

(19)



(11)

EP 2 781 682 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.09.2014 Patentblatt 2014/39

(51) Int Cl.:
E21B 7/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13160119.7**

(22) Anmeldetag: **20.03.2013**

(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

(72) Erfinder:
• **Klein, Kuno**
77656 Offenburg (DE)
• **Baumert, Alexandra**
77652 Offenburg (DE)

(71) Anmelder: **Keller Holding GmbH**
63067 Offenbach/Main (DE)

(74) Vertreter: **Oberwalleney, Stephan et al**
Neumann Müller Oberwalleney & Partner
Patentanwälte
Overstolzenstrasse 2a
50677 Köln (DE)

(54) **Kleinbohrgerät**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kleinbohrgerät zur Herstellung von Bohrungen im Erdreich, umfassend: einen Hauptträger 4, einen Teleskopmast 7 mit einer verstell-

baren Länge, eine Drehvorrichtung 6, mit welcher der Teleskopmast 7 gegenüber dem Hauptträger 4 um eine vertikale Achse A1 schwenkbar ist.

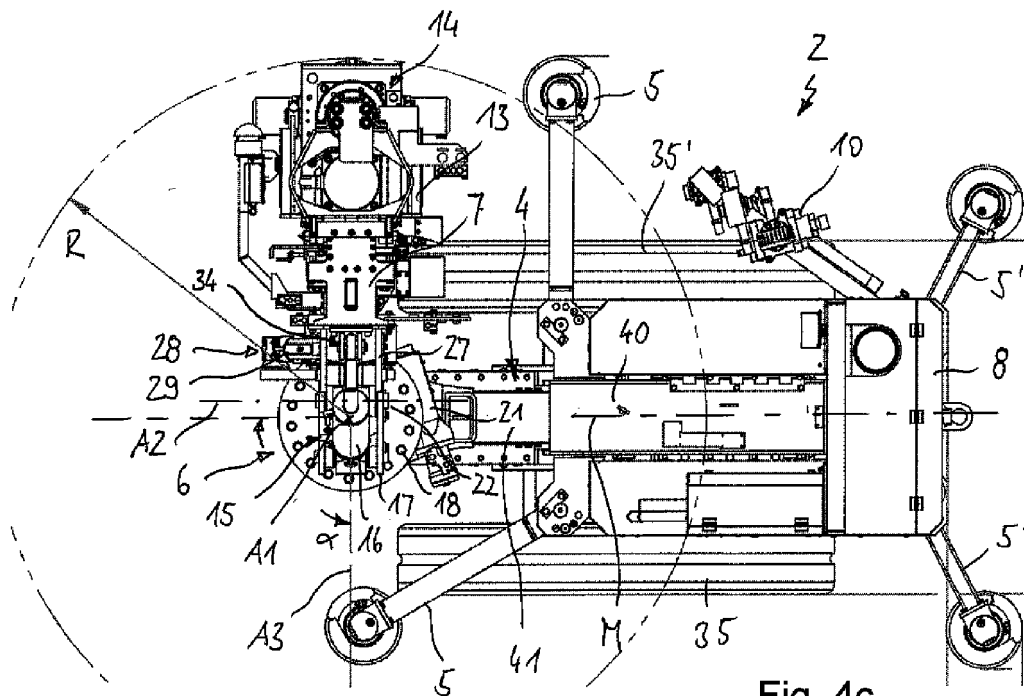


Fig. 4c

EP 2 781 682 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein mobiles Bohrgerät zur Herstellung von Bohrungen im Erdreich.

[0002] Aus der DE 36 25 577 A1 ist ein Kleinbohrgerät zur Herstellung von Bohrungen im Erdreich bekannt. Das Kleinbohrgerät hat einen Bohrmast, an dem ein Bohrschlitten vertikal geführt ist, eine mit dem Bohrschlitten lösbar verbundene Vorschubeinrichtung, einen Bohrantrieb, eine Seilwinde mit Seil und eine Seilführung über eine Umlenkeinrichtung am oberen Ende des Bohrmastes.

[0003] Aus der DE 1 483 853 A1 ist ein Bohrgerät mit einem in seiner Neigung oder Winkellage einstellbar gehaltenen Mast und Antriebsmitteln für ein Bohrwerkzeug oder ein Bohrgestänge bekannt.

[0004] Aus der Produktbroschüre "KR 702-1" der Firma Klemm Bohrtechnik ist ein Kleinbohrgerät bekannt, das einen teleskopierbaren Bohrmast aufweist.

[0005] Insbesondere bei beengten Platzverhältnissen, beispielsweise in Räumen oder Gängen, die durch ihre Raumbreite oder Raumhöhe begrenzt sind, kommt es zu Schwierigkeiten bei der Durchführung von Erdbohrungen. Um die Bohrgestängellänge an die Raumhöhe anzupassen kann es erforderlich sein, den Bohrmast auszutauschen, was einen erheblichen Umrüstaufwand bedeutet.

[0006] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Kleinbohrgerät vorzuschlagen, das eine variable Anpassung an unterschiedliche Platzverhältnisse wie Durchfahrbreite oder Raumhöhe ohne Umrüstaufwand ermöglicht.

[0007] Die Lösung besteht in einem Kleinbohrgerät zur Herstellung von Bohrungen im Erdreich, umfassend: einen Hauptträger, einen Teleskopmast mit einer verstellbaren Länge, und eine Drehvorrichtung, mit welcher der Teleskopmast gegenüber dem Hauptträger um eine vertikale Drehachse (A1) schwenkbar ist.

[0008] Der Vorteil besteht darin, dass ein an dem Teleskopmast angebrachtes Bohrwerkzeug aufgrund der Kombination aus Teleskopierbarkeit und Schwenkbarkeit des Masts um eine Vertikalachse schnell in unterschiedliche Bohrpositionen gebracht werden kann. Insbesondere lassen sich mit dem Kleinbohrgerät somit auch Bohrungen nah an Gebäudewänden herstellen, ohne dass das Bohrgerät selbst hierfür bewegt werden müsste. Durch die Teleskopierbarkeit des Masts können längere Bohrgestängeelemente verwendet werden, so dass die Einrichtzeit und damit die Bohrzeit insgesamt reduziert werden kann.

[0009] Mit Kleinbohrgerät ist gemeint, dass dieses verhältnismäßig kompakte Abmaße hat, so dass es bei beengten Platzverhältnissen zum Einsatz kommen kann. Insbesondere sind die Abmaße des Kleinbohrgeräts so gewählt, dass dieses durch Türen mit Standardmaß bewegt werden kann. Vorzugsweise hat das Kleinbohrgerät in beigegeklappter Stellung der einzelnen Baugruppen eine maximale Breite von 760 mm und eine maximale Höhe

von 1900 mm. Damit eignet sich das Gerät zum Einsatz in Gebäuden, beispielsweise zur Herstellung von Fundament-Unterfangungen. Hierfür wird das Bohrgerät in das Gebäude an die gewünschte Position bewegt. Anschließend wird durch das Fundament des Gebäudes hindurch gebohrt und eine Bohrung in das darunter liegende Erdreich abgeteuft. Danach kann eine aushärtbare Suspension durch das Bohrgestänge in den Boden eingebracht werden. Nach einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Kleinbohrgerät als mobiles Gerät ausgeführt, das heißt es weist ein Fahrzeug mit einem eigenen Antrieb zur Fortbewegung auf.

[0010] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Länge des Teleskopmasts derart stufenlos einstellbar, dass Bohrgestänge mit einer Länge von 0,5 m bis insbesondere maximal 2,5 m aufgenommen werden können, wobei andere Längen prinzipiell auch denkbar sind. Zur Herstellung von Bohrungen mit einer Tiefe, die größer als die Länge des Bohrgestänges ist, werden mehrere Bohrgestängeelemente miteinander verbunden und nacheinander abgeteuft, bis die gewünschte Gesamttiefe erreicht ist.

