

(19)



(11)

EP 3 708 764 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.09.2020 Patentblatt 2020/38

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

(21) Anmeldenummer: **20160318.0**

(22) Anmeldetag: **02.03.2020**

(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, Dietmar**
4805 Brittnau (CH)
• **Graber, Roman**
4800 Zofingen (CH)
• **Biblekaj, Kristijan**
4665 Oftringen (CH)

(30) Priorität: **14.03.2019 DE 102019106486**

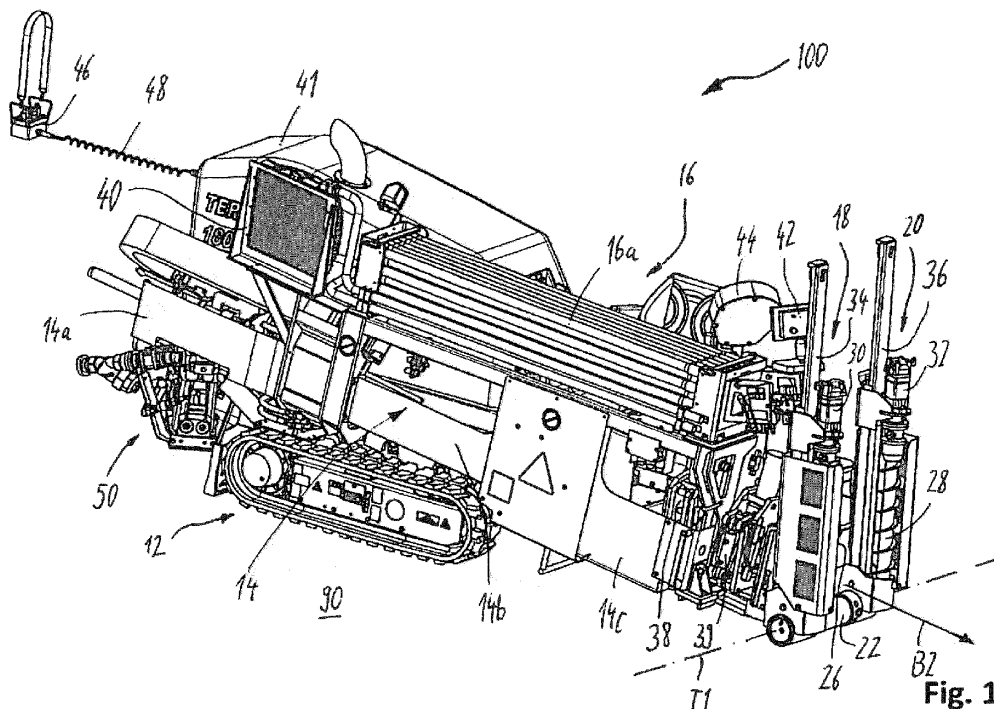
(74) Vertreter: **Schaumburg und Partner**
Patentanwälte mbB
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)

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

(54) BOHRVORRICHTUNG

(57) Eine Bohrvorrichtung (100, 200, 300) zum richtungsgeführten Horizontalbohren umfasst eine Bohrrampe (14) und mindestens ein Verankerungsmittel (18, 20) zum Verankern der Bohrvorrichtung (100, 200, 300) im Erdreich (90). Das Verankerungsmittel (18, 20) ist ent-

lang einer Verankerungsachse in das Erdreich (90) einbringbar. Mindestens ein seitlich von der Bohrrampe (14) abstehendes Verbindungselement (22) dient zur Verbindung mit dem Verankerungsmittel (18, 20).

**Fig. 1****EP 3 708 764 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung, insbesondere zum richtungsgeführten Horizontalbohren. Eine solche Bohrvorrichtung wird auch als Horizontalbohrvorrichtung bezeichnet. Die Bohrvorrichtung hat eine Bohrrampe und mindestens ein Verankerungsmittel zum Verankern der Bohrvorrichtung im Erdreich, wobei das Verankerungsmittel entlang einer Verankerungsachse in das Erdreich einbringbar ist. Mit Hilfe bekannte Horizontalbohrvorrichtungen wird ein an dem von der Antriebseinheit der Bohrvorrichtung entfernten Ende eines Gestänges angeordneter Bohrkopf in das Erdreich eingebracht und in einer gewünschten Tiefe und mit einem gewünschten Verlauf durch das Erdreich bewegt. Ein solches Horizontalbohrverfahren wird auch als Horizontal Directional Drilling (HDD)-Verfahren bezeichnet.

[0002] Aus den Dokumenten DE 101 15 233 A1 sowie DE 10 2013 111 350 A1 sind Horizontalbohrvorrichtungen bekannt, bei denen ein aus mehreren Gestängeabschnitten zusammengesetztes hohles 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. Eine weitere Bohrvorrichtung ist aus dem Dokument DE 10 2017 113 247 A1 bekannt.

[0003] Um die Stabilität einer Horizontalbohrvorrichtung während eines Bohrvorgangs und während eines Rohreinzugs zu erhöhen, werden Horizontalbohranlagen mit Verankerungssystemen ausgestattet. Hierzu wird am vorderen, dem zu erzeugenden Bohrloch zugewandten Ende der Bohrvorrichtung eine Bodenplatte montiert. Damit diese unabhängig von Anstellwinkeln der Bohrrampe vollflächig am Boden aufliegt, sind solche Bodenplatten über eine Scharnieranordnung schwenkbar mit der Bohrrampe verbunden. Am vorderen, dem zu erzeugenden Bohrloch zugewandten Ende der Bodenplatte befinden sich mehrere Verankerungsmittel. Üblicherweise umfassen diese Verankerungsmittel einen Schrauberdanker, der über einen Hydraulikmotor und einen Hydraulikzylinder ins Erdreich geschraubt werden kann. Andere Verankerungsmittel umfassen Verankerungsplatten oder Verankerungsstäbe, die ins Erdreich getrieben werden. Bei bekannten Horizontalbohrvorrichtungen sind Verankerungsmittel an den vorderen beiden Ecken einer Bodenplatte befestigt, d.h. an dem dem zu erzeugenden Bohrloch zugewandten Bereich der Bodenplatte. Es sind auch Horizontalbohrvorrichtungen bekannt, bei denen die Bodenplatte mit einem Rand versehen ist, so dass sie als eine Auffangwanne für Spülflüssigkeit dient.

[0004] Nachteilig an den bekannten Lösungen ist, dass zwischen den Verankerungsmitteln und dem Scharnier, mit dem die Bodenplatte an der Bohrrampe

angelenkt ist, ein Abstand von 0,5 m oder mehr besteht. Hierdurch ergibt sich ein Hebelarm, durch den insbesondere bei hohen Bohr- oder Zugkräften der Horizontalbohrvorrichtung ein relativ großes Kippmoment, durch das die Bodenplatte im vorderen Bereich zum Bohrloch hin oder im hinteren Bereich zur Bohrrampe hin stark vom Erdreich abgehoben wird, wodurch die Stabilisierungsfunktion der Bodenplatte zur Stabilisierung der Horizontalbohrvorrichtung nicht mehr im erforderlichen Maß erfolgt.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Bohrvorrichtung anzugeben, die bei Bohrvorgängen eine hohe Standsicherheit erreicht.

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

[0007] Dadurch, dass ein seitlich von der Bohrrampe abstehendes Verbindungselement vorgesehen ist, mit dem das Verankerungsmittel zum Verankern der Bohrvorrichtung im Erdreich verbunden ist, wird eine stabile Verankerung der Bohrrampe im Erdreich erreicht. Insbesondere werden hierdurch Verbindungen der Verankerungsmittel über konstruktive Elemente mit langem Hebel, wie angelenkte Bodenplatten, vermieden. Durch eine Reduzierung der Anzahl der Gelenke zwischen Bohrrampe und Verankerungsmittel erfolgt eine stabilere Verankerung der Bohrrampe im Erdreich. Weder kann sich die Verbindung zum Erdreich durch Spiel in Gelenken der Gelenkkette lockern noch müssen mehrere Gelenke derart ausgebildet werden, dass sie die durch die entsprechenden Hebelarme und die Verankerung der Verankerungsmittel im Erdreich auftretenden Kräfte übertragen können müssen.

[0008] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Vorrichtung mindestens zwei seitlich von der Bohrrampe abstehende Verbindungselemente und mindestens zwei Verankerungselemente hat, die jeweils derart ausgebildet und angeordnet sind, dass die Verankerungselemente um eine Längsachse des jeweiligen Verbindungselements verschwenkbar oder entlang der jeweiligen Längsachse des Verbindungselements verschiebbar sind. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Verankerungselemente unabhängig voneinander um eine Längsachse des jeweiligen Verbindungselements verschwenkbar sind. Hierdurch wird eine sichere und flexible Positionierung der Verankerungsmittel und eine einfache Verankerung der Bohrrampe im Erdreich erreicht.

[0009] Ferner ist es vorteilhaft, wenn das oder die Verankerungsmittel schwenkbar um eine Längsachse des jeweiligen Verbindungselements angeordnet ist bzw. sind. Das Verankerungsmittel ist in mindestens einer Schwenkposition, vorzugsweise in mindestens drei Schwenkpositionen, arretierbar. Hierdurch kann das Verankerungsmittel auch bei unterschiedlichen Winkelstellungen der Bohrrampe mit einem gewünschten Winkel in das Erdreich eingebracht werden. Ferner ist es hierdurch vorteilhaft möglich, dass der Eintrittswinkel des

Verankerungsmittels aus mehreren möglichen Eintrittswinkeln auswählbar ist.

[0010] Ferner ist es vorteilhaft, wenn das oder die Verankerungsmittel entlang der Längsachse des jeweiligen Verbindungselements verschiebbar angeordnet ist bzw. sind. Hierbei können die Verankerungsmittel in mindestens einem seitlichen Abstand zur Bohrrampe arretierbar sein. Das oder die Verankerungsmittel sind entlang der Längsachse des jeweiligen Verbindungselements vorzugsweise um eine Strecke im Bereich zwischen 10 cm und 30 cm verschiebbar angeordnet. Hierdurch können die Verankerungsmittel in eine gewünschte seitliche Position gebracht werden, so dass die Verankerungsmittel bei einer gewünschten einstellbaren seitlichen Position in das Erdreich eingebracht werden können. Insbesondere kann die seitliche Position so gewählt werden, dass Bereichen im Erdreich ausgewichen wird, in die das Verankerungsmittel nicht eingebracht werden kann.

[0011] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Längsachse des Verbindungselements orthogonal zur Längsachse der Bohrrampe, insbesondere windschief orthogonal zur, vorzugsweise unterhalb der Längsachse der Bohrrampe angeordnet ist. Hierbei kann die Längsachse der Bohrrampe parallel oder entlang der Vortriebsrichtung eines durch die Vorrichtung antreibbaren Bohrgestänges verlaufen. Hierdurch ist ein einfacher und stabiler konstruktiver Aufbau zur Verbindung der Verankerungsmittel mit der Bohrrampe möglich.

[0012] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das Verbindungselement eine zylinderförmige Mantelfläche hat, die zumindest z.T. von einem Verbindungsbereich des Verankerungsmittels umschlossen ist, wobei der Verbindungsbereich eine zur zylindrischen Mantelfläche des Verbindungselements komplementäre Öffnung mit rundem Querschnitt hat. Hierdurch ist eine einfache und sichere Verbindung zwischen Verbindungselement und Verankerungsmittel möglich, wobei durch die zylinderförmige Mantelfläche sowie die Öffnung mit rundem Querschnitt eine Dreh- bzw. Schwenkbewegung zwischen dem Verankerungsmittel und dem Verbindungsbereich möglich ist. Hierdurch können verschiedene Eintrittswinkel eingestellt bzw. auch bei unterschiedlichen Neigungen der Bohrrampe ein gewünschter Eintrittswinkel ins Erdreich eingestellt werden. Insbesondere haben sich Eintrittswinkel im Bereich von 85° und 95° zwischen Erdoberfläche und Längsachse bzw. Bewegungsachse des Verankerungsmittels als günstig erwiesen.

