



(11) EP 4 545 708 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.04.2025 Patentblatt 2025/18(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 7/16 (2006.01) *E02D 7/02 (2006.01)*
E02D 13/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 24200994.2

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02D 7/16; E02D 7/02; E02D 13/00

(22) Anmeldetag: 18.09.2024

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**(72) Erfinder: DÖNZ, Christoph
6782 Silbertal (AT)

(30) Priorität: 06.10.2023 DE 102023127266

(74) Vertreter: Laufhütte, Dieter
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)(71) Anmelder: Liebherr-Werk Nenzing GmbH
6710 Nenzing (AT)

(54) ARBEITSMASCHINE MIT MÄKLER

(57) Die Erfindung betrifft eine Arbeitsmaschine mit einer Trägermaschine und einem an der Trägermaschine befestigten Mäkler, an welchem ein Anbaugerät in Längsrichtung des Mäklers verstellbar gelagert ist, wobei das Anbaugerät über eine flexible Energieversorgungsleitung mit einem Energieversorgungssystem der Trägermaschine verbunden ist. Erfindungsgemäß umfasst die Arbeitsmaschine zusätzlich eine in Längsrichtung des Mäklers verstellbar am Mäkler gelagerte Umlenkeinrichtung, welche bei einer vertikalen Ausrichtung des Mäklers oberhalb des Anbaugeräts am Mäkler angeordnet ist und die Energieversorgungsleitung nach unten in Richtung Anbaugerät umlenkt. Die Erfindung betrifft weiterhin einen Mäkler für die erfindungsgemäße Arbeitsmaschine.

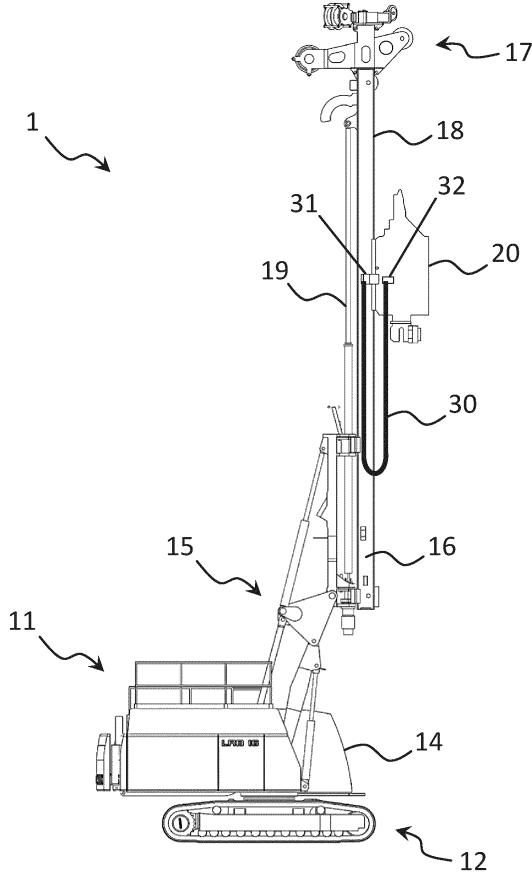


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Arbeitsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie einen Mäkler für eine solche.

[0002] Eine Reihe von Arbeitsmaschinen besitzen einen Mäkler, entlang welchem ein Anbaugerät auf- und abbewegt werden kann. Derartige Anbaugeräte sind üblicherweise entweder direkt am Mäkler gelagert oder mit einem Schlitten verbunden, welcher wiederum bewegbar am Mäkler gelagert ist. Bei Arbeiten im Spezialtiefbau werden Anbaugeräte wie Hämmer, Rüttler und Bohrantriebe typischerweise hydraulisch angetrieben. Die Leistungsübertragung erfolgt dabei meist über große, schwere Hydraulikschläuche, die seitlich am Mäkler angebracht sind. Der Mäkler weist häufig eine fixe, d.h. unveränderliche Länge auf (Starrmäkler). Durch eine vertikale Schlauchabwicklung wird die Relativbewegung des Anbaugeräts auf dem Mäkler ausgeglichen. Dies ist notwendig, da die Hydraulikschläuche eine fixe Länge aufweisen und sich daher bei einer Verstellung des Anbaugeräts entlang des Mäklers der Abstand zu einer Anschlussstelle der Hydraulikschläuche an der Arbeitsmaschine verändert.

[0003] Bei konventionellen Arbeitsmaschinen hängen die Schläuche der Schlauchabwicklung nach unten, wobei sie von unten an eine entsprechende Anschlussstelle (z.B. eine Schottplatte) am Anbaugerät oder (falls vorhanden) an einem Schlitten geführt sind. Durch die herabhängenden Hydraulikschläuche können sich Behinderungen im Arbeitsbetrieb ergeben und es besteht bei einer Beschädigung der Schläuche ein Gefährdungspotential für Mensch und Umwelt.

[0004] Es sind ferner Arbeitsmaschinen mit teleskopierbaren Mäklern (sog. Teleskopmäkler) bekannt, bei denen die Schläuche nicht seitlich am Mäkler, sondern über einen Mäklerkopf von oben zum Anbaugerät verlaufen. Diese Geräte haben allerdings erhebliche Einschränkungen im Arbeitsbereich der Maschine sowie bei der Kraft- und Drehmomentübertragung. Die Teleskopierung des Mäklers macht die Geräte außerdem schwer und aufwändig in der Produktion. Teleskopmäkler besitzen eine geringere Steifigkeit als Starrmäklersysteme, wodurch weniger Drehmoment und weniger Vorschubkraft übertragen werden kann. Darüber hinaus kann bei derartigen Teleskopmäklergeräten das Anbaugerät typischerweise nicht unabhängig vom Mäkler in Mäklerlängsrichtung bewegt werden.

[0005] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die vorgenannten Nachteile gattungsgemäßer Arbeitsmaschinen zu überwinden. Insbesondere soll eine Lösung aufgezeigt werden, die die Vorteile konventioneller Starr- und Teleskopmäklersysteme miteinander kombiniert.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Arbeitsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch einen Mäkler mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen

der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0007] Demnach wird einerseits eine Arbeitsmaschine vorgeschlagen, welche eine Trägermaschine und einen an der Trägermaschine befestigten Mäkler umfasst. Der Mäkler kann direkt oder indirekt (beispielsweise über eine Mäklerkinematik) mit der Trägermaschine verbunden sein. Die Trägermaschine kann prinzipiell stationär ausgebildet sein. Vorzugsweise handelt es sich jedoch um eine mobile bzw. fahrbare Trägermaschine, welche beispielsweise einen fahrbaren Unterwagen und einen drehbar auf dem Unterwagen gelagerten Oberwagen umfassen kann.

[0008] Am Mäkler ist ein Anbaugerät in Längsrichtung des Mäklers verstellbar gelagert, d.h. das Anbaugerät kann in Mäklerlängsrichtung relativ zum Mäkler bewegt werden. Das Anbaugerät kann direkt oder über einen in Längsrichtung des Mäklers verstellbar am Mäkler gelagerten Schlitten am Mäkler gelagert sein. Die Längsrichtung des Mäklers kann im Betrieb insbesondere vertikal bzw. senkrecht zum Untergrund verlaufen, wobei optional auch geneigte Stellungen im Betrieb denkbar sind.

[0009] Das Anbaugerät bzw. der ggf. vorhandene Schlitten kann insbesondere mittels eines Vorschubsystems der Arbeitsmaschine am Mäkler aktiv verstellbar sein. Dabei kann es sich beispielsweise um ein Seilvorschubsystem oder ein hydraulisches Vorschubsystem mit einem Vorschubzylinder handeln. Auch ein Kettenantrieb ist prinzipiell denkbar.

[0010] Das Anbaugerät wird über eine flexible Energieversorgungsleitung mit Energie (insbesondere hydraulischer und/oder elektrischer Energie) versorgt und ist über diese mit einem Energieversorgungssystem (insbesondere einem Hydrauliksystem und/oder einer Stromquelle) der Trägermaschine verbunden. Da sich das Anbaugerät relativ zum Mäkler bewegen kann, bewegt sich zumindest ein Teil der Energieversorgungsleitung mit dem Anbaugerät mit.

[0011] Erfindungsgemäß umfasst die Arbeitsmaschine eine in Längsrichtung des Mäklers verstellbar am Mäkler gelagerte Umlenleinrichtung, welche oberhalb des Anbaugeräts am Mäkler angeordnet ist und die Energieversorgungsleitung nach unten in Richtung Anbaugerät umlenkt. Die Umlenleinrichtung befindet sich dabei insbesondere zu jeder Zeit, d.h. bei jeder Position des Anbaugeräts am Mäkler, oberhalb des Anbaugeräts. Diese Angabe bezieht sich auf den Fall, dass der Mäkler vertikal ausgerichtet ist. Dies bedeutet nicht, dass der Mäkler nur vertikal ausgerichtet sein kann. Vielmehr kann die Arbeitsmaschine bzw. der Mäkler vorteilhafterweise so ausgebildet sein, dass der Mäkler unterschiedliche Betriebspunkte einnehmen kann. Diese können neben einer vertikalen Ausrichtung auch geneigte Stellungen umfassen. Bei einer horizontalen Ausrichtung des Mäklers befände sich die Umlenleinrichtung daher neben dem Anbaugerät.

