



(11)

**EP 2 801 668 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**12.11.2014 Patentblatt 2014/46**

(51) Int Cl.:  
**E02D 17/13<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **13167210.7**

(22) Anmeldetag: **10.05.2013**

(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**

• **Hermann, Christian**  
**86551 Aichach (DE)**  
• **Huber, Ludwig Andreas**  
**85250 Thalhausen (DE)**