[0013] Auch ist es vorteilhaft, wenn die Längsachse des jeweiligen Verankerungsmittels und die Längsachse des jeweiligen Verbindungselements orthogonal, insbesondere windschief orthogonal, sind, wobei die Längsachse des Verankerungsmittels einen Abstand im Bereich zwischen 0 cm und 30 cm, vorzugsweise im Bereich zwischen 5 cm und 20 cm zur Längsachse des Verankerungsmittels hat. Hierdurch ist ein relativ kurzer Hebelarm vorhanden, über den die Kraft vom Verankerungsmittel auf das Verbindungselement übertragen wird, so dass das Drehmoment, das um die Längsachse

des Verbindungselements wirkt, gegenüber Anordnungen mit Verankerungsmitteln an der Bodenplatte erheblich verringert werden kann. Hierdurch ergibt sich ein einfacherer Aufbau und eine stabilere Verankerung der Bohrrampe im Erdreich.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Vorrichtung eine Verankerungsanordnung mit einer Antriebseinheit zum Antrieb des jeweiligen Verankerungsmittels entlang der Verankerungsachse und/oder mit einer Antriebseinheit zum Drehen des Verankerungsmittels um die Verankerungsachse hat. Hierdurch ist ein einfaches Einbringen der Verankerungsmittel ins Erdreich möglich. Die Verankerungsmittel können ein schneckenförmiges oder bohrerartiges Verankerungselement umfassen. Alternativ können auch Verankerungsstäbe als Verankerungselemente der Verankerungsmittel dienen. Mit Hilfe solcher Verankerungsmittel ist eine sichere und wirksame Verankerung der Bohrrampe im Erdreich möglich.

[0015] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Vorrichtung keine Bodenplatte zur Abstützung der Bohrrampe umfasst oder wenn das oder die Verankerungsmittel nicht an der Bodenplatte angeordnet ist bzw. sind. Hierdurch wird eine Gelenkkette zwischen Verankerungsmittel und Bohrrampe vermieden, so dass der konstruktive Aufwand zum Vorsehen der Verankerungsmittel geringer ist als bei bekannten Horizontalbohrvorrichtungen.

[0016] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Verbindungselement und/oder die Verbindungselemente starr mit der Bohrrampe verbunden ist bzw. sind. Vorzugsweise können das bzw. die Verbindungselemente einstückig mit der Bohrrampe ausgebildet sein, insbesondere fest mit der Bohrrampe verschraubt oder fest mit der Bohrrampe verschweißt sein. Hierdurch ist ein einfacher und sehr stabiler Aufbau der Bohrvorrichtung möglich.

[0017] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung mindestens eine von einer Bodenplatte unabhängige Spülflüssigkeitsauffangwanne zum Auffangen und vorzugsweise zum Ableiten von im Bereich der Bohrrampe austretender Spülflüssigkeit umfasst. Hierdurch ist es möglich, die Spülflüssigkeit, die bei einem Gestängewechsel beim Rückzug des Gestänges oder beim Vorschub des Gestänges aus dem Inneren der Gestängeabschnitte austreten kann, zumindest zum Teil aufzufangen und ggf. wiederzuverwenden. Hierdurch wird Spülflüssigkeit gespart und Verunreinigungen der Bohrvorrichtung werden vermieden.

[0018] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Vorrichtung einen Vorschubantrieb, insbesondere einen Antriebsschlitten, zum Vorschub eines aus mehreren Gestängeabschnitten zusammengesetzten, mit einem Ende mit dem Vorschubantrieb koppelbaren Bohrgestänges hat. Die Gestängeabschnitte sind vorzugsweise hohl ausgebildet, so dass Spülflüssigkeit von der Bohrvorrichtung bzw. dem Vorschubantrieb bis zu einem Bohrwerkzeug, das mit dem anderen von der Bohrvorrichtung entfernten Ende des Bohrgestänges verbunden ist, austreten kann, um Erdreich auszuspülen, den Bohrkopf während des Bohrvorgangs zu kühlen und Abraum aus dem

erzeugten Bohrloch auszutragen.

[0019] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Spülflüssigkeitsauffangwanne bei einer Verbindung des einen Endes des Bohrgestänges mit dem Vorschubantrieb unterhalb einer Trennstelle zwischen einem ersten und einem zweiten Gestängeabschnitt des Bohrgestänges angeordnet ist. Sie kann insbesondere einen vertikalen Abstand im Bereich von 5 cm bis 30 cm, insbesondere im Bereich zwischen 10 cm und 20 cm zum Bohrgestänge haben. Hierdurch wird ein sicheres Auffangen eines Großteils der aus dem Gestänge bei einem Gestängewechsel austretenden Spülflüssigkeit ermöglicht, wodurch Verunreinigungen vermieden und Spülflüssigkeit wiederverwendet und somit eingespart werden kann. Durch das Auffangen der Spülflüssigkeit wird auch ein unkontrollierter Austritt der Spülflüssigkeit im Bereich der Bohrvorrichtung vermieden, der insbesondere die Standfestigkeit der Bohrvorrichtung und die Verankerung der Bohrvorrichtung mit Hilfe der Verankerungsmittel im Erdreich beeinträchtigen könnte.

[0020] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Spülflüssigkeitswanne fest mit der Bohrrampe verbunden ist. Insbesondere kann die Spülflüssigkeitswanne in die Bohrrampe integriert sein. Alternativ oder zusätzlich kann die oder eine weitere Spülflüssigkeitswanne zwischen der Bohrrampe und einem Fahrgestell zum Verfahren der Bohrrampe angeordnet sein.

[0021] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Spülflüssigkeitsauffangwanne bzw. zumindest eine der Spülflüssigkeitsauffangwannen eine Länge in Vorschubrichtung im Bereich zwischen dem 0,5-fachen bis 1,5-fachen, insbesondere 0,5-fachen bis 0,75-fachen der Länge eines Gestängeabschnitts und eine Breite quer zur Vorschubrichtung im Bereich von 20 cm bis 50 cm hat.

[0022] Ferner ist es besonders vorteilhaft, wenn die Vorrichtung mindestens zwei Flüssigkeitsauffangwannen zum Auffangen von Spülflüssigkeit hat, die in unterschiedlicher Höhe angeordnet sind, wobei die in einer höheren Position angeordnete Flüssigkeitsauffangwanne einen Überlauf hat, durch den aufgefangene Spülflüssigkeit in die zweite Spülflüssigkeitsauffangwanne geleitet wird.

[0023] Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine oder jede der Spülflüssigkeitsauffangwannen ein oder mehrere Ausläufe zum gezielten Austritt der aufgefangenen Spülflüssigkeit hat oder zumindest eine der Spülflüssigkeitsauffangwannen eine Pumpe zum Fördern der aufgefangenen Spülflüssigkeit aus der Spülflüssigkeitsauffangwanne heraus hat. Hierdurch kann die Spülflüssigkeit einfach von der Bohrvorrichtung weg geleitet bzw. weg gefördert werden, so dass Verunreinigungen im Bereich der Bohrrampe vermieden und zumindest ein Teil der Spülflüssigkeit bei Bedarf wiederverwendet werden kann.

[0024] Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, die Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den beigefügten Figuren näher erläutert.

[0025] Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Horizontalbohrvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 2 einen Abschnitt der Bohrvorrichtung nach Fig. 1 mit Verankerungsmitteln zum Verankern der Bohrvorrichtung im Erdreich;
- Fig. 3 einen weiteren Abschnitt der Bohrvorrichtung nach Fig. 1 mit senkrecht angeordneten Verankerungsmitteln;
- Fig. 4 den Abschnitt der Bohrvorrichtung nach Fig. 3 mit nach vorn geneigten Verankerungsmitteln;
- Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines Abschnitts der Bohrvorrichtung nach Fig. 1 von vorn, bei der die Verankerungsmittel in einer inneren Position angeordnet sind;
- Fig. 6 eine Ansicht der Bohrvorrichtung von vorn, wobei die Verankerungsmittel jeweils in der inneren Position angeordnet sind;
- Fig. 7 eine perspektivische Darstellung eines Abschnitts der Bohrvorrichtung, bei der die Verankerungsmittel in einer äußeren Position angeordnet sind;
- Fig. 8 eine Vorderansicht der Bohrvorrichtung, wobei die Verankerungsmittel jeweils in der äußeren Position angeordnet sind;
- Fig. 9 einen Ausschnitt der Bohrvorrichtung schräg von oben mit einem Kanal zum Auffangen und Weiterleiten von aus Gestängeabschnitten austretender Spülflüssigkeit;
- Fig. 10 den Abschnitt der Bohrvorrichtung nach Fig. 9 schräg von unten;
- Fig. 11 einen Abschnitt einer Bohrvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 12 einen Abschnitt einer Bohrvorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform; und
- Fig. 13 einen Spülflüssigkeitsauffangbehälter zum Auffangen von Spülflüssigkeit.

[0026] Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht einer Horizontalbohrvorrichtung 100 gemäß einer ersten Ausführungsform. Diese Vorrichtung 100 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 10 115 233 A1 bekannt. Die Bohrvorrichtung 100 arbeitet nach einem Horizontal Directional Drilling (HDD)-Verfahren, bei dem ein aus mehreren Gestängeabschnitten 16a zusammengesetztes Gestänge mit Hilfe der Bohrvorrichtung 100 von einem Startpunkt bzw. einer Eintrittsstelle mit einem an dem der Bohrvorrichtung 100 entfernten Ende des Gestänges angeordneten Bohrwerkzeug (nicht dargestellt) in das Erdreich 90 eingebracht wird. Nach dem Herstellen einer Pilotbohrung kann diese dann mit Hilfe eines Aufweitwerkzeugs aufgeweitet und vorzugsweise gleichzeitig ein Rohr in die aufgeweitete Öffnung eingezogen werden. Hierzu wird das Aufweitwerkzeug an dem von der Bohrvorrichtung 100 entfernten Ende des Gestänges befestigt und das Gestänge wird mit Hilfe der Bohrvorrichtung 100 wieder zurück zur ursprünglichen Eintrittsstelle bewegt. Dadurch wird die Pilotbohrung beim Zurückziehen des Aufweitwerkzeugs aufgeweitet.

[0027] Die Bohrvorrichtung 100 umfasst ein Fahrgestell 12 sowie eine Bohrrampe 14. Oberhalb der Bohrrampe 14 ist ein Gestängewechslers 16 angeordnet und mit der Bohrrampe 14 verbunden. Der Gestängewechslers 16 enthält einen Gestängevorrat mit mehreren Gestängeabschnitten 16a, die zum Verlängern des Gestänges einzeln in einen Bereich unterhalb des Gestängewechslers 16 transportiert und dort von dem bohrvorrichtungsseitigen Ende des Gestänges sowie mit einer Gestängeaufnahme einer Antriebseinheit der Bohrvorrichtung 100 verbunden werden. Zum Verkürzen des Gestänges können einzelne Gestängeabschnitte 16a vom Gestänge getrennt und dann zum Gestängemagazin des Gestängewechslers 16 zurücktransportiert werden. Die Antriebseinheit der Bohrvorrichtung 100 dient zum Erzeugen einer Drehbewegung des Gestänges und somit einer Drehbewegung des mit dem Gestänge verbundenen Bohrwerkzeugs. Die Antriebseinheit ist vorzugsweise ein Hydraulikmotor, der auf einem Antriebsschlitten zusammen mit der Gestängeaufnahme angeordnet ist. Der Antriebsschlitten kann mit Hilfe einer weiteren Antriebseinheit, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel mehrere Hydraulikzylinder umfasst, in Richtung des Pfeils B2 bewegt werden. Bei anderen Ausführungsformen können auch andere Antriebseinheiten zum Bewegen des Antriebsschlittens vorgesehen sein.

