

(19)



(11)

EP 3 415 708 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.12.2018 Patentblatt 2018/51

(51) Int Cl.:
E21B 7/04 (2006.01) E21B 15/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18160727.6**

(22) Anmeldetag: **08.03.2018**

(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:
• **JENNE, Dipl.-Wi.-Ing., Dietmar**
4805 Brittnau (CH)
• **GRABER, Roman**
4800 Zofingen (CH)

(74) Vertreter: **Schaumburg und Partner**
Patentanwälte mbB
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)

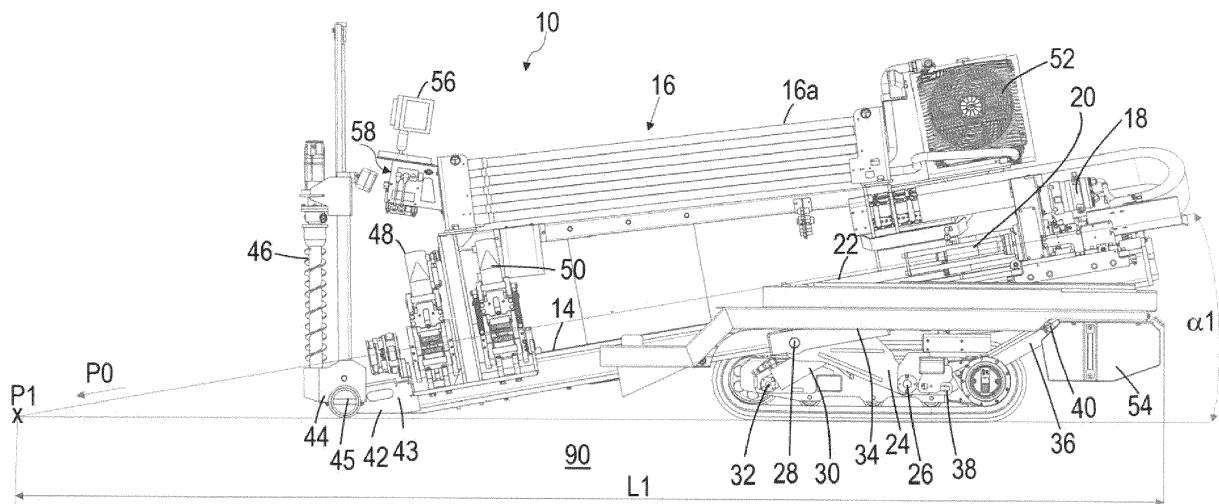
(30) Priorität: **16.06.2017 DE 102017113247**

(71) Anmelder: **TERRA AG fuer Tiefbautechnik**
6260 Reiden (CH)

(54) BOHRVORRICHTUNG

(57) Eine Bohrvorrichtung, die insbesondere zum richtungsgeführten Horizontalerdbohren geeignet ist, umfasst ein Fahrgestell (12) und eine Bohrrampe (14). Die Bohrvorrichtung (10, 100) hat einen schwenkbaren Arm (24), dessen erstes Ende mit dem Fahrgestell (12) um eine erste Drehachse (26) drehbar verbunden ist und dessen zweites Ende mit der Bohrrampe (14) um eine zweite Drehachse (28) drehbar verbunden ist. Ferner umfasst die Vorrichtung (10, 100) einen ersten Hydraulikzylinder (30) zum Verschwenken des Arms (24) um die erste Drehachse (26), wobei das erste Ende des ersten Hydraulikzylinders (30) mit dem Fahrgestell (12) um

eine dritte Drehachse (32) drehbar verbunden ist und wobei das zweite Ende des ersten Hydraulikzylinders (30) mit dem Arm (24) um eine vierte Drehachse (34) drehbar verbunden ist. Ferner umfasst die Vorrichtung (10, 100) einen zweiten Hydraulikzylinder (36) zum Verschwenken der Bohrrampe (14) um die zweite Drehachse (28), wobei das erste Ende des zweiten Hydraulikzylinders (36) mit dem Fahrgestell (12) um eine fünfte Drehachse (38) drehbar verbunden ist und wobei das zweite Ende des Hydraulikzylinders (36) mit der Bohrrampe (14) um eine sechste Drehachse (40) drehbar verbunden ist.

**FIG. 1****EP 3 415 708 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung, insbesondere zum richtungsgeführten Horizontalerdbohren. Eine solche Bohrvorrichtung wird auch als Horizontalbohrvorrichtung bezeichnet. Die Bohrvorrichtung hat ein Fahrgestell und eine Bohrrampe. Die Bohrrampe ist gegenüber dem Fahrgestell zum Einstellen eines Neigungswinkels zwischen Bohrrampe und Erdreich bzw. eines Neigungswinkels zwischen Bohrrampe und Fahrgestell verschwenkbar angeordnet. Mit Hilfe bekannter Horizontalbohrvorrichtungen wird ein an der Spitze eines Gestänges angeordneter Bohrkopf in das Erdreich eingebracht und in einer gewünschten Tiefe und mit einem gewünschten Verlauf durch das Erdreich geführt. Ein solches Horizontalerdbohrverfahren wird auch als Horizontal Directional Drilling (HDD)-Verfahren bezeichnet.

[0002] Aus den Dokumenten DE 10115 233 A1 sowie DE 10 2013 111 350 A1 sind Horizontalbohrvorrichtungen bekannt, bei denen ein aus mehreren Gestängeabschnitten zusammengesetztes Gestänge mit Hilfe der Horizontalbohrvorrichtung an einem Startpunkt in das Erdreich eingebracht wird. Hierbei kann die Horizontalbohrvorrichtung mit hohem Druck Spülflüssigkeit in das hohle Gestänge einbringen, die dann mit hohem Druck am Bohrkopf austritt. Durch den hohen Druck der Spülflüssigkeit und durch Hartmetallzähne des Bohrkopfs wird ein Bohrloch ins Erdreich eingebracht.

[0003] Beim Startvorgang der Pilotbohrung sind je nach Bedingungen vor Ort, wie Bodenbeschaffenheit sowie gewünschte Ausbildung der Eintrittsstelle und der Horizontalbohrung, unterschiedliche Eintrittswinkel des Bohrkopfs ins Erdreich erforderlich. Die gewünschten Eindringwinkel liegen im Bereich zwischen 10° und 30°. Bei bekannten Horizontalbohrvorrichtungen sind Bohrrampe und Fahrwerk über ein einziges Gelenk verbunden. Dadurch kontaktieren bei einem flachen Eintrittswinkel von z.B. 10° eine am vorderen Teil der Bohrrampe angeordnete Bodenplatte sowie das Fahrwerk der Bohrvorrichtung die Erdoberfläche. Sobald die Neigung der Bohrrampe steiler gestellt wird, hebt sich das Fahrwerk an dem bodenplattenseitigen Ende von der Erdoberfläche ab. Dadurch wird das Fahrwerk entweder schräg gestellt oder es wird gleichzeitig durch eine gegenüberliegende Abstützrampe hinter dem Fahrwerk ebenfalls auf der der Bodenplatte abgewandten Seite vom Erdboden angehoben, so dass das Fahrwerk selbst parallel zur Erdoberfläche angeordnet ist. Dadurch verliert die Bohrvorrichtung Reibung zur Erdoberfläche, so dass die Bohrvorrichtung nicht mehr so stabil auf der Erdoberfläche steht, wie beim direkten Kontakt des Fahrwerks mit der Oberfläche.

[0004] Eine bekannte Möglichkeit, den Bodenkontakt des Fahrgestells bei unterschiedlichen Neigungswinkeln der Bohrrampe zu ermöglichen, ist es, die Bohrrampe über ein einziges Gelenk mit dem Fahrgestell zu verbinden, jedoch gleichzeitig längs verschiebbar anzuordnen. Dies hat jedoch den Nachteil, dass bei besonders flachen Neigungen die Bohrrampe sehr weit über das Fahrgestell hinaus ragt, so dass für diese Bohrvorrichtung eine sehr große Stellfläche erforderlich ist. Gerade bei innerstädtischen beengten Platzverhältnissen steht diese Stellfläche oft nicht zur Verfügung.

[0005] Davon ausgehend besteht die Aufgabe der Erfindung darin, eine Bohrvorrichtung anzugeben, bei der sich die Neigung der Bohrrampe derart einstellen lässt, dass ein Kontakt des Fahrgestells auch bei unterschiedlichen Neigungen der Bohrrampe möglich ist. Es wird also gewünscht, dass die Bohrrampe und/oder eine den vorderen Teil der Bohrrampe bildende Bodenplatte sowie das Fahrwerk bei möglichst vielen Neigungen der Bohrrampe die Erdoberfläche kontaktieren.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Bohrvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Insbesondere dadurch, dass ein schwenkbarer Arm, insbesondere ein Hebelarm vorgesehen ist, dessen erstes Ende mit dem Fahrgestell um eine erste Drehachse drehbar verbunden ist und dessen zweites Ende mit der Bohrrampe um eine zweite Drehachse drehbar verbunden ist, kann insbesondere mit einer Neigungsverstellung der Bohrrampe die Bohrrampe auf einer Kreisbahn um die erste Drehachse herum bewegt werden, so dass gleichzeitig sowohl der Abstand zum Fahrgestell als auch die Position in Längsrichtung des Fahrgestells verändert werden kann, so dass die Bohrrampe sowohl bei flachen Eintrittswinkeln als auch bei steilen Eintrittswinkeln nicht unterhalb des Fahrgestells positioniert werden muss. Hierdurch muss das Fahrgestell auch bei steilen Eintrittswinkeln nicht angehoben werden. Um den Eintrittswinkelbereich weiter zu vergrößern, kann jedoch vorgesehen werden, dass ein Bereich der Bohrrampe, insbesondere eine Bodenrampe der Bohrrampe unterhalb der Aufstellebene des Fahrgestells angeordnet ist. Dadurch kann der Eintrittswinkelbereich bei geringem Platzbedarf weiter vergrößert werden. Bei der Bohrvorrichtung ist somit die Bohrrampe gegenüber dem Fahrgestell zum Einstellen eines Neigungswinkels zwischen Bohrrampe und Erdreich bzw. eines Neigungswinkels zwischen Bohrrampe und Fahrgestell vorzugsweise verschwenkbar angeordnet. Insbesondere wird der Neigungswinkel bzw. Eintrittswinkel durch ein Verschwenken des schwenkbaren Arms mit Hilfe des ersten Hydraulikzylinders und zusätzlich durch ein Verschwenken der Bohrrampe um die zweite Drehachse mit Hilfe des zweiten Hydraulikzylinders eingestellt.

