschrieben ist. Unter Verwendung zweier Bedienelemente in Form von mit der Aufnahme verbundenen Gewindestangen kann die Aufnahme ausgerichtet werden, sodass die Erdrakete in einem gewünschten Winkel in das Erdreich eintreten

[0006] Kerngedanke der Erfindung ist es, zwei Aufnahmen vorzusehen, die die Erdrakete aufnehmen können und zur Handhabung der Erdrakete unabhängig voneinander in ihrer Höhe bewegt werden können. Durch die unterschiedliche Bewegung der Aufnahmen kann ein Winkel der Erdrakete, den diese mit einer festen Bezugslinie einschließt, eingestellt werden, ohne einen speziellen Antrieb für die Neigung, beispielsweise an einem Drehgelenk, vorsehen zu müssen. Hierdurch muss kein eine Aufnahme verschwenkender Mechanismus bzw. Antrieb vorgesehen sein, sondern durch die Aufnahme an zwei zueinander beabstandeten Punkten der Erdrakete ergibt sich bei unabhängiger Ansteuerung der Auf-

nahmen eine Winkellage zu der Bezugslinie. Die Ansteuerung der Aufnahmen kann dadurch vereinfacht werden. Die Ansteuerung der Aufnahmen kann auf eine translatorische Bewegung der Aufnahmen reduziert werden. Eine Ansteuerung eines steuerbaren Drehgelenks ist nicht notwendig, und insbesondere kann eine erfindungsgemäße Lafette keinen Antrieb für eine Rotation bzw. Drehung eines Drehgelenks aufweisen. Es können identische Bauteile für Führungen, Antriebe und/oder Sensoren verwendet werden, wobei ein Drehantrieb entfallen kann. Linearantriebe können als Führungen dienen. Mit zwei Aufnahmen ist eine Positionierung stabiler ausführbar.

[0007] Die Erfindung schafft eine Lafette für eine Erdrakete zur Positionierung der Erdrakete in einer Startbaugrube, gemäß Anspruch 1.

[0008] Die Lafette weist zwei Aufnahmen auf. Eine Aufnahme umfasst eine Klemmung für die Erdrakete. Die Klemmungen sowie die Aufnahmen sind unabhängig voneinander betätigbar. Die Aufnahmen sind unabhängig voneinander in der Höhe verfahrbar.

[0009] Der Begriff "Erdrakete" umfasst eine Vorrichtung zur Erstellung einer Erdbohrung mittels eines Erdbodenverdrängungsverfahrens. Der Begriff "Erdrakete" steht synonym für einen Erdverdrängungshammer, der auch Bodendurchschlagrakete genannt werden kann. Ein im Wesentlichen kreisförmiger Verdrängungskörper wird bei einer Erdrakete mittels eines in einem Gehäuse des Verdrängungskörpers befindlichen Schlagkolbens in eine Richtung vorangetrieben. Das Vorantreiben wird in der Regel durch Druckluft, also pneumatisch erreicht, wobei der Schlagkolben aufgrund der Druckluftbeaufschlagung mittelbar oder unmittelbar auf das Gehäuse des Verdrängungskörpers auftrifft und dadurch die für die Verdrängung des Erdreichs erforderliche Energie erzeugt. Das Vorantreiben kann auch hydraulisch erreicht werden.

[0010] Der Begriff "Positionierung" umfasst erfindungsgemäß ein Bewegen der Erdrakete, um insbesondere die Erdrakete von einer Position oberhalb des Erdreichs in eine Position unterhalb bzw. innerhalb des Erdreichs in der Startbaugrube zu verfahren. Die Positionierung kann die Positionierung der Erdrakete vor und bei Beginn der Erstellung der Erdbohrung umfassen.

[0011] Der Begriff "Startbaugrube" umfasst erfindungsgemäß jede Art von Raum unterhalb der Erdoberfläche einschließlich ausgehobener oder bestehender Gruben. Eine Startbaugrube kann einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Der Durchmesser einer Startbaugrube kann insbesondere im Bereich von ungefähr 400 mm bis ungefähr 900 mm, insbesondere im Bereich von ungefähr 500 mm bis ungefähr 800 mm liegen. Eine gängige Größe für eine Startbaugrube ist ein Durchmesser von beispielsweise ungefähr 600 mm. Der Begriff "Startbaugrube" umfasst erfindungsgemäß insbesondere eine Startbaugrube der sogenannten "Keyhole"-Technik im Horizontalbohren.

[0012] Der Begriff "Lafette" im Sinne der Erfindung um-

fasst jegliche Arten von Rahmen oder Trägern, die geeignet sind, eine Erdrakete aufzunehmen und auszurichten. Insbesondere kann die Lafette ein mit seiner Außenkontur an die Außenabmessung der Startbaugrube angepasstes Gestell aufweisen. Die Lafette weist erfindungsgemäß ein Gestell auf, welches oberhalb der Startbaugrube angeordnet sein kann und sich bis in die Startbaugrube erstreckt. Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Lafette zur Auflage auf der Erdoberfläche ausgestaltet ist und sich mit einem Abschnitt in die Startbaugrube erstreckt, ohne dass die Lafette auf dem Boden der Startbaugrube aufsteht. Das Gestell kann auf dem Erdreich aufliegen und in die Startbaugrube hängen. Hierzu kann die Lafette eine Auflage aufweisen, die auf einer auf dem Erdreich um die Startbaugrube angeordneten Unterlage, die beispielsweise in Form eines Aufnahme­flansches ausgestaltet ist, aufliegt. Das Gestell kann eine oder mehrere Öffnungen aufweisen, durch die die Erdrakete in die entsprechenden Aufnahmen eingesetzt werden kann. Hierdurch ist es möglich, dass ein stabiler Aufbau bei gleichzeitig guter Handhabung möglich ist.

[0013] Die Anordnung der Lafette kann derart sein, dass nach dem Ausheben der Startbaugrube eine als Aufnahme­flansch ausgestaltete Unterlage auf das Erdreich um bzw. in die Startbaugrube eingesetzt wird. Die Unterlage kann auf dem Erdreich aufliegen und sich umfangsseitig am Rand der Startbaugrube gegen das Erdreich abstützen. Hierzu kann die Unterlagen, die insbesondere als Aufnahme­flansch ausgestaltet ist, gegen das Erdreich verspannt werden. Die Lafette kann eine als Gegenflansch ausgestaltete Auflage aufweisen, die insbesondere umfangsseitig um das Gestell der Lafette bzw. an dem Gestell umfangsseitig ausgestaltet ist. Die Auflage kann gegenüber der Unterlage bewegt werden, um insbesondere eine Zielrichtung der in die Lafette einzusetzenden Erdrakete einzustellen. Wenn die Zielrichtung festgelegt ist, kann die Auflage relativ zur Unterlage verspannt werden. Nach dem Einstellen der Zielrichtung kann die Lafette in der Höhe ausgerichtet werden und beispielsweise über vier am Umfang verteilte Nuten/Nutensteine in der Vertikalen verstellt und dann fixiert werden.