[0028] Bei einer Bewegung des Antriebsschlittens der Bohrvorrichtung 100 wird dann auch eine Verschiebewegung eines mit der Gestängeaufnahme verbundenen Gestänges sowie des Bohr- bzw. Aufweitwerkzeugs bewirkt. Die Bohrrampe 14 und das Fahrgestell 20 sind über mehrere Hebel verbunden, wobei durch die Bohrrampe 14 mindestens eine Antriebseinheit, die als Hydraulikzylinder ausgeführt sein kann, in verschiedene Positionen verfahren werden kann, so dass unterschiedliche Anstellwinkel der Bohrrampe 14 relativ zum Erdreich 90 erzeugt werden können.

[0029] Der konstruktive Aufbau der Schwenkanordnung zwischen der Bohrrampe 14 und dem Fahrgestell 12 ist beispielhaft im Dokument DE 10 2017 113 247 A1

beschrieben.

[0030] Zum Verankern der Bohrvorrichtung 100 mit dem Erdreich 90 sind zwei Verankerungsmittel 18, 20 am vorderen Ende der Bohrrampe 14 über seitlich von der Bohrrampe 14 abstehende Verbindungselemente verbunden. Die Verbindungselemente sind durch jeweils ein Rohrende eines quer zur Längsachse der Bohrrampe 14 angeordneten Rohrs 22 gebildet. Die Verankerungsmittel 18, 20 umfassen jeweils einen schraubenförmigen Bodenanker 26, 28, die jeweils mit Hilfe einer Antriebseinheit 30, 32 gedreht und mit Hilfe von jeweils einer weiteren Antriebseinheit 34, 36 in das Erdreich 90 hinein bewegt werden. Die Antriebseinheiten 30, 32 sind insbesondere als Hydraulikmotoren und die Antriebseinheiten 34, 36 vorzugsweise als Hydraulikzylinder ausgebildet. Die Verankerungsmittel 18, 20 sind jeweils unabhängig voneinander um eine durch die Mittelachse des Rohrs 22 gebildete Drehachse T1 schwenkbar und auf dem Rohr 22 in Richtung der Längsachse T1 jeweils unabhängig voneinander verschiebbar angeordnet. In festen Winkelpositionen sowie in festen seitlichen Verschiebepositionen ist das jeweilige Verankerungsmittel 18, 20 dann mit Hilfe von Bolzen 60, 62 sowohl in der seitlichen Position als auch in der Winkelposition arretierbar, so dass die vor dem Einbringen der Bodenanker 26, 28 in das Erdreich 90 eingestellte Winkelposition und seitliche Position beim Einbringen der Verankerungsmittel 18, 20 in das Erdreich 90 relativ zum Rohr 22 und somit relativ zur Bohrrampe 14 gleichbleibt. Die seitliche Position sowie die Schwenkposition der Verankerungsmittel 18, 20 wird insbesondere abhängig von dem Anstellwinkel der Bohrrampe 14 und insbesondere abhängig von der Bodenbeschaffenheit des Erdreichs 90 im Bereich unterhalb der ins Erdreich 90 einzubringenden Verankerungsmittel 18, 20 eingestellt.

[0031] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wurde gänzlich auf das Vorsehen von Bodenplatten verzichtet, die bei herkömmlichen Bohrvorrichtungen eine stabile Auflage der Bohrrampe 14 auf dem Erdreich 90 ermöglichen sollen. Jedoch sind diese Bodenplatten schwenkbar mit der Bohrrampe verbunden, so dass Verankerungsmittel 18, 20, die an der Bodenplatte befestigt sind, ein relativ großes Drehmoment an der schwenkbaren Verbindung zwischen Bohrrampe 14 und Bodenplatte wirkt, was in der Praxis zu einem instabilen Stand der Bohrvorrichtung 100 während eines Bohrvorgangs führen kann.

[0032] Die Bohrrampe 14 umfasst weiterhin zwei Losbrechvorrichtungen 38, 39, mit deren Hilfe in Verbindung mit der Antriebseinheit zum Drehen des Gestänges Gestängeabschnitte 16a voneinander getrennt sowie Gestängeabschnitte 16a von der Gestängeaufnahme getrennt werden können.

[0033] Ferner ist ein Kühler 40 eines unter einer Motorhaube 41 angeordneten Hydraulikaggregats dargestellt. Weiterhin ist ein Monitor 42 für ein Ortungssystem des mit dem Gestänge verbundenen Bohrkopfs sowie eine Bedieneinheit 44 zum Bedienen der Bohrvorrichtung

tung 100 gezeigt. Darüber hinaus ist eine kabelgebundene Fernbedieneinheit 46 über ein Verbindungskabel 48 mit der Bohrvorrichtung 100 verbunden. Bei anderen Ausführungsformen können auch kabellose Bedieneinheiten 46 zur Fernbedienung der Bohrvorrichtung 100 vorgesehen sein.

[0034] Die Bohrvorrichtung 100 hat ferner einer Spülflüssigkeitspumpe 50, die Spülflüssigkeit, die beispielsweise in einem neben der Bohrvorrichtung 100 positionierten Vorratsbehälter bereitgestellt wird, mit hohem Druck durch die hohlen Gestängeabschnitte 16a des Gestänges bis zum Bohrwerkzeug bzw. Aufweiterzeug hin, wo die Spülflüssigkeit mit hohem Druck aus dafür vorgesehenen Düsen austritt. Ferner sind Teile 14a, 14b, 14c der Bohrrampe 14 als Spülflüssigkeitsauffangwanne ausgebildet, die dazu dient, insbesondere beim Gestängewechsel, d.h. beim Entfernen eines Gestängeabschnitts 16a aus dem Gestänge bzw. beim Hinzufügen eines Gestängeabschnitts 16a zum Gestänge, austretende Spülflüssigkeit aufzufangen und gezielt abzuleiten, insbesondere in den Spülflüssigkeitsvorratsbehälter zurückzuleiten. Zusätzlich oder alternativ können weitere mit der Bohrrampe 14 verbundene oder von der Bohrrampe 14 unabhängig angeordnete Spülflüssigkeitsauffangbehälter vorgesehen sein.

[0035] Fig.2 zeigt einen Abschnitt der Bohrvorrichtung 100 nach Fig.1 mit den Verankerungsmitteln 18, 20 zum Verankern der Bohrvorrichtung 100 im Erdreich 90. Gleiche Elemente haben gleiche Bezugszeichen.

[0036] Fig.3 zeigt einen weiteren Abschnitt der Bohrvorrichtung 100 nach Fig.1. In den Fig.1 bis 3 sind die Längsachsen der Verankerungsmittel im Wesentlichen senkrecht, d.h. orthogonal zur Oberfläche des Erdreichs 90 ausgerichtet. In Fig.2 und 3 sind weitere Bedienelemente 52, 54 zum Betätigen der Losbrechvorrichtungen 38, 39 sichtbar. Im Unterschied zur Bohrvorrichtung 100 nach Fig.1 sind in Fig.2 zwei weitere Spülflüssigkeitsauffangwannen 56, 58 vorgesehen, die fest mit der Bohrrampe 14 verbunden, jedoch als separate Auffangwannen ausgebildet sind und somit nicht in die Bohrrampe 14 selbst integriert sind.

[0037] Fig.4 zeigt den Abschnitt der Bohrvorrichtung 100 nach Fig.3 mit nach vorne geneigten Verankerungsmitteln 18, 20. Durch diese Schrägstellung können die Verankerungsmittel 18, 20 schräg in das Erdreich 90 eingebracht werden, so dass die Längsachsen der Verankerungsmittel 18, 20 orthogonal zur Längsachse der Bohrrampe 14 sind. Bei geringeren Anstellwinkeln der Bohrrampe 14 gegenüber dem Erdreich 90 würden die Verankerungsmittel 18, 20 jedoch auch wieder senkrecht in das Erdreich 90 eingebracht werden können.

[0038] Fig.5 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Abschnitts der Bohrvorrichtung 100 nach Fig.1 von vorn. Die Verankerungsmittel 18, 20 sind in einer inneren Position angeordnet und haben dadurch einen relativ geringen seitlichen Abstand zueinander. Die Verbindung der Verankerungsmittel 18, 20 mit den durch das Rohr 22 gebildeten Verbindungselementen erfolgt durch Hin-

durchstecken und Sicherung eines Bolzens 60, 62 durch Löcher 64 bis 74 in Verbindungsbereichen 76, 78 der Verankerungsmittel 18, 20 sowie in den Verbindungselementen des Rohrs 22. Die Verbindungsbereiche 76, 78 haben zylinderförmige Öffnungen, die derart ausgebildet und dimensioniert sind, dass die Verbindungsbereiche 76, 78 bündig über die Rohrenden des Rohrs 22 geschoben werden können. Durch die zylinderförmigen Rohrenden des Rohrs 22 und die Verbindungsbereiche 76, 78 können die Verankerungsmittel 18, 20 sowohl auf den Rohrenden des Rohrs 22 seitlich verschoben als auch um die Längsachse des Rohrs 22 verschwenkt werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist jedes Verankerungsmittel 18, 20 in drei unterschiedlichen Schwenkpositionen arretierbar. Darüber hinaus ist jedes Verankerungsmittel 18, 20 in zwei seitlichen Positionen mit Hilfe der Bolzen 60, 62 arretierbar. Bei anderen Ausführungsformen können auch mehr oder weniger arretierbare Positionen, insbesondere nur eine seitliche Position, vorgesehen sein.

[0039] Fig.6 zeigt eine Ansicht der Bohrvorrichtung 100 von vorn, wobei die Verankerungsmittel jeweils in der inneren Position angeordnet sind. Fig.7 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Abschnitts der Bohrvorrichtung 100, wobei die Verankerungsmittel 18, 20 in der äußeren Position angeordnet und in der mittleren Schwenkposition arretiert sind. Fig.8 zeigt eine Vorderansicht der Bohrvorrichtung 100 mit den jeweils in der äußeren seitlichen Position angeordneten Verankerungsmitteln 18, 20. Fig.9 zeigt einen Ausschnitt der Bohrvorrichtung 100 schräg von oben, in der der Innenraum der Spülflüssigkeitsauffangwanne 58 sichtbar ist. Die Spülflüssigkeitsauffangwanne 58 ist im Vergleich zu ihrer Länge relativ schmal ausgebildet und wird deshalb auch als Spülflüssigkeitsauffangkanal 58 bezeichnet. Im vorderen unteren Teil des Spülflüssigkeitsauffangkanals 58 ist ein Auslaufstutzen vorgesehen, der in den Figuren mit einem Blindstopfen verschlossen ist. Bei anderen Ausführungsformen kann an diesem Stutzen ein Schlauch angeschlossen sein, der die aufgefangene Spülflüssigkeit aus dem Spülflüssigkeitskanal 58 gezielt ausleitet. Alternativ oder zusätzlich kann eine Pumpe zum Abpumpen der Spülflüssigkeit vorgesehen sein.

[0040] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Spülflüssigkeitsauffangkanal im Bereich der Losbrechvorrichtungen 38, 39 angeordnet, d.h. unterhalb der Trennstelle von zwei zu trennenden oder zwei zusammenzufügenden Gestängeabschnitten 16a. Bei anderen Ausführungsformen kann eine zusätzliche Spülflüssigkeitsauffangwanne im vorderen Bereich des Gestängewechslers 16 unterhalb der Gestängeabschnitte 16a im Gestängevorrat vorgesehen sein, um noch nach dem Ablegen von Gestängeabschnitten 16a austretende Spülflüssigkeit direkt am Gestängevorrat aufzufangen und abzuleiten. Fig.10 zeigt den Abschnitt der Bohrvorrichtung 100 nach Fig.9 schräg von unten.

[0041] Fig.11 zeigt einen Abschnitt einer Bohrvorrichtung 200 gemäß einer zweiten Ausführungsform. Ele-

mente mit gleicher Funktion oder gleichem Aufbau haben dieselben Bezugszeichen. Im Unterschied zur Bohrvorrichtung 100 ist bei der Bohrvorrichtung 200 eine Pumpe 80 vorgesehen, um die in der Auffangwanne 56 und vorzugsweise in den weiteren Auffangwannen 58 aufgefangene Spülflüssigkeit aus den Auffangwannen zu pumpen und über einen Schlauch in eine Sammelgrube oder in einen Spülflüssigkeitsvorratsbehälter zu pumpen.