[0008] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Vorrichtung eine Steuereinheit zum Steuern des ersten Hydraulikzylinders und zum Steuern des zweiten Hydraulikzylinders hat. Hierdurch kann eine gewünschte Neigung der Bohrrampe zum Fahrgestell bzw. der Bohrrampe zum Erdreich einfach eingestellt werden. Insbesondere kann mit Hilfe der Steuereinheit eine gleichzeitige Ansteuerung des ersten Hydraulikzylinders und des zweiten Hydraulikzylinders erfolgen, so dass eine einfache Vorstellung des Neigungswinkels möglich ist.

[0009] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Fahrgestell, der Hebel, die Bohrrampe und der zweite Hydraulikzylinder ein Koppelgetriebe bilden, wobei der zweite Hydraulikzylinder ein längenveränderliches Glied ist. Vorzugsweise sind die weiteren Glieder des Koppelgetriebes, d.h. das Fahrgestell, der Hebel und die Bohrrampe, Elemente mit festen Längenabständen zwischen den Punkten, an denen sie von den anderen Gliedern des Koppelgetriebes kontaktiert werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn alle sechs Drehachsen parallel verlaufen. Hierdurch ist sehr einfacher Aufbau der Vorrichtung möglich.

[0010] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die vierte Drehachse in einer horizontalen Ebene verläuft, die zwischen den horizontalen Ebenen angeordnet ist, in denen die erste und die zweite Drehachse verlaufen. Alternativ können die vierte Drehachse und die zweite Drehachse auf derselben Geraden liegen, d.h. die zweite und die vierte Drehachse stimmen überein. Hierdurch ist ein einfacher Aufbau der Vorrichtung möglich.

[0011] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die erste und die dritte Drehachse in einem horizontalen Abstand, d.h. zumindest in einem Abstand in Richtung der Längsachse des Fahrgestells, zueinander angeordnet sind. Alternativ oder zusätzlich kann die sechste Drehachse zumindest in einem Abstand in Richtung der Längsachse des Gestänges bzw. der Längsachse der Bohrrampe zur zweiten Drehachse angeordnet sein. Mit anderen Worten haben die zweite und die sechste Drehachse einen horizontalen Abstand zueinander. Bei anderen Ausführungsformen liegen die erste Drehachse und die zweite Drehachse auf derselben Geraden, d.h. es handelt sich um dieselbe Drehachse. Auch durch diese konstruktiven Maßnahmen wird ein einfacher Aufbau erreicht. Darüber hinaus kann durch diesen Aufbau der Neigungswinkel der Bohrrampe einfach eingestellt werden.

[0012] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Bohrrampe zur Halterung und Führung eines Bohrgestänges dient und eine dritte Antriebseinheit, vorzugsweise einen Hydraulikmotor, zum Drehen und zum axialen Vorschub des Bohrgestänges vorgesehen ist. Alternativ können die dritte Antriebseinheit auch nur zum Drehen des Bohrgestänges und eine vierte Antriebseinheit zum Vorschub des Bohrgestänges vorgesehen sein. Hierdurch kann ein einfacher Antrieb des Bohrgestänges erfolgen.

[0013] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn ein Gestängemagazin zur Aufnahme mehrerer Gestängeabschnitte, eine fünfte Antriebseinheit zum Antrieb des Fahrgestells, ein Bedienstand zum Bedienen der Bohrvorrichtung und/oder eine Mischvorrichtung zum Aufbereiten einer Spülflüssigkeit vorgesehen sind. Hierdurch wird ein einfacher und kompakter Aufbau der Bohrvorrichtung erreicht.

[0014] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn an einem Ende der Bohrrampe ein Kontaktbereich zur Auflage auf dem Erdboden vorhanden ist. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn zumindest der Kontaktbereich der Bohrrampe seitlich über das Fahrgestell übersteht. Hierdurch kann eine einfache Auflage und Abstützung der Bohrrampe erfolgen.

[0015] Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der Kontaktbereich durch eine mit der Bohrrampe verbundene und um mindestens eine siebte Drehachse schwenkbare Bodenplatte gebildet ist. Eine Steuereinheit kann dann den zweiten Hydraulikzylinder derart ansteuern, dass er bei einer Verstellbewegung des ersten Hydraulikzylinders eine Verstellbewegung derart ausführt, dass die siebte Drehachse nach der Verstellbewegung des ersten und zweiten Hydraulikzylinders in derselben horizontalen Ebene angeordnet ist wie vor der Verstellbewegung. Alternativ oder zusätzlich kann die Steuereinheit zum Vergrößern des Eintrittswinkels des Bohrgestänges in den Erdboden den ersten Hydraulikzylinder derart ansteuern, dass die zweite Drehachse auf einer Kreisbahn um die erste Drehachse um einen vertikalen Abstand nach oben und damit auch von der Eintrittsstelle des Gestänges in horizontaler Richtung wegbewegt wird. Zusätzlich steuert die Steuereinheit den zweiten Hydraulikzylinder derart an, dass die Bohrrampe um die zweite Drehachse gedreht wird, so dass der Kontaktbereich zumindest vor und nach der Änderung des Eintrittswinkels in derselben horizontalen Ebene angeordnet ist. Hierdurch wird eine einfache Handhabung der Bohrvorrichtung ermöglicht. Insbesondere erfolgt eine wirkungsvolle Abstützung der Bohrrampe durch den Kontaktbereich bzw. die schwenkbare Bodenplatte. Ferner können noch auch zwei Rollen mit der Bohrrampe verbunden sein, die um die siebte Drehachse herum drehbar angeordnet sind, so dass das Ende der Bohrrampe, an dem die Rollen angeordnet sind, mit Hilfe der Rollen auf dem Erdbereich bewegt werden kann.

[0016] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Steuereinheit zum Verkleinern des Eintrittswinkels den ersten Hydraulikzylinder derart ansteuert, dass die zweite Drehachse auf einer Kreisbahn um die erste Drehachse um einen vertikalen Abstand nach unten und insbesondere zur Eintrittsstelle des Gestänges in horizontaler Richtung hin bewegt wird. Ferner steuert die Steuereinheit den zweiten Hydraulikzylinder derart an, dass die Bohrrampe um die zweite Drehachse gedreht wird, so dass der Kontaktbereich zumindest vor und nach der Änderung des Eintrittswinkels in derselben horizontalen Ebene angeordnet ist. Hierdurch wird erreicht, dass auch beim Verkleinern des Eintrittswinkels eine sichere Abstützung über die Bodenplatte bzw. den Kontaktbereich erfolgen kann, wobei durch die beschriebene Ansteuerung der Hydraulikzylinder eine sehr einfache Handhabung und Bedienung erreicht wird.

[0017] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Steuereinheit den zweiten Hydraulikzylinder derart ansteuert, dass er bei einer Verstellbewegung des ersten Hydraulikzylinders eine Verstellbewegung derart ausführt, dass die siebte Drehachse bei den Verstellbewegungen des ersten und des zweiten Hydraulikzylinders in derselben horizontalen Ebene verbleibt.

[0018] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Bohrrampe mindestens eine Verankerungsvorrichtung zur Verankerung der Bohrrampe im Erdbereich umfasst. Insbesondere kann die Verankerungsvorrichtung mit der Bodenplatte der Bohrrampe

verbunden sein. Hierdurch kann eine einfache und sichere Verankerung der Bohrvorrichtung im Boden erfolgen.

[0019] Ferner ist es vorteilhaft, wenn der Neigungswinkel der Bohrrampe und/oder des Bohrgestänges mit Hilfe des ersten und des zweiten Hydraulikzylinders um einen Winkelbereich zwischen 10° und 30°, insbesondere um einen Winkelbereich von 20° verstellbar ist. Dieser Neigungswinkel wird auch als Eintrittswinkel des Bohrgestänges in das Erdreich bzw. als Arbeitswinkel bezeichnet. Durch einen solchen Verstellbereich von beispielsweise 10°, 20° oder 30° kann eine für die jeweilige Beschaffenheit des Erdreichs geeignete Neigungsposition der Bohrrampe und somit ein geeigneter Eintrittswinkel des Bohrgestänges eingestellt werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Bohrrampe derart relativ zum Fahrgestell neigbar ist, dass ein Eintrittswinkel des Bohrgestänges im Bereich zwischen 10° und 30°, insbesondere zwischen 10° und 25°, einstellbar ist. Hierdurch kann ein geeigneter Eintrittswinkel ausgewählt und eingestellt werden.

[0020] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Bohrrampe einen ersten Verbindungsbereich zum Verbinden des Arms mit der Bohrrampe hat und wenn die Bohrrampe einen zweiten Verbindungsbereich zum alternativen Verbinden des Arms mit der Bohrrampe hat, wobei die Verbindungsbereiche zumindest einen Abstand in Richtung der Längsachse der Bohrrampe haben. Das zweite Ende des Arms ist wahlweise mit dem ersten Verbindungsbereich oder mit dem zweiten Verbindungsbereich verbindbar, so dass die Lage der zweiten Drehachse an der Bohrrampe verändert werden kann. Hierdurch ist eine einfache Änderung des einstellbaren Winkelbereichs möglich.

[0021] Ferner ist es vorteilhaft, wenn mindestens ein Sensor zum Detektieren einer Verschwenkposition der Bohrrampe relativ zum Fahrgestell und/oder der Verfahrsposition des ersten und/oder zweiten Hydraulikzylinders vorgesehen ist. Als Verfahrsposition wird hierbei die Lage des Kolbens relativ zum Zylindergehäuse angesehen. Ferner ist es vorteilhaft, wenn alle Zugzylinder als doppelwirkende Hydraulikzylinder ausgeführt sind. Hierdurch sind ein einfacher und robuster Aufbau sowie eine einfache Steuerung der Bohrvorrichtung möglich.