[0014] Der Begriff "Aufnahme" umfasst erfindungsgemäß ein technisches Element, auf dem die Erdrakete aufliegen kann, wobei die Erdrakete zumindest teilweise entlang ihres Umfangs von der Aufnahme umgeben sein kann.

[0015] Der Begriff "Klemmung" im Sinne der Erfindung umfasst ein Bauelement, welches für eine lösbare Verbindung der Erdrakete mit der Aufnahme ausgestaltet ist, wobei insbesondere ein Kraftschluss zwischen Erdrakete und Klemmung erreichbar ist. Die Erdrakete kann an der Aufnahme mittels der Klemmung fixiert werden. Es ist insbesondere möglich, dass zueinander ausgerichtete Flächen aufeinander zu bewegt werden können, so dass die Erdrakete an einem Abschnitt umfangs­seitig geklemmt werden kann. Es können Abschnitte der

Klemmung entlang des Umfangs der Erdrakete in Kontakt mit der Erdrakete gebracht werden.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform ist mindestens eine Aufnahme für die Erdrakete drehgelenkig frei gelagert, so dass ein freies Verschwenken der Aufnahme möglich ist. Durch das Vorsehen mindestens zweier Aufnahmen kann mindestens eine der Aufnahmen durch die Fixierung der Erdrakete in der anderen der beiden Aufnahmen hinsichtlich der Drehung der Aufnahme festgelegt werden. Die freie gelenkige Lagerung einer Aufnahme ermöglicht eine Reduzierung um einen Motor oder Antrieb zur Einstellung eines entsprechenden Winkels.

[0017] Erfindungsgemäß sind die Aufnahmen in Führungen, die im Wesentlichen vertikal ausgerichtet sind, geführt. Hierdurch wird sichergestellt, dass sich die Aufnahmen entlang eines vorbestimmten Weges bewegen können. Durch die Vorbestimmung des Wegs der Führungen und der damit bekannten Abhängigkeit bzw. der relativen Lage der beiden Führungen zueinander kann eine Verbindungslinie zwischen den Aufnahmen ermittelt werden, die im Wesentlichen der Längsrichtung bzw. Mittelachse der in den Aufnahmen aufgenommenen Erdrakete entsprechen kann. Die Lage der Erdrakete kann damit durch die Position der Aufnahme in der Führung bestimmt werden. Die Führungen können eine Abweichung von der rein vertikalen Richtung aufweisen, wobei eine rein vertikale Ausrichtung der Führungen mit einer im Wesentlichen parallelen Anordnung der Führungen zueinander bevorzugt ist. Da die Erdrakete sich im Wesentlichen entlang einer Geraden erstreckt, ist die Lage der Erdrakete bei bekannter Position der Aufnahmen in den Führungen ermittelbar.

[0018] Erfindungsgemäß umgibt die Klemmung die Erdrakete zumindest teilweise entlang eines Umfangs, wobei die Anordnung der Klemmung relativ zum Fahrweg der Aufnahmen derart gewählt sein kann, dass eine effektive Klemmung erreicht wird. Die Klemmung kann die Erdrakete seitlich und/oder von oben und unten entlang des Umfangs klemmen.

[0019] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst eine Klemmung eine flexible Wandung aufweisende Druckkammer, die mit der Wandung in Anlage mit der Erdrakete gelangen kann. Hierdurch kann eine effektive Klemmung erzielt werden, die zudem einfach herstellbar ist und sich an die Außenkontur einer Erdrakete anpassen kann. Es ist beispielsweise möglich, dass ein Durchmesser der Erdrakete frei gewählt werden kann und dennoch eine Klemmung der Erdrakete über einen gewissen Bereich des Durchmessers der Erdrakete erreicht werden kann.

[0020] Die Klemmung kann eine Druckkammer umfassen, die eine flexible Wandung aufweist, die mit der Erdrakete in Anlage gebracht werden kann. Die Erdrakete kann zumindest abschnittsweise von der flexiblen Wandung, insbesondere zumindest teilweise in Umfangsrichtung, umschlossen werden. Die Druckkammer kann mittels eines Druckmediums, beispielsweise Druckluft, be-

füllt werden. Eine derartige Klemmung ist einfach aufgebaut und weist neben der dehnfähigen Hülle der Druckkammer eine als Gegenlager wirkende starre Wandung auf. Die Klemmung kann für mehrere Größen und/oder Formen einer Erdrakete verwendet werden, da sich die dehnfähige Hülle an die Außenkontur des zu klemmenden Elements anpassen kann. Die Erdrakete kann unterschiedliche Formen und/oder unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Die Erdrakete kann entlang ihres Umfangs zumindest teilweise oder vollumfänglich von der dehnfähigen Hülle umgeben werden. In einer bevorzugten Ausführungsform kann die starre Wandung rohrförmig ausgestaltet sein, so dass eine einfach zu handhabende und einfach herstellbare Klemmung verwendet werden kann. Der Begriff "rohrförmig" umfasst dabei einen länglichen Hohlkörper, dessen Länge größer als sein Durchmesser sein kann. Eine rohrförmige Wandung eignet sich für ein Klemmen eines langgestreckten Elements wie eine Erdrakete, wobei der Querschnitt der starren Wandung derart gewählt sein kann, dass überschüssiges Material vermieden werden kann. Als Material für die starre Wandung kann Stahl, ein Nichteisenmetall, ein Kunststoff oder ein ähnliches Material verwendet werden, welches eine gewisse Festigkeit aufweist. Es ist besonders bevorzugt, dass das Gegenlager um die Hülle angeordnet ist, so dass sich die dehnfähige Hülle innerhalb eines die starre Wandung ausbildenden Elements befindet. Die dehnfähige Hülle kann eine einlagige Schicht aufweisen. Die dehnfähige Hülle kann in diesem Falle aus einem einzigen Material bestehen. Als Material der dehnfähigen Hülle kann ein dehnfähiger, ein oder mehrlagiger Werkstoff verwendet werden. Insbesondere kann als Werkstoff ein Synthesekautschuk, vorzugsweise Nitrilkautschuk verwendet werden. Ein NBR (Nitril Butadiene Rubber, Nitril-Butadien-Kautschuk) bietet den Vorteil einer hohen Beständigkeit gegenüber Ölen, Fetten und Kohlenwasserstoffen sowie ein günstiges Alterungsverhalten und geringen Abrieb. Es kann vorgesehen sein, dass die dehnfähige Hülle einen Mehrlagenverbund aufweist, so dass die dehnfähige Hülle, zumindest in einem Teilbereich aus mehreren Schichten besteht. Die dehnfähige Hülle kann mit einer starren Wandung radial verpresst sein.