[0012] Der Kerngedanke der vorliegenden Erfindung

ist es, die Energieversorgungsleitung (beispielsweise umfassend einen oder mehrere Hydraulikschläuche) nicht wie bisher als vertikale Schlauchabwicklung seitlich am Mäkler herabhängen zu lassen und von unten an das Anbaugerät zu heranzuführen, sondern die Energieversorgungsleitung von oben an das Anbaugerät (oder an einen das Anbaugerät tragenden Schlitten) heranzuführen. Hierzu ist die erfindungsgemäße Umlenleinrichtung vorgesehen, welche oberhalb des Anbaugeräts am Mäkler gelagert ist und relativ zu diesem verstellt, d.h. am Mäkler entlangbewegt werden kann. Die Energieversorgungsleitung wird oberhalb des Anbaugeräts über die Umlenleinrichtung geführt und nach unten in Richtung Anbaugerät umgelenkt. Die erfindungsgemäße Lösung realisiert somit eine Schlauchabwicklung "von oben" anstelle der üblichen Schlauchabwicklung "von unten".

[0013] Aufgrund der Beweglichkeit des Anbaugeräts am Mäkler muss auch die Umlenleinrichtung beweglich, d.h. relativ zum Mäkler in Mäklerlängsrichtung verstellbar sein. Bei der Umlenleinrichtung handelt es sich also ausdrücklich nicht um eine stationär am Mäkler angeordnete Umlenleinrichtung wie z.B. eine einfache am Mäkler oder an einem Mäklerkopf festigte Umlenkrolle oder dergleichen.

[0014] Dadurch, dass die Energieversorgungsleitung von oben an das Anbaugerät herangeführt wird, behindert diese im Betrieb nicht die Arbeiten mit der Arbeitsmaschine, da sie nicht mehr unterhalb des Anbaugeräts im Bereich des Mäklers nach unten hängt. Dadurch werden Beschädigungen vermieden und das Gefahrenpotential für Mensch und Umwelt reduziert. Gleichzeitig kann die erfindungsgemäße Schlauchabwicklung auch bei Starmäklern zum Einsatz kommen, da der Ausgleich der Bewegung des Anbaugeräts über eine entsprechende, auf das Anbaugerät abgestimmte Bewegung der Umlenleinrichtung erfolgt.

[0015] Das Anbaugerät und die Umlenleinrichtung können auf derselben Seite des Mäklers angeordnet sein, insbesondere an einer dem Trägergerät abgewandten Vorderseite des Mäklers, wodurch sich ein besonders kompakter Aufbau des Mäklers ergibt. Alternativ könnte die Umlenleinrichtung beispielsweise seitlich am Mäkler oder an einer Rückseite des Mäklers gelagert und/oder geführt sein.

[0016] Vorzugsweise sind das Anbaugerät und die Umlenleinrichtung unabhängig voneinander bewegbar (was nicht ausschließt, dass sie beispielsweise durch eine Steuerung in einer aufeinander abgestimmten Weise bewegt werden). Vorzugsweise umfasst das Arbeitsgerät mindestens einen ersten Aktuator zum Verstellen der Umlenleinrichtung (beispielsweise einen Hydraulikzylinder oder eine Seilwinde mit einem mit der Umlenleinrichtung verbundenen Seil) und mindestens einen zweiten Aktuator zum Verstellen des Anbauwerkzeugs oder eines das Anbauwerkzeug tragenden Schlittens (beispielsweise einen Hydraulikzylinder bzw. Vorschubzylinder oder eine Seilwinde mit einem mit der Umlenleinrichtung verbundenen Seil bzw. Vorschubseil).

[0017] An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass vorliegend immer von einer räumlichen Verstellung, d.h. Bewegung des Anbaugeräts bzw. der Umlenleinrichtung ausgegangen wird.

[0018] Vorzugsweise befindet sich zwischen der Umlenleinrichtung und dem Anbaugerät keine Befestigungsvorrichtung, welche die Energieversorgungsleitung mit dem Mäkler verbindet. Mit anderen Worten verläuft die Energieversorgungsleitung direkt von der Umlenleinrichtung zum Anbaugerät. Dadurch ergibt sich ein einfacher Aufbau und eine flexible Führung der Energieversorgungsleitung.

[0019] Vorzugsweise ist die Energieversorgungsleitung durch die Umlenleinrichtung stets gespannt, hängt also an keiner Stelle lose herab. Die Umlenleinrichtung kann über eine Steuerung automatisch so positionierbar und/oder dem Anbaugerät nachfahrbar sein, dass die Energieversorgungsleitung immer gespannt ist, beispielsweise (aber nicht zwingend) mit einer vorgegebenen Spannung bzw. Kraft.

[0020] Vorzugsweise wird die Umlenleinrichtung nicht über eine eigene Führungseinrichtung am Mäkler geführt bzw. bewegt, sondern über dieselbe Führungseinrichtung wie das Anbaugerät. Dadurch ergibt sich ein besonders kompakter Aufbau.

[0021] Die Umlenleinrichtung und das Anbaugerät können unabhängig voneinander bewegbar sein oder aber einander in einer festgelegten Weise, d.h. zwangsläufig folgen.

[0022] Vorzugsweise befindet sich die Umlenleinrichtung auf derselben Seite des Mäklers wie das Anbaugerät. Dadurch ergibt sich ein kompakter Aufbau. Die Umlenleinrichtung kann eine oder mehrere Umlenkrollen umfassen, welche beispielsweise seitlich an der Umlenleinrichtung (in Bezug auf die Seite des Mäklers, an der sich das Anbaugerät befindet) sitzen können.

[0023] In einer möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Mäkler ein Starmäkler ist, d.h. dass er eine fixe Länge aufweist. Im Vergleich zu Teleskopmäklern weist ein Starmäkler eine höhere Steifigkeit und ein niedrigeres Gewicht auf. Darüber hinaus sind Starmäklер in der Regel einfacher und kostengünstiger herzustellen.

[0024] Vorzugsweise besitzt der Mäkler an seinem oberen Ende einen Mäklerkopf, wobei die Umlenleinrichtung relativ zum Mäklerkopf verstellbar ist. Die Umlenleinrichtung ist also nicht Teil des Mäklerkopfs, sondern relativ zu diesem entlang der Mäklerlängsachse bewegbar. Der Mäkler ist insbesondere so ausgebildet, dass sich die Umlenleinrichtung zu jeder Zeit bzw. in jeder Position des Anbaugeräts zwischen Mäklerkopf und Anbaugerät befindet.

[0025] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Energieversorgungsleitung durch die Umlenleinrichtung um einen Winkel von 160-200°. Umgelenkt wird. Vorzugsweise wird die Energieversorgungsleitung durch die Umlenleinrichtung um einen Winkel von 170-190° und besonders

vorzugsweise um einen Winkel von im Wesentlichen 180° umgelenkt.

[0026] Die Energieversorgungsleitung verläuft vorzugsweise, bis auf den Bereich, in dem die Umlenkung durch die Umlenkeinrichtung erfolgt, parallel zur Mäkler-längsachse, d.h. entlang des Mäklers.

[0027] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Energieversorgungsleitung seitlich am Mäkler verläuft. Dort kommt es zu keiner Kollision mit dem Anbaugerät. Es können mehrere Energieversorgungsleitungen vorhanden sein, die auf beiden Seiten des Mäklers verlaufen. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Energieversorgungsleitung zumindest abschnittsweise parallel zur Längsrichtung des Mäklers verläuft.

[0028] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Energieversorgungsleitung zwischen einer ersten Anschlussstelle an der Trägermaschine oder am Mäkler und einer zweiten Anschlussstelle am Anbaugerät oder an einem das Anbaugerät mit dem Mäkler verbindenden Schlitten verläuft. Vorzugsweise ist die erste Anschlussstelle am Mäkler befestigt bzw. ausgebildet.

[0029] Die erste und/oder zweite Anschlussstelle kann Hydraulikanschlüsse umfassen, wobei die Energieversorgungsleitung mindestens einen Hydraulikschlauch umfasst, der an die Hydraulikanschlüsse angeschlossen ist. Alternativ oder zusätzlich kann die erste und/oder zweite Anschlussstelle elektrische Anschlüsse bzw. Konnektoren umfassen, wobei die Energieversorgungsleitung in diesem Fall mindestens eine elektrische Leitung, z.B. Stromkabel und/oder Datenleitung, umfasst.

[0030] Vorzugsweise endet die Energieversorgungsleitung an der ersten Anschlussstelle, wobei von der ersten Anschlussstelle eine weitere Energieversorgungsleitung zu einer weiteren Anschlussstelle oder zu einem Energieversorgungssystem des Trägergeräts verläuft.