[0022] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, die die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den beigefügten Figuren näher erläutert.

[0023] Es zeigen:

Fig.1 eine teilweise vereinfachte Seitenansicht einer Bohrvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig.2 eine weitere Seitenansicht der Bohrvorrichtung nach Fig.1, wobei eine Bohrrampe der Bohrvorrichtung in einer zweiten Schwenkposition dargestellt ist;

Fig.3 eine weitere Seitenansicht der Bohrvorrichtung nach den Fig.1 und 2, wobei eine Bohrrampe der Bohrvorrichtung in einer dritten Schwenkposition dargestellt ist;

Fig.4 ein Fahrgestell der Bohrvorrichtung nach den Fig.1 bis 3 mit einem Verbindungsarm zum Verbinden des Fahrgestells mit der Bohrrampe der Bohrvorrichtung;

Fig. 5 eine weitere Seitenansicht der Bohrvorrichtung nach den Fig.1 bis 4, wobei im Unterschied zu den Fig. 1 bis 3 die gegenüberliegende Seite dargestellt ist;

Fig.6 eine vereinfachte schematische Darstellung einer Seitenansicht einer Bohrvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Fig.7 eine Seitenansicht der Bohrvorrichtung nach Fig.6, wobei eine Bohrrampe der Bohrvorrichtung in einer zweiten Schwenkposition dargestellt ist; und

Fig.8 eine Seitenansicht der Bohrvorrichtung nach den Fig.7 und 8, wobei die Bohrrampe der Bohrvorrichtung in einer dritten Schwenkposition dargestellt ist.

[0024] Fig.1 zeigt eine teilweise vereinfachte Seitenansicht einer Bohrvorrichtung 10, die nach einem Horizontalbohrverfahren arbeitet, das auch als Horizontal Directional Drilling (HDD) Verfahren bezeichnet wird, gemäß einer ersten Ausführungsform. Diese Bohrvorrichtung 10 dient sowohl zum Einbringen einer Pilotbohrung in das Erdreich 90 als auch zum Aufweiten einer bereits im Erdreich 90 vorhandenen Bohrung oder Öffnung. Eine solche Bohrvorrichtung ist beispielsweise aus dem Dokument DE 10115 233 A1 bekannt.

[0025] Beim HDD-Verfahren wird ein aus mehreren Gestängeabschnitten 16a zusammengesetztes Gestänge mit Hilfe der Bohrvorrichtung 10 an einem Startpunkt bzw. Eintrittsstelle P1 mit einem an dem von der Bohrvorrichtung 10 entfernten Ende des Gestänges angeordneten Bohrkopf (nicht dargestellt) in Richtung des Pfeils P0 in das Erdreich 90 eingebracht.

[0026] Nach dem Herstellen einer Pilotbohrung kann diese dann mit Hilfe eines Aufweitkopfes aufgeweitet und vor-

zugsweise gleichzeitig ein Rohr in die aufgeweitete Öffnung eingezogen werden. Hierzu wird der Aufweitkopf an dem von der Bohrvorrichtung 10 entfernten Ende des Gestänges verbunden und das Gestänge wird mit Hilfe der Bohrvorrichtung 10 wieder zurück zur ursprünglichen Eintrittsstelle P1 bewegt. Beim Zurückziehen wird dann die Pilotbohrung durch den Aufweitkopf aufgeweitet.

[0027] Die Bohrvorrichtung 10 umfasst ein Fahrgestell 12 sowie eine Bohrrampe 14. Oberhalb der Bohrrampe 14 ist ein Gestängewechsler 16 angeordnet und mit der Bohrrampe 14 verbunden. Der Gestängewechsler 16 enthält mehrere Gestängeabschnitte 16a, die zum Verlängern des Gestänges einzeln in einen Bereich unterhalb des Gestängewehsers 16 transportiert und dort mit dem bohrvorrichtungsseitigen Ende des Gestänges sowie mit einer Gestängeaufnahme 20 einer Antriebseinheit 18 der Bohrvorrichtung 10 verbunden werden. Zum Verkürzen des Gestänges können einzelne Gestängeabschnitte 16a vom Gestänge getrennt und dann zum Gestängemagazin des Gestängewehsers 16 transportiert werden.

[0028] Die Antriebseinheit 18 dient zum Erzeugen einer Drehbewegung des Gestänges und somit einer Drehbewegung des mit dem Gestänge verbundenen Bohrkopfs. Die Antriebseinheit 18 ist vorzugsweise ein Hydraulikmotor, der auf einem Antriebsschlitten 19 zusammen mit der Gestängeaufnahme 20 angeordnet ist. Der Antriebsschlitten 19 kann mit Hilfe von einer weiteren Antriebseinheit 22, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel mehrere Hydraulikzylinder umfasst, in Richtung des Pfeils P0 bewegt werden. Bei einer Bewegung des Antriebsschlittens 19 wird dann auch eine Verschiebewegung eines mit der Gestängeaufnahme 20 verbundenen Gestänges sowie des Bohr- bzw. Aufweitkopfs bewirkt. Die Bohrrampe 14 und das Fahrgestell 12 sind über einen Hebel 24 verbunden, dessen erstes Ende um eine erste Drehachse 26 schwenkbar mit dem Fahrgestell und dessen zweites Ende um eine zweite Drehachse drehbar mit der Bohrrampe 14 verbunden ist. Mit Hilfe eines ersten Hydraulikzylinders 30 ist der Hebel 24 um die erste Drehachse 26 verschwenkbar. Ein erstes Ende des Hydraulikzylinders 30 ist um eine dritte Drehachse 32 schwenkbar mit dem Fahrgestell und ein zweites Ende des Hydraulikzylinders 30 ist um eine vierte Drehachse 34 mit dem Hebel 24 verbunden. In Fig.1 ist der Hydraulikzylinder 30 in einer eingefahrenen Position dargestellt, in der der Hebel 24 an seiner unteren Position angeordnet ist. Beim Ausfahren des Zylinders 30 wird der Hebel 24 um die erste Drehachse 26 verschwenkt, so dass die Drehachse 28 auf einer Kreisbahn um die Drehachse 26 herum bewegt wird.

[0029] Das Fahrgestell 12 ist weiterhin über einen zweiten Hydraulikzylinder 36 mit der Bohrrampe 14 verbunden, wobei der Hydraulikzylinder 36 um eine fünfte Drehachse 38 schwenkbar mit dem Fahrgestell 12 und um eine sechste Drehachse 40 schwenkbar mit der Bohrrampe 14 verbunden ist. Auch der zweite Hydraulikzylinder 26 ist in Fig.1 in einer eingefahrenen Position gezeigt. Beim Ausfahren des zweiten Zylinders 36 wird die Bohrrampe um die zweite Drehachse 28 herum verschwenkt. Durch die eingefahrenen Positionen der Hydraulikzylinder 30, 36 hat die Bohrrampe 14 eine erste Schwenkposition mit einer Neigung gegenüber der Aufstellebene des Fahrgestells 12 bzw. gegenüber dem Erdreich 90 von $\alpha_1 = 10^\circ$.

[0030] Durch die Neigung der Bohrrampe 14 und die konstruktive Ausgestaltung der Bohrvorrichtung ergibt sich eine Aufstelllänge zwischen dem Eintrittspunkt P1 des Gestänges ins Erdreich 90 und der davon abgewandten Seite der Bohrvorrichtung 10, die in Fig.1 mit L1 bezeichnet ist. An dem der Eintrittsstelle P1 zugewandten Ende der Bohrrampe 14 ist eine Bodenplatte 42 angeordnet, die um eine siebte Drehachse 43 verschwenkbar mit dem übrigen Abschnitt der Bohrrampe 14 verbunden ist. Dadurch kann die Bodenplatte 42 auch bei unterschiedlichen Eintrittswinkeln α_1 immer parallel zum Erdreich 90 angeordnet werden bzw. das Erdreich 90 flächig kontaktieren. Ferner sind zwei Rollen 45 vorgesehen, die um eine gemeinsame Drehachse frei drehbar angeordnet sind, so dass die Bohrrampe 14 über das Erdreich 90 geschoben und/oder gezogen werden kann.

[0031] Zum Verankern der Bodenplatte 42 bzw. zum Verankern der Bohrrampe 14 mit dem Erdreich 90 ist eine Einheit 44 zum Einbringen von insgesamt zwei Bodenankern 46 vorgesehen. Die Einheit 44 ist um eine achte Drehachse 43 und/oder um die Drehachse der Rollen 45 schwenkbar, so dass die Bohranker 46 mit unterschiedlichen Neigungen, insbesondere schräg, ins Erdreich 90 eingebracht werden können. Die Einheit 44 dient somit als Verankerungseinheit 44 für die Bohrvorrichtung 10. Weitere Einzelheiten oder alternative Ausführungen der Verankerungseinheit 44 sind beispielsweise aus dem Dokument DE 195 06 337 C1 bekannt.

[0032] Die Bohrrampe 14 umfasst weiterhin Losbrechvorrichtungen 48, 50, mit deren Hilfe in Verbindung mit der Antriebseinheit 18 Gestängeabschnitte 16a voneinander sowie von der Gestängeaufnahme 20 getrennt werden können. Ferner sind ein Kühler 52 eines nicht dargestellten Hydraulikaggregats sowie ein Tank 54 zum Bereitstellen des Treibstoffs für das Hydraulikaggregat zu sehen. Weiterhin ist ein Monitor 56 für ein Ortungssystem des mit dem Gestänge verbundenen Bohrkopfs sowie eine Bedieneinheit 58 zum Bedienen der Losbrechvorrichtung 48, 50 mit der Bohrrampe 14 verbunden. Die Bedieneinheit zum Bedienen der Bohrvorrichtung 10 ist zur besseren Darstellung der weiteren Komponenten der Bohrvorrichtung 10 ausgeblendet worden. Jedoch kann die Bohrvorrichtung 10 in der Praxis einen Bedienstand, über den eine Bedienperson sowohl das Fahrgestell 12 verfahren als auch die Bohrvorrichtung 10 während des Bohrvorgangs bedienen und überwachen kann, umfassen.