[0011] Der Teleskopmast ist gegenüber dem Hauptträger, ausgehend von einer Mittelstellung, um die vertikale Drehachse über einen Winkelbereich von bis zu $\pm 90^\circ$ drehbar. In der Mittelstellung befindet sich der Teleskopmast im Wesentlichen in der Mittelebene des Bohrgeräts, während der Teleskopmast in der verschwenkten Stellung aus der Mittelebene heraus bewegt ist. Bei vertikal ausgerichtem Teleskopmast ist der Abstand der Drehachse des Drehkopfes zur vertikalen Schwenkachse größer als die größte halbe Breite des Bohrgeräts. Auf diese Weise lassen sich in um die Vertikalachse verschwenkter Position des Teleskopmasts auch Bohrungen seitlich neben dem Bohrgerät erstellen. Ein Umsetzen des Bohrgeräts ist hierfür nicht erforderlich.

[0012] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Drehvorrichtung, die auch als erste Schwenkvorrichtung bezeichnet werden kann, ein Drehteil auf sowie einen Drehantrieb, mit dem das Drehteil gegenüber dem Hauptträger drehend antreibbar ist. Der Drehantrieb kann in Form eines hydraulischen Drehgetriebes gestaltet sein, mit dem das Drehteil ausgehend von einer Mittelstellung in oder gegen den Uhrzeigersinn verdreht werden kann. Dabei wird der Teleskopmast bei Verdrehen im Uhrzeigersinn nach rechts verschwenkt, und bei Verdrehen gegen den Uhrzeigersinn auf die linke Seite des Bohrgeräts. Das Drehteil trägt den Teleskopmast, weswegen es auch als Tragelement bezeichnet werden kann. Hierfür kann das Drehteil eine flanschartige Platte aufweisen, von der zwei wangenartige Halteteile abstehen, an denen weitere Tragelemente für den Mast abgestützt beziehungsweise gelagert sind.

[0013] Vorzugsweise ist eine Kippvorrichtung vorgesehen, mit welcher der Teleskopmast um eine horizontale Kippachse (A2) schwenkbar ist. Die Kippvorrichtung wird auch als zweite Schwenkvorrichtung und die Kippachse auch als zweite Schwenkachse bezeichnet. Die

Kippvorrichtung ist auf der Drehvorrichtung angebracht, so dass erstere sich mit letzterer gemeinsam um die vertikale Achse dreht. Die Verbindung erfolgt vorzugsweise über ein Lager, über das ein Kippteil der Kippvorrichtung mit dem Drehteil der Drehvorrichtung um die Horizontalachse schwenkbar gelagert ist. Die Kippvorrichtung umfasst ferner einen Kippantrieb, der gegenüber dem Drehteil abgestützt ist und zum Verschwenken des Kippteils dient.

[0014] Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist ferner eine dritte Schwenkvorrichtung vorgesehen, mit welcher der Teleskopmast um eine dritte Schwenkachse (A3) schwenkbar ist, wobei diese dritte Schwenkachse senkrecht zur Kippachse verläuft. Die dritte Schwenkachse wird durch ein Drehlager am Kippteil gebildet, das heißt beim Schwenken des Kippteils wird die dritte Schwenkachse gemeinsam mit diesem mit verkippt.

[0015] Durch Verwendung von drei Schwenkvorrichtungen kann der Teleskopmast um insgesamt drei Achsen (A1, A2, A3) verschwenkt werden. Auf diese Weise lassen sich Bohrungen mit beliebiger Ausrichtung erzeugen beziehungsweise das Bohrwerkzeug kann in Position gebracht werden, ohne das Fahrzeug bewegen zu müssen. Vorzugsweise weist die Schwenkvorrichtung ein Trägerelement auf, das gegenüber dem Kippelement um die dritte Schwenkachse drehbar gelagert ist, sowie einen Schwenkantrieb, der gegenüber dem Kippelement abgestützt ist und zum Verschwenken des Trägerelements dient. An dem Trägerelement ist der Teleskopmast befestigt.

[0016] Mit der Kippvorrichtung kann der Teleskopmast aus einer im Wesentlichen horizontalen Ruheposition, in welcher der Mast auf dem Gerät aufliegt, in eine beispielsweise vertikale Arbeitsposition geschwenkt beziehungsweise gekippt werden. Die Kippvorrichtung umfasst vorzugsweise einen Hydraulikzylinder als Antrieb, der gegenüber dem Kipplager mit Abstand angeordnet ist, um bei Betätigung ein Drehmoment um die Kippachse zu erzeugen. Der Hydraulikzylinder ist vorzugsweise über ein gelenkig gelagertes Zwischenelement mit dem Drehelement der Drehvorrichtung gelenkig verbunden. Dabei ermöglicht ein erstes Gelenk eine Kippbewegung des Hydraulikzylinders beim Kippen des Masts um die Kippachse, während ein zweites Gelenk eine Schwenkbewegung des Hydraulikzylinders beim seitlichen Verschwenken des Masts ermöglicht. Mit seinem zweiten Ende ist der Hydraulikzylinder an dem Trägerelement für den Teleskopmast schwenkbar gelagert.

[0017] Vorzugsweise sind der Drehantrieb für die Drehvorrichtung, der Kippantrieb für die Kippvorrichtung und/oder der Schwenkantrieb für die Schwenkvorrichtung hydraulisch betätigbar, und umfassen insbesondere einen oder mehrerer Hydraulikzylinder.

[0018] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst der Teleskopmast ein erstes Mastteil und ein hierzu teleskopierbares zweites Mastteil, wobei ein erster Hydraulikzylinder zum Bewegen des zweiten Mastteils relativ zum ersten Mastteil vorgesehen ist. Nach einer

günstigen Weiterbildung ist an dem teleskopierbaren Mastteil ein Schlitten mit einem Drehkopf zum Antrieb eines Bohrgestänges angebracht, wobei der Schlitten entlang des teleskopierbaren Mastteils mittels eines zweiten Hydraulikzylinders verfahrbar ist. Insbesondere sind der erste Hydraulikzylinder zum Verfahren des teleskopierbaren Mastteils und der zweite Hydraulikzylinder zum Verfahren des Schlittens so ausgelegt, dass sie mit derselben Vorschubgeschwindigkeit verfahrbar sind. Dies ist für eine genaue Steuerung der Bohrgeschwindigkeit sowie der Ziehgeschwindigkeit von Vorteil, so dass eine Bohrung mit einheitlicher Vorschubgeschwindigkeit abgeteuft und eine Suspension gleichmäßig in den Boden injiziert werden kann.

[0019] Vorzugsweise umfasst das Bohrgerät einen selbstständig fahrbaren Unterwagen, insbesondere mit einem Raupen- oder Kettenfahrwerk. Das Fahrwerk ist nach einer bevorzugten Ausgestaltung in der Breite spreizbar, wobei jede Seite des Fahrwerks separat spreizbar sein kann. Durch die Spreizbarkeit ergibt sich eine verbesserte Abstützung und eine erhöhte Stabilität beim Fahren.

[0020] An dem Hauptträger, der auf dem Fahrwerk befestigt ist, sind Stützelemente klappbar befestigt, die vor dem Bohrvorgang herausgeklappt werden können und für einen sicheren Stand des Hauptträgers beim Bohrvorgang und für eine gute Abstützung sorgen. Vorzugsweise sind die vorderen Stützelemente jeweils über einen Hydraulikzylinder separat ansteuerbar und ausfahrbar. Die beiden hinteren Stützelemente sind vorzugsweise über je einen Hydraulikzylinder zusammen ansteuerbar beziehungsweise ausfahrbar. Diese Hydraulikzylinder sind über eine Hydraulikleitung miteinander verbunden, so dass sich automatisch ein hydraulischer Ausgleich in den beiden Hydraulikzylindern einstellt. So wird verhindert, dass das Kleinbohrgerät bei unebenen Bodenverhältnissen während des Abstützvorgangs einseitig abhebt.