[0021] Die starre Wandung kann als luftundurchlässiges Rohr ausgestaltet sein, in der eine dehnfähige Hülle, welche als flexibler, luftundurchlässiger Schlauch ausgebildet sein kann, angeordnet sein kann. Die dehnfähige Hülle kann an den Stirnseiten des Rohrs mittels Radialkraftelementen verpresst sein. Die dehnfähige Hülle kann damit luftdicht zwischen der starren Wandung und den Radialkraftelementen verpresst sein, wodurch eine luftdichte Druckkammer gebildet werden kann. Zum Zuführen eines Druckmediums, insbesondere Druckluft, kann eine Druckluftöffnung in der starren Wandung ausgebildet sein, die mit einer Druckmediumquelle verbunden sein kann.

[0022] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Klemmung derart ausgestaltet, dass mehr

als zwei Positionen der Klemmung einstellbar sind. Es ist beispielsweise möglich, dass zwischen den beiden Positionen der Klemmung, wobei die eine der beiden Positionen die Freigabe durch die Klemmung ist und die andere der ersten beiden Positionen einer vollständigen Fixierung entspricht, so dass die Erdrakete im Wesentlichen gegenüber der Aufnahme fixiert ist, eine dritte Position einstellbar ist, bei der eine Bewegung der Erdrakete möglich ist, wobei eine Reibung der Erdrakete zur Klemmung vorliegt.

[0023] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist eine Steuerung vorhanden, mit der mindestens eine Aufnahme bewegbar und/oder die Klemmung betätigbar ist. Durch die Steuerung kann eine Betätigung der Lafette erfolgen, die insbesondere ferngesteuert möglich ist. Hierdurch kann demnach eine Ansteuerung der Lafette von oberhalb der Erdoberfläche vorgenommen werden, auch wenn die Lafette in der Startbaugrube eingefahren ist.

[0024] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann eine Regelung vorhanden sein, mit der mindestens eine Aufnahme bewegbar und/oder die Klemmung betätigbar ist, wobei mindestens ein Sensor für das Erfassen der Bewegung und/oder der Betätigung der Klemmung an der Lafette angeordnet ist. Mittels des Sensors kann eine Regelungsschleife ausgebildet werden, bei der die tatsächliche Position der Aufnahme und/oder tatsächliche Position der Klemmung ermittelt wird.

[0025] Die Erfindung schafft auch ein Bohrsystem mit einer Erdrakete und einer Lafette zur Positionierung derselben, wobei die Lafette wie oben beschrieben ausgestaltet ist.

[0026] Es sind zwei Aufnahmen der Lafette vorgesehen, die je eine Klemmung aufweisen, wobei die Klemmungen und die Aufnahmen unabhängig voneinander betätigbar sind. Die Aufnahmen sind unabhängig voneinander in der Höhe verfahrbar.

[0027] Die Erfindung schafft auch ein Verfahren zum Positionieren einer Erdrakete in einer Startbaugrube, gemäß Anspruch 8, wobei zwei Aufnahmen für die Erdrakete verwendet werden, von denen jede eine Klemmung für die Erdrakete aufweist. Das Verfahren umfasst den Schritt, dass ein getrenntes Betätigen der Aufnahmen und Klemmungen voneinander erfolgt. Ferner werden die Aufnahmen unabhängig voneinander in der Höhe verfahren.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Erdrakete in nur einer Aufnahme geklemmt und/oder eine Aufnahme bewegt werden. Hierdurch kann eine Winkeleinstellung vorgenommen werden, die ohne einen Antrieb für ein Drehgelenk ausgestaltet sein kann.

[0029] In einer bevorzugten Ausführungsform wird ein Klemmen der Erdrakete derart eingestellt, dass sich die Erdrakete bei ausgeübten Klemmen bewegt. Es kann bei der Klemmung gerade eine derartige Klemmung eingerichtet werden, dass eine Mantelreibung auf die Erdrakete wirkt, die verhindern kann, dass die Erdrakete im

Betrieb durch Reaktionskräfte beim Vorwärtslauf zurück- und beim Rückwärtslauf vorbewegt wird.

[0030] Die vorstehenden Ausführungen stellen ebenso wie die nachfolgende Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen keinen Verzicht auf bestimmte Ausführungsformen oder Merkmale dar.

[0031] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0032] In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Lafette für eine Erdrakete in einen Zustand zum Einbringen einer Erdrakete in die Lafette oberhalb der Erdoberfläche;

Fig. 2 die Lafette der Fig. 1 mit eingesetzter Erdrakete, wobei diese in eine geneigte Position verschwenkt wurde;

Fig. 3 die Lafette mit eingesetzter Erdrakete, wobei die Erdrakete unterhalb der Erdoberfläche in der geneigten Position der Fig. 2 verfahren wurde;

Fig. 4 den Beginn des Einbringens der Erdrakete durch die Erdrakete, wobei die Erdrakete im Wesentlichen horizontal ausgerichtet ist;

Fig. 5a eine Aufnahme mit Klemmung in teilweise geschnittener Darstellung; und

Fig. 5b die Aufnahme mit Klemmung der Fig. 5a in isometrischer Darstellung.

[0033] Fig. 1 zeigt in einer teilweise geschnittenen Darstellung eine Startbaugrube 1, die im Erdreich 2 ausgehoben wurde. Auf den Rand der Startbaugrube ist eine Unterlage 3 aufgelegt und gegen das randseitige Erdreich 2 gespannt. Die Unterlage 3 ist als Aufnahme- flansch ausgebildet und die Verspannung des Auflage- flansches gegen das Erdreich 2 wird mittels eines Spannschlosses mit Ratsche durchgeführt. Auf die Unterlage 3 wird eine Auflage 4 einer Lafette 5 aufgesetzt. Darauf folgend kann die Zielrichtung, d.h. die Ausrichtung von Aufnahmen 6, 7 der Lafette 5 eingestellt werden, indem die Auflage 4 gegenüber der Unterlage 3 gedreht wird und die Aufnahmen 6, 7 entsprechend mitgedreht werden. Die Lafette 5 wird dann mit Klemmbügeln an der Unterlage 3 befestigt und hinsichtlich der Zielrichtung fixiert. Darauf folgend wird die Lafette 5 in der Höhe ausgerichtet. Die Lafette 5 wird in der Auflage 4 über vier am Umfang verteilte Nuten/Nutensteine in der Vertikalen verstellt und dann fixiert.

[0034] Eine Erdrakete 8 wird in die Aufnahmen 6, 7 eingeschoben. Dazu sind an den Aufnahmen 6, 7 ausgestaltete Klemmungen 9, die in Fig. 5a und 5b dargestellt sind, in einer geöffneten Position. Die Erdrakete 8 kann damit oberhalb der Erdoberfläche, d.h. oberhalb

des Erdreichs 2, in die Lafette 5 bzw. den Aufnahmen 6, 7 eingeschoben werden.

[0035] Es ist auch möglich, dass die Zielrichtung nach Einlegen der Erdrakete 8 in die Aufnahmen 6, 7 erfolgt. Die Erdrakete 8 kann in Klemmungen der Aufnahmen 6, 7 geklemmt werden.