[0033] Das Fahrgestell 12, der Arm 24, die Bohrrampe 14 und der zweite Hydraulikzylinder 36 bilden ein Koppelgetriebe bzw. ein Viergelenk. Der zweite Hydraulikzylinder 36 ist hierbei vorzugsweise ein längenveränderliches Glied des Koppelgetriebes.

[0034] Fig.2 zeigt eine weitere Seitenansicht der Bohrvorrichtung 10 nach Fig.1. Im Unterschied zu der Darstellung nach Fig.1 ist die Bohrrampe 14 der Bohrvorrichtung 10 in Fig.2 in einer zweiten Schwenkposition dargestellt, d.h. der Eintrittswinkel α_1 nach Fig.1 ist durch das Verschwenken der Bohrrampe 14 auf den Winkel α_2 vergrößert worden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Winkel $\alpha_1 = 10^\circ$ und der Winkel $\alpha_2 = 19,1^\circ$. Zum Verschwenken der Bohrrampe 14 ist der erste Hydraulikzylinder 30 vollständig und der zweite Hydraulikzylinder 36 noch nicht vollständig ausgefahren worden. Durch die Bewegung des Hebels 24 ist die Bohrrampe 14 zusätzlich von der ursprünglichen Eintrittsstelle P1 wegbewegt worden, so dass der Abstand L2 zwischen der neuen Eintrittsstelle P2 und dem hinteren Ende der Bohrvorrichtung 10 verringert worden ist. Bei einem konkreten Ausführungsbeispiel hat sich die Länge von L1 = 5,269 m auf L2 = 4,735 m verringert.

[0035] Fig.3 zeigt eine weitere Seitenansicht der Bohrvorrichtung nach den Fig.1 und 2. Die Bohrrampe 14 der Bohrvorrichtung 10 ist in Fig.3 in einer dritten Schwenkposition dargestellt. Hierzu sind sowohl der erste Hydraulikzylinder 30 als auch der zweite Hydraulikzylinder 36 weiter bis in ihre Endposition ausgefahren worden. Zusätzlich ist das Fahrgestell 12 auf einer in Bezug auf das Erdreich an der Eintrittsstelle P3 um den Abstand L4 erhöhte Position angeordnet worden. Hierdurch kann bei der Bohrvorrichtung 10 ein Eintrittswinkel des Gestänges von $\alpha_3 = 22^\circ$ erreicht werden. Die erforderliche Arbeitslänge der Bohrvorrichtung 10 zwischen der neuen Eintrittsstelle P3 und dem hinteren Ende der Bohrvorrichtung 10 hat sich weiter auf die Länge L3 verringert, und zwar bei dem konkreten Ausführungsbeispiel auf 4,297 m.

[0036] Die Bohrrampe 14 hat einen ersten Verbindungsbereich 68 zum Verbinden des Arms 24 mit der Bohrrampe 14. Ferner hat die Bohrrampe 14 einen zweiten Verbindungsbereich 70 zum Verbinden des Arms 24 mit der Bohrrampe 14, wobei der erste Verbindungsbereich 68 und der zweite Verbindungsbereich 70 zumindest einen Abstand in Richtung der Längsachse der Bohrrampe 14 zueinander haben. Das zweite Ende des Arms 24 ist wahlweise mit dem ersten Verbindungsbereich 68 oder mit dem zweiten Verbindungsbereich 70 verbindbar. Hierdurch können unterschiedliche Neigungen und unterschiedliche Überstandspositionen der Bohrrampe gegenüber dem Fahrgestell erreicht werden. Der erste und der zweite Hydraulikzylinder werden dann derart eingestellt, dass zumindest in einem Teil des Einstellbereichs der Schwenkposition der Bohrrampe 14 die Bodenplatte 42 ebenso wie das Fahrgestell 12 auf der Oberfläche des Erdbodens, d.h. in derselben Ebene, angeordnet sind.

[0037] Fig.4 zeigt eine perspektivische Darstellung des Fahrgestells 12 der Bohrvorrichtung 10 nach den Fig.1 bis 3, bei dem die zwei parallele Kettenantriebe 60, 62 sichtbar sind. Darüber hinaus umfasst das Fahrgestell 12 ein Abstützelement 64, das mit Hilfe eines weiteren Hydraulikzylinders 66 in eine Abstützposition, in der das Abstützelement 64 mit einer Andruckkraft gegen das Erdreich 90 gedrückt wird, und in einer Verfahrsposition, in der das Abstützelement 64 das Erdreich 90 nicht kontaktiert, bewegt werden kann. Zur übersichtlicheren Darstellung sind das Abstützelement 64 und der Hydraulikzylinder 66 in den Fig.1 bis 4 nicht dargestellt.

[0038] Die Kettenantriebe 60, 62 werden jeweils über einen separaten Hydraulikmotor angetrieben. Zum Anheben der gesamten Bohrvorrichtung 10 sind am Fahrgestell 12 Transportösen 68, 70 vorgesehen, in die Seile eines Krans zum Anheben der Bohrvorrichtung 10 eingehängt werden können.

[0039] Wie in Fig.4 dargestellt, umfasst der Hebel 24 seitliche Wangen 24a, 24b, zwischen denen ein Abschnitt des ersten Hydraulikzylinders 30 angeordnet ist. Die Längsachse des Hydraulikzylinders 30 schneidet in einer senkrechten Ebene die Verbindungslinie zwischen der ersten Drehachse 26 und der zweiten Drehachse 28. Die orthogonalen Verbindungslinien zwischen der ersten Drehachse 26 und der zweiten Drehachse 28, zwischen der zweiten Drehachse 28 und der vierten Drehachse 34 sowie zwischen der vierten Drehachse 34 und der ersten Drehachse 26 bilden ein Dreieck. Bei einer speziellen Ausführungsform kann das Dreieck ein gleichschenkliges Dreieck sein, wobei die beiden gleich langen Schenkel zwischen der ersten und der vierten Drehachse sowie zwischen der zweiten und der vierten Drehachse angeordnet sind.

[0040] Der Schenkel zwischen der ersten Drehachse 26 und der zweiten Drehachse 28 ist bei einer Vielzahl von vorteilhaften Ausführungsformen länger als der Schenkel zwischen der zweiten Drehachse 28 und der vierten Drehachse 34 und/oder zwischen der ersten und der vierten Drehachse.

[0041] Bei anderen Ausführungsformen verlaufen die erste, die zweite und die vierte Drehachse orthogonal zu einer Geraden.

[0042] Fig.5 zeigt eine weitere Seitenansicht der Bohrvorrichtung 10 nach den Fig.1 bis 4. Die Seitenansicht nach Fig.5 zeigt gegenüberliegende Seite der Bohrvorrichtung 10 gegenüber den Darstellungen der Fig.1 bis 3. Ferner ist die Bohrrampe mit Hilfe des ersten Hydraulikzylinders 30 und des zweiten Hydraulikzylinders 36 in eine Fahrposition geschwenkt worden, in der die Bohrrampe einen ausreichenden Abstand zur Erdoberfläche 90 hat. Ferner sind bei der Darstellung nach Fig.5 alle Elemente der Bohrvorrichtung 10 eingeblendet, insbesondere die Elemente des Bedienstandes 80 und eine Pumpe zum Pumpen von Spülflüssigkeit, die über die Gestängeaufnahme in die hohlen Gestängeabschnitte 16a des Gestänges gepumpt wird.

[0043] Fig.6 zeigt eine vereinfachte schematische Darstellung einer Seitenansicht einer Bohrvorrichtung 100 gemäß einer zweiten Ausführungsform. Der Aufbau und die Funktion der Bohrvorrichtung 100 stimmen in weiten Teilen mit der Bohrvorrichtung 10 gemäß der ersten Ausführungsform nach den Fig.1 bis 5 überein. Elemente mit gleichem Aufbau

oder gleicher Funktion haben dieselben Bezugszeichen.

[0044] Im Unterschied zu der ersten Ausführungsform nach den Fig.1 bis 5 hat die Bohrvorrichtung 100 nach Fig.6 eine Bodenplatte 102, die keine Verfahrrollen 45 hat, sondern flächig auf der Oberfläche des Erdreichs 90 aufliegt. Auf eine Darstellung der Antriebseinheiten zum Verschieben des Antriebsschlittens 19 ist bei der vereinfachten Darstellung nach Fig.6 zur übersichtlicheren Darstellung der zum Einstellen unterschiedlicher Neigungswinkel α der Bohrrampe 14 erforderlichen Komponenten verzichtet worden. Der Darstellung der Bohrvorrichtung 100 nach Fig.6 sind sowohl der Hydraulikzylinder 30 als auch der Hydraulikzylinder 36 vollständig eingefahren, wobei sich eine Schwenkposition bzw. Neigung der Bohrrampe von $\alpha = 10^\circ$ ergibt.

[0045] Fig.7 zeigt eine Seitenansicht der Bohrvorrichtung 100 nach Fig.6, wobei die Bohrrampe 14 der Bohrvorrichtung 100 in einer zweiten Schwenkposition mit einem Eintrittswinkel von $\alpha = 20^\circ$ gezeigt ist. Hierzu sind sowohl der erste Hydraulikzylinder 30 als auch der zweite Hydraulikzylinder 36 vollständig bis in ihre Endpositionen ausgefahren worden.