[0021] Bevorzugte Ausführungsbeispiele werden nachstehend anhand der Zeichnungsfiguren erläutert. Hierin zeigt

Figur 1 ein erfindungsgemäßes Kleinbohrgerät zur Herstellung von Bohrungen im Erdreich,

- a) in einer ersten Seitenansicht
- b) in einer Vorderansicht
- c) in einer zweiten Seitenansicht
- d) in einer rückwärtigen Ansicht
- e) in Draufsicht;

Figur 2 das Kleinbohrgerät gemäß Figur 1 in Seitenansicht mit um die horizontale Kippachse (A2) teilweise gekipptem Teleskopmast;

Figur 3 das Kleinbohrgerät gemäß Figur 1 in Arbeitsstellung mit um etwa 90° um die Kippachse (A2) gekipptem Teleskopmast,

a) in Seitenansicht,

b) in Frontansicht,

c) in Draufsicht;

Figur 4 das Kleinbohrgerät gemäß Figur 3 in Arbeitsstellung mit um die Drehachse (A1) um etwa 90° verschwenktem Teleskopmast,

a) in Seitenansicht,

b) in Vorderansicht,

c) in Draufsicht;

Figur 5 das Kleinbohrgerät gemäß Figur 3 in Vorderansicht mit um die Schwenkachse (A3) um etwa 30° verschwenktem Teleskopmast;

Figur 6 das Kleinbohrgerät gemäß Figur 3 mit ausgefahrenem Teleskopmast,

a) in Seitenansicht,

b) in Vorderansicht, und

Figur 7 das Kleinbohrgerät gemäß Figur 6 mit um die Schwenkachse (A3) um etwa 30° verschwenktem Teleskopmast.

[0022] Die Figuren 1a) bis 1e), welche im Folgenden gemeinsam beschrieben werden, zeigen ein Kleinbohrgerät 2 zur Herstellung von Bohrungen im Erdreich. Unter Kleinbohrgerät wird in diesem Zusammenhang verstanden, dass dieses durch Türen mit Standardmaß hindurchfahren kann, insbesondere ist vorgesehen, dass die Maschinenbreite in beigegeklapptem Zustand der einzelnen Maschinenelemente größer oder gleich 760 mm beträgt und die maximale Höhe etwa 1900 mm beträgt. Auf diese Weise ist die Durchfahrt des Kleinbohrgeräts 2 durch eine Türöffnung gewährleistet, so dass es insbesondere auch für die Herstellung von Fundamentunterfangungen in Gebäuden unterhalb des Gebäudefundaments geeignet ist.

[0023] Das Kleinbohrgerät 2 umfasst einen fahrbaren Unterwagen 3 mit einem Raupenfahrwerk. Auf dem Unterwagen 3 ist ein Hauptträger 4 angebracht, der über insgesamt vier um vertikale Achsen schwenkbare und in ihrer Höhe verstellbare Stützelemente 5, 5' gegenüber einem ortsfesten Boden abgestützt werden kann. Dabei ist vorgesehen, dass die vorderen Stützelemente 5 separat ansteuerbar sind, ohne hydraulischen Ausgleich untereinander. Demgegenüber sind die hinteren Stütze-

lemente 5' miteinander hydraulisch verbunden, so dass diese gemeinsam aus- und einfahrbar sind.

[0024] Auf dem Hauptträger 4 ist ferner eine Drehvorrichtung 6 angebracht, mit welcher der Teleskopmast 7 gegenüber dem Hauptträger 4 um eine vertikale Achse A1 schwenkbar ist. Es ist ferner ein Schaltschrank 8 erkennbar sowie eine Messanlage 9. Das Kleinbohrgerät umfasst weiter Messgeräte 10 wie ein Manometer oder hydraulische Messgeräte für die Stellantriebe sowie Messgeräte für gegebenenfalls in die Bohrung zu injizierende Suspensionen.

[0025] Der Teleskopmast 7 ist in seiner Länge verstellbar und hat hierfür ein erstes Mastteil 11 sowie ein relativ hierzu längsverschiebbares zweites Mastteil 12. An dem zweiten Mastteil 12 ist ein Schlitten 13 längsbeweglich befestigt, an dem ein Drehkopf 14 zur Aufnahme und zum Antrieb eines Bohrgestänges befestigt ist, und der insofern auch als Bohrkopf bezeichnet werden kann. Die Länge L7 des Teleskopmasts 7 ist derart stufenlos einstellbar, dass Bohrgestänge mit einer Länge von 0,5 m bis maximal 2,0 m aufgenommen werden können.

[0026] Figur 2 zeigt das Kleinbohrgerät 2 aus Figur 1a), wobei der Teleskopmast 7 gegenüber dem Hauptträger 4 mittels einer Kippvorrichtung 15 um eine Kippachse A2 um einen Winkel β von etwa 35° gegenüber der horizontalen Ausgangsstellung verschwenkt ist. Die Kippvorrichtung 15 ist mit einem Bauteil der Drehvorrichtung 6 gelenkig verbunden und an diesem abgestützt. Die Drehvorrichtung 6 umfasst einen Drehantrieb 21, der insbesondere in Form eines hydraulischen Drehgetriebes gestaltet ist. Mittels des Drehantriebs 21 kann die Aufhängung des Masts 7 um die Vertikalachse A1 verschwenkt werden kann. Die Drehvorrichtung 6 umfasst hierfür ein Drehelement 17, welches flanschartig ausgebildet ist und über eine Vielzahl von Schraubverbindungen 18 mit einem darunter liegenden drehend antreibbaren Grundkörper verbunden ist. Das Drehelement 17 weist eine Grundplatte auf, an der zwei wangenartige Halteteile 19, 19' befestigt sind. Die beiden Halteteile 19, 19' sind beabstandet zueinander angeordnet und nehmen ein erstes Lager 20 zum schwenkbaren Lagern eines Teils der Kippvorrichtung 15 und ein zweites Lager 22 zum schwenkbaren Lagern eines Kippelements 23 der Kippvorrichtung 15 auf.

[0027] Die Kippvorrichtung 15 umfasst ferner einen Kippantrieb 16, der in Form eines Hydraulikzylinders gestaltet ist, wobei andere Kippantriebe nicht ausgeschlossen sind. Der Hydraulikzylinder 16 ist über ein Zwischenelement 24 gelenkig um zwei Achsen C1, C2 gegenüber dem Drehelement 17 schwenkbar gelagert. Dabei ermöglicht das Lager 20 eine Schwenkbewegung um eine zur Horizontalachse A2 parallele Achse C1, während ein zweites Gelenk 25 eine Schwenkbewegung um eine zweite Achse C2, welche zur Achse C1 senkrecht steht, ermöglicht. Das obere Ende des Hydraulikzylinders 16 ist über ein weiteres Gelenk 26 um eine Schwenkachse C3 an einem Trägerelement 27, an dem der Mast 7 befestigt ist, schwenkbar gelagert.

[0028] Die Kippbewegung wird durch Ausfahren des Hydraulikzylinders 16 bewerkstelligt. Dadurch, dass die beiden Lagerpunkte C1 und C3 von der Kippachse A2 beabstandet sind, wird durch Ausfahren des Hydraulikzylinders 16 ein Drehmoment um die Kippachse A2 erzeugt, was zu einem Aufrichten des Trägerelements 27 und des damit verbundenen Teleskopmasts 7 führt. Bei der aufrichtenden Bewegung schwenkt der Hydraulikzylinder 16 um die obere und untere Lagerstelle 20, 26. Die Lagerstelle 20 des Hydraulikzylinders 16 und die Lagerstelle 22 des Kippelements 23 befinden sich beide am Drehelement 17, und zwar auf unterschiedlichen Seiten in Bezug auf die Vertikalachse A1. Insgesamt bilden die Drehvorrichtung 6, die Kippvorrichtung 15 und das damit verbundene Trägerelement 27 eine gemeinsame Baueinheit, welche gegenüber dem Untergestell nur eine Verbindungsstelle hat, nämlich die Drehvorrichtung.