[0031] Die durch die Umlenkeinrichtung umgelenkte Energieversorgungsleitung besitzt vorzugsweise eine fixe Länge, sodass die Bewegung des Anbaugeräts entlang des Mäklers ausschließlich durch eine entsprechende Bewegung der Umlenkeinrichtung entlang des Mäklers ausgeglichen wird.

[0032] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Energieversorgungsleitung mindestens einen Hydraulikschlauch und die Umlenkeinrichtung mindestens eine Umlenkrolle bzw. Schlauchumlenkrolle zum Umlenken des Hydraulikschlauchs umfasst. Alternativ oder zusätzlich kann die Energieversorgungsleitung mindestens eine elektrische Leitung umfassen, insbesondere um ein elektrisch betreibbares Anbaugerät oder einen elektrischen Aktuator eines Anbaugeräts mit Energie zu versorgen. In diesem Fall umfasst die Umlenkeinrichtung mindestens eine Umlenkrolle zum Umlenken der mindestens einen elektrischen Leitung.

[0033] Die Energieversorgungsleitung kann gleichzei-

tig mindestens einen Hydraulikschlauch und mindestens eine elektrische Leitung umfassen (beispielsweise wenn das Anbaugerät sowohl einen elektrischen als auch einen hydraulischen Aktuator bzw. Antrieb umfasst), welche entweder gemeinsam über eine oder mehrere Umlenkrollen oder separat (d.h. beispielsweise eine oder mehrere erste Umlenkrollen für den mindestens einen Hydraulikschlauch und mindestens eine zweite Umlenkrolle für die mindestens eine elektrische Leitung) über mehrere Umlenkrollen der Umlenkeinrichtung geführt sein können.

[0034] Mindestens eine elektrische Leitung der Energieversorgungsleitung kann alternativ oder zusätzlich für eine Signalübertragung vorgesehen sein.

[0035] Die mindestens eine Umlenkrolle kann so am Mäkler angeordnet sein, dass ihre Rotationsachse senkrecht zur Längsrichtung des Mäklers verläuft und/oder die Längsachse des Mäklers schneidet (d.h. die Rolle ist mittig und nicht seitlich versetzt am Mäkler angeordnet).

[0036] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die erste Anschlussstelle fest am Mäkler angeordnet ist, insbesondere in einem mittleren Abschnitt bzw. auf mittlerer Höhe des Mäklers.

[0037] Vorzugsweise verbindet eine weitere Energieversorgungsleitung die erste Anschlussstelle mit dem Energieversorgungssystem (oder mit einer weiteren Anschlussstelle, von der aus eine oder mehrere weitere Energieversorgungsleitungen zum Energieversorgungssystem führen).

[0038] Vorzugsweise ist die Arbeitsmaschine so ausgebildet ist, dass sich die Umlenkeinrichtung stets oberhalb der ersten Anschlussstelle befindet. Dadurch kommt es zu keiner Kollision mit dem Anbaugerät bzw. zu einer definierten Führung der Energieversorgungsleitung. Insbesondere können Anbaugerät und Umlenkeinrichtung auf derselben Seite des Mäklers gelagert und insbesondere geführt sein.

[0039] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die erste Anschlussstelle eine Schottplatte mit ersten und zweiten Hydraulikanschlüssen umfasst, wobei die ersten Hydraulikanschlüsse an einer Oberseite der Schottplatte angeordnet und mit der umgelenkten Energieversorgungsleitung verbunden sind. Von den ersten Hydraulikanschlüssen verläuft die Energieversorgungsleitung insbesondere parallel zur Mäkler-längsachse nach oben zur Umlenkeinrichtung, wo sie nach unten in Richtung Anbaugerät umgelenkt wird. Vorzugsweise sind die zweiten Hydraulikanschlüsse an einer Seite oder an einer Unterseite der Schottplatte angeordnet und mit der zuvor bereits erwähnten weiteren Energieversorgungsleitung verbunden. Der Begriff "Schottplatte" ist hierbei breit auszulegen und ist nicht auf flache, d.h. im engeren Sinne plattenförmige Elemente beschränkt. Die Schottplatte kann beispielsweise abgewinkelt sein.

[0040] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Umlenkeinrichtung mindestens einen Umlenkenschlitten umfasst, welcher in Längsrich-

tung des Mäkers verstellbar am Mäker gelagert ist und vorzugsweise mindestens eine Umlenkrolle zum Umlenken der Energieversorgungsleitung umfasst.

[0041] Die Umlenkeinrichtung kann mehrere Umlenkschlitten umfassen. Diese können miteinander gekoppelt, d.h. nur gemeinsam entlang des Mäkers verfahrbar, oder unabhängig voneinander entlang des Mäkers verfahrbar sein. Beispielsweise könnte ein Umlenkschlitten für einen oder mehrere Hydraulikschläuche und ein weiterer Umlenkschlitten für eine oder mehrere elektrische Leitungen vorgesehen sein. Ebenfalls ist es denkbar, die Energieversorgungsleitung hintereinander über mehrere Umlenkschlitten zu führen.

[0042] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Mäker eine in Längsrichtung des Mäkers verlaufende Mäkerführung aufweist, über welche das Anbaugerät verstellbar am Mäker lagerbar ist. Das Anbaugerät kann direkt oder über einen Schlitten an der Mäkerführung gelagert und geführt sein. Der Umlenkschlitten ist hierbei ebenfalls über die Mäkerführung am Mäker verstellbar gelagert, d.h. sowohl das Anbaugerät als auch der mindestens eine Umlenkschlitten sind über dieselbe Mäkerführung gelagert und geführt. Sowohl das Anbaugerät (oder ein entsprechender Schlitten) als auch der Umlenkschlitten weisen hierfür entsprechende Führungselemente auf, die mit der Mäkerführung, welche beispielsweise eine oder mehrere Führungsschienen umfassen kann, verbunden sind.

[0043] Alternativ kann der Mäker eine eigene Führung für den Umlenkschlitten aufweisen, sodass beispielsweise das Anbaugerät an einer Vorderseite des Mäkers über eine erste Mäkerführung und der Umlenkschlitten an einer Seite oder Rückseite des Mäkers über mindestens eine zweite Mäkerführung gelagert und geführt ist.

[0044] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Arbeitsgerät ferner eine Steuerung umfasst, mittels welcher die Umlenkeinrichtung am Mäker verstellbar ist. Insbesondere ist die Umlenkeinrichtung mittels mindestens eines Aktuators relativ zum Mäker bewegbar, wobei der mindestens eine Aktuator über die Steuerung ansteuerbar bzw. betätigbar ist. Die Steuerung ist vorzugsweise eingerichtet, die Umlenkeinrichtung automatisch in Abhängigkeit der Position des Anbaugeräts am Mäker zu verstetlen. Dadurch kann eine optimale Führung der Energieversorgungsleitung sichergestellt werden. Insbesondere kann die Umlenkeinrichtung proportional zum Anbaugerät verstellt werden, wobei sich der Abstand zwischen Umlenkeinrichtung und Anbaugerät bei einer Bewegung des Anbaugeräts entlang des Mäkers vorzugsweise stetig verändert. Der Abstand zwischen Umlenkeinrichtung und Anbaugerät kann durch die Steuerung beispielsweise proportional zu einer Position (z.B. der Höhe in Bezug zu einem definierten Referenzpunkt am Mäker) des Anbaugeräts veränderbar sein.

[0045] Bei der Steuerung kann es sich um eine Maschinensteuerung der Arbeitsmaschine oder um eine eigenständige Steuerungseinheit handeln. Die Steue-

rung kann ein Regelungsmodul zum Regeln einer Position der Umlenkeinrichtung am Mäker umfassen.

[0046] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Steuerung eingerichtet ist, die 5 Umlenkeinrichtung automatisch derart am Mäker zu positionieren, dass in jeder Position des Anbaugeräts am Mäker eine Wegstrecke zwischen der ersten Anschlussstelle zur Umlenkeinrichtung und von der Umlenkeinrichtung zum Anbaugerät konstant bleibt. Mit anderen Worten ist die Bewegung der Umlenkeinrichtung 10 derart auf die Bewegung bzw. Position des Anbaugeräts abgestimmt, dass die Entfernung zwischen erster und zweiter Anschlussstelle entlang der Energieversorgungsleitung konstant bleibt. Dadurch wird sowohl eine 15 zu starke Spannung als auch eine schlappe Führung der Energieversorgungsleitung vermieden. Vorzugsweise kann durch die Steuerung dadurch eine gleichbleibende Spannung bzw. Vorspannung der Energieversorgungsleitung sichergestellt werden.