[0046] Ähnlich wie bei der Bohrvorrichtung 10 nach Fig.3 ist das Fahrgestell 12 der Bohrvorrichtung in Fig.8 gegenüber der Kontaktfläche der Bodenplatte 42 erhöht angeordnet worden. Ferner ist der zweite Hydraulikzylinder 36 vollständig ausgefahren und der erste Hydraulikzylinder 30 gegenüber der Darstellung nach Fig.7 etwas eingefahren, so dass die am vorderen, d.h. der Eintrittsstelle P1 bis P3 zugewandten Ende der Bohrrampe 14 angeordnete Bodenplatte 42 in einer tieferen Ebene angeordnet ist als die Kettenantriebe 60, 62 des Fahrgestells 12. Bei der in Fig.8 dargestellten Schwenkposition der Bohrrampe 14 ergibt sich ein Eintrittswinkel des Gestänges von ca. 22° . Bei anderen Ausführungsformen kann der durch den Hebel 24 bewirkte Abstand zwischen der ersten Drehachse 26 und der zweiten Drehachse 28 vergrößert werden, so dass sich hierdurch ein vergrößerter Verstellbereich der Bohrrampe 14 ergibt, so dass insbesondere Eintrittswinkel im Bereich zwischen 10° und 30° , insbesondere zwischen 10° und 35° oder zwischen 10° und 40° , möglich sind. Bei diesen Eintrittswinkeln liegt die Bodenplatte 42, 102 auf der Oberfläche des Erdreichs 90 in derselben Ebene auf, in der auch das Fahrgestell 12 auf der Oberfläche des Erdreichs 90 steht.

Bezugszeichenliste

[0047]

10, 100	Bohrvorrichtung
12	Fahrgestell
14	Bohrrampe
16	Gestängewechsler
16a	Gestängeabschnitt
18, 22	Antriebseinheit
19	Antriebsschlitten
20	Gestängeaufnahme
24	Hebel
24a, 24b	Seitenwangen
26, 28, 32, 34, 38, 40, 43	Drehachse
30, 36	Hydraulikzylinder
42, 102	Bodenplatte
44	Verankerungseinheit
45	
46	Erdanker
48, 50	Losbrechvorrichtung
52	Kühler
54	Tank
56	Monitor
58	Bedieneinheit Losbrechvorrichtung
60, 62	Kettenantrieb
64	Abstützelement
66	Hydraulikzylinder
68, 70	Verbindungsbereich
80	Bedienstand
82	Pumpe
90	Erdreich
P0	Richtung
P1, P2, P3	Eintrittsstelle
L1, L2, L3	Abstand zwischen Eintrittsstelle und entferntem Ende der Bohrvorrichtung

L4 Abstand erhöhte Position
 α , α_1 , α_2 , α_3 Eintrittswinkel/Schwenkposition

5 Patentansprüche

1. Bohrvorrichtung, insbesondere zum richtungsgeführten Horizontalerdbohren,
 mit einem Fahrgestell (12) und mit einer Bohrrampe (14),
 mit einem schwenkbaren Arm (24), dessen erstes Ende mit dem Fahrgestell (12) um eine erste Drehachse (26)
 10 drehbar verbunden ist und dessen zweites Ende mit der Bohrrampe (14) um eine zweite Drehachse (28) drehbar
 verbunden ist,
 mit einem ersten Hydraulikzylinder (30) zum Verschwenken des Arms (24) um die erste Drehachse (26), wobei
 das erste Ende des ersten Hydraulikzylinders (30) mit dem Fahrgestell (12) um eine dritte Drehachse (32) drehbar
 verbunden ist und wobei das zweite Ende des ersten Hydraulikzylinders (30) mit dem Arm (24) um eine vierte
 15 Drehachse (24) drehbar verbunden ist, und
 mit einem zweiten Hydraulikzylinder (36) zum Verschwenken der Bohrrampe (14) um die zweite Drehachse (28),
 wobei das erste Ende des zweiten Hydraulikzylinders (36) mit dem Fahrgestell (12) um eine fünfte Drehachse (38)
 drehbar verbunden ist und wobei das zweite Ende des zweiten Hydraulikzylinders (36) mit der Bohrrampe (14) um
 eine sechste Drehachse (40) drehbar verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Steuereinheit zum Steuern
 des ersten Hydraulikzylinders (30) und zum Steuern des zweiten Hydraulikzylinders (36) hat.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fahrgestell (12),
 25 der Arm (24), die Bohrrampe (14) und der zweite Hydraulikzylinder (36) ein Koppelgetriebe bilden, wobei der zweite
 Hydraulikzylinder (36) ein längenveränderliches Glied ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vierte Drehachse
 (34) in einer horizontalen Ebene verläuft, die zwischen den horizontalen Ebenen angeordnet ist, in denen die erste
 30 Drehachse (26) und die zweite Drehachse (28) verlaufen, oder dass die vierte Drehachse (34) und die zweite
 Drehachse (28) auf derselben Geraden liegen.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrrampe (14) zur
 Halterung und Führung eines Bohrgestänges dient und eine dritte Antriebseinheit (18), vorzugsweise ein Hydraulikmotor,
 35 zum Drehen und zum axialen Vorschub des Bohrgestänges umfasst.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Ende der
 Bohrrampe (14) ein Kontaktbereich (42, 102) zur Auflage auf dem Erdreich (90) vorhanden ist, wobei zumindest
 der Kontaktbereich (42, 102) der Bohrrampe (14) seitlich über das Fahrgestell (12) übersteht.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktbereich durch eine mit der Bohrrampe
 (14) verbundene und um mindestens eine siebte Drehachse (43) schwenkbare Bodenplatte (42, 102) gebildet ist,
 und dass eine Steuereinheit den zweiten Hydraulikzylinder (36) derart ansteuert, dass er bei einer Verstellbewegung
 40 des ersten Hydraulikzylinders (30) eine Verstellbewegung derart ausführt, dass die siebte Drehachse (43) nach der
 Verstellbewegungen der Hydraulikzylinder (30, 36) in derselben horizontalen Ebene angeordnet ist, wie vor der
 Verstellbewegung.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit zum Vergrößern des Ein-
 trittswinkels (α) zumindest bis zu einem bestimmten Eintrittswinkel (α_2) den ersten Hydraulikzylinder (30) ansteuert,
 50 dass die zweite Drehachse (28) auf einer Kreisbahn um die erste Drehachse (26) um einen vertikalen Abstand nach
 oben bewegt wird, und dass die Steuereinheit den zweiten Hydraulikzylinder (36) derart ansteuert, dass die Bohr-
 rampe (14) um die zweite Drehachse (28) gedreht wird, so dass der Kontaktbereich (42, 102) zumindest vor und
 nach der Änderung des Eintrittswinkels in derselben horizontalen Ebene angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit
 zum Verkleinern des Eintrittswinkels (α_2) zumindest ab einem bestimmten Eintrittswinkel (α_2) den ersten Hydraulik-
 55 zylinder (30) ansteuert, dass die zweite Drehachse (28) auf einer Kreisbahn um die erste Drehachse (26) um
 einen vertikalen Abstand nach unten bewegt wird, und dass die Steuereinheit den zweiten Hydraulikzylinder (36)

derart ansteuert, dass die Bohrrampe (14) um die zweite Drehachse (28) gedreht wird, so dass der Kontaktbereich (42, 102) zumindest vor und nach der Änderung des Eintrittswinkels (α) in derselben horizontalen Ebene angeordnet ist.

- 5 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit den zweiten Hydraulikzylinder (36) derart ansteuert, dass er bei einer Verstellbewegung des ersten Hydraulikzylinders (30) eine Verstellbewegung derart ausführt, dass die siebte Drehachse (43) bei den Verstellbewegungen der Hydraulikzylinder (30, 36) in derselben horizontalen Ebene verbleibt.
- 10 11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrrampe (14) mindestens eine Verankerungseinheit (44) zum Verankern der Bohrrampe (14) mit dem Erdreich (90) umfasst.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Neigungswinkel (α) der Bohrrampe (14) und/oder des Bohrgestänges mit Hilfe des ersten und des zweiten Hydraulikzylinders (30, 36) um einen Winkelbereich (α) zwischen 10° und 30°, insbesondere um einen Winkelbereich von 20°, verstellbar ist.
- 15 13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrrampe (14) derart relativ zum Fahrgestell neigbar ist, dass ein Eintrittswinkel (α) des Bohrgestänges im Bereich zwischen 10° und 30°, insbesondere zwischen 10° und 25°, einstellbar ist.
- 20 14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrrampe (14) einen ersten Verbindungsbereich (68) zum Verbinden des Arms (24) mit der Bohrrampe (14) hat und dass die Bohrrampe (14) einen zweiten Verbindungsbereich (70) zum Verbinden des Arms (24) mit der Bohrrampe (14) hat, wobei die Verbindungsbereiche (68, 70) zumindest einen Abstand in Richtung der Längsachse der Bohrrampe (14) zueinander haben, dass das zweite Ende des Arms (24) wahlweise mit dem ersten Verbindungsbereich (68) oder mit dem zweiten Verbindungsbereich (70) verbindbar ist.
- 25 15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Sensor zum Detektieren einer Schwenkposition (α) der Bohrrampe (14) zum Fahrgestell (12) und/oder der Verfahrsposition des ersten und/oder zweiten Hydraulikzylinders (30, 36) vorgesehen ist
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