[0029] Das Trägerelement 27 ist gegenüber dem Kippelement 23 mittels einer Schwenkvorrichtung 28 um eine Schwenkachse A3 schwenkbar gelagert. Die Schwenkachse A3, welche senkrecht zur horizontalen Kippachse A2 verläuft, wird durch ein Schwenklager 36 zwischen dem Trägerelement 27 und dem Kippelement 23 gebildet. Zum Verschwenken des Trägerelements 27 um das Lager 36 ist ein Schwenkantrieb 29 vorgesehen, der vorliegend einen Hydraulikzylinder umfasst. Der Hydraulikzylinder 29 ist mit einem ersten Ende am Kippelement 23 abgestützt und gegenüber diesem an einer Lagerstelle 30 schwenkbar gelagert. Das zweite Ende des Hydraulikzylinders 29 ist an dem Trägerelement 27 mittels einer Lagerstelle 32 gelagert und gegenüber diesem abgestützt. Durch eine Ausfahrbewegung des Hydraulikzylinders 29 wird das Trägerelement 27 gegenüber dem Kippelement 23 im Uhrzeigersinn bewegt. Durch Einfahren des Hydraulikzylinders 29 wird, entsprechend umgekehrt, das Trägerelement 27 in entgegengesetzter Drehrichtung bewegt.

[0030] Die Schwenkbewegung wird durch Ausfahren des Hydraulikzylinders 29 bewerkstelligt. Dadurch, dass die beiden Lagerstellen 30, 32 von der Schwenkachse A3 beabstandet sind, wird durch Ein- beziehungsweise Ausfahren des Hydraulikzylinders 29 ein Drehmoment um die Schwenkachse A3 erzeugt, was zu einem Schwenken des Trägerelements 27 und des damit verbundenen Teleskopmasts 7 führt. Bei der Ausfahrbewegung des Hydraulikzylinders 29 wird das Trägerelement 27, in Fahrtrichtung des Bohrgeräts betrachtet, im Uhrzeigersinn verschwenkt; beim Einfahren entgegen dem Uhrzeigersinn. Der Angriffspunkt des Lagers 30 ist an einem radialen Vorsprung am Schwenkelement 23 angeordnet. Die Schwenkachse A3 verläuft senkrecht zur Kippachse A2, und zwar - in Vertikaler Arbeitsposition des Teleskopmasts 7 - mit geringem Abstand oberhalb der Kippachse A2. Bei unverdrehter Drehvorrichtung ($\alpha = 0^\circ$) ist die Kippachse A2 zwischen der Schwenkebene, welche durch das Schwenklager 36 zwischen Kippelement 23 und Trägerelement 27 gebildet wird, und der Drehachse A1 angeordnet.

[0031] An dem Trägerelement 27 ist das erste Mastteil 11 über eine Führung 31 längsverschieblich gehalten. Zur Bewegung des Mastteils 11, beziehungsweise des Teleskopmasts 7, gegenüber dem Trägerelement 27 ist ein Stellantrieb 34 vorgesehen, der am oberen Ende an dem Mastteils 11 angebracht ist und mit einem unteren Ende gegenüber dem Trägerelement 27 abgestützt ist. An dem ersten Mastteil 11 ist das teleskopierbare zweite Mastteil 12 längsverschieblich befestigt, welches wiederum den Schlitten 13 für den Drehkopf 14 trägt. Die beiden Mastelemente 11, 12 sind als Tragprofil gestaltet.

[0032] Die Figuren 3a) bis 3c), welche in folgenden gemeinsam beschrieben werden, zeigen das Kleinbohrgerät 2 in einer Arbeitsposition, in der das Kippelement 23 und mit diesem das Trägerelement 27 sowie der Mast 7 um die Kippachse A2 um einen Winkel β von 90° aus der Horizontalen verschwenkt ist. In dieser Position hat der Mast 7 eine vertikale Ausrichtung. Der Schlitten 13 ist in eine obere Position gefahren, so dass ein Bohrgestänge 33 (gestrichelt gezeichnet) in dem Drehkopf 14 aufgenommen werden kann. In Figur 3a) ist am oberen Ende des ersten Mastteils 11 der Stellantrieb 34 erkennbar, mit dem das erste Mastteil 11 gegenüber dem Trägerelement 27 längs verschoben werden kann. Der Stellantrieb 34 ist in Form eines Hydraulikzylinders gestaltet, welcher auch als Mastverschiebezylinder bezeichnet werden kann. Zur Führung zwischen dem Trägerelement 27 und dem Mast 11 sind entsprechende Führungsschienen 31 vorgesehen, in denen der Grundmast seitlich geführt ist.

[0033] In Figur 3c) sind weitere Details des Kleinbohrgeräts 2 erkennbar. Hier ist das Drehelement 17 in Draufsicht zu sehen, das von dem hydraulischen Drehantrieb 16 um die Vertikalachse A1 verdreht werden kann. Die beiden Kettenantriebe 35, 35' sind jeweils für sich seitlich spreizbar, so dass sich beim Fahren eine gute Stabilität ergibt. Der Radius zwischen der Vertikalachse A1 und der Bohrachse F ist größer als die halbe Breite des Raupenfahrwerks in aufgespreiztem Zustand. Auf diese Weise lassen sich auch Bohrungen seitlich benachbart neben dem Kleinbohrgerät 2 herstellen. Es sind ferner die Stützelemente 5 zu sehen, welche für eine gute Stabilität beim Bohrvorgang sorgen und die die vom Teleskopmast 7 in das Grundgestell 4 eingeleiteten Kräfte gegenüber dem ortsfesten Boden abstützen. Somit wird das Fahrwerk von diesen Kräften nicht beeinflusst.

[0034] Die Figuren 4a) bis 4c), welche in folgenden gemeinsam beschrieben werden, zeigen das Bohrgerät 2 in einer gegenüber der in Figur 3c) gezeigten Stellung des Teleskopmasts 7 um einen Winkel α von 90° im Uhrzeigersinn verschwenkten Position. Der größte Abstand des auf derselben Seite befindlichen Stützelements 5 zur Mittelebene M des Kleinbohrgeräts entspricht etwa dem Radius R des Teleskopmasts bzw. des daran befestigten Schlittens samt Drehkopf. Durch die Verschwenkbarkeit des Teleskopmasts 7 um die Vertikalachse A1 wird eine besondere Flexibilität im Hinblick auf die Anordnung von herzustellenden Bohrungen erreicht. Insbesondere las-

sen sich auch Bohrungen nahe an Gebäudewänden herstellen, ohne dass das Bohrgerät verfahren werden muss. Insgesamt ergeben sich somit kürzere Bearbeitungszeiten.

[0035] Der Vergleich der Figur 4c) mit der Figur 3c) zeigt, dass der Hauptträger 4 ebenfalls teleskopierbar ist. Es ist ein erstes Trägerelement 40 erkennbar, gegenüber dem ein zweites Trägerelement 41, an dem das Drehelement 17 befestigt ist, axial verschiebbar gehalten ist. Hierfür sind zwischen dem ersten Trägerelement 40 und dem zweiten Trägerelement 41 entsprechende Führungen und ein Stellantrieb vorgesehen. Durch die Verschiebbarkeit des Trägerelements 41 und des damit fest verbundenen Drehelements 17, kann letzteres in eine Position gebracht werden, in der die Vertikalachse A1 mit Abstand zum Fahrwert angeordnet ist. Auf diese Weise wird für den Teleskopmast 7 samt Schlitten 13 und Drehkopf 14 ein großer Schwenkbereich α von bis zu $\pm 90^\circ$ in Bezug auf die Fahrzeugmittelebene M ermöglicht.

[0036] Figur 5 zeigt das Bohrgerät gemäß Figur 3b) in einer Ansicht von vorne, mit gegenüber der vertikalen Grundposition um einen Winkel γ verschwenktem Teleskopmast 7. Der Schwenkwinkel γ beträgt etwa 30° , das heißt, die Mastlängsachse bzw. die Drehachse F des Drehkopfs 14 schließen mit einer vertikalen Achse einen Winkel γ von etwa 30° ein. In dieser Schwenkposition lassen sich auch schräg gerichtete Bohrungen herstellen. Die Schwenkbewegung wird durch die Schwenkvorrichtung 28 bewerkstelligt, und zwar durch eine Ausfahrbewegung des Hydraulikzylinders 29, welcher am Trägerelement 27 einerseits und am Kippenelement 23 andererseits abgestützt beziehungsweise gelagert ist. Es versteht sich, dass auch beliebige kleinere aber auch größere Winkel γ als die gezeigten 30° eingenommen werden können.