[0042] Fig. 12 zeigt einen Abschnitt einer Bohrvorrichtung 300 gemäß einer dritten Ausführungsform. Gegenüber der Bohrvorrichtung 100 und 200 hat die Bohrvorrichtung 300 einen weiteren Spülflüssigkeitsauffangbehälter 84, in den nach dem Trennen eines Gestängeabschnitts 16a vom Gestänge die in dem Gestängeabschnitt 16a vorhandene Spülflüssigkeit vom Gestängewechsler 16 entleert wird, bevor der Gestängeabschnitt 16a in den Gestängevorrat abgelegt wird. Der Spülflüssigkeitsauffangbehälter 84 ist mit einem Schlauch 86 verbunden, über den die Spülflüssigkeit aus dem Spülflüssigkeitsauffangbehälter 84 in den Spülflüssigkeitskanal 58 geleitet wird. Fig. 13 zeigt eine mögliche Ausführungsform des Spülflüssigkeitsauffangbehälters 84 nach Fig. 12. Der Spülflüssigkeitsauffangbehälter 84 hat einen zu einem Schlauchstutzen 84a hin trichterförmig ausgebildeten Bodenbereich 84b. Hierdurch erfolgt eine sichere Ableitung der Spülflüssigkeit in den Schlauch 86.

[0043] Bei anderen Ausführungsformen können auch mehr oder weniger Spülflüssigkeitsauffangbehälter vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste

[0044]

12	Fahrgestell
14	Bohrrampe
14a, 14b, 14c	Spülflüssigkeitsauffangbehälter
16a	Gestängeabschnitt
16	Gestängewechsler
18, 20	Verankerungsmittel
22	Rohr
26, 28	Bodenanker
30, 32, 34, 36	Antriebseinheit
38, 39	Losbrechvorrichtung
40	Kühler
42	Monitor
44, 46	Bedieneinheit
48	Kabel
50	Spülflüssigkeitspumpe
52, 54	Bedienelemente
56, 58	Spülflüssigkeitsauffangbehälter
60, 62	Bolzen
64 bis 74	Löcher
76, 78	Verbindungsbereich
80	Pumpe
82, 86	Schlauch
84	Spülflüssigkeitsauffangbehälter
84a	Schlauchstutzen

84b	Bodenbereich
86	Schlauch
90	Erdreich
100, 200, 300	Bohrvorrichtung

Patentansprüche

- Bohrvorrichtung, insbesondere zum richtungsgeführten Horizontalbohren, mit einer Bohrrampe (14) mit mindestens einem Verankerungsmittel (18, 20) zum Verankern der Bohrvorrichtung (100, 200, 300) im Erdreich (90), wobei das Verankerungsmittel (18, 20) entlang einer Verankerungsachse in das Erdreich (90) einbringbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein seitlich von der Bohrrampe (14) abstehendes Verbindungselement (22) vorgesehen ist, und dass das Verankerungsmittel (18, 20) mit dem Verbindungselement verbunden ist.
- Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung mindestens zwei seitlich von der Bohrrampe (14) abstehende Verbindungselemente (22) und mindestens zwei Verankerungselemente (18, 20) hat, die jeweils derart ausgebildet und angeordnet sind, dass die Verankerungselemente (18, 20) vorzugsweise unabhängig voneinander um eine Längsachse (T1) des jeweiligen Verbindungselements (22) verschwenkbar und/oder entlang der jeweiligen Längsachse (T1) des Verbindungselements (22) verschiebbar sind.
- Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder die Verankerungsmittel (18, 22) schwenkbar um eine Längsachse (T1) des jeweiligen Verbindungselements (22) angeordnet ist, wobei das Verankerungsmittel (18, 20) in mindestens einer Schwenkposition arretierbar ist.
- Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder die Verankerungsmittel (18, 20) entlang der Längsachse (T1) des jeweiligen Verbindungselements (22) vorzugsweise um eine Strecke im Bereich zwischen 10 cm und 30 cm verschiebbar angeordnet ist, wobei das Verankerungsmittel (18, 20) in mindestens einem seitlichen Abstand (14) zur Bohrrampe arretierbar ist.
- Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachse (T1) des Verbindungselements (22) orthogonal zur Längsachse (B2) der Bohrrampe (14) oder windschief orthogonal zur, vorzugsweise unterhalb der Längsachse (B2) der Bohrrampe (14) an-

geordnet, ist, wobei die Längsachse (B2) der Bohrrampe (14) parallel oder entlang der Vortriebsrichtung eines durch die Vorrichtung (100, 200, 300) antreibbaren Bohrgestänges ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (22) eine zylinderförmige Mantelfläche hat, die zum Teil von einem Verbindungsbereich (76, 78) des Verankerungsmittels (18, 20) umschlossen ist, wobei der Verbindungsbereich (7, 78) eine zur zylinderförmigen Mantelfläche des Verbindungselements (22) komplementäre Öffnung mit rundem Querschnitt hat. 5
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachse des jeweiligen Verankerungsmittels (18, 20) und die Längsachse des jeweiligen Verbindungselements (B1) orthogonal oder windschief orthogonal sind, wobei die Längsachse des Verankerungsmittels (18, 20) einen Abstand im Bereich zwischen 0 cm und 30 cm, vorzugsweise im Bereich zwischen 5 cm und 20 cm, zur Längsachse des Verankerungsmittels (18, 20) hat. 10
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Verankerungsanordnung mit einer Antriebseinheit zum Antrieb des jeweiligen Verankerungsmittels (18, 20) entlang der Verankerungsachse und/oder mit einer Antriebseinheit zum Drehen des Verankerungsmittels (18, 20) um die Verankerungsachse umfasst. 15
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (100, 200, 300) keine Bodenplatte zur Abstützung der Bohrrampe (14) umfasst oder dass das oder die Verankerungsmittel (18, 20) nicht an der Bodenplatte angeordnet sind. 20
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (22) und/oder dass die Verbindungselemente (22) starr mit der Bohrrampe (14) verbunden, vorzugsweise einstückig mit der Bohrrampe (14) ausgebildet, sind. 25
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (100, 200, 300) mindestens eine von einer Bodenplatte unabhängige Spülflüssigkeitsauffangwanne (14a, 14b, 14c, 56, 58) zum Auffangen und vorzugsweise zum Ableiten von im Bereich der Bohrrampe (14) austretender Spülflüssigkeit umfasst. 30
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung einen Vorschubantrieb, vorzugsweise einen Antriebsschlitten, zum Vorschub eines aus mehreren Gestängeabschnitten (16a) zusammengesetzten, mit einem Ende mit dem Vorschubantrieb koppelbaren Bohrgestänges hat, und dass die Spülflüssigkeitsauffangwanne (14a, 14b, 14c, 56, 58) bei einer Verbindung des einen Endes des Bohrgestänges mit dem Vorschubantrieb unterhalb einer Trennstelle zwischen einem ersten und einem zweiten Gestängeabschnitt des Bohrgestänges angeordnet ist und vorzugsweise einen vertikalen Abstand im Bereich von 5 cm bis 30 cm, insbesondere im Bereich zwischen 10 cm und 20 cm, zum Bohrgestänge hat. 35
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spülflüssigkeitswanne (14a, 14b, 14c, 56, 58) fest mit der Bohrrampe (14) verbunden, vorzugsweise in diese integriert, ist oder unterhalb der Bohrrampe (14) vorzugsweise zwischen Bohrrampe (14) und einem Fahrgestell (12) zum Verfahren der Bohrrampe (14) angeordnet ist, wobei die Spülflüssigkeitsauffangwanne (14a, 14b, 14c, 56, 58) vorzugsweise eine Länge in Vorschubrichtung (B2) im Bereich vom 1 bis 1,5-fachen der Länge eines Gestängeabschnitts (16a) und eine Breite quer zur Vorschubrichtung (B1) im Bereich von 20 cm bis 50 cm. 40
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spülflüssigkeitsauffangwanne (14a, 14b, 14c, 56, 58) ein oder mehrere Ausläufe zum gezielten Austritt der aufgefangenen Spülflüssigkeit hat oder dass die Spülflüssigkeitsauffangwanne (14a, 14b, 14c, 56, 58) eine Pumpe (80) zum Fördern der aufgefangenen Spülflüssigkeit aus der Spülflüssigkeitsauffangwanne (14a, 14b, 14c, 56, 58) heraus hat. 45