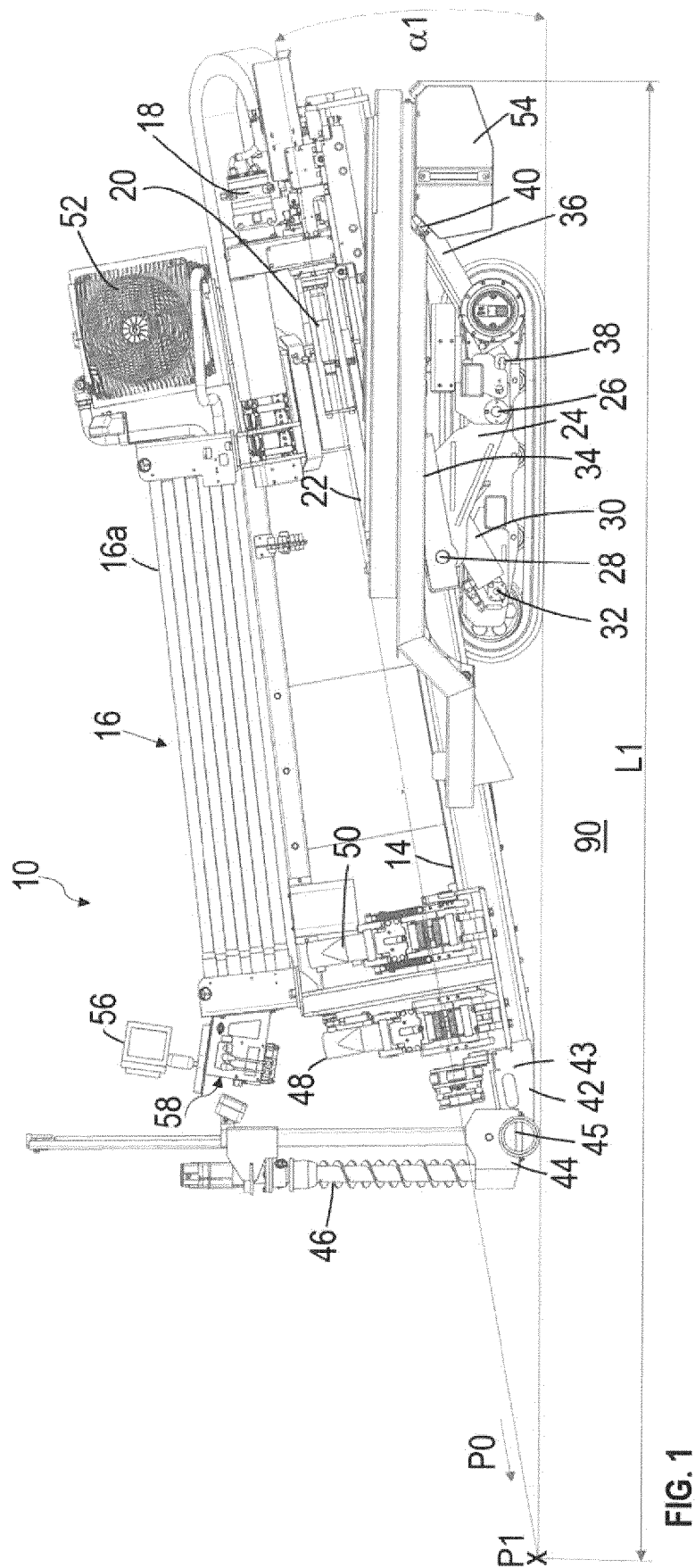


FIG. 1

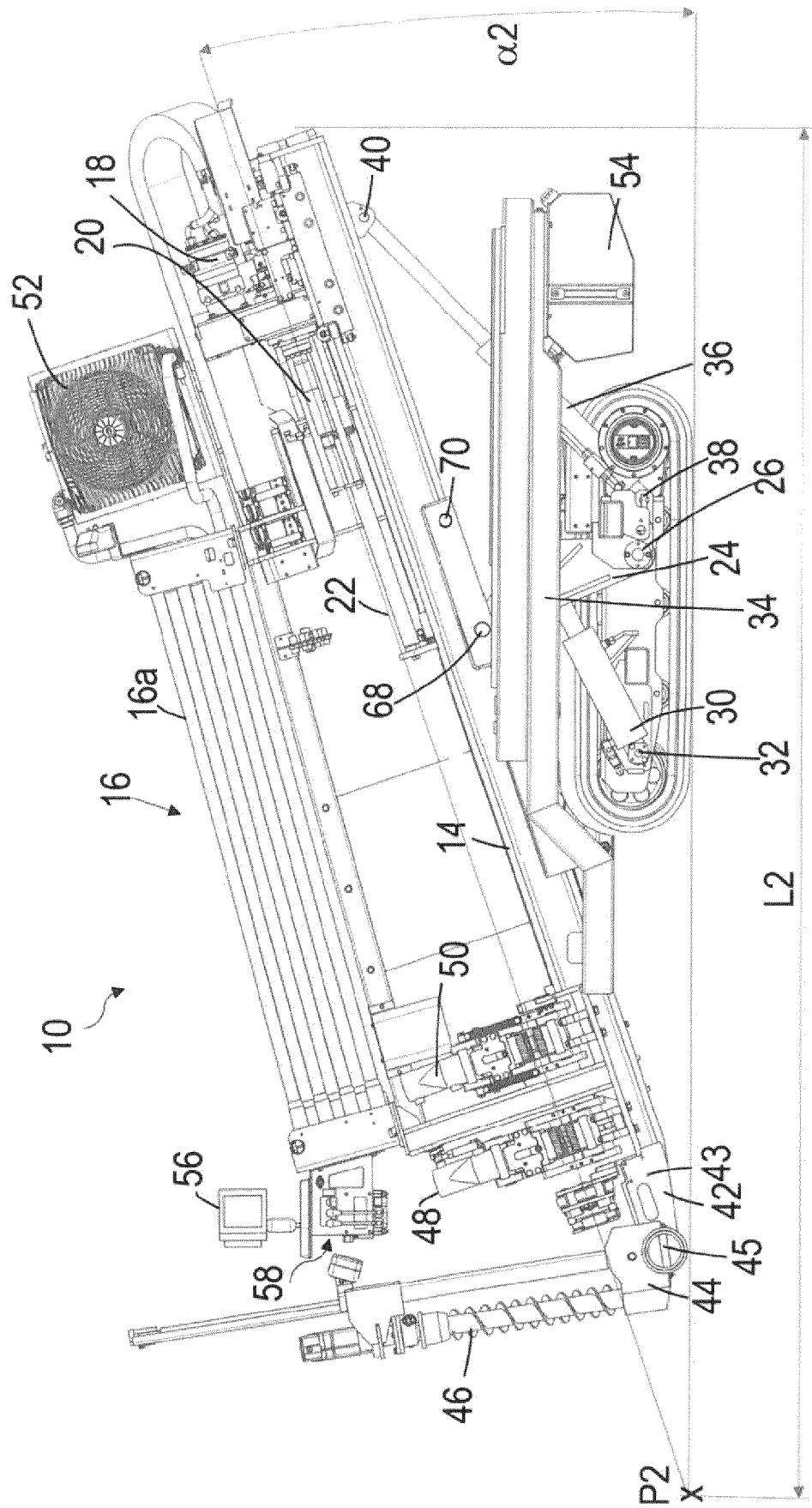


FIG. 2

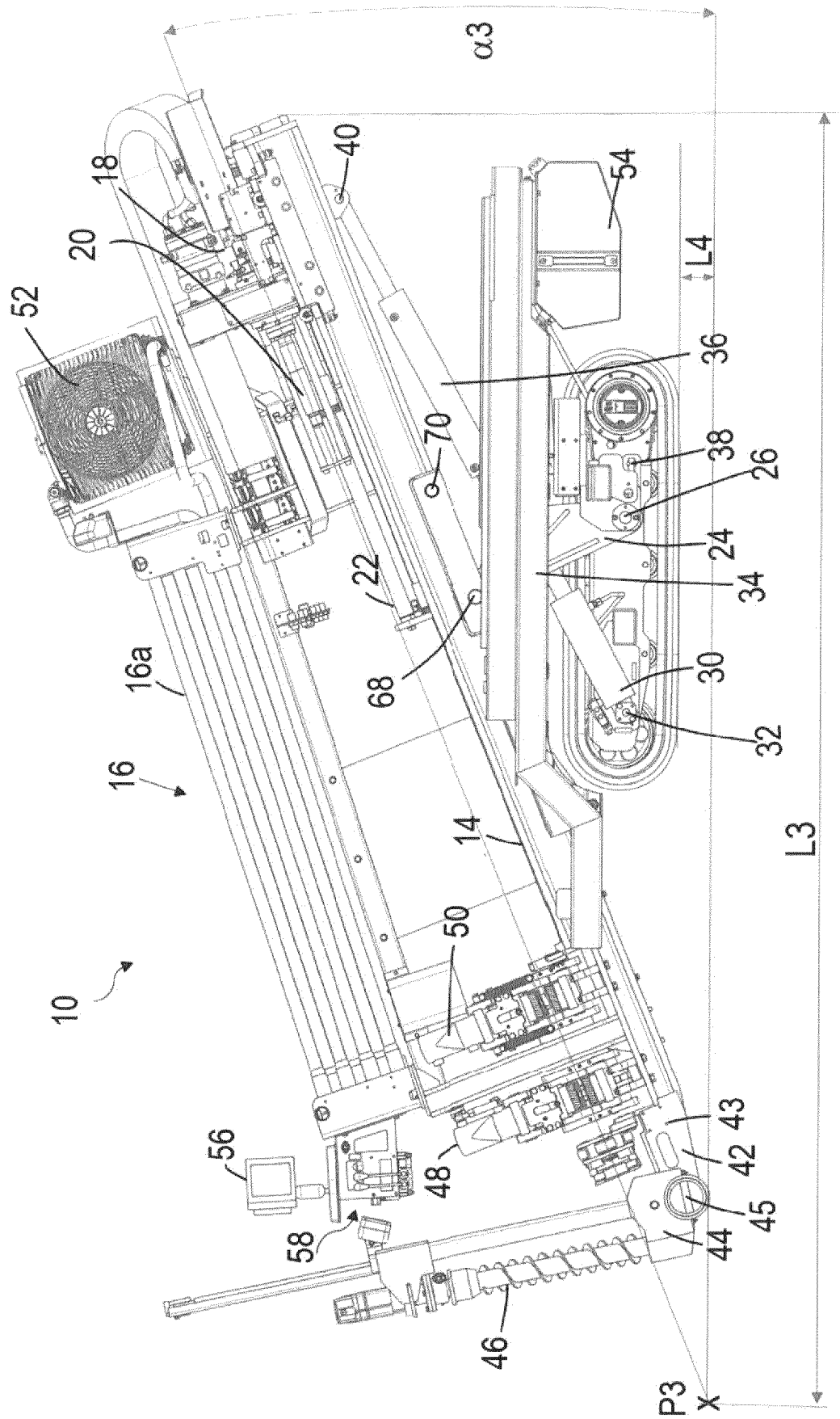


FIG. 3

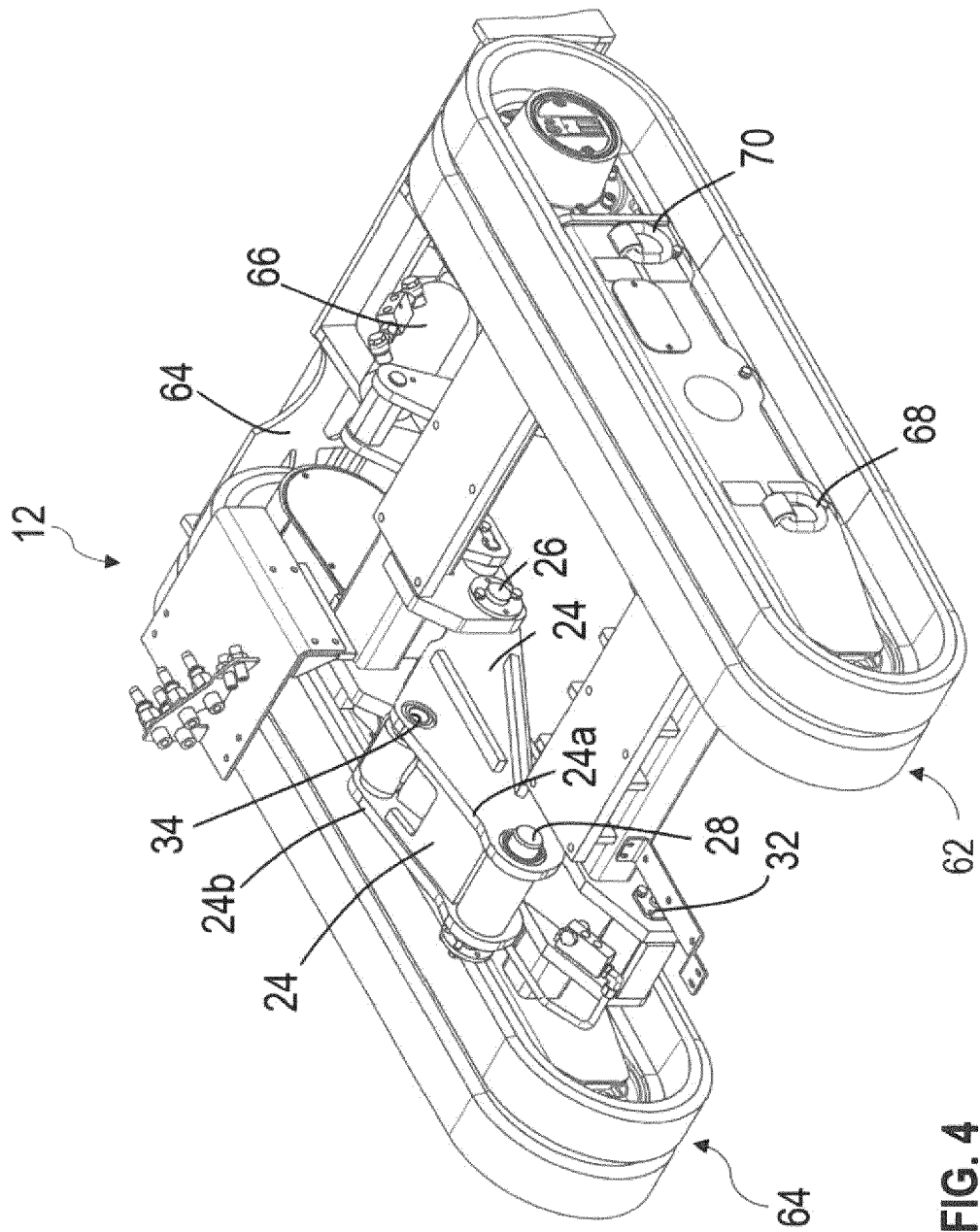


FIG. 4

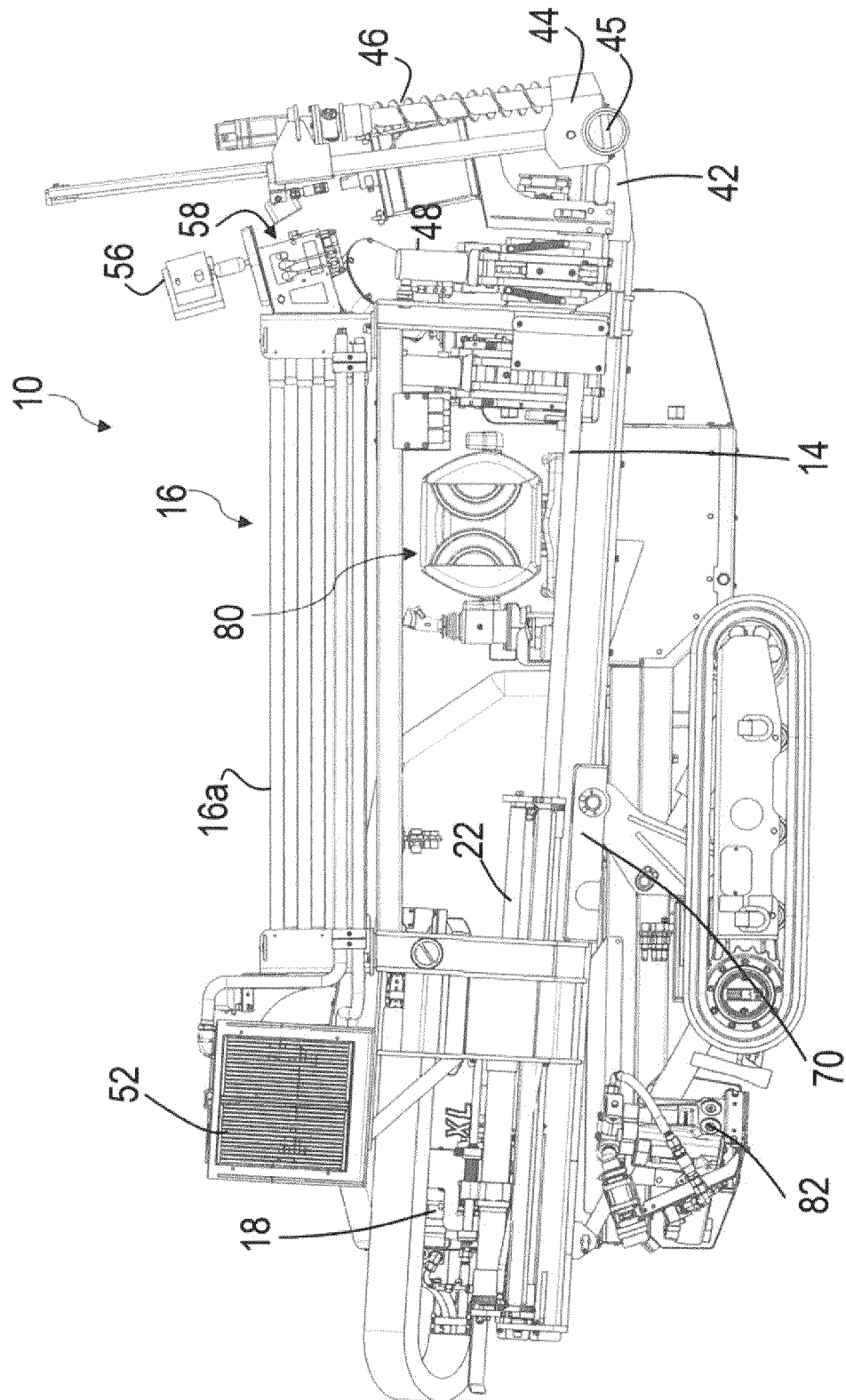


FIG. 5

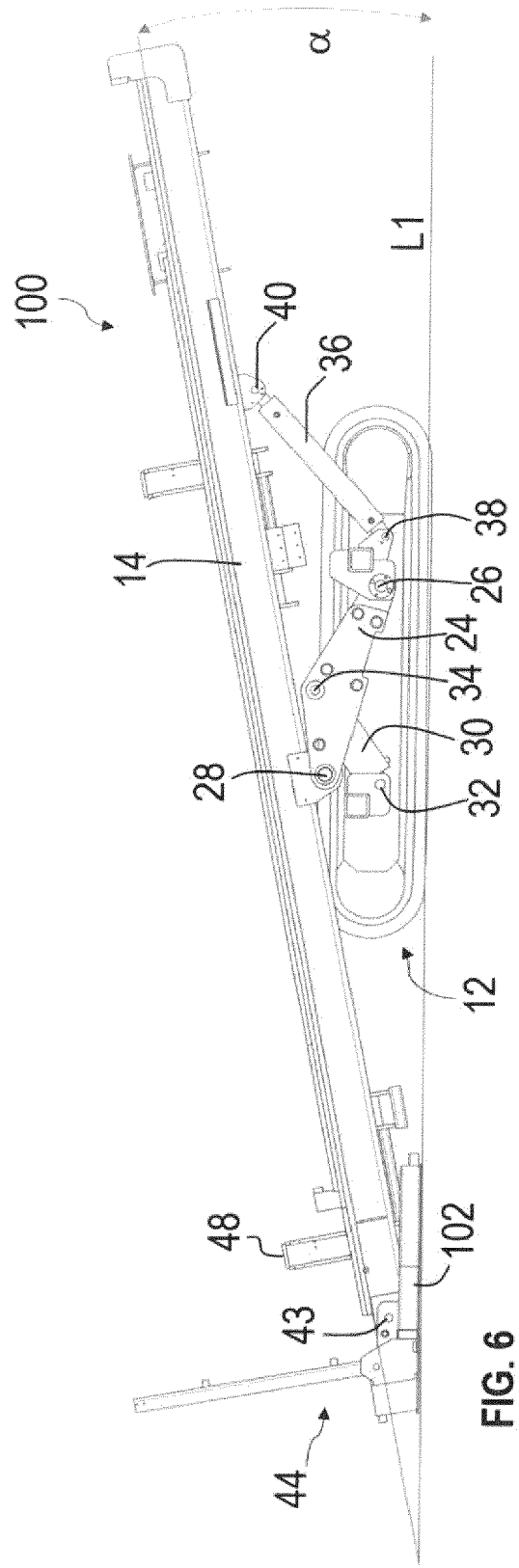
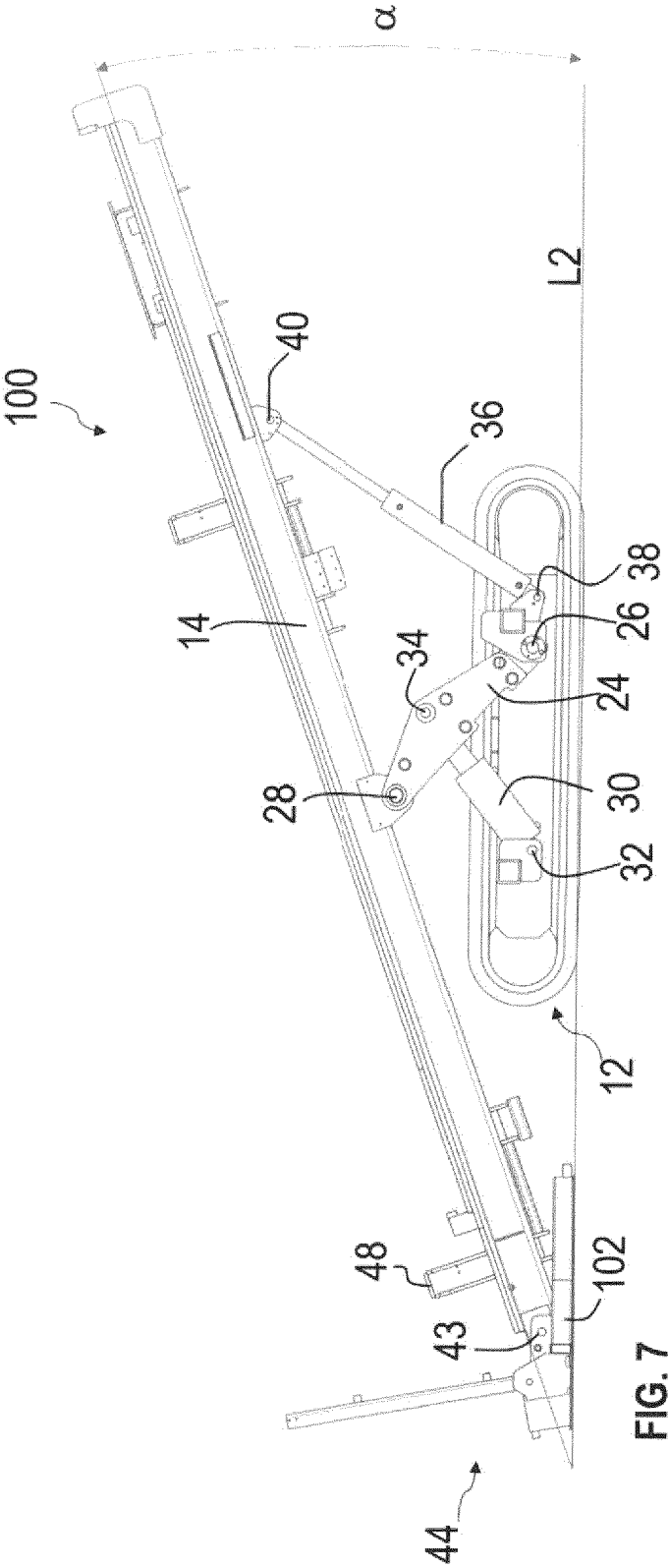
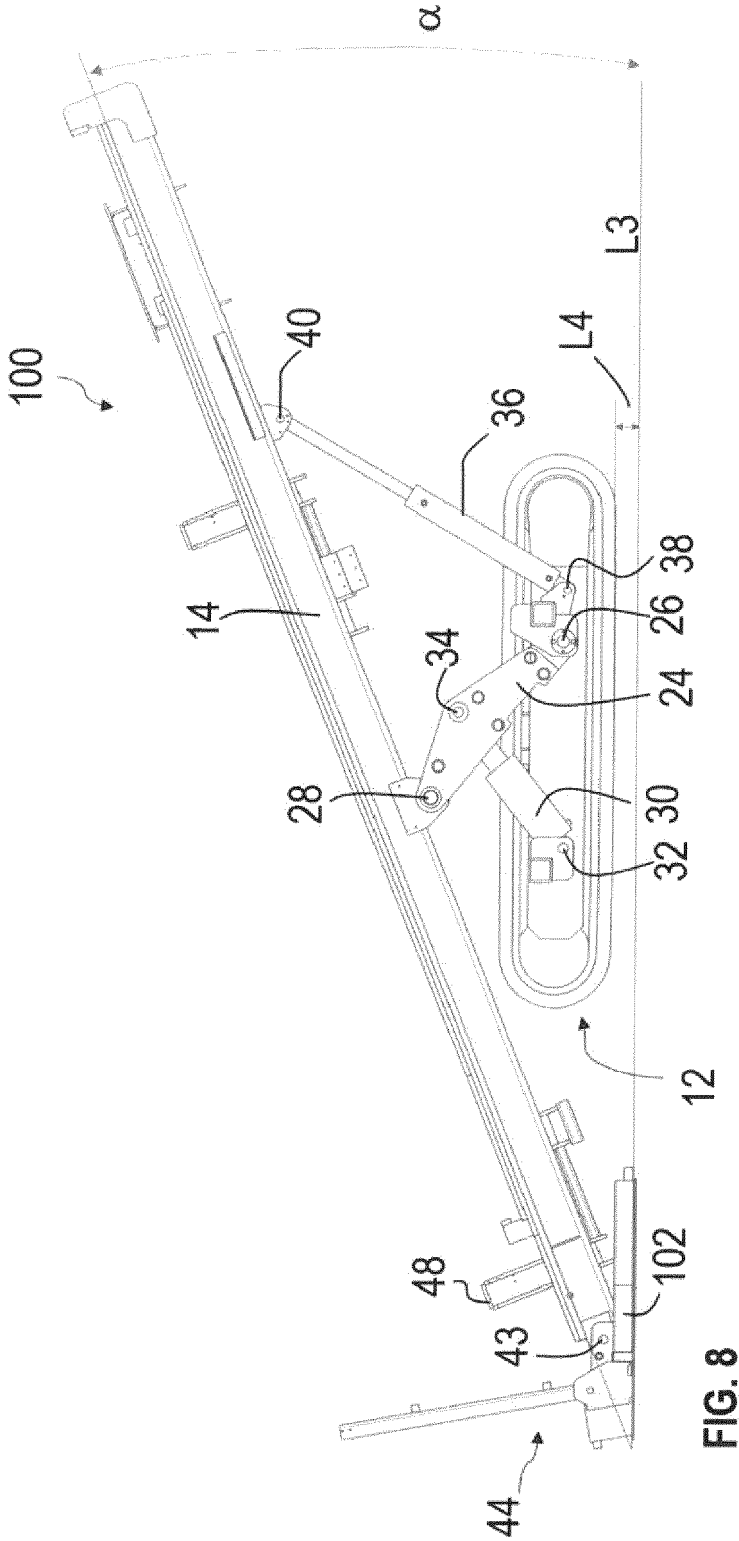


FIG. 6







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 0727

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 205 627 A (LASZLO GYONGYOSI) 14. September 1965 (1965-09-14)	1-5,12,13	INV. E21B7/04
Y	* Abbildungen 1-2 * * Spalte 1, Zeile 34 - Spalte 2, Zeile 64 *	6-11,14,15	E21B15/04

X	GB 1 496 568 A (LINDEN ALIMAK AB) 30. Dezember 1977 (1977-12-30)	1-5,12,13	
	* Abbildung 1 * * Seite 1, Zeilen 9-23 * * Seite 1, Zeilen 60-82 * * Seite 2, Zeile 53 - Seite 3, Zeile 27 * * Anspruch 1 *		