[0036] Eine Nachjustierung der Zielrichtung ist zu jedem Zeitpunkt möglich, insbesondere auch nachdem die Erdrakete 8 auf Verlegetiefe zumindest teilweise ins Erdreich 2 eingedrungen ist.

[0037] Um die Erdrakete 8 in der Startbaugrube 1 zu positionieren wird die Klemmung 9 der vorderen Aufnahme 6 aktiviert und die Erdrakete 8 in der Aufnahme 6 geklemmt. Mit der so geklemmten Erdrakete 8 wird die vordere der beiden Aufnahmen 6, über eine erste Führung 10 so abgesenkt, dass sich ein Winkel α_1 gegenüber einer gedachten Bezugslinie, die im Wesentlichen die Horizontale ist, einstellt. Der Winkel α_1 kann insbesondere derart gewählt werden, dass die Erdrakete 8 durch das Gestell 12 geführt werden kann, obwohl die Länge der Erdrakete 8 größer als der Innendurchmesser des Gestells 12 ist. Es ergibt sich die in Fig. 2 dargestellte Positionierung der Erdrakete 8.

[0038] Zwischen den in den Fig. 2 und 3 dargestellten Positionierungen der Erdrakete 8 werden die Aufnahmen 6, 7 unter Beibehaltung des Winkels α_1 soweit abgesenkt, dass die Verlängerung der Mittelachse der Erdrakete 8 den Einstichpunkt für die Erdrakete 8 ins Erdreich 2 ergibt. Dann wird die Klemmung 9 der vorderen Aufnahme 6 entlastet und die Klemmung 9 der hinteren Aufnahme 7 so belastet, dass eine Mantelreibung auf die Erdrakete 8 wirkt. Die Mantelreibung kann dabei verhindern, dass die Erdrakete 8 in Betrieb durch Reaktionskräfte auch zurückbewegt wird.

[0039] Nunmehr kann der Start der Erdrakete 8 erfolgen. Es kann ein Absenken der hinteren Aufnahme 7 über eine zweite Führung 11 über einen kontinuierlich veränderten Neigungswinkel erfolgen. Der Neigungswinkel kann sich kontinuierlich ändern bis zu einem Inklinationswinkel für eine zu erstellende Erdrakete. Während der Veränderung des Neigungswinkels kann die vordere Aufnahme 6 so nachgeführt werden, dass die Spitze der Erdrakete 8 beim Eindringen ins Erdreich 2 in etwa einen Kreisbogen beschreibt und der letzte Inklinationswinkel kleiner, größer oder gleich Null Grad bezogen auf die Horizontale sein kann. Es ist auch möglich, eine Absaugung durchzuführen. Die Absaugung kann mittels eines Saugbaggers erfolgen, und durch die Absaugung kann eine Auskolkung im unteren Bereich der Startbaugrube 1 erzeugt werden. Für den Fall der Verwendung einer Absaugung ist es möglich, dass die Erdrakete 8 zunächst auf die Inklination der vorgesehenen Erdrakete eingestellt und erst dann gestartet wird. Wurde eine Auskolkung auf Verlegetiefe geschaffen, so kann die genaue Einrichtung der Zielrichtung und/oder die Einrichtung der Inklination auch erfolgen, nachdem die Erdrakete 8 durch das Gestell 12 abgelassen wurde.

[0040] Nachdem die Erdrakete 8 den Inklinationswin-

kel für die Durchführung der Erdbohrung erreicht hat, kann die Erdrakete 8 mit eingestelltem Azimut und Inklinationwinkel bis zu einer Zielbaugrube vorgetrieben werden. Dabei können die Klemmungen 9 der Aufnahmen 6, 7 geöffnet werden, sobald die Erdrakete 8 eine ausreichende Mantelreibung mit dem Erdreich 2, in dem sich die Erdrakete 8 mittlerweile bewegt, aufweist. Es ist möglich, dass ein Rohr oder eine Leitung von der Startbaugrube 1 zu einer Zielbaugrube mittels der Erdrakete 8 eingezogen werden kann.

[0041] Für das Verfahren bzw. Bewegen der Aufnahmen 6, 7 in den Führungen 10, 11 ist eine Steuerung 13 vorhanden.

[0042] Eine Bergung der Erdrakete 8 nach erstellter Erdbohrung kann in umgekehrter Reihenfolge der beschriebenen Schritte zum Positionieren der Erdrakete 8 vor dem Start der Erdrakete beschrieben werden. Die Erdrakete 8 kann bei einem Vortrieb von der Zielbaugrube zur Startbaugrube 1 zurück, auch eine einzuziehende Leitung bzw. ein Rohr mitnehmen, damit dieses Rohr in die erstellte Erdbohrung mit oder ohne weitere Aufweitung der Erdbohrung eingezogen wird.

[0043] Die Fig. 5a zeigt eine Aufnahme 6, 7 mit einer Klemmung 9 in teilweise geschnittener Darstellung. Die Klemmung 9 weist eine Druckkammer 23 auf, die zwischen einer starren Wandung 20 und einer dehnfähigen Hülle 22 ausgebildet ist. In die Druckkammer 23 kann über eine Öffnung 21 an der starren Wandung 20 ein Druckmittel, insbesondere Druckluft, zugeführt werden. Die dehnfähige Hülle 22 kann sich bei Beaufschlagung der Druckkammer 23 mit Druckmittel in Richtung des Zentrums der starren Wandung 20 ausdehnen. Eine Erdrakete 8, die quer zur Klemmung 9 in dieser angeordnet ist, d.h. senkrecht zur Papierebene, wird um den Umfang der Erdrakete zumindest teilweise geklemmt.

[0044] Fig. 5b zeigt die Aufnahme 6, 7 mit der Klemmung 9 in einer isometrischen Darstellung.

Patentansprüche

1. Lafette (5) für eine Erdrakete (8) zur Positionierung der Erdrakete in einer Startbaugrube (1), wobei die Lafette (5) zwei Aufnahmen (6, 7) mit je einer Klemmung (9) aufweist, wobei die Klemmungen (9) derart ausgestaltet sind, die Erdrakete (8) zumindest teilweise zu umgeben, und die Aufnahmen (6, 7) in Führungen (10, 11), die im Wesentlichen vertikal ausgerichtet sind, geführt sind, wobei die Lafette (5) ein Gestell (12) aufweist, welches oberhalb der Startbaugrube angeordnet werden kann und sich bis in die Startbaugrube erstreckt, wobei die Klemmungen (9) und die Aufnahmen (6, 7) unabhängig voneinander betätigbar sind, wobei die Aufnahmen (6, 7) unabhängig voneinander in der Höhe bewegbar sind.
2. Lafette (5) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (6, 7) drehgelenkig

frei gelagert ist.