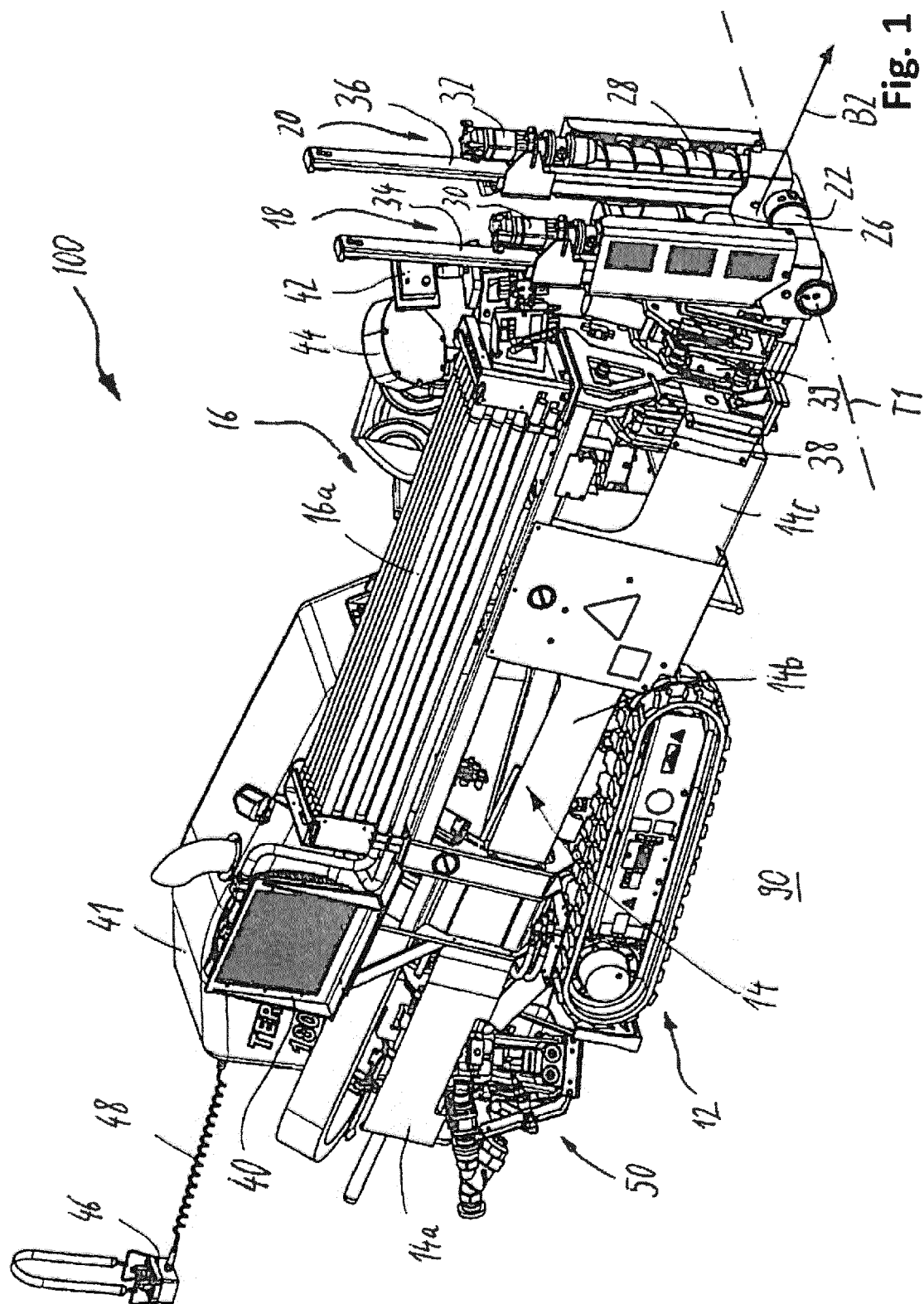
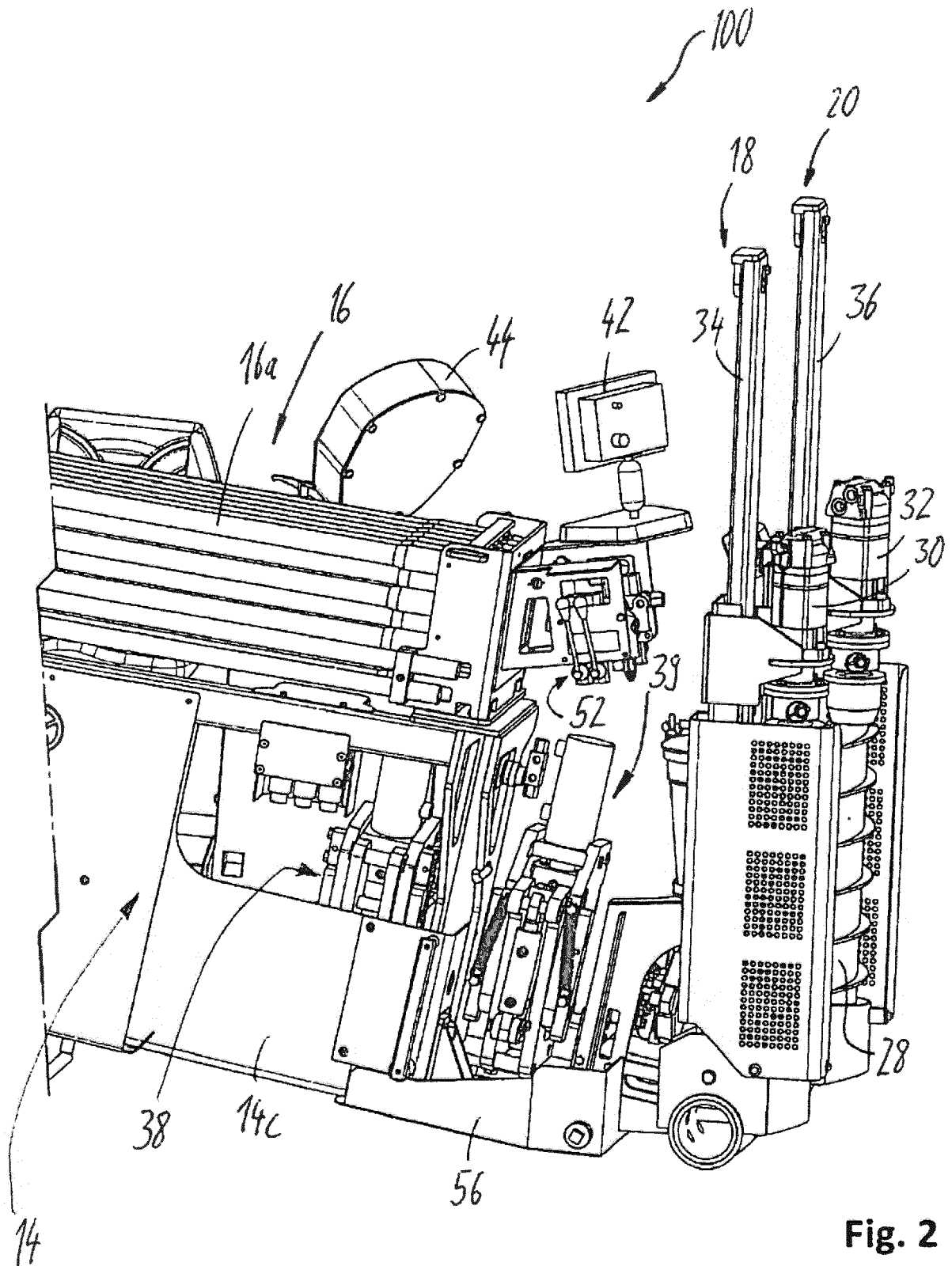