X	US 2010/294570 A1 (SAF FREDRIK [SE] ET AL) 25. November 2010 (2010-11-25)	1-5,12,13	
	* Abbildungen 3-6 * * Absätze [0012], [0032] - [0036] *		

Y	US 2011/174545 A1 (HARTKE LOUIS C [US] ET AL) 21. Juli 2011 (2011-07-21)	6-11,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Abbildungen 2, 4, 5, 8, 10 * * Absätze [0003], [0040] - [0042], [0045] - [0046], [0049] - [0052], [0056] - [0057], [0093] *		E21B

Y	US 6 527 063 B2 (RUST WENDALL D [US] ET AL) 4. März 2003 (2003-03-04)	14	
	* Abbildungen 5, 5a * * Spalte 9, Zeilen 59-67 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. September 2018	Prüfer Pasquini, Matteo
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 16 0727

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

27-09-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3205627 A	14-09-1965	KEINE	
GB 1496568 A	30-12-1977	AU 475683 B2	02-09-1976
		CA 1024132 A	10-01-1978
		CS 181176 B2	31-03-1978
		DE 2520542 A1	13-11-1975
		DE 2559609 A1	28-04-1977
		FI 751240 A	08-11-1975
		FR 2270438 A1	05-12-1975
		GB 1496568 A	30-12-1977
		JP S5133702 A	23-03-1976
		JP S5531874 B2	21-08-1980
		SE 7406100 A	10-11-1975
		ZA 7502335 B	31-03-1976
US 2010294570 A1	25-11-2010	AP 3057 A	31-12-2014
		EP 2252761 A1	24-11-2010
		RU 2010138589 A	27-03-2012
		US 2010294570 A1	25-11-2010
		WO 2009105005 A1	27-08-2009
		ZA 201005165 B	28-09-2011
US 2011174545 A1	21-07-2011	CN 102822442 A	12-12-2012
		EP 2524105 A2	21-11-2012
		EP 2824273 A2	14-01-2015
		US 2011174545 A1	21-07-2011
		US 2014144707 A1	29-05-2014
		WO 2011088312 A2	21-07-2011
US 6527063 B2	04-03-2003	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

- DE 10115233 A1 [0002] [0024]
- DE 102013111350 A1 [0002]
- DE 19506337 C1 [0031]