[0047] In einer weiteren möglichen Ausführungsform 20 ist vorgesehen, dass die Arbeitsmaschine eine mit der Steuerung verbundene Erfassungseinrichtung umfasst, mittels welcher zumindest die aktuelle Position des Anbaugeräts sowie vorzugsweise die aktuelle Position der Umlenkeinrichtung erfassbar ist. Die Positionsdaten 25 können der Steuerung für eine entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Position und/oder Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung der Umlenkeinrichtung und vorzugsweise des Anbaugeräts bereitstellbar sein.

[0048] Alternativ oder zusätzlich kann die Erfassungseinrichtung mindestens einen Sensor zur Erfassung einer Spannung oder Kraft in der Energieversorgungsleitung 30 aufweisen, welche der Steuerung für eine entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Position und/oder Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung der Umlenkeinrichtung und vorzugsweise des Anbaugeräts bereitstellbar sein kann.

[0049] Alternativ oder zusätzlich kann eine Geschwindigkeit und/oder eine Beschleunigung der Umlenkeinrichtung und/oder des Anbaugeräts über die Erfassungseinrichtung erfassbar und an die Steuerung übermittelbar sein.

[0050] In einer weiteren möglichen Ausführungsform 40 ist vorgesehen, dass die Arbeitsmaschine als Drehbohrmaschine oder Rammmaschine (zum Einschlagen oder Einvibrieren von Rammgut) ausgebildet ist. Prinzipiell kommt jedoch jede beliebige Arbeitsmaschine mit einem Mäker und einem daran beweglich gelagerten Anbaugerät, welches durch eine Energieversorgungsleitung 45 mit Energie versorgt wird, in Betracht. Alternativ oder zusätzlich kann das Anbaugerät einen Bohrantrieb, einen Hydraulikhammer oder eine Vibrationseinheit umfassen. Dies sind jedoch nur ausgewählte Beispiele, auf 50 die die vorliegende Erfindung nicht beschränkt ist.

[0051] Die Erfindung betrifft ferner einen Mäker für eine erfindungsgemäße Arbeitsmaschine. Hierbei ergeben sich offensichtlich dieselben Eigenschaften und Vor-

teile wie für die erfindungsgemäße Arbeitsmaschine, weshalb auf eine wiederholende Beschreibung verzichtet wird. Insbesondere kann der erfindungsgemäße Mäkler gemäß jeder der vorstehend diskutierten Ausführungsformen oder einer beliebigen Kombination dieser Ausführungsformen ausgebildet sein. Sämtliche vorstehend diskutierten optionalen Ausgestaltungen des Mäklers der erfindungsgemäßen Arbeitsmaschine sind somit auch für den erfindungsgemäßen Mäkler möglich.

[0052] Der erfindungsgemäße Mäkler umfasst vorzugsweise eine Mäklerführung, über welche das Anbaugerät in Längsrichtung des Mäklers verstellbar am Mäkler lagerbar bzw. gelagert ist, sowie die in Längsrichtung des Mäklers verstellbar am Mäkler gelagerte Umlenkeinrichtung, welche ausgebildet ist, die das am Mäkler gelagerte Anbaugerät mit einem Energieversorgungssystem verbindende Energieversorgungsleitung oberhalb des Anbaugeräts nach unten in Richtung Anbaugerät umzulenken, wie dies vorstehend bereits beschrieben wurde. Die Energieversorgungsleitung kann Teil des Mäklers, Teil eines daran lagerbaren Anbaugeräts oder Teil des Trägergeräts sein.

[0053] Erfindungsgemäß kann ein Set aus einem erfindungsgemäßen Mäkler und mindestens einem am Mäkler lagerbaren Anbaugerät vorgesehen sein. Die Energieversorgungsleitung kann Teil dieses Sets sein.

[0054] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend anhand der Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Figur 1: eine seitliche Ansicht einer aus dem Stand der Technik bekannten Arbeitsmaschine mit Mäkler;

Figur 2: eine Frontalansicht der bekannten Arbeitsmaschine gemäß Fig. 1;

Figur 3: eine seitliche Ansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Arbeitsmaschine;

Figur 4: eine Frontalansicht der erfindungsgemäßen Arbeitsmaschine gemäß Fig. 3; und

Figur 5: eine seitliche Ansicht der erfindungsgemäßen Arbeitsmaschine gemäß Fig. 3 mit dem Anbaugerät in der untersten Position.

[0055] In der Figur 1 ist ein Beispiel eines aus dem Stand der Technik bekannten Spezialtiefbaugeräts in Form einer Vibrationsramme 1 in einer Seitenansicht dargestellt, während die Figur 2 eine Frontansicht der Vibrationsramme 1 zeigt. Diese Arbeitsmaschine 1 umfasst ein Trägergerät 11, welches wiederum einen fahrbaren Unterwagen 12 mit Raupenfahrwerk und einen um eine vertikale Drehachse drehbar auf dem Unterwagen 12 gelagerten Oberwagen 14 umfasst. Ein Mäkler 16 ist

über eine Mäklerkinematik 15 mit dem Oberwagen 14 des Trägergeräts 11 verbunden. Die Mäklerkinematik 15 kann dabei, wie in der Figur 1 dargestellt, mehrere Grundarme, Grundarmzylinder und Stützzylinder umfassen und so eine Parallelogrammkinematik bilden, mittels welcher einerseits der Mäkler 16 von einer im Wesentlichen horizontalen Transportstellung in die gezeigte aufrechte Stellung bewegt und andererseits in der aufrechten Stellung gegenüber der Vertikalen geneigt werden kann. Der Mäkler 16 kann optional über einen Verstellzylinder 19 relativ zur Mäklerkinematik 15 entlang der Mäklerlängsachse verstellbar sein.

[0056] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Mäkler 16 im Wesentlichen vertikal ausgerichtet. Der Mäkler 16 kann über die Mäklerkinematik 15 auch in einer geneigten Stellung betrieben werden (z.B. um Rammgut schräg in den Boden einzubringen oder um eine schräge Bohrung zu erstellen). Die erfindungsgemäße Lösung eignet sich also insbesondere (aber nicht nur) für den Betrieb bei einem vertikal ausgerichteten Mäkler 16.

[0057] Am Mäkler 16 ist ein Anbauwerkzeug bzw. Anbaugerät 20 in Längsrichtung des Mäklers 16 (d.h. parallel zur Längsachse des Mäklers 16, welche in der Figur 1 vertikal verläuft) verstellbar am Mäkler 16 gelagert. Hierzu weist der Mäkler 16 insbesondere eine entlang der Längsrichtung des Mäklers 16 verlaufende Mäklerführung 18 auf. Mit dieser kann das Anbaugerät 20 direkt verbunden sein, wobei das Anbaugerät 20 entsprechende Führungselemente aufweist, welche mit der Mäklerführung 18 in Verbindung stehen. Alternativ kann ein Schlitten mit der Mäklerführung 18 verbunden, d.h. verstellbar am Mäkler 16 gelagert sein, wobei der Schlitten Verbindungsmittel zum Befestigen eines Anbaugeräts 20 aufweist (z.B. offene und/oder geschlossene Bolzenaufnahmen). Die Mäklerführung 18 kann eine oder mehrere sich entlang des Mäklers 16 erstreckende Führungsschienen umfassen. Bei dem in der Figur 1 gezeigten Beispiel handelt es sich bei dem Anbaugerät 20 um eine Vibrationseinheit mit einer Klemmzange zum Halten und Einvibrieren eines Rammguts (z.B. einer Spundbohle).

[0058] Der Mäkler 16 weist an seinem oberen Ende einen Mäklerkopf 17 auf und ist bei dem gezeigten Beispiel als Starmäkler ausgebildet. Dies bedeutet, dass der Mäkler 16 nicht teleskopierbar, d.h. nicht in seiner Länge veränderbar ist, sondern eine fixe Länge aufweist. Das Anbaugerät 20 wird insbesondere hydraulisch angetrieben. Die Hydraulikversorgung des Anbaugeräts 20 erfolgt über Hydraulikschläuche, die eine Energieversorgungsleitung 30 bilden. Alternativ kann das Anbaugerät vollständig oder teilweise elektrisch betreibbar sein, wobei die Energieversorgungsleitung 30 mindestens eine elektrische Leitung für die Energieversorgung umfasst. Es ist ebenfalls denkbar, dass die Energieversorgungsleitung 30 sowohl mindestens einen Hydraulikschlauch als auch mindestens eine elektrische Leitung umfasst.

[0059] Um die Relativbewegung des Anbaugeräts 20

zum Mäkler 16 auszugleichen, bildet die Energieversorgungsleitung 30 eine vertikale Schlauchabwicklung, bei der die Hydraulikschläuche seitlich am Mäkler 16 nach unten hängen. Dies ist die typische Konfiguration bei gattungsgemäßen Arbeitsmaschinen 1 mit Mäkler 16, insbesondere bei Arbeitsmaschinen 1 mit Starrmäkler. Wie in den Figuren 1-2 gezeigt ist, verläuft die Energieversorgungsleitung 30 zwischen einer ersten Anschlussstelle 31, die sich beispielsweise in etwa auf halber Höhe seitlich am Mäkler 16 befinden kann, und einer zweiten Anschlussstelle 32 am Anbaugerät 20 (oder, falls vorhanden, am Schlitten).