Fig. 1



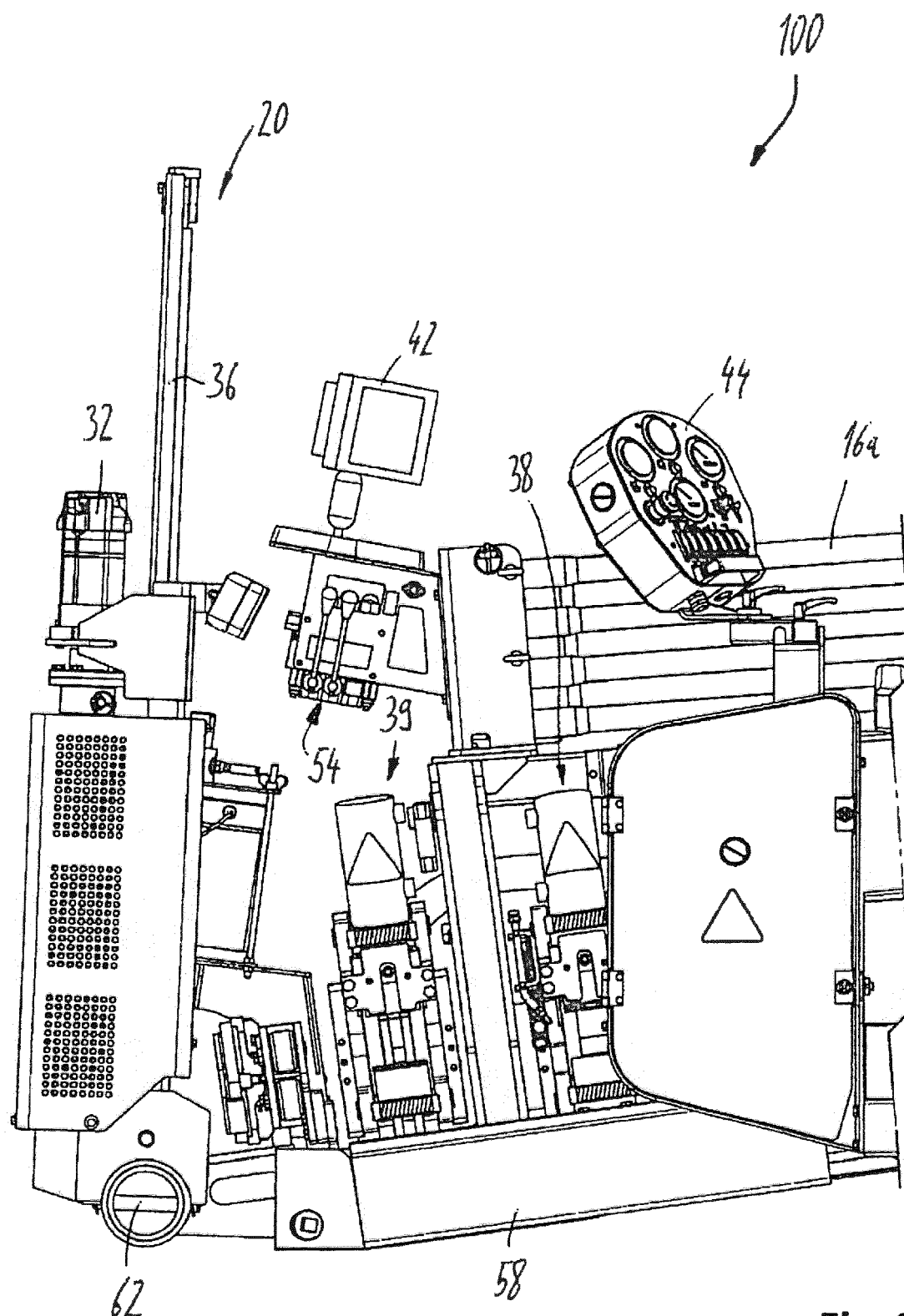


Fig. 3

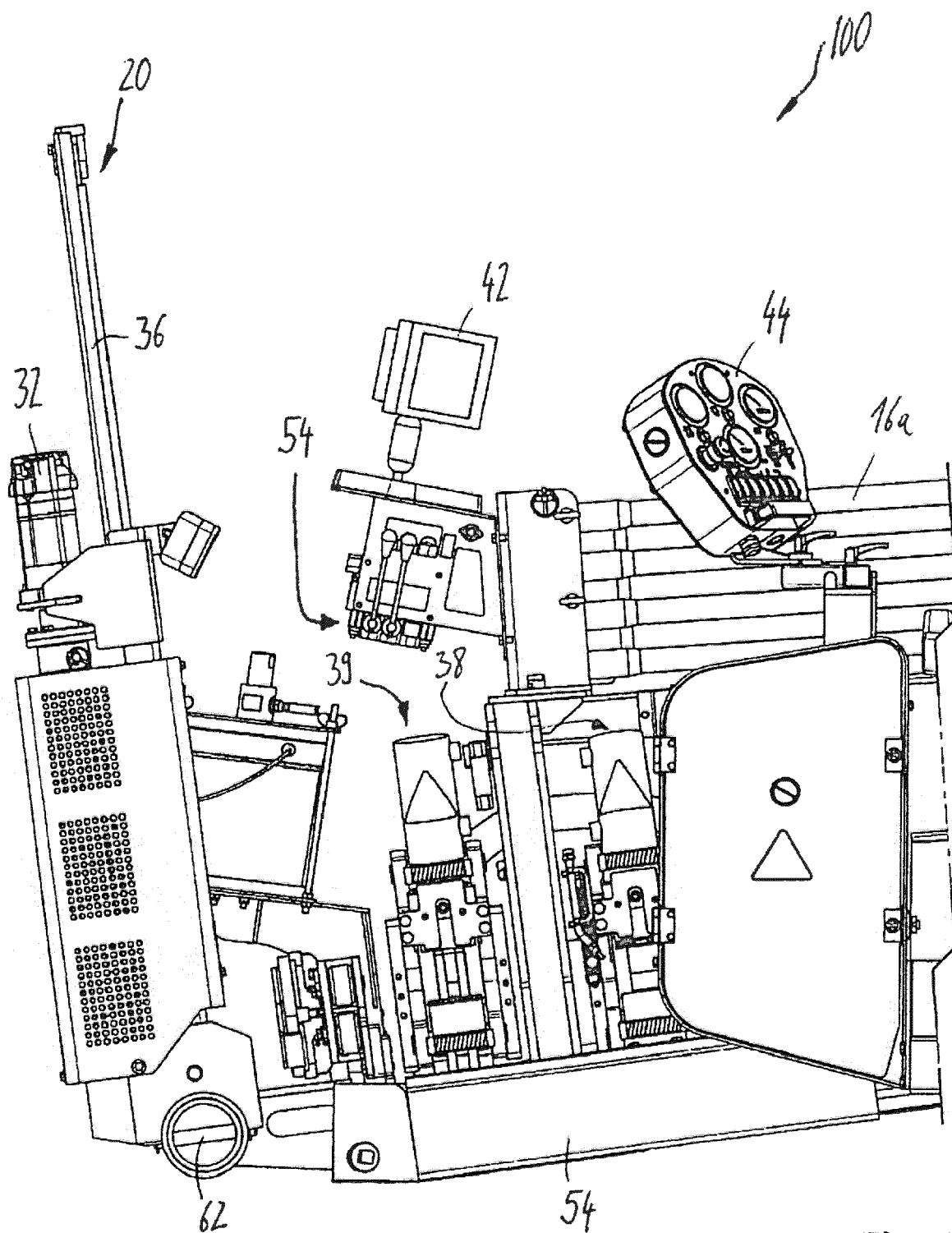


Fig. 4

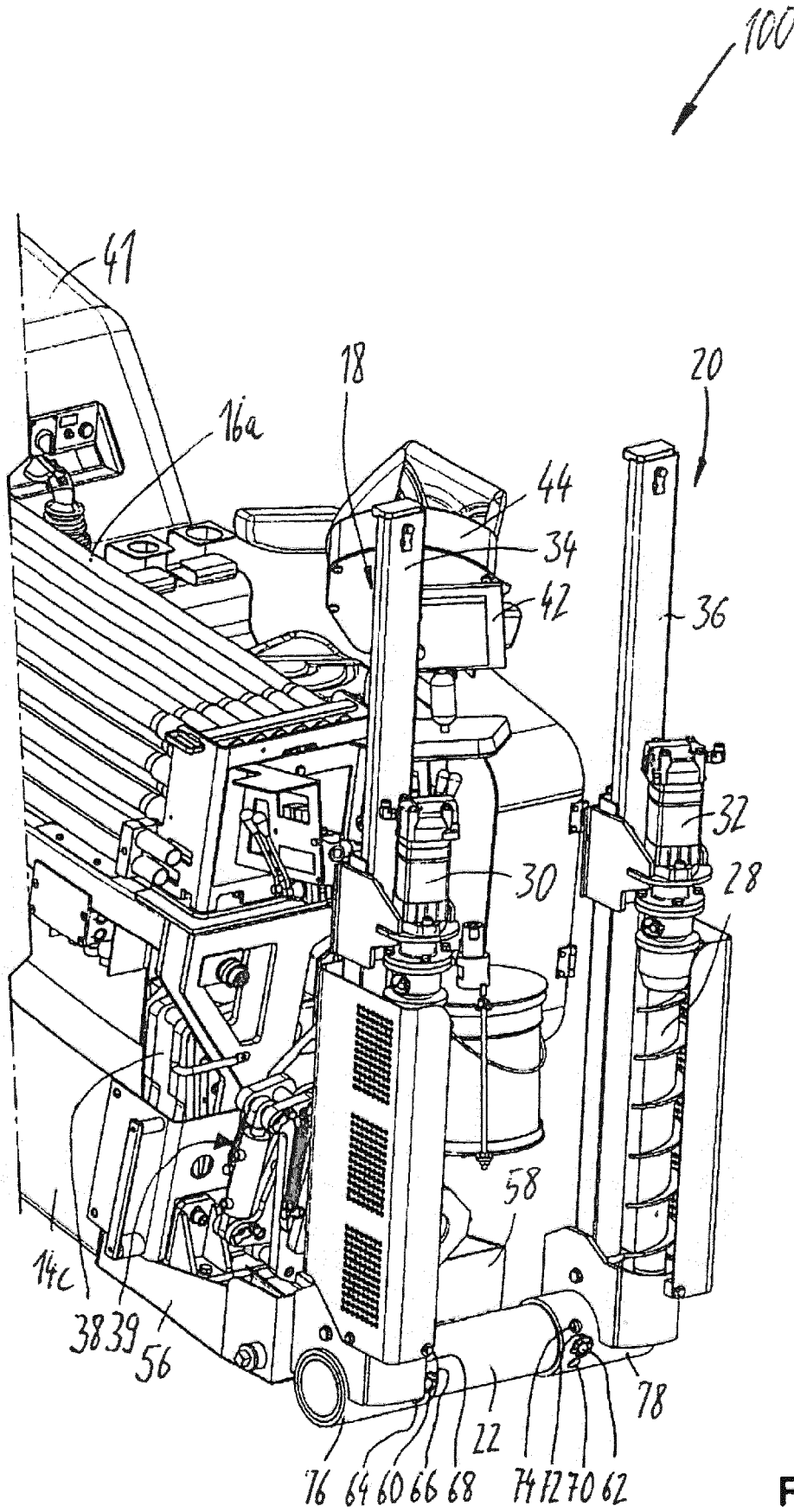


Fig. 5

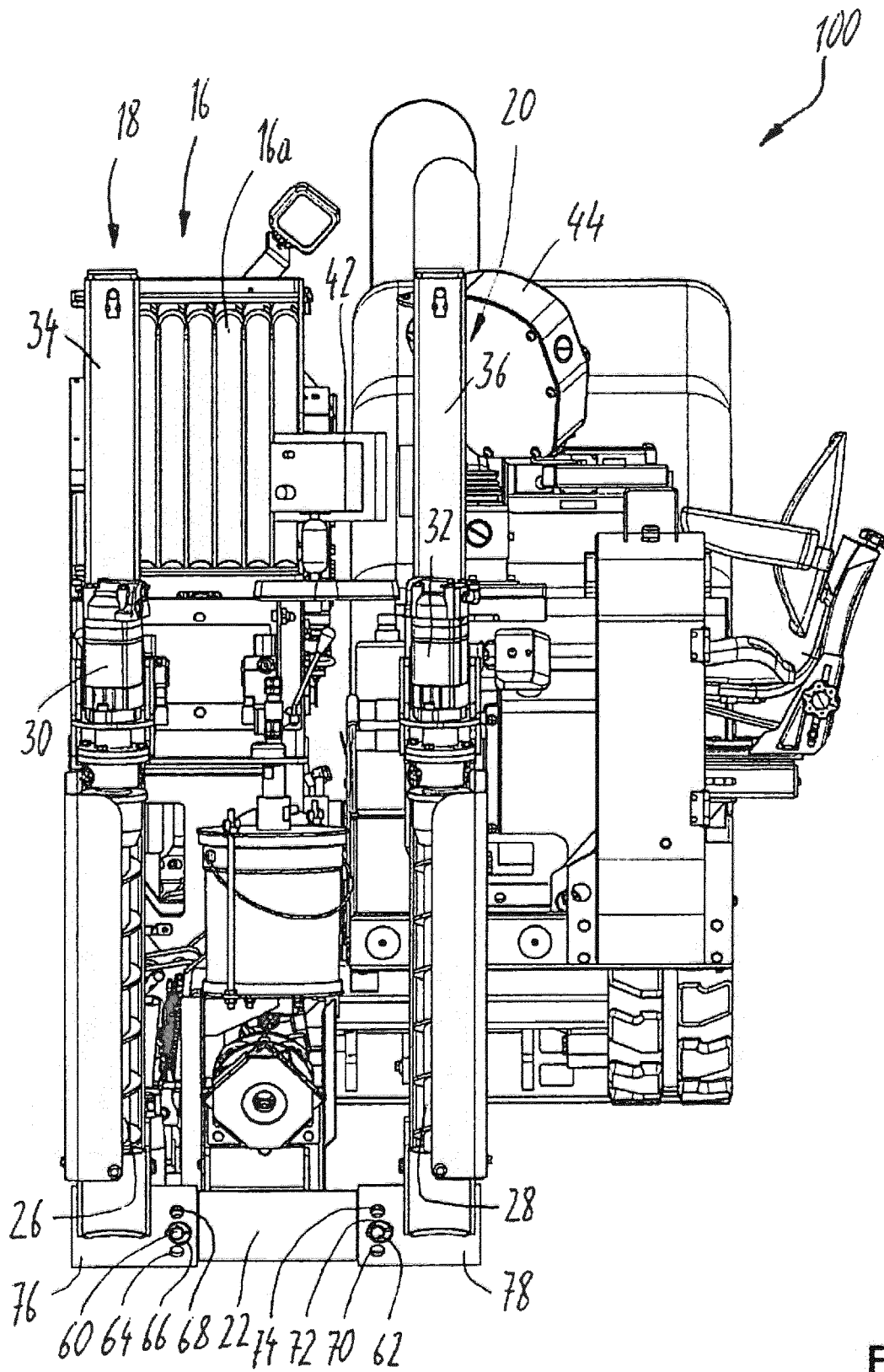


Fig. 6

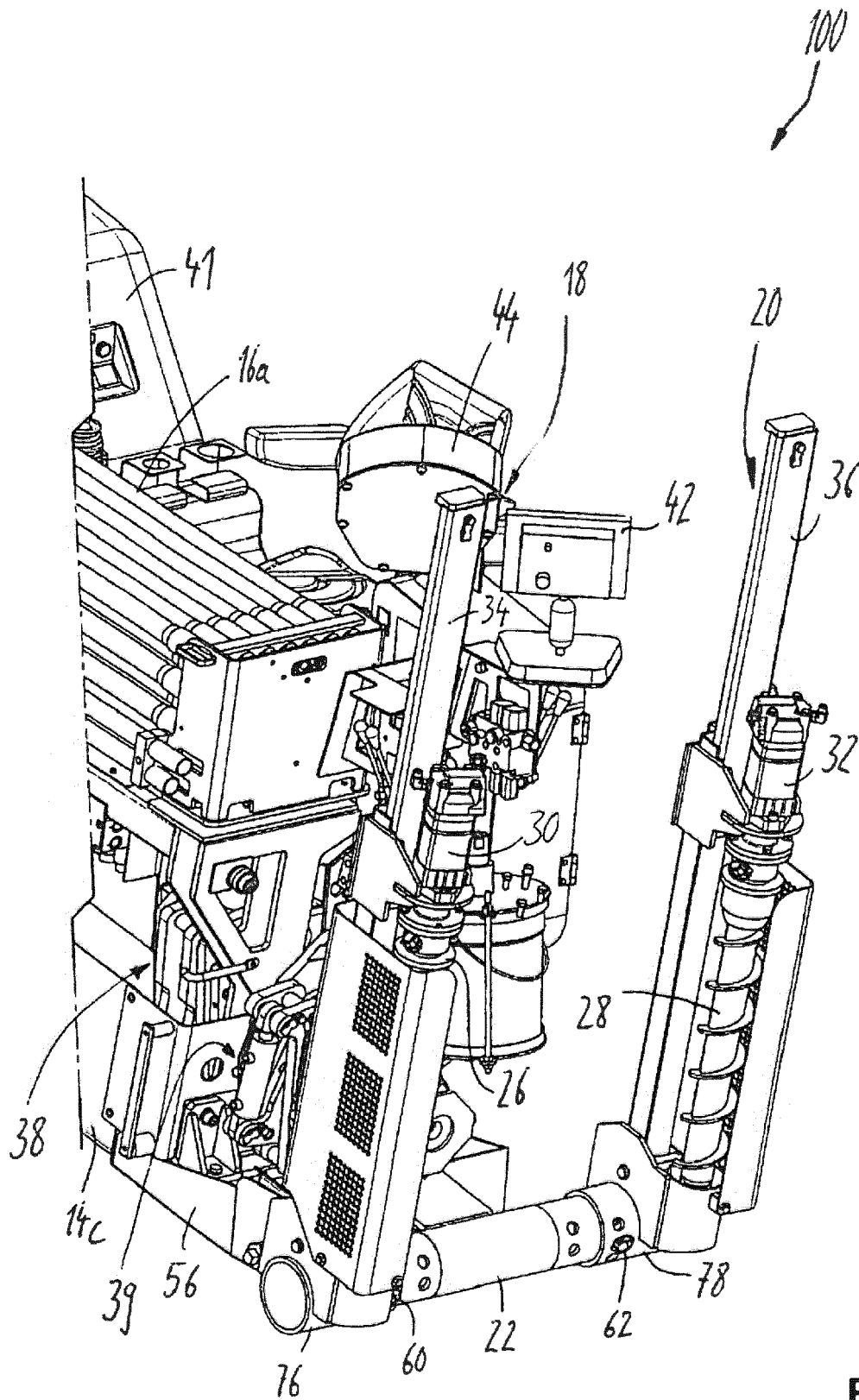


Fig. 7

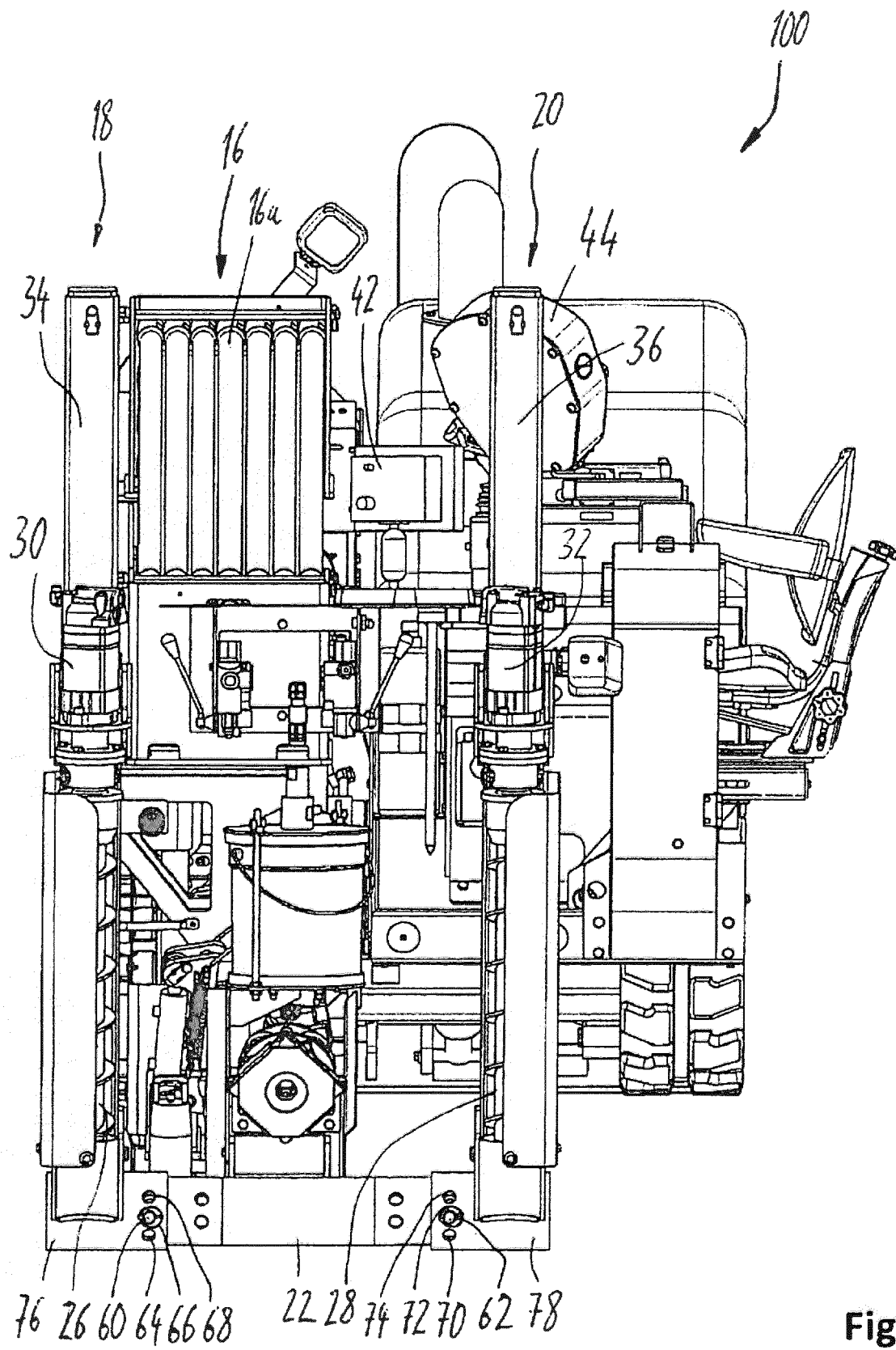


Fig. 8

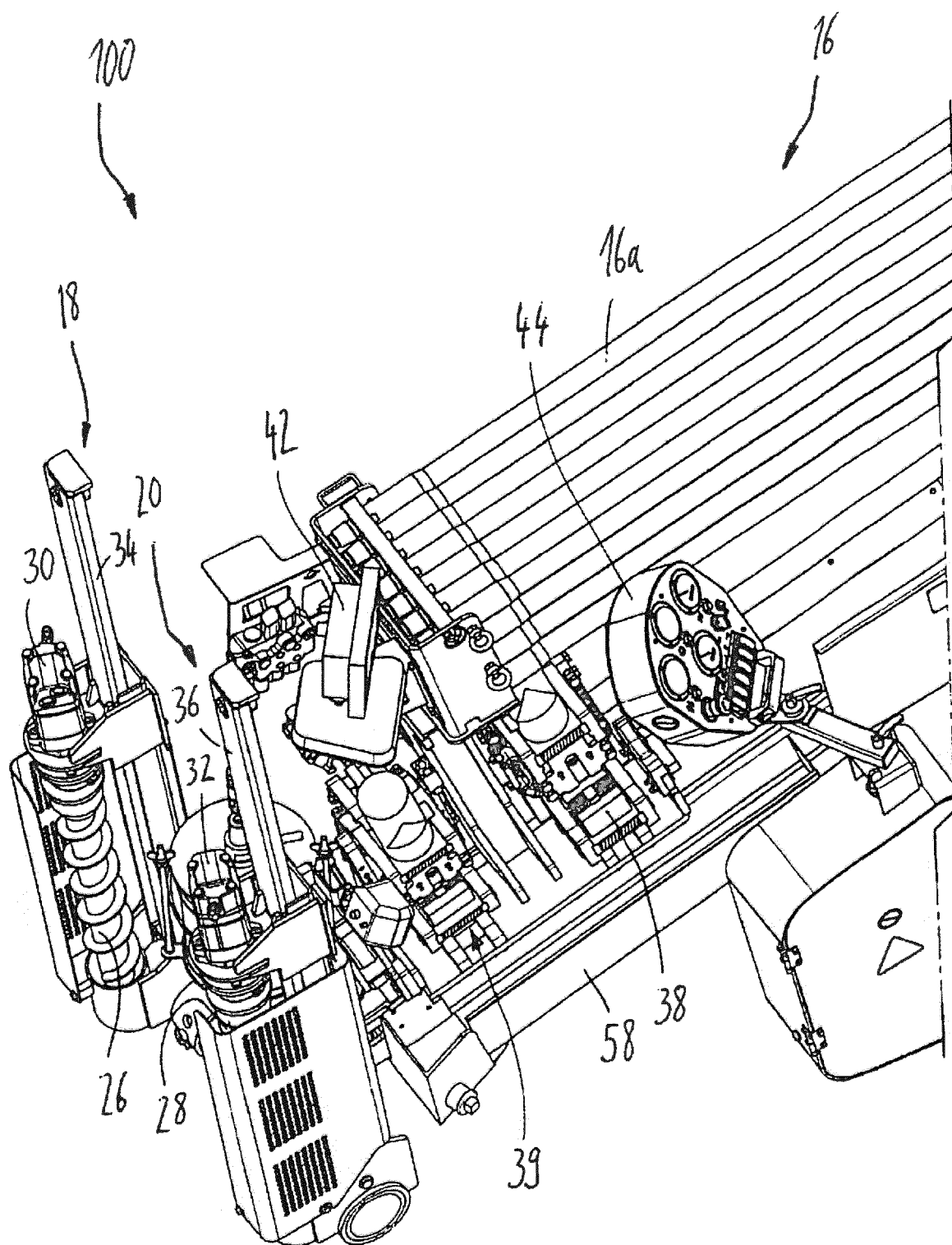


Fig. 9

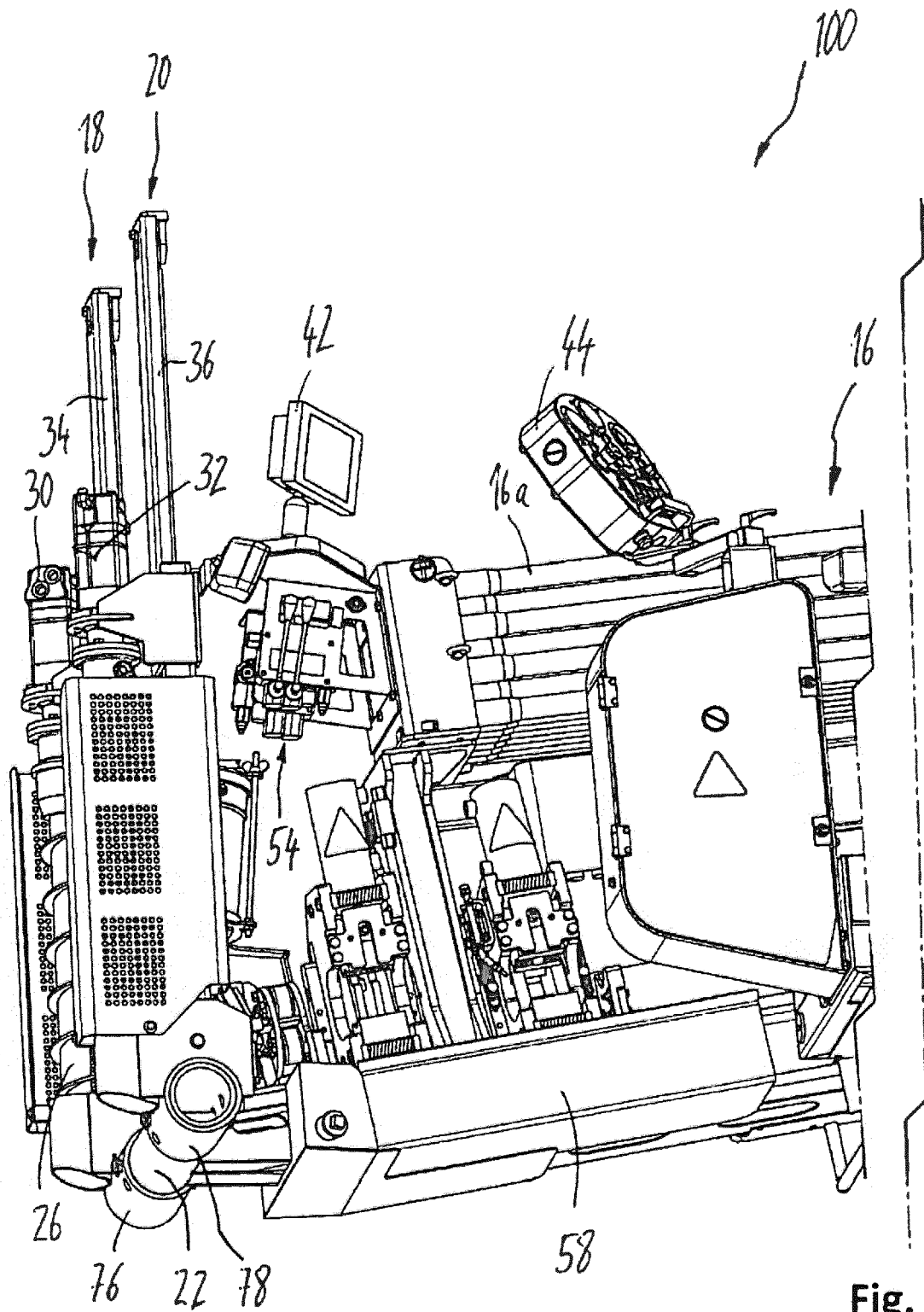


Fig. 10

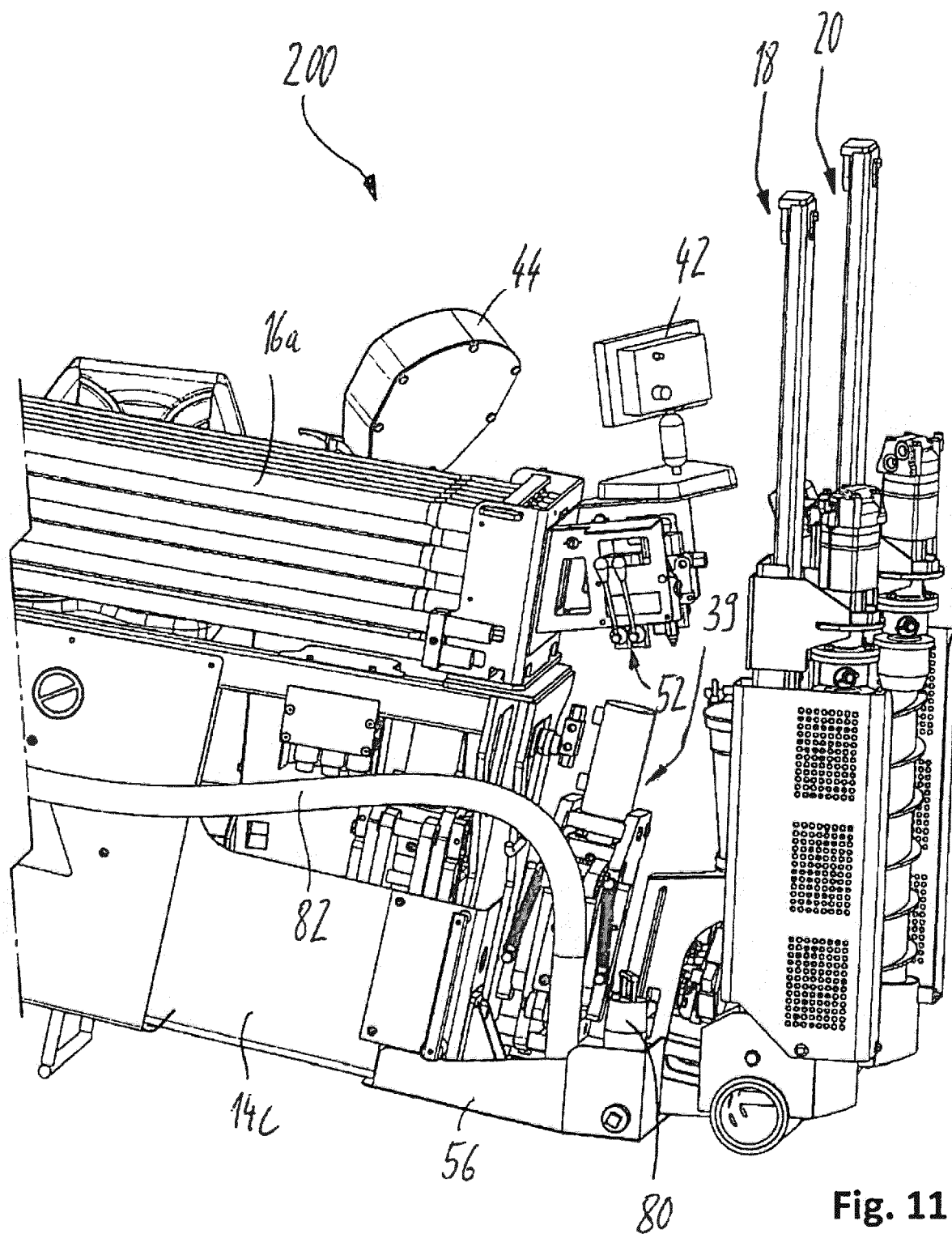


Fig. 11

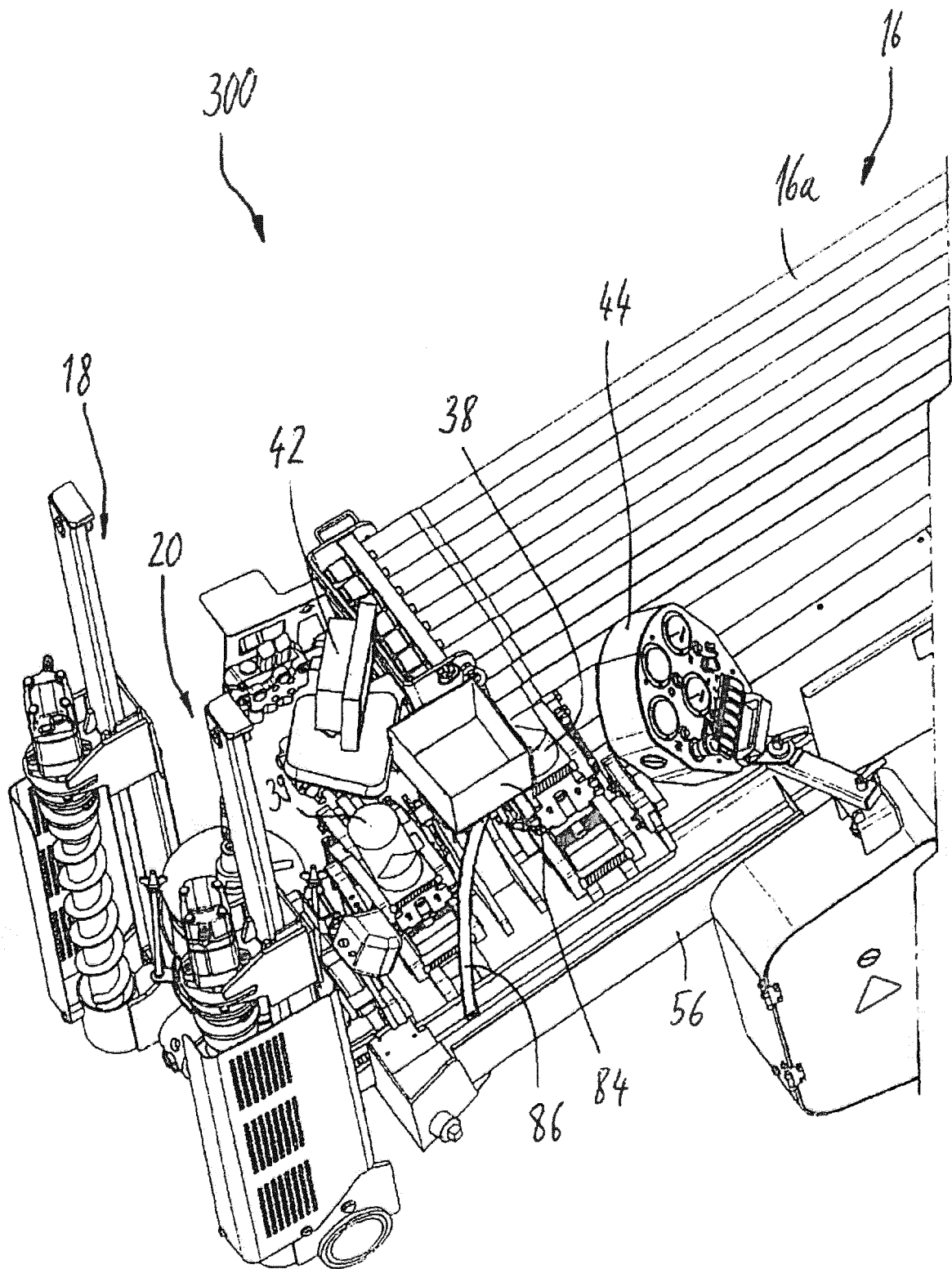


Fig. 12

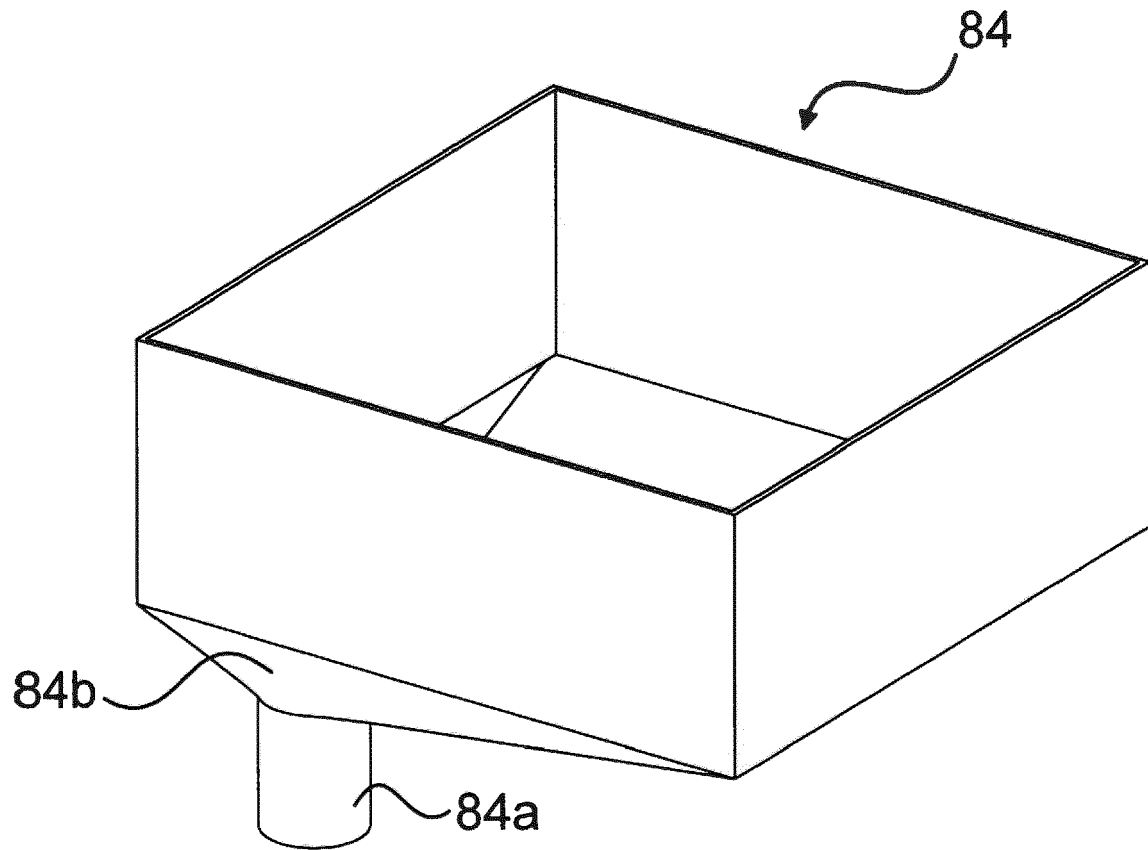


Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 16 0318

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 6 497 296 B1 (MCGRIFF MICHAEL LEE [US] ET AL) 24. Dezember 2002 (2002-12-24) * Spalte 4, Zeile 39 - Spalte 6, Zeile 55 * * Abbildungen *	1-10	INV. E21B7/04