[0037] Die Figuren 6a) und 6b) werden im folgenden gemeinsam beschrieben. Sie zeigen das Bohrgerät 2 in einer Position entsprechend den Figuren 3a) und 3b), wobei im Unterschied zu diesen der Teleskopmast 7 vorliegend in die höchste Position gefahren ist. Hierfür ist ein erster Stellantrieb 37 in Form eines Hydraulikzylinders vorgesehen, dessen unteres Ende am ersten Mastteil 11 abgestützt beziehungsweise gelagert ist und dessen oberes Ende am zweiten Mastteil 12 abgestützt beziehungsweise gelagert ist. Von dem Hydraulikzylinder 37 ist die Kolbenstange 38 erkennbar, welche am oberen Ende des Teleskopmasts 12 über ein Gelenk 39 befestigt ist. Am bewegbaren Mastelement 12 ist der Schlitten 13 ebenfalls in die höchste Position gefahren. Dies erfolgt über einen nicht dargestellten zweiten Hydraulikzylinder, dessen eines Ende an dem Mastteil 12 abgestützt ist und dessen zweites Ende mit dem Schlitten 13 verbunden ist und der in dem teleskopierbaren Mastteil 12 aufgenommen ist. Dabei ist vorgesehen, dass der erste Hydraulikzylinder 37 und der zweite Hydraulikzylinder zum Verschieben des Schlittens 13 so ausgelegt sind, dass sie mit derselben Vorschubgeschwindigkeit verfahrbar sind. Auf diese Weise ergibt sich beim Abteufen der Bohrung

sowie beim Ziehen des Bohrgestänges eine gleichbleibende Geschwindigkeit bei der Bewegung zwischen den beiden Mastteilen 11, 12 einerseits sowie zwischen dem Teleskopmast 12 und dem Schlitten 13 andererseits. Auf diese Weise wird unabhängig vom betätigen eines ersten beziehungsweise zweiten Hydraulikzylinders ein konstanter Bohrvorschub und ein gleichmäßiger Eintrag von Suspension in den Boden erreicht.

[0038] Figur 7 zeigt das Bohrgerät 2 in einer Ansicht von vorne, entsprechend der in Figur 6b) gezeigten Ansicht. In Figur 5 ist der Teleskopmast 7 aus der vertikalen Grundposition in Fahrzeuginnenrichtung betrachtet im Uhrzeigersinn um einen Winkel γ von etwa 30° gedreht. Das heißt, die Mastlängsachse bzw. die Drehachse F des Drehkopfs 14 schließen mit einer vertikalen Achse einen Winkel γ von etwa 30° ein. In dieser Schwenkposition lassen sich auch schräg gerichtete Bohrungen herstellen. Die Schwenkbewegung wird durch die Schwenkvorrichtung 28 bewerkstelligt, und zwar durch eine Ausfahrbewegung des Hydraulikzylinders 29, welcher am Trägerelement 27 einerseits und am Kippenelement 23 andererseits abgestützt beziehungsweise gelagert ist.

Bezugszeichenliste

[0039]

2	Bohrgerät
3	Unterwagen
4	Hauptträger
5	Stützelement
6	Drehvorrichtung
7	Teleskopmast
8	Schaltschrank
9	Messanlage
10	Anzeigegegeräte
11	erstes Mastteil
12	zweites Mastteil
13	Schlitten
14	Drehkopf
15	Kippvorrichtung
16	Kippantrieb
17	Drehelement
18	Schraube
19	Wange
20	Lager
21	Drehantrieb
22	Lager
23	Kippenelement
24	Zwischenelement
25	Lager
26	Gelenk
27	Trägerelement
28	Schwenkvorrichtung
29	Schwenkantrieb/Hydraulikzylinder

(fortgesetzt)

30	Lager
31	Führung
32	Lager
33	Bohrgestänge
34	Stellantrieb/Hydraulikzylinder
35	Fahrwerksteil
36	Schwenklager
37	Stellantrieb/Hydraulikzylinder
38	Kolbenstange
39	Gelenk
40	erstes Trägerteil
41	zweites Trägerteil

A1	Vertikalachse
A2	Kippachse
A3	Schwenkachse
B	Breite
C1, C2, C3	Achse
F	Bohrachse
H	Höhe
L	Länge
M	Mittelebene
R	Radius
α	Drehwinkel
β	Kippwinkel
γ	Schwenkwinkel

Patentansprüche

1. Kleinbohrgerät (2) zur Herstellung von Bohrungen im Erdreich, umfassend:

einen Hauptträger (4),
einen Teleskopmast (7) mit einer verstellbaren Länge (L7),
eine Drehvorrichtung (6), mit welcher der Teleskopmast (7) gegenüber dem Hauptträger (4) um eine vertikale Achse (A1) schwenkbar ist.

2. Kleinbohrgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Länge (L7) des Teleskopmasts (7) derart stufenlos einstellbar ist, dass Bohrgestänge (33) mit einer Länge von 0,5 m bis maximal 2,5 m aufgenommen werden können.

3. Kleinbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Teleskopmast (7) gegenüber dem Hauptträger (4) um die vertikale Achse (A1) über einen Winkelbereich (α) von bis zu $\pm 90^\circ$ in Bezug auf eine Mittelstellung schwenkbar ist.

4. Kleinbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehvorrichtung (6) ein Drehelement (17) und einen Drehantrieb (21) aufweist, mit dem das Drehelement (17) gegenüber dem Hauptträger (4) um die vertikale Achse (A1) drehend antreibbar ist.

5. Kleinbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Kippvorrichtung (15) vorgesehen ist, mit welcher der Teleskopmast (7) um eine horizontale Kippachse (A2) schwenkbar ist.

6. Kleinbohrgerät nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kippvorrichtung (15) ein Kippelement (23) aufweist, das gegenüber dem Drehelement (17) um die horizontale Kippachse (A2) schwenkbar gelagert ist, sowie einen Kippantrieb (16), der gegenüber dem Drehelement (17) abgestützt ist und zum Verschwenken des Kippelements (23) dient.

7. Kleinbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Schwenkvorrichtung (28) vorgesehen ist, mit welcher der Teleskopmast (7) um eine Schwenkachse (A3) schwenkbar ist, wobei die Schwenkachse (A3) senkrecht zur horizontalen Kippachse (A2) verläuft.

8. Kleinbohrgerät nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schwenkvorrichtung (28) ein Trägerelement (27) aufweist, das gegenüber dem Kippelement (23) um die Schwenkachse (A3) drehbar gelagert ist, sowie einen Schwenkantrieb (29), der gegenüber dem Kippelement (23) abgestützt ist und zum Verschwenken des Trägerelements (27) dient.

9. Kleinbohrgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kippantrieb (16) mit einem ersten Ende an dem Drehelement (17) schwenkbar gelagert ist und mit einem zweiten Ende an dem Trägerelement (27) schwenkbar gelagert ist.

10. Kleinbohrgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kippantrieb (16) über ein gelenkig gelagertes Zwischenelement (24) mit dem Drehelement (17) gelenkig verbunden ist.

11. Kleinbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest einer der Antriebe Drehantrieb (21), Kippantrieb (16) und Schwenkantrieb (29) hydraulisch betätigbar ist, insbesondere einen Hydraulikzylinder umfasst.

12. Kleinbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Teleskopmast (7) ein erstes Mastteil (11)
und ein hierzu teleskopierbares zweites Mastteil (12)
aufweist, wobei ein erster Hydraulikzylinder (37) 5
zum Bewegen des zweiten Mastteils (12) relativ zum
ersten Mastteil (11) vorgesehen ist.
13. Kleinbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass an dem teleskopierbaren zweiten Mastteil (12)
ein Schlitten (13) mit einem Drehkopf (14) zum An-
trieb eines Bohrgestänges (33) vorgesehen ist, wo-
bei der Schlitten (13) entlang des teleskopierbaren
Mastteils (12) mittels eines zweiten Hydraulikzylinders 15
verfahrbar ist.
14. Kleinbohrgerät nach einem der Ansprüche 12 oder
13,
dadurch gekennzeichnet, 20
dass der erste Hydraulikzylinder (37) und der zweite
Hydraulikzylinder so ausgelegt sind, dass sie mit
derselben Vorschubgeschwindigkeit verfahrbar
sind. 25
15. Kleinbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kleinbohrgerät (2) eine maximale Breite
(B2) von 760 mm und eine maximale Höhe (H2) von
1900 mm aufweist. 30

35

40

45

50

55

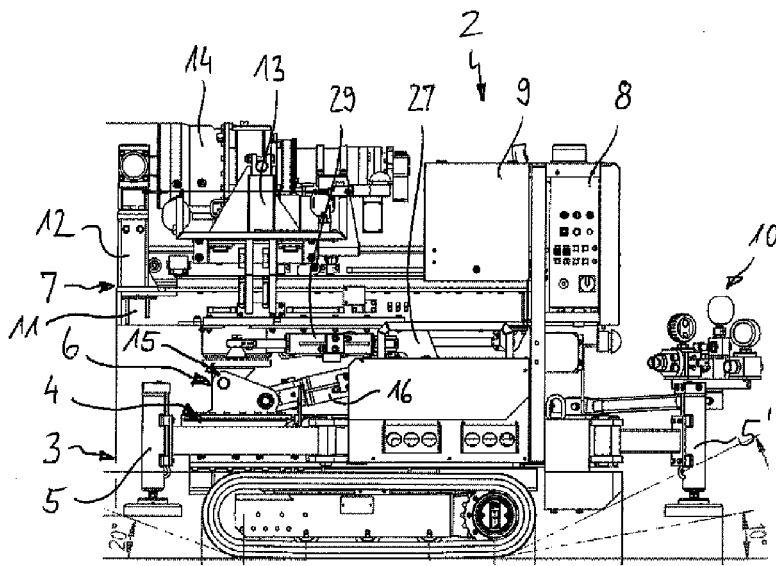


Fig. 1a

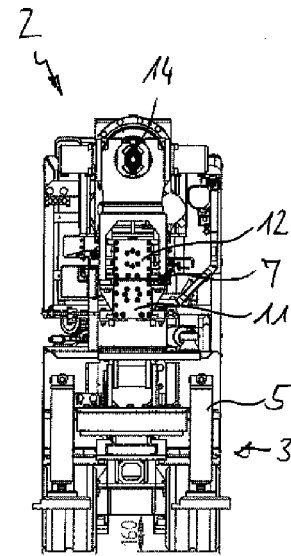


Fig. 1b

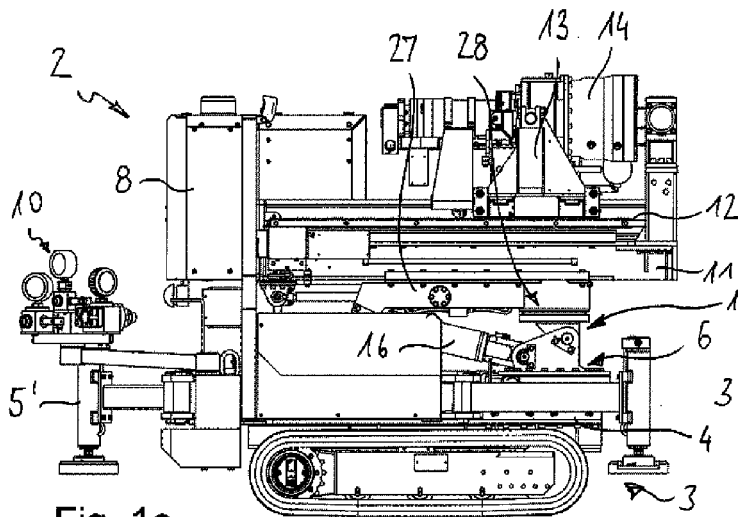


Fig. 1c

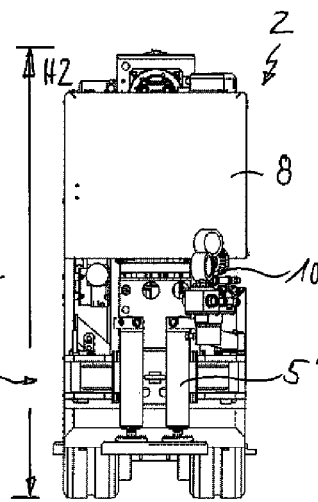


Fig. 1d

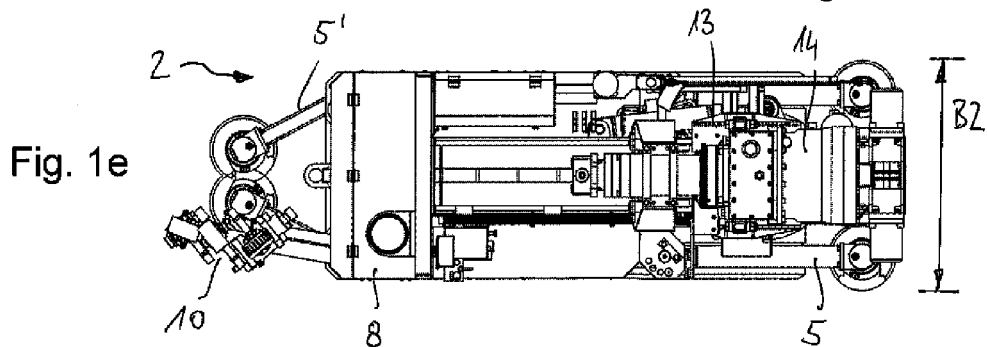
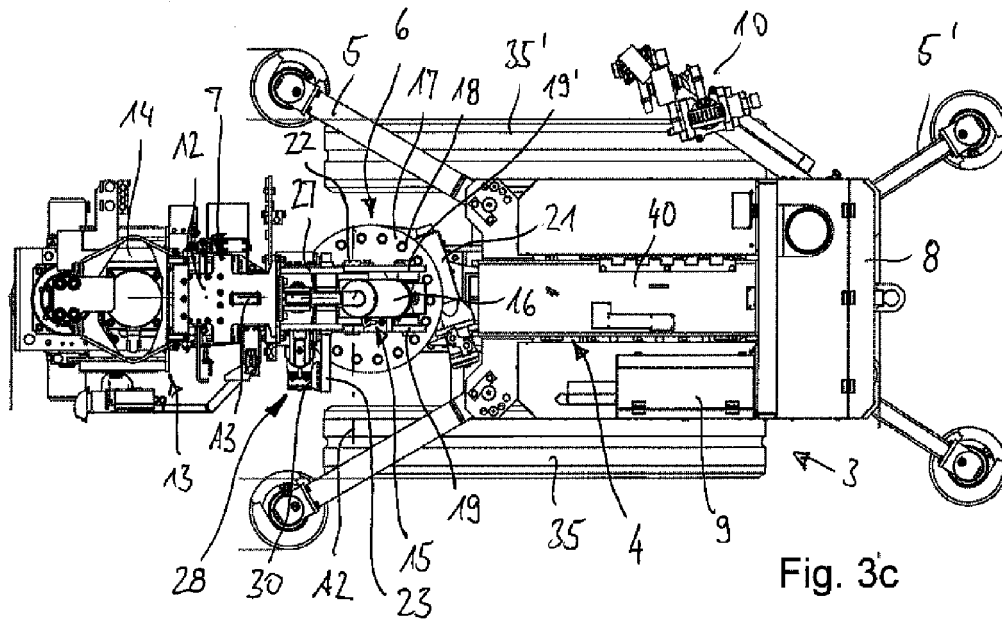
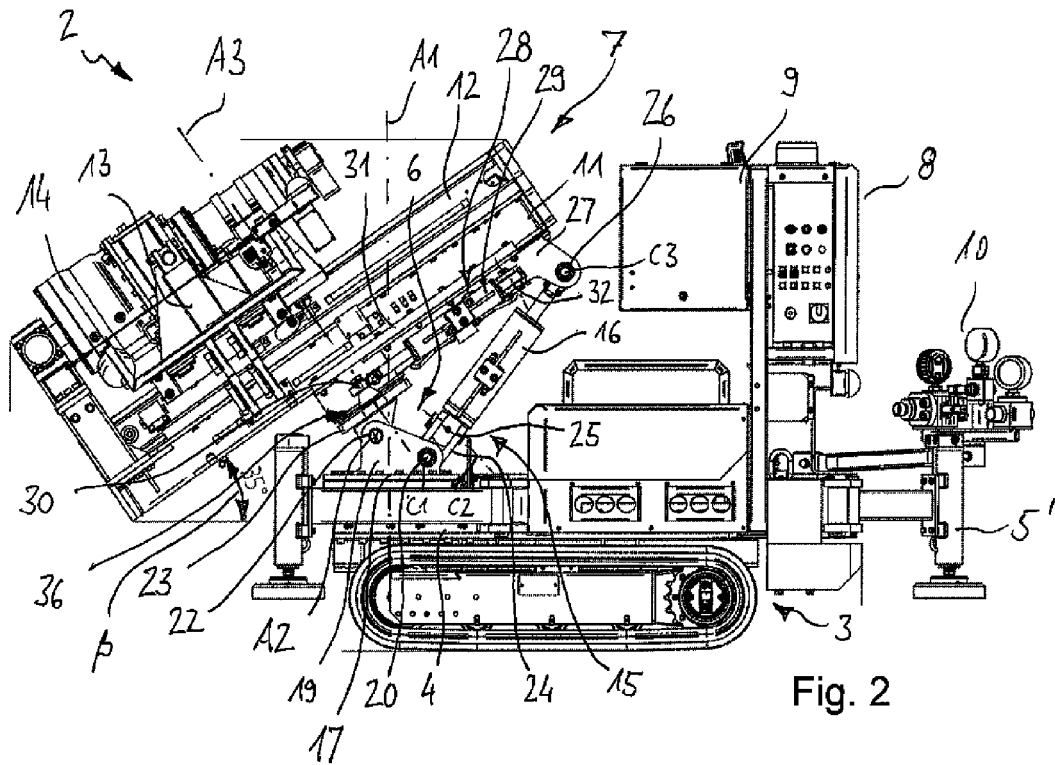
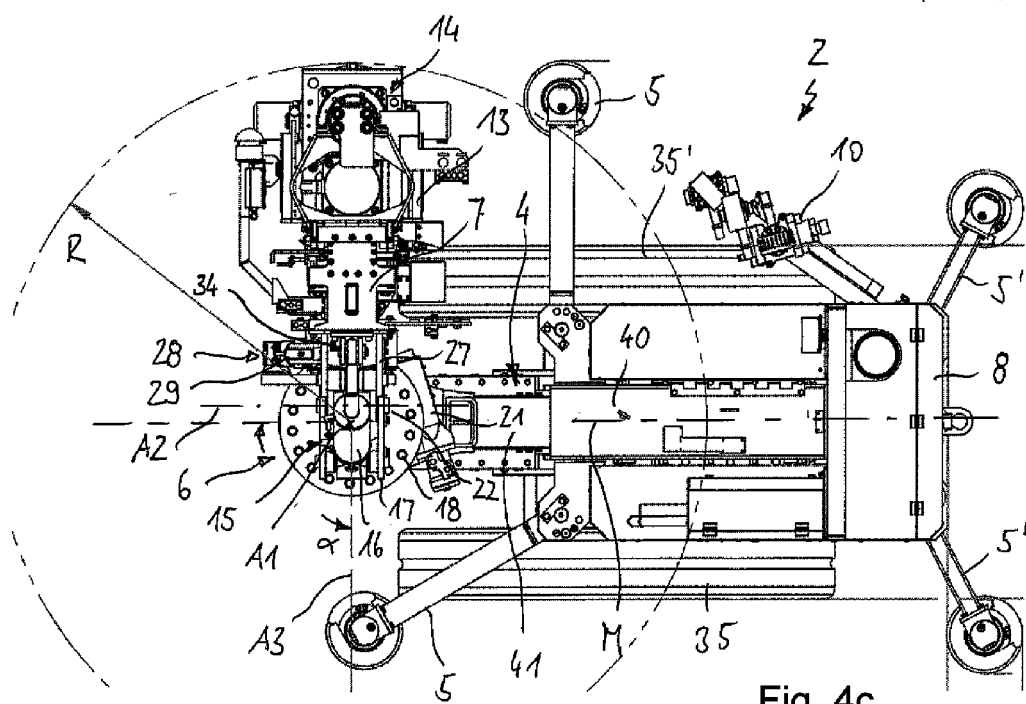
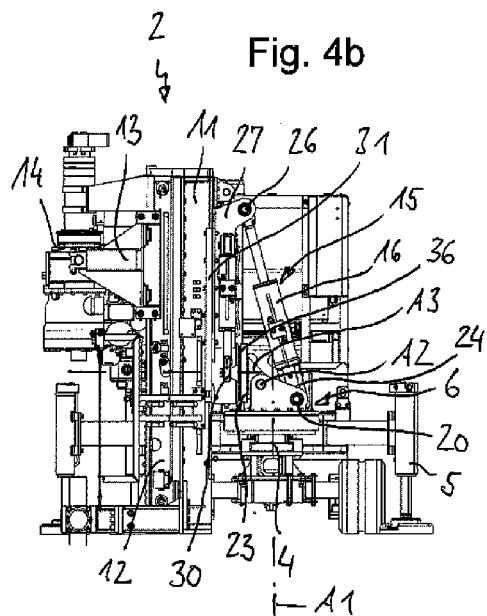
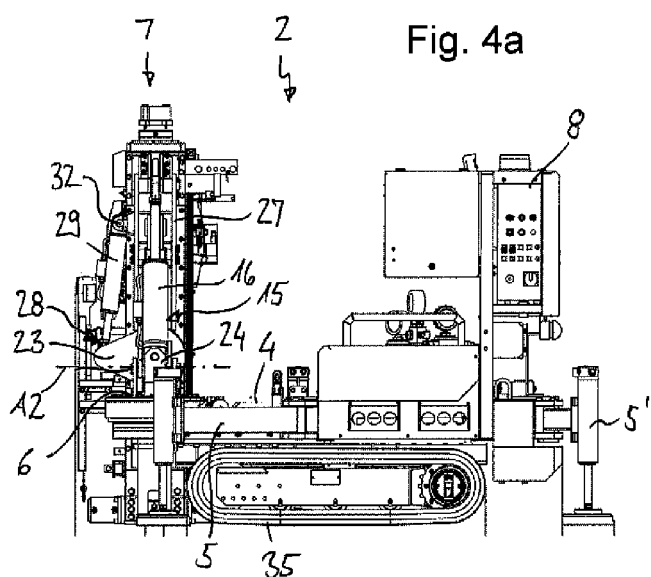
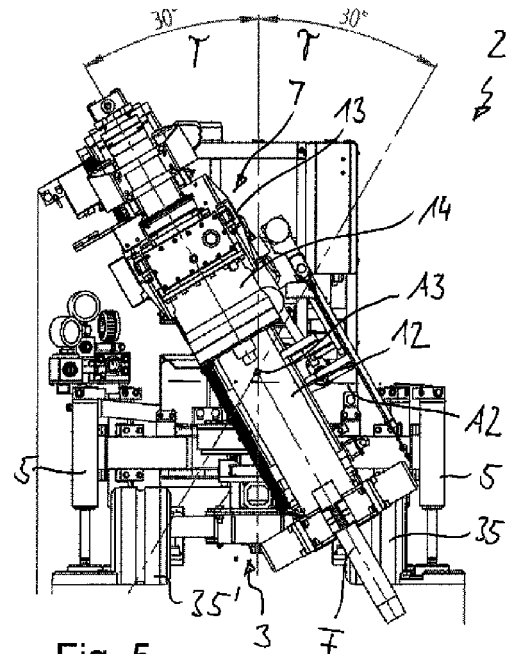
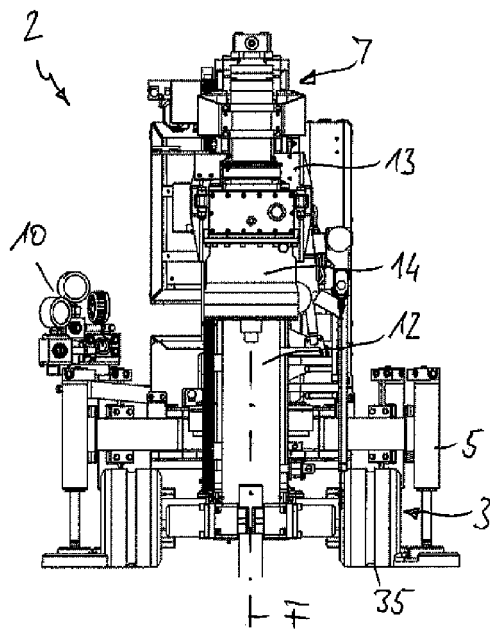
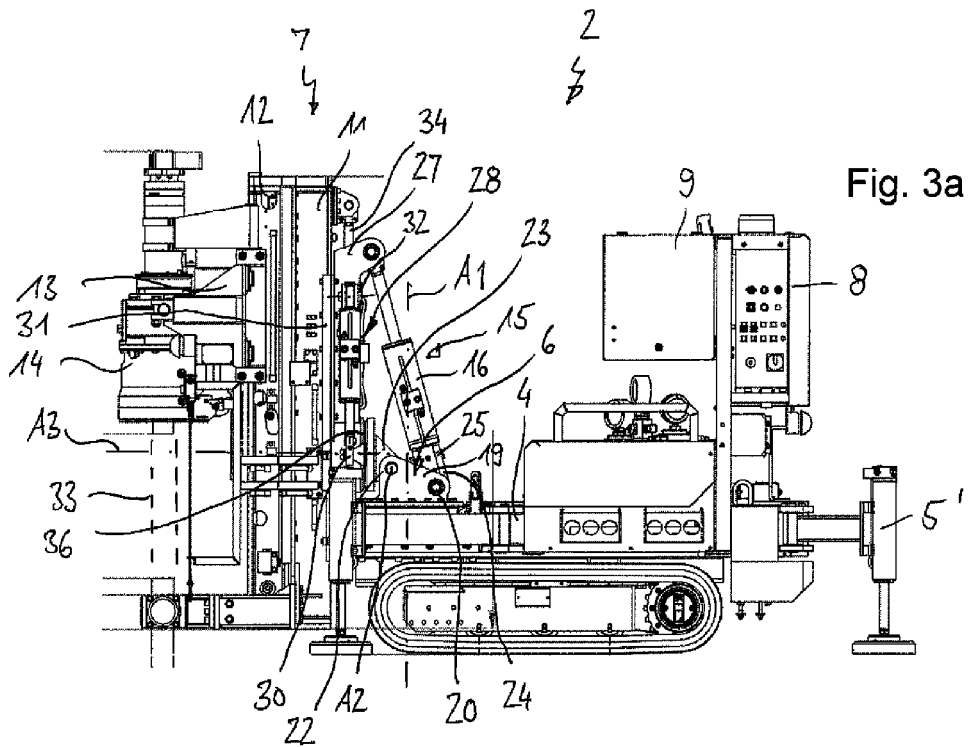