[0060] Bei der ersten Anschlussstelle 31 kann es sich um eine Schottplatte mit entsprechenden Hydraulikanschlüssen handeln, an die die Hydraulikschläuche der Energieversorgungsleitung 30 angeschlossen sind. Von dieser Schottplatte 31 aus können weitere Hydraulikleitungen zum Trägergerät 11 verlaufen, um die Energieversorgungsleitung 30 und damit das Anbaugerät 20 mit einem Hydrauliksystem der Arbeitsmaschine 1 zu verbinden. Auch bei der zweiten Anschlussstelle 32 am Anbaugerät 20 / Schlitten (nicht gezeigt) kann es sich um eine Schottplatte handeln, welche entsprechende Hydraulikanschlüsse umfasst, an denen die Hydraulikschläuche der Energieversorgungsleitung 30 angeschlossen sind. Von dieser Schottplatte 32 aus können weitere Hydraulikleitungen zu einem oder mehreren Verbrauchern des Anbaugeräts 20 verlaufen. Alternativ zu einer Schottplatte kann am Anbaugerät 20 / Schlitten eine Dockingstation oder eine Schnellkupplung für eine hydraulische und/oder elektrische Kopplung des Anbaugeräts 20 vorgesehen sein.

[0061] Wie in den Figuren 1-2 gut zu erkennen ist, wird die Energieversorgungsleitung 30 bei der nach unten erfolgenden Schlauchabwicklung von unten an die zweite Anschlussstelle 32 herangeführt. Die Schlaufe bzw. der herabhängende Teil der Schlauchabwicklung ragt somit in den Arbeitsbereich der Arbeitsmaschine 1 und kann die Arbeiten behindern.

[0062] In den Figuren 3 und 4 ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Arbeitsmaschine 10 in einer Seitenansicht (Fig. 3) und in einer Frontalansicht (Fig. 4) dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Trägergerät 11 analog zu dem in den Figuren 1-2 gezeigten Beispiel aufgebaut. Ebenfalls ist ein Mäkler 16 in Form eines Starrmäkers vorgesehen, an welchem ein Anbaugerät 20 entlang der Mäklerlängsrichtung verstellbar gelagert ist. Gleiche Bezugszeichen wie in den Figuren 1-2 bezeichnen gleiche Komponenten. Insbesondere gelten sämtliche Ausführungen in Bezug auf die Arbeitsmaschine 1 der Figuren 1-2 auch für das erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel der Figuren 3-4 (bis auf die Schlauchabwicklung, wie nachfolgend ausgeführt wird). Auf eine wiederholende Beschreibung wird daher verzichtet.

[0063] Anstelle einer Schlauchabwicklung nach unten erfolgt bei der erfindungsgemäßen Arbeitsmaschine 10 die Schlauchabwicklung nach oben. Die Energieversor-

gungsleitung 30 wird daher ausgehend von der ersten Anschlussstelle 31 am Mäkler 16 nicht nach unten, sondern nach oben (insbesondere parallel zur Mäklerlängsachse) zu einer bei der erfindungsgemäßen Arbeitsmaschine 10 zusätzlich vorgesehenen Umlenkeinrichtung 40 geführt, durch die die Energieversorgungsleitung 30 um ca. 180° nach unten in Richtung Anbaugerät 20 umgelenkt und von oben an die zweite Anschlussstelle 32 am Anbaugerät 20 (oder alternativ an einem Schlitten) geführt wird.

[0064] Der Ausschnitt des Anbaugeräts 20 links neben der Gesamtansicht der Arbeitsmaschine 10 zeigt den Abschnitt des Mäkers 16 der Schlauchabwicklung ohne Energieversorgungsleitung 30, sodass die Umlenkeinrichtung 40 deutlicher zu erkennen ist. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst die Umlenkeinrichtung 40 einen entlang der Mäklerlängsachse verstellbar am Mäkler 16 gelagerten Umlenkschlitten 41, welcher eine Umlenkrolle 42 für die Energieversorgungsleitung 30 trägt.

[0065] Bei einer Lösung mit mehreren Hydraulikschläuchen und/oder elektrischen Leitungen kann der Umlenkschlitten 41 mehrere Umlenkrollen 42 umfassen. Beispielsweise ist es denkbar, dass ein oder mehrere Hydraulikschläuche über separate Umlenkrollen 42 geführt sind. Alternativ oder zusätzlich ist es denkbar, dass ein oder mehrere elektrische Leitungen über separate Umlenkrollen 42 geführt sind. Bei einer kombinierten Lösung können hydraulische und elektrische Schläuche bzw. Leitungen über getrennte Umlenkrollen geführt sein.

[0066] Der Ulenkschlitten 41 kann insbesondere unabhängig vom Anbaugerät 20 entlang des Mäkers 16 bewegt werden. Anbaugerät 20 und Ulenkschlitten 41 sind dabei jeweils mittels eines nicht dargestellten Aktuators (z.B. Hydraulikzylinder oder Seil mit Seilwinde) am Mäkler 16 verstellbar. Vorzugsweise sind beide von derselben Mäkerführung 18 geführt.

[0067] Eine nicht dargestellte Steuerung steuert bevorzugt den Ulenkschlitten 41 derart automatisch an, dass er sich in einem festgelegten Verhältnis, insbesondere proportional, zum Anbaugerät 20 entlang des Mäkers 16 bewegt. Wird das Anbaugerät 20 beispielsweise nach unten verfahren, so verfährt auch der Ulenkschlitten 41 nach unten (siehe die Stellungen von Anbaugerät 20 und Ulenkschlitten 42 in Figur 5). Dabei legt der Ulenkschlitten 41 vorzugsweise eine geringere Wegstrecke entlang des Mäkers 16 zurück als das Anbaugerät 20, damit die Wegstrecke zwischen erster und zweiter Anschlussstelle 31, 32 konstant bleibt, d.h. damit die Energieversorgungsleitung 30 weder gedehnt wird noch schlapp wird.

[0068] Vorzugsweise ist die Steuerung so eingerichtet, dass der Ulenkschlitten 41 synchronisiert zum Anbaugerät 20 derart verfahren wird, dass sich für jede Position des Anbaugeräts 20 am Mäkler 16 eine gleichbleibende und ggf. vorgebbare bzw. einstellbare Schlauchvorspannung ergibt.

[0069] Wie in der Figur 4 zu erkennen ist, sind bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel zwei Energieversorgungsleitungen 30 bzw. Schlauchabwicklungen vorgesehen, je eine auf jeder Seite des Mäkers 16. Hierzu trägt der Umlenkschlitten 41 seitlich zwei Umlenkrollen 42 (siehe den Ausschnitt des Mäkers 16 links neben der Gesamtansicht, welche den Umlenkschlitten 41 ohne Energieversorgungsleitungen 30 zeigt). Alternativ könnte beispielsweise auch nur eine einzige Energieversorgungsleitung 30 an einer Seite des Mäkers 16 verlaufen, wie dies bei der Arbeitsmaschine 1 der Figuren 1-2 der Fall ist.

[0070] Die erste Anschlussstelle 31 kann wiederum eine Schottplatte umfassen, wobei die Hydraulikanschlüsse für die Hydraulikschläuche der Energieversorgungsleitung 30 an einer Oberseite der Schottplatte angeordnet sind. Alternativ oder zusätzlich kann die zweite Anschlussstelle 32 eine Schottplatte umfassen, wobei die Hydraulikanschlüsse für die Hydraulikschläuche der Energieversorgungsleitung 30 ebenfalls an einer Oberseite der Schottplatte angeordnet sind. Alternativ dazu kann die zweite Anschlussstelle 32 eine Dockingstation oder Schnellkupplung umfassen, wie oben erwähnt.

[0071] Die Energieversorgungsleitung 30 kann eine oder mehrere elektrische Leitungen umfassen.

[0072] Die Figur 5 zeigt die erfundungsgemäße Arbeitsmaschine 10 wiederum in einer Seitenansicht, wobei sich das Anbaugerät 20 in dessen untersten Position am Mäker 16 befindet. Hierbei befindet sich der Umlenkschlitten 41 in seiner geringsten Entfernung zur ersten Anschlussstelle 31. Eine weitere Bewegung nach unten wird vorzugsweise durch einen mechanischen Anschlag und/oder durch die Steuerung blockiert. Dies kann ebenso für eine oberste Position des Umlenkschlittens 41 gelten.

[0073] Alternativ zu dem gezeigten Ausführungsbeispiel können mehrere Umlenkschlitten 41 am Mäker 16 angeordnet sein.

[0074] Der Mäker 16 kann prinzipiell einen beliebigen Aufbau aufweisen. Beispielsweise kann es sich um eine Gittermaststruktur handeln, welche z.B. an einem Ausleger eines Seilbaggers befestigt sein kann.

Bezugszeichenliste:

[0075]

- | | |
|----|-------------------------------------|
| 1 | Arbeitsmaschine (Stand der Technik) |
| 10 | Arbeitsmaschine |
| 11 | Trägermaschine |
| 12 | Unterwagen |
| 14 | Oberwagen |
| 15 | Mäkerkinematik |
| 16 | Mäker |
| 17 | Mäkerkopf |
| 18 | Mäkerführung |
| 19 | Verstellzylinder |
| 20 | Anbaugerät |

- | | |
|----|---------------------------|
| 30 | Energieversorgungsleitung |
| 31 | Erste Anschlussstelle |
| 32 | Zweite Anschlussstelle |
| 40 | Umlenkeinrichtung |
| 5 | Umlenkschlitten |
| 41 | Umlenkrolle |
| 42 | Umlenkrolle |

Patentansprüche

- 10 1. Arbeitsmaschine (10) mit einer Trägermaschine (11) und einem an der Trägermaschine (11) befestigten Mäker (16), an welchem ein Anbaugerät (20) in Längsrichtung des Mäkers (16) verstellbar gelagert ist, wobei das Anbaugerät (20) über eine flexible Energieversorgungsleitung (30) mit einem Energieversorgungssystem der Trägermaschine (11) verbunden ist,
gekennzeichnet durch,
eine in Längsrichtung des Mäkers (16) verstellbar am Mäker (16) gelagerte Umlenkeinrichtung (40), welche bei einer vertikalen Ausrichtung des Mäkers (16) oberhalb des Anbaugeräts (20) am Mäker (16) angeordnet ist und die Energieversorgungsleitung (30) nach unten in Richtung Anbaugerät (20) umlenkt.
- 20 2. Arbeitsmaschine (10) nach Anspruch 1, wobei der Mäker (16) ein Starrmäker ist, wobei der Mäker (16) vorzugsweise einen Mäkerkopf (17) aufweist und die Umlenkeinrichtung (40) relativ zum Mäkerkopf (17) verstellbar ist.
- 30 3. Arbeitsmaschine (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Energieversorgungsleitung (30) durch die Umlenkeinrichtung (40) um einen Winkel von 160-200°, vorzugsweise um einen Winkel von 170-190°, besonders vorzugsweise um einen Winkel von im Wesentlichen 180° umgelenkt wird.
- 35 4. Arbeitsmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Energieversorgungsleitung seitlich am Mäker (16) und/oder zumindest abschnittsweise parallel zur Längsrichtung des Mäkers (16) verläuft.
- 40 5. Arbeitsmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Energieversorgungsleitung zwischen einer ersten Anschlussstelle (31) an der Trägermaschine (11) oder am Mäker (16) und einer zweiten Anschlussstelle (32) am Anbaugerät (20) oder an einem das Anbaugerät (20) mit dem Mäker (16) verbindenden Schlitten verläuft und insbesondere eine fixe Länge aufweist.
- 45 50 55 6. Arbeitsmaschine (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Energieversorgungsleitung (30) mindestens einen Hydraulikschlauch und/oder mindestens eine elektrische Leitung und die Umlen-

- keinrichtung (40) mindestens eine Schlauchumlenkrolle (42) zum Umlenken des mindestens einen Hydraulikschlauchs und/oder mindestens eine Umlenkrolle zum Umlenken der mindestens einen elektrischen Leitung umfasst.
7. Arbeitsmaschine (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die erste Anschlussstelle (31) fest am Mäkler (16) angeordnet ist, insbesondere in einem mittleren Abschnitt des Mäkers (16), wobei eine weitere Energieversorgungsleitung die erste Anschlussstelle (31) mit dem Energieversorgungssystem verbindet, wobei die Arbeitsmaschine (10) vorzugsweise so ausgebildet ist, dass sich die Umlenkeinrichtung (40) stets oberhalb der ersten Anschlussstelle (31) befindet.
8. Arbeitsmaschine (10) nach den beiden vorhergehenden Ansprüchen, wobei die erste Anschlussstelle (31) eine Schottplatte mit ersten und zweiten Hydraulikanschlüssen umfasst, wobei die ersten Hydraulikanschlüsse an einer Oberseite der Schottplatte angeordnet und mit der umgelenkten Energieversorgungsleitung (30) verbunden sind und wobei die zweiten Hydraulikanschlüsse vorzugsweise an einer Seite oder Unterseite der Schottplatte angeordnet und mit der weiteren Energieversorgungsleitung verbunden sind.
9. Arbeitsmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Umlenkeinrichtung (40) mindestens einen Umlenkschlitten (41) umfasst, welcher in Längsrichtung des Mäkers (16) verstellbar am Mäkler (16) gelagert ist und vorzugsweise mindestens eine Umlenkrolle (42) zum Umlenen der Energieversorgungsleitung (30) umfasst.
10. Arbeitsmaschine (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Mäkler (16) eine in Längsrichtung des Mäkers (16) verlaufende Mäklerführung (18) aufweist, über welche das Anbaugerät (20) verstellbar am Mäkler (16) lagerbar ist, wobei der Umlenkschlitten (41) über die Mäklerführung (18) am Mäkler (16) verstellbar gelagert ist.
11. Arbeitsmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend eine Steuerung, mittels welcher die Umlenkeinrichtung (40) am Mäkler (16) verstellbar ist, wobei die Steuerung vorzugsweise eingerichtet ist, die Umlenkeinrichtung (40) automatisch in Abhängigkeit der Position des Anbaugeräts (20) am Mäkler (16), insbesondere proportional zum Anbaugerät (20), zu verstehen.
12. Arbeitsmaschine (10) nach dem vorhergehenden Anspruch und wenigstens weitergebildet durch die Merkmale des Anspruchs 5, wobei die Steuerung eingerichtet ist, die Umlenkeinrichtung (40) automatisch derart am Mäkler (16) zu positionieren, dass in jeder Position des Anbaugeräts (20) am Mäkler (16) eine Wegstrecke zwischen der ersten Anschlussstelle (31) zur Umlenkeinrichtung (40) und von der Umlenkeinrichtung (40) zum Anbaugerät (20) konstant bleibt, vorzugsweise derart, dass die Energieversorgungsleitung (30) eine gleichbleibende Spannung aufweist.
13. Arbeitsmaschine (10) nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend eine mit der Steuerung verbundene Erfassungseinrichtung, mittels welcher zumindest die aktuelle Position des Anbaugeräts (20) sowie vorzugsweise die aktuelle Position der Umlenkeinrichtung (40) erfassbar ist.
14. Arbeitsmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Arbeitsmaschine (10) als Drehbohrmaschine oder Rammmaschine ausgebildet ist und/oder wobei das Anbaugerät (20) einen Bohrantrieb, einen Hydraulikhammer oder eine Vibrationseinheit umfasst.
15. Mäkler (16) für eine Arbeitsmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, vorzugsweise umfassend eine Mäklerführung (18), über welche ein Anbaugerät (20) in Längsrichtung des Mäkers (16) verstellbar am Mäkler (16) lagerbar ist, und eine in Längsrichtung des Mäkers (16) verstellbar am Mäkler (16) gelagerte Umlenkeinrichtung (40), welche ausgebildet ist, eine das am Mäkler (16) gelagerte Anbaugerät (20) mit einem Energieversorgungssystem verbindende Energieversorgungsleitung (30) oberhalb des Anbaugeräts (20) nach unten in Richtung Anbaugerät (20) umzulenken.