3. Lafette (5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Klemmung (9) eine flexible Wandung (22) aufweisende Druckkammer (23) umfasst.
4. Lafette (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmung (9) derart ausgestaltet ist, dass mehr als zwei Positionen der Klemmung (9) einstellbar sind.
5. Lafette (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerung (13) vorhanden ist, mit der mindestens eine Aufnahme (6, 7) bewegbar und/oder die Klemmung (9) betätigbar ist.
6. Lafette (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Regelung vorhanden ist, mit der mindestens eine Aufnahme (6, 7) bewegbar und/oder die Klemmung (9) betätigbar ist, wobei mindestens ein Sensor für das Erfassen der Bewegung und/oder der Betätigung der Klemmung (9) an der Lafette angeordnet ist.
7. Bohrsystem mit einer Erdrakete (8) und einer Lafette (5) zur Positionierung der Erdrakete (8), wobei die Lafette (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 ausgestaltet ist.
8. Verfahren zum Positionieren einer Erdrakete (8) in einer Startbaugrube (1), wobei zwei Aufnahmen (6, 7) verwendet werden, von denen jede eine Klemmung (9) für die Erdrakete (8) aufweist, **gekennzeichnet durch** ein getrenntes Betätigen der Aufnahmen (6, 7) und Klemmungen (9) voneinander und ein Bewegen der Aufnahmen (6, 7) unabhängig voneinander in der Höhe, wobei mit den Klemmungen (9) die Erdrakete (8) zumindest teilweise umgeben wird, und die Aufnahmen (6, 7) in Führungen (10, 11), die im Wesentlichen vertikal ausgerichtet sind, geführt werden, wobei die Lafette (5) ein Gestell (12) aufweist, welches oberhalb der Startbaugrube angeordnet wird und sich bis in die Startbaugrube erstreckt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** ein Klemmen der Erdrakete (8) in nur einer Aufnahme (6, 7) und Bewegen der einen Aufnahme (6, 7).
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Klemmen der Erdrakete (8) derart eingestellt wird, dass sich die Erdrakete (8) bei ausgeübtem Klemmen bewegt.

Claims

1. Carriage (5) for a soil displacement hammer (8) for positioning the soil displacement hammer in a starter excavation (1), wherein the carriage (5) has two receptacles (6, 7) each with one clamp (9), wherein the clamps (9) are designed such that they at least partly surround the soil displacement hammer (8), and the receptacles (6, 7) are guided in guides (10, 11), which are essentially vertically aligned, wherein the carriage (5) has a frame (12), which can be arranged above the starter excavation and extends all the way into the starter excavation, wherein the clamps (9) and the receptacles (6, 7) can be activated independently of each other, wherein the receptacles (6, 7) can be moved up and down independently of each other. 5
2. Carriage (5) according to Claim 1, **characterised in that** the receptacle (6, 7) is freely pivotably mounted. 20
3. Carriage (5) according to Claim 1 or 2, **characterised in that** one clamp (9) comprises a pressure chamber (23), the pressure chamber having a flexible wall (22). 25
4. Carriage (5) according to one of the Claims 1 to 3, **characterised in that** the clamp (9) is designed such that more than two positions of the clamp (9) can be set. 30
5. Carriage (5) according to one of the Claims 1 to 4, **characterised in that** there exists a control system (13), with which at least one receptacle (6, 7) can be moved and/or the clamp (9) can be activated. 35
6. Carriage (5) according to one of the Claims 1 to 5, **characterised in that** there exists a regulation system, with which at least one receptacle (6, 7) can be moved and/or the clamp (9) can be activated, wherein at least one sensor is arranged on the carriage for detecting the movement and/or activation of the clamp (9). 40
7. Drilling system with a soil displacement hammer (8) and a carriage (5) for positioning the soil displacement hammer (8), wherein the carriage (5) is designed according to one of the Claims 1 to 6. 45
8. Method for positioning a soil displacement hammer (8) in a starter excavation (1), wherein two receptacles (6, 7) are used, each of which has a clamp (9) for the soil displacement hammer (8), **characterised by** activation of the receptacles (6, 7) and clamps (9) separately of each other and movement of the receptacles (6, 7) up and down independently of each other, wherein the soil displacement hammer (8) is at least partly surrounded by the clamps (9), 50

and the receptacles (6, 7) are guided in guides (10, 11), which are essentially vertically aligned, wherein the carriage (5) has a frame (12), which is arranged above the starter excavation and extends all the way into the starter excavation.

9. Method according to Claim 8, **characterised by** clamping of the soil displacement hammer (8) in one receptacle (6, 7) only and movement of the one receptacle (6, 7). 10
10. Method according to Claim 8 or 9, **characterised in that** clamping of the soil displacement hammer (8) is configured such that the soil displacement hammer (8) moves when clamping is activated. 15

Revendications

1. Affût (5) pour une fusée souterraine (8) destiné au positionnement de la fusée souterraine dans une fouille de départ (1), l'affût (5) comportant deux logements (6, 7) avec chacun un dispositif de serrage (9), les dispositifs de serrage (9) étant conçus de manière à entourer au moins partiellement la fusée souterraine (8) et les logements (6, 7) étant guidés dans des guides (10, 11) qui sont orientés essentiellement verticalement, l'affût (5) comportant un châssis (12) qui peut être disposé au-dessus de la fouille de départ et qui s'étend jusqu'à dans la fouille de départ, les dispositifs de serrage (9) et les logements (6, 7) pouvant être actionnés indépendamment les uns des autres, les logements (6, 7) étant mobiles en hauteur indépendamment les uns des autres. 25
2. Affût (5) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le logement (6, 7) est monté libre en rotation. 30
3. Affût (5) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de serrage (9) comprend une chambre de pression (23) comportant une paroi flexible (22). 35
4. Affût (5) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de serrage (9) est configuré de telle sorte que plus de deux positions du dispositif de serrage (9) sont réglables. 40
5. Affût (5) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** existe une commande (13) permettant de déplacer au moins un logement (6, 7) et/ou d'actionner le dispositif de serrage (9). 45
6. Affût (5) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** existe une régulation permettant de déplacer au moins un logement (6, 7) et/ou d'actionner le dispositif de serrage (9), au moins un capteur étant disposé sur l'affût pour détecter le mou- 50

vement et/ou l'actionnement du dispositif de serrage (9).