Fig. 1e







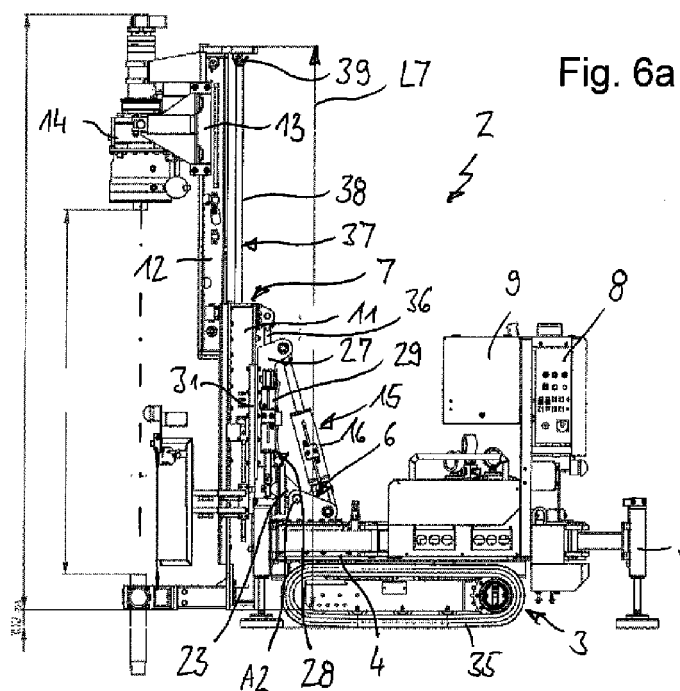


Fig. 6b

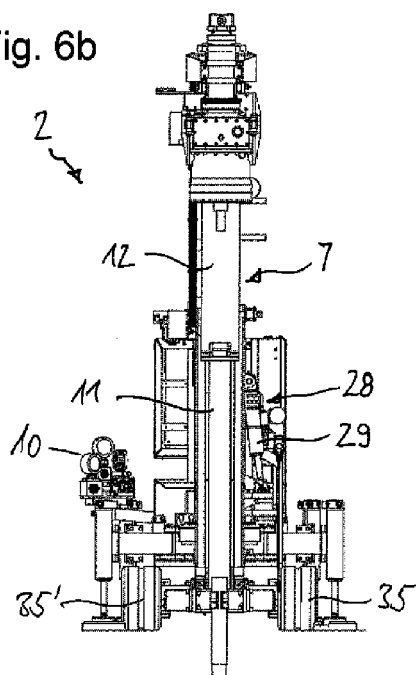
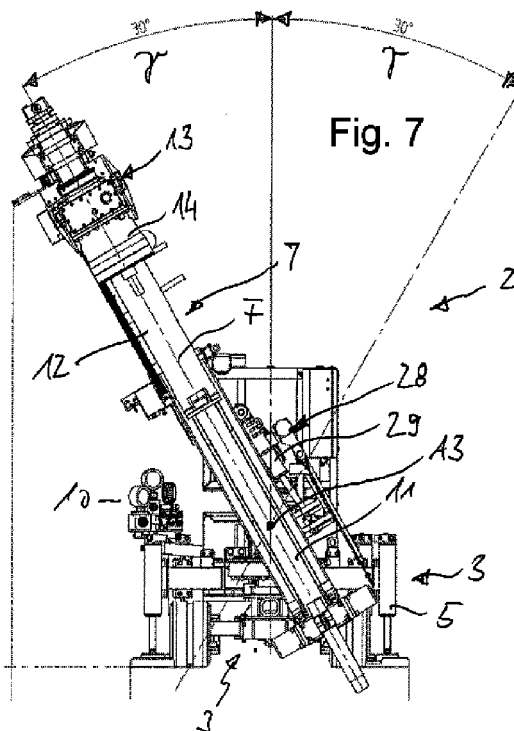


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 16 0119

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2004/178004 A1 (MACDONALD CLAUDE [CA]) 16. September 2004 (2004-09-16) * Absätze [0002], [0054], [0059]; Abbildungen 1,2 *	1-15	INV. E21B7/02
X	DE 10 2008 037338 A1 (LIEBHERR WERK NENZING [AT]) 18. Februar 2010 (2010-02-18) * Absätze [0019], [0026]; Abbildung 2 *	1-15	
X	US 6 179 068 B1 (WEST GREGORY DONALD [NZ]) 30. Januar 2001 (2001-01-30) * Spalte 9, Zeilen 2-4; Abbildung 13 *	1-15	
Y	"KR 702-1", 2003, Seiten 1-6, XP055069656, 57484 Drolshagen (DE) Gefunden im Internet: URL: http://www.van-elle.co.uk/Plant%20and%20Equipment/Klemm%20KR702/Klemm%20KR702.pdf [gefunden am 2013-07-04] * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Juli 2013	Prüfer Bellingacci, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 13 16 0119

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.

04-07-2013

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004178004 A1	16-09-2004	CA 2458376 A1	17-04-2003
		EP 1436483 A1	14-07-2004
		US 2004178004 A1	16-09-2004
		WO 03031764 A1	17-04-2003

DE 102008037338 A1	18-02-2010	KEINE	

US 6179068 B1	30-01-2001	KEINE	

15

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

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 3625577 A1 [0002]
- DE 1483853 A1 [0003]