X	EP 2 505 762 A2 (ABS TRENCHLESS GMBH [DE]) 3. Oktober 2012 (2012-10-03) * Absatz [0018] * * Abbildung 1 *	1,11-14	
X	US 2015/033664 A1 (SHARPE FOREST D [US]) 5. Februar 2015 (2015-02-05) * Absatz [0043]; Abbildung 1A *	1	
X	US 2011/174545 A1 (HARTKE LOUIS C [US] ET AL) 21. Juli 2011 (2011-07-21) * Absatz [0049] - Absatz [0055] * * Abbildungen 5, 10 *	1	
X,D	DE 10 2017 113247 A1 (TERRA AG TIEFBAUTECHNIK [CH]) 20. Dezember 2018 (2018-12-20) * Absatz [0031]; Abbildungen *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E21B
A	DE 201 10 532 U1 (HUETTE & CO BOHRTECHNIK GMBH [DE]) 30. August 2001 (2001-08-30) * Seite 4, vorletzter Absatz * * Abbildungen 2, 3 *	12,13	
A	US 4 493 382 A (COLLINS ROBERT A [US] ET AL) 15. Januar 1985 (1985-01-15) * das ganze Dokument *	11-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Juli 2020	Prüfer Pieper, Fabian
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 20 16 0318

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.

31-07-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6497296 B1	24-12-2002	KEINE	
EP 2505762 A2	03-10-2012	DK 2505762 T3 EP 2505762 A2 NO 2505762 T3	28-05-2018 03-10-2012 14-07-2018
US 2015033664 A1	05-02-2015	KEINE	
US 2011174545 A1	21-07-2011	CN 102822442 A EP 2524105 A2 EP 2824273 A2 US 2011174545 A1 US 2014144707 A1 WO 2011088312 A2	12-12-2012 21-11-2012 14-01-2015 21-07-2011 29-05-2014 21-07-2011
DE 102017113247 A1	20-12-2018	DE 102017113247 A1 EP 3415708 A1	20-12-2018 19-12-2018
DE 20110532 U1	30-08-2001	KEINE	
US 4493382 A	15-01-1985	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]
- DE 102013111350 A1 [0002]
- DE 102017113247 A1 [0002] [0029]
- WO 10115233 A1 [0026]