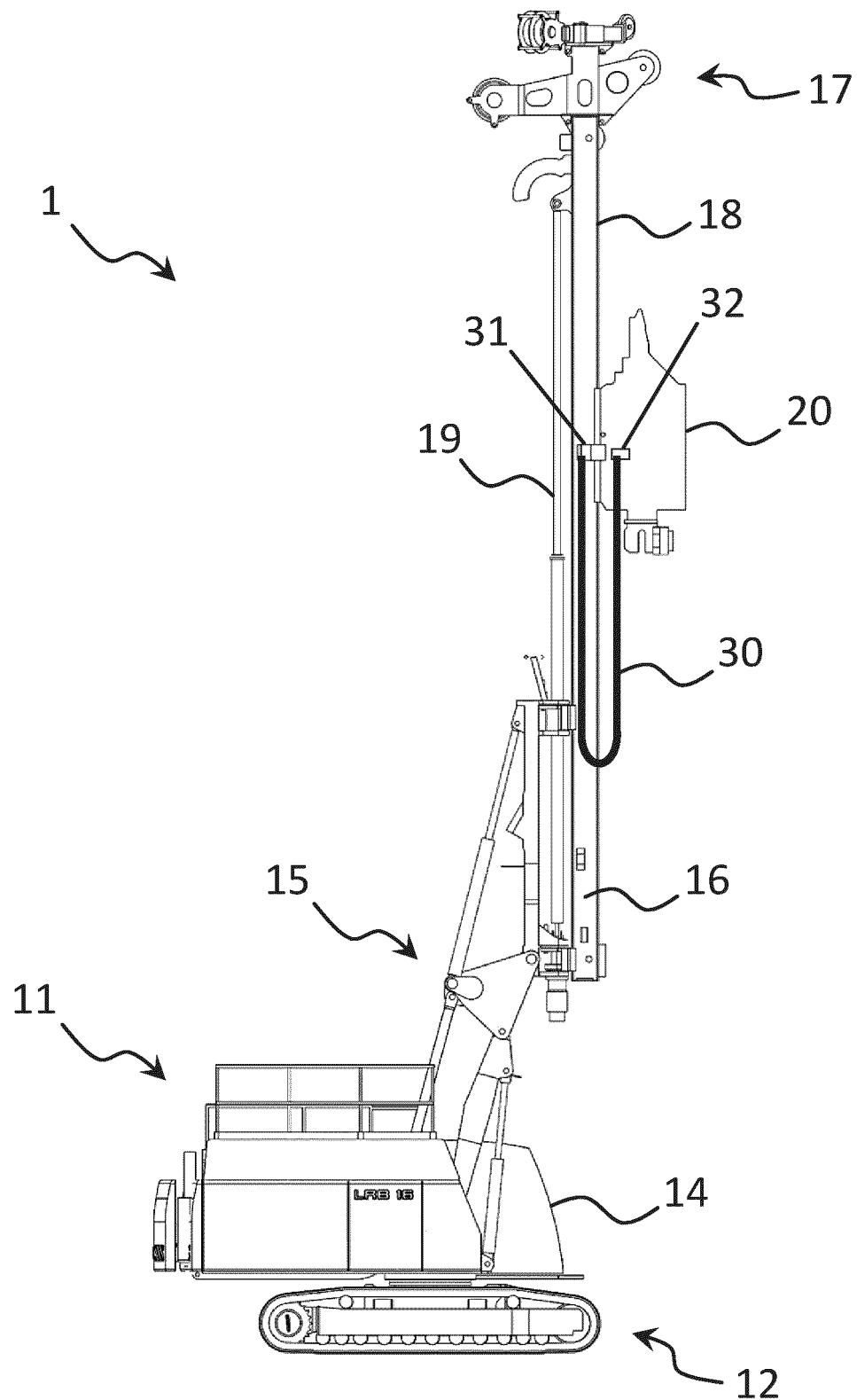


Fig. 1

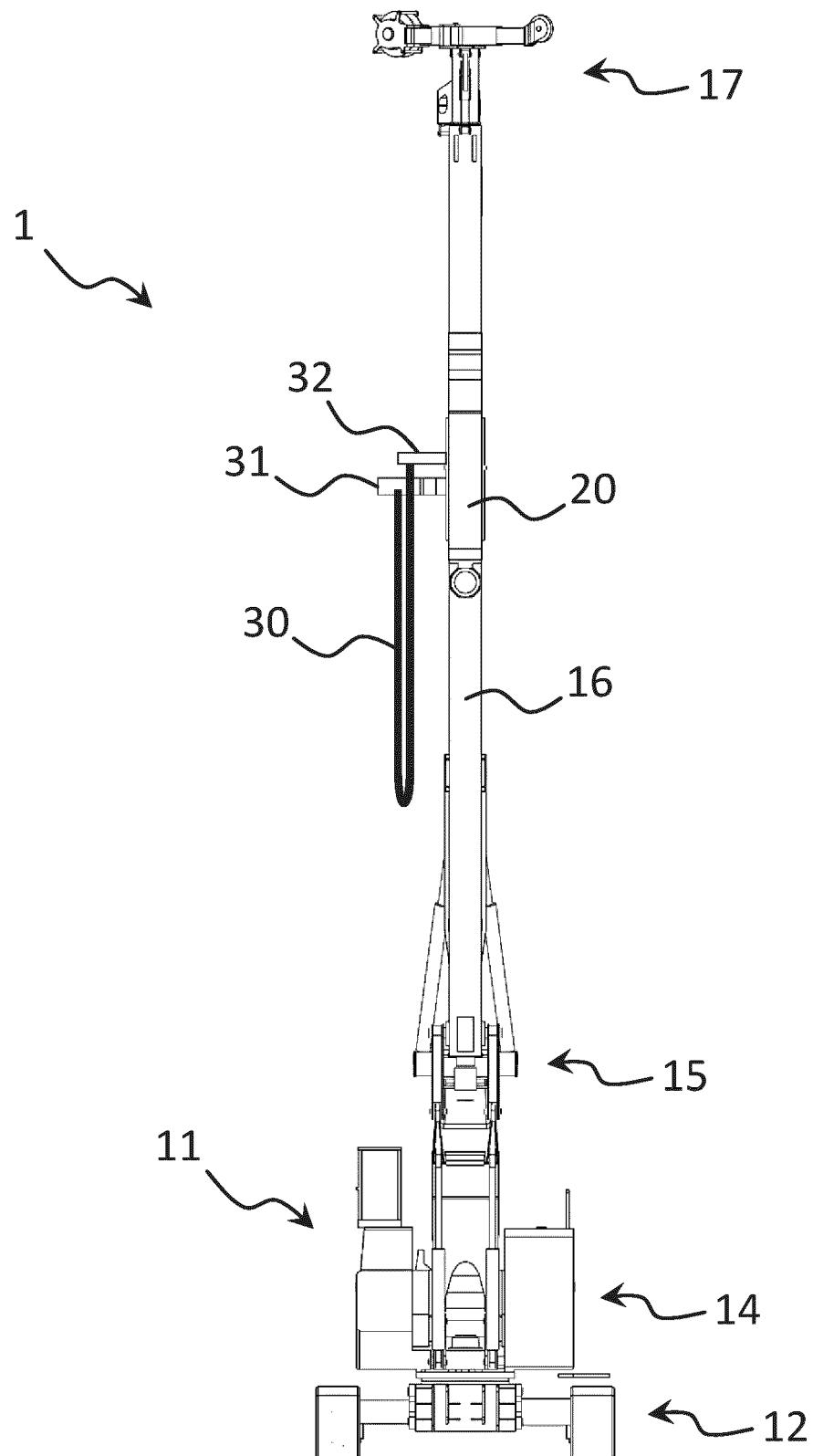


Fig. 2

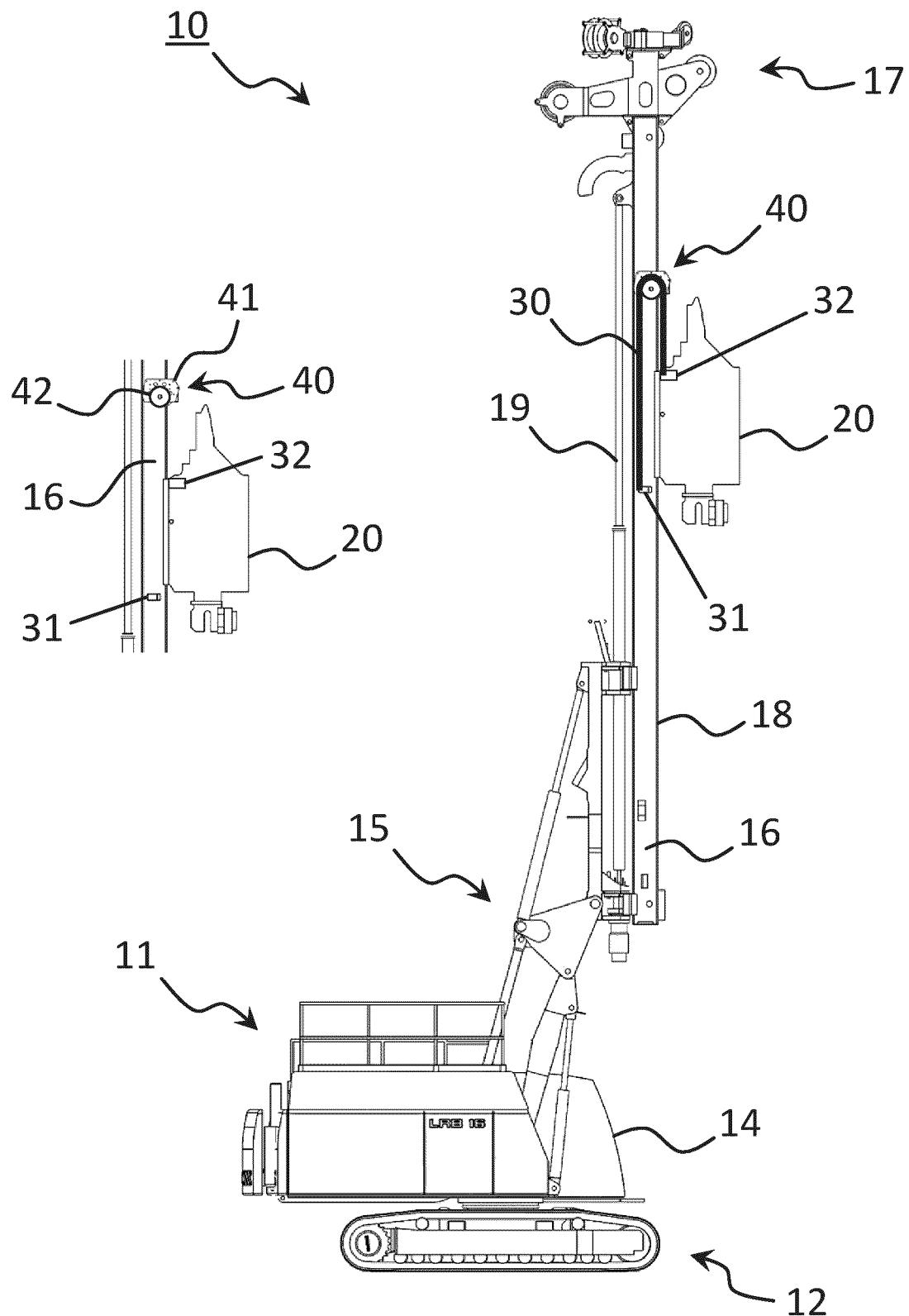


Fig. 3

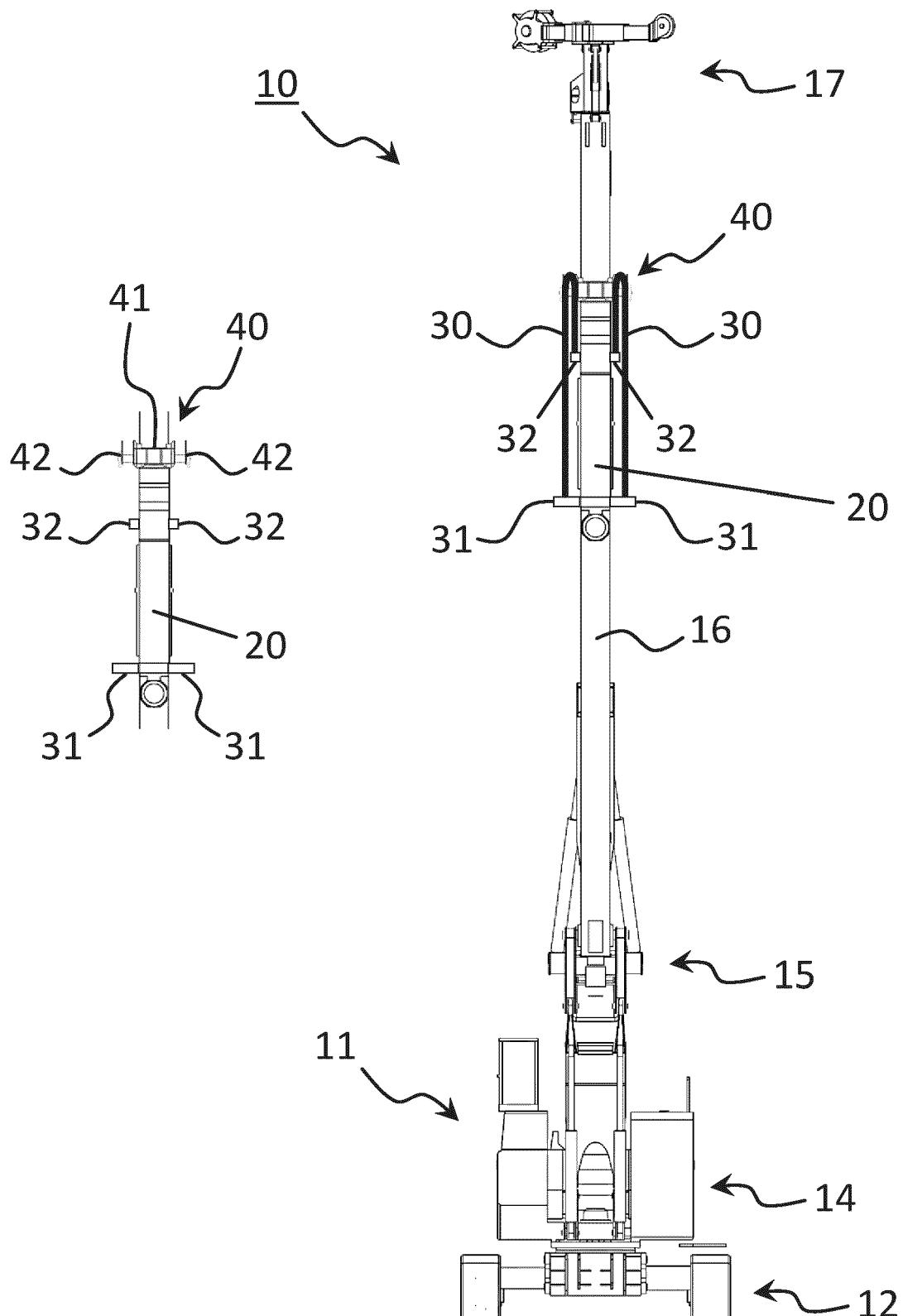


Fig. 4

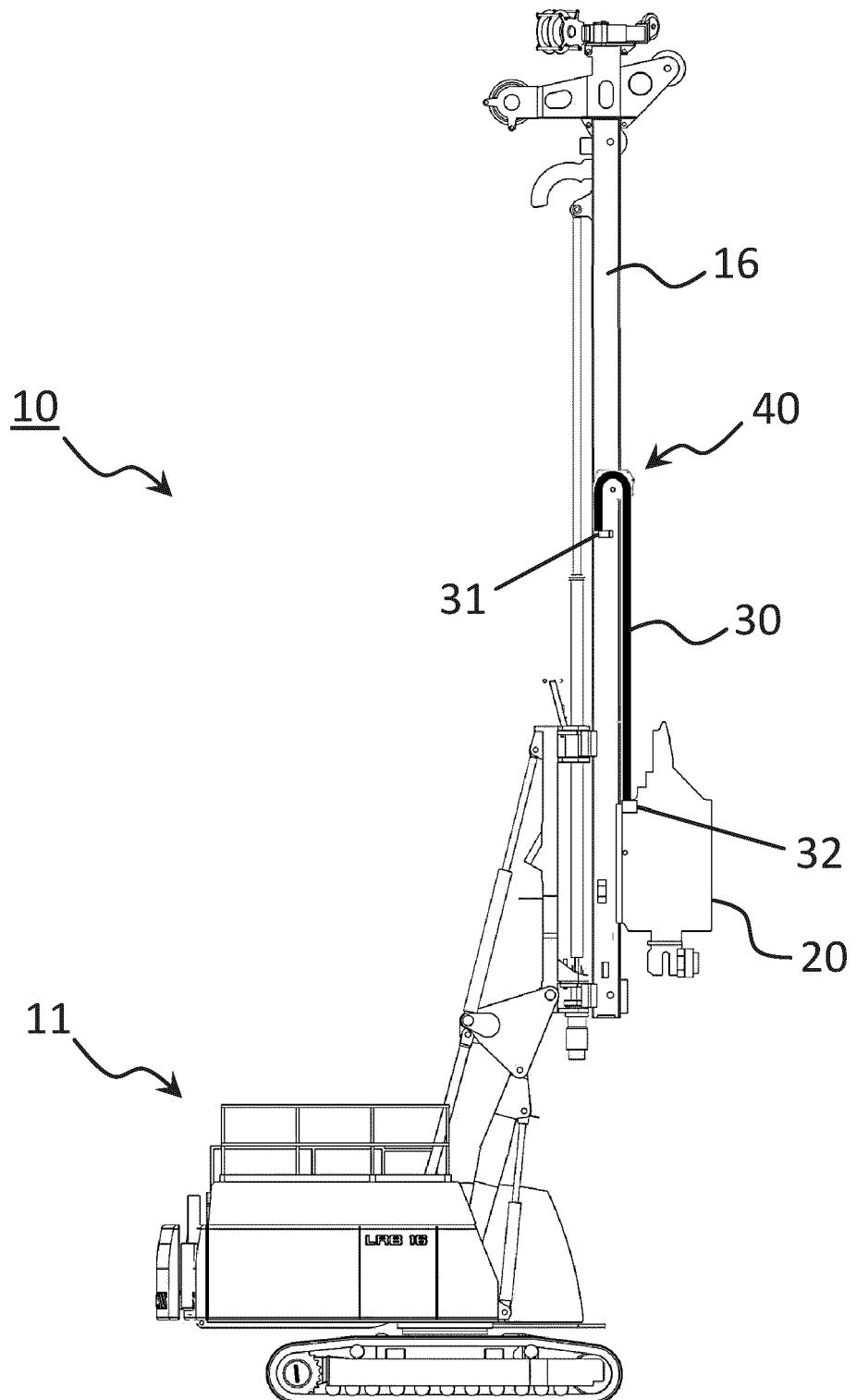


Fig. 5