7. Système de forage comportant une fusée souterraine (8) et un affût (5) de positionnement de la fusée souterraine (8), l'affût (5) étant configuré selon l'une des revendications 1 à 6. 5

8. Procédé destiné au positionnement d'une fusée souterraine (8) dans une fouille de départ (1), dans lequel deux logements (6, 7), dont chacun comporte un dispositif de serrage (9) pour la fusée souterraine (8) sont utilisés, **caractérisé par** un actionnement séparé des logements (6, 7) et des dispositifs de serrage (9) l'un de l'autre et un déplacement des logements (6, 7) indépendamment l'un de l'autre en hauteur, les dispositifs de serrage (9) entourant au moins partiellement la fusée souterraine (8), et les logements (6, 7) étant guidés dans des guides (10, 11) qui sont orientés essentiellement verticalement, l'affût (5) comportant un châssis (12) qui est disposé au-dessus de la fouille de départ et qui s'étend jusque dans la fouille de départ. 10
15
20

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé par** un serrage de la fusée souterraine (8) dans un seul logement (6, 7) et un déplacement dudit un logement (6, 7). 25

10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce qu'**un serrage de la fusée souterraine (8) est réglé de telle sorte que la fusée souterraine (8) se déplace lorsque le serrage est exercé. 30

35

40

45

50

55

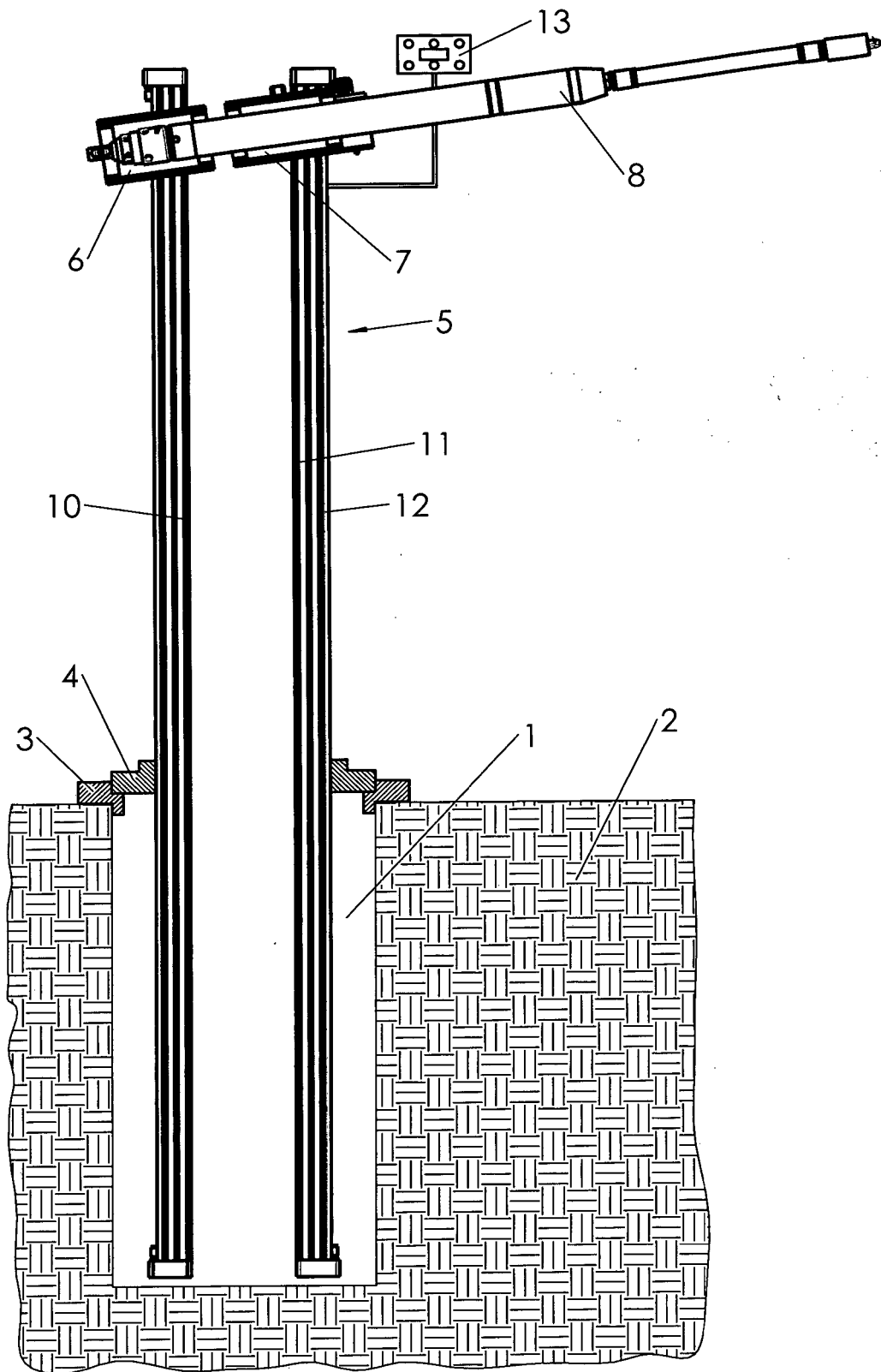


Fig.1

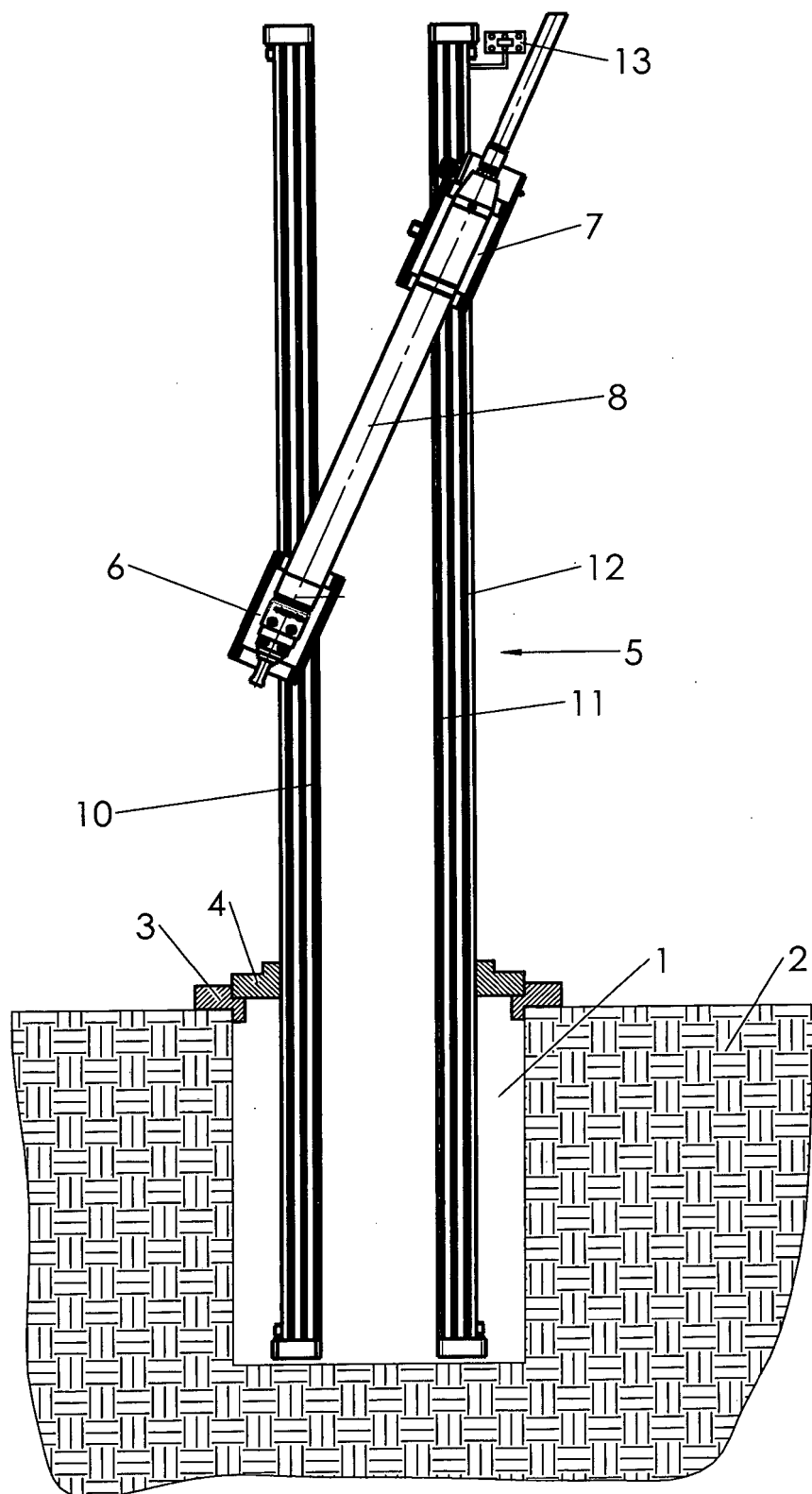


Fig.2

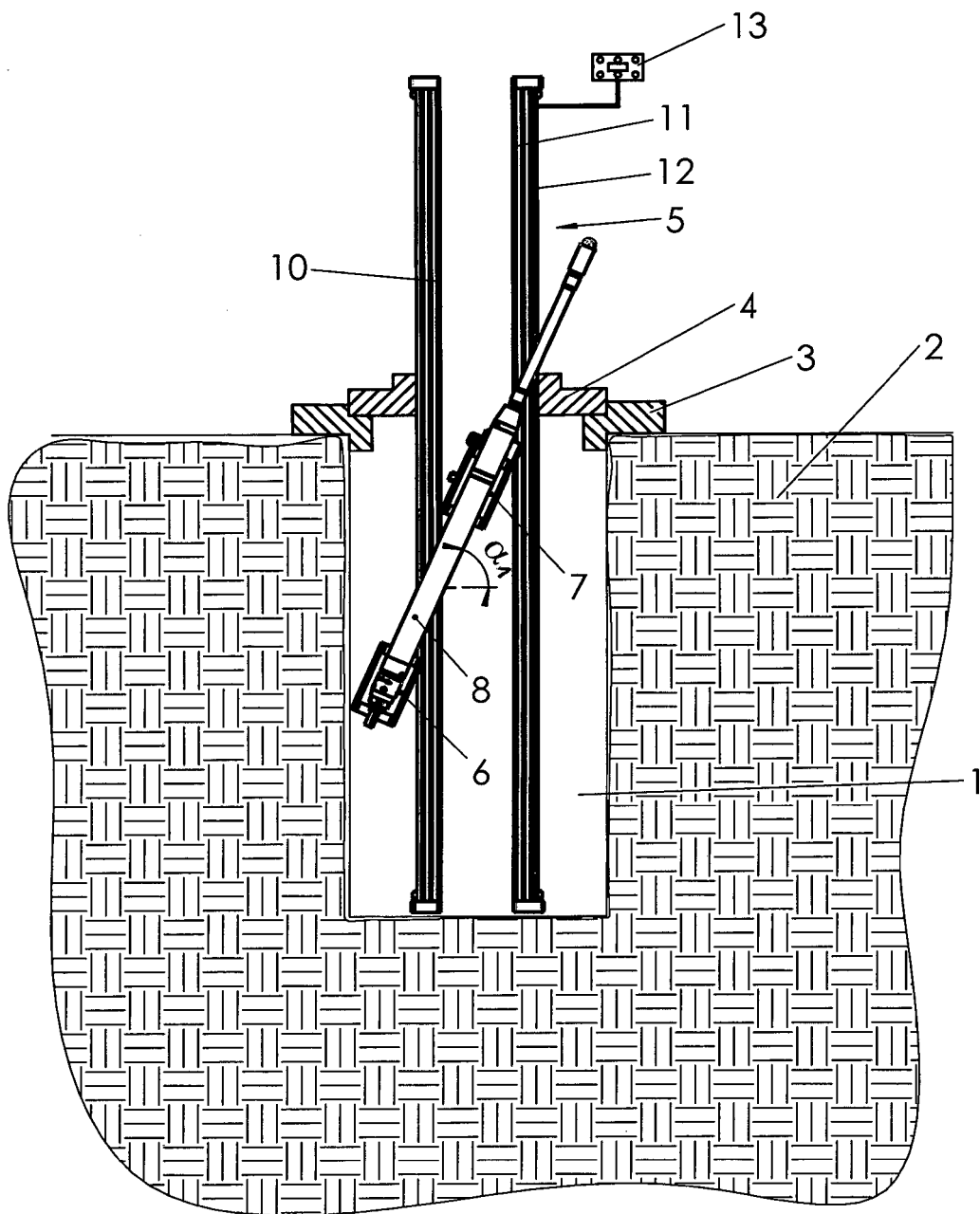


Fig.3

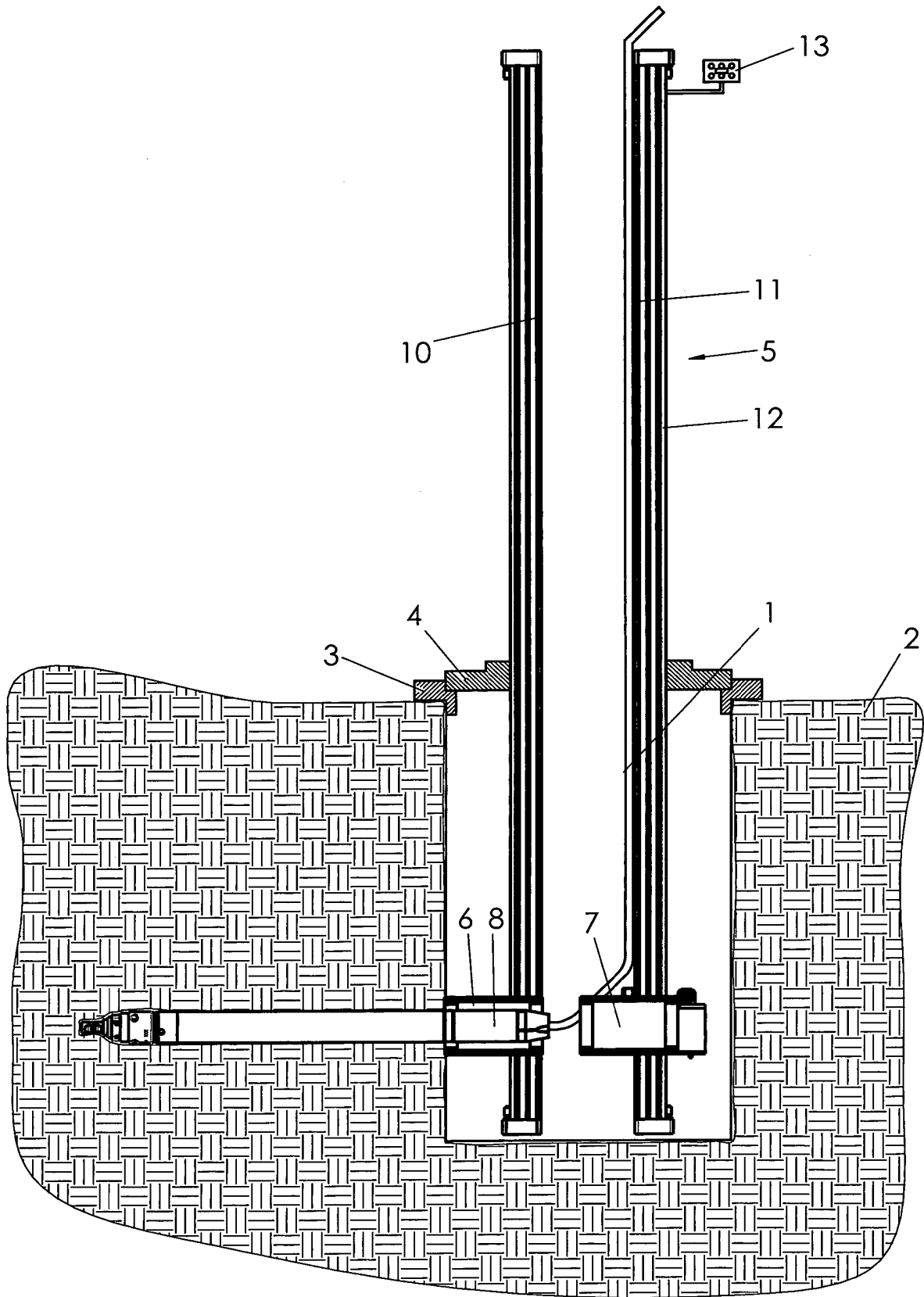


Fig.4

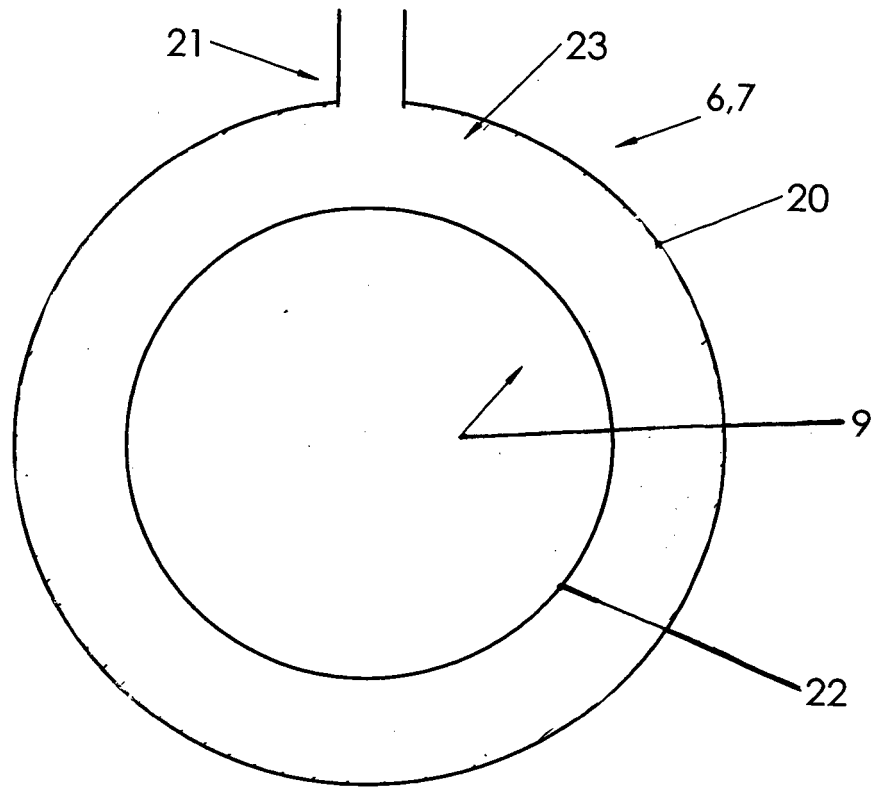


Fig.5a

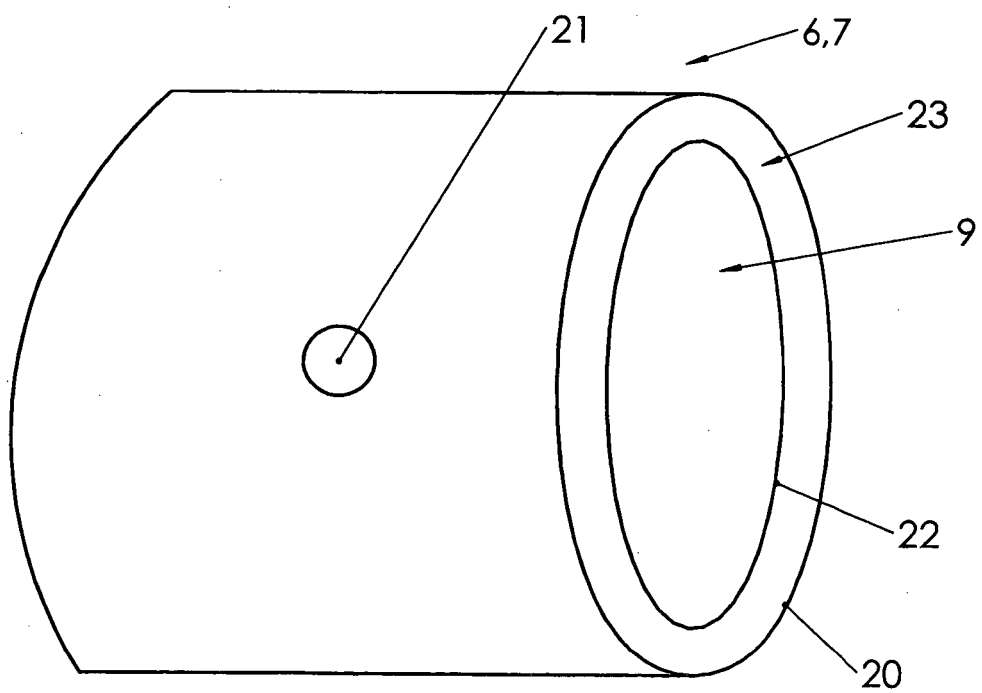


Fig.5b

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

- DE 102011101442 A1 [0002] [0003]
- NL 8501041 A [0004]
- DE 10143909 A1 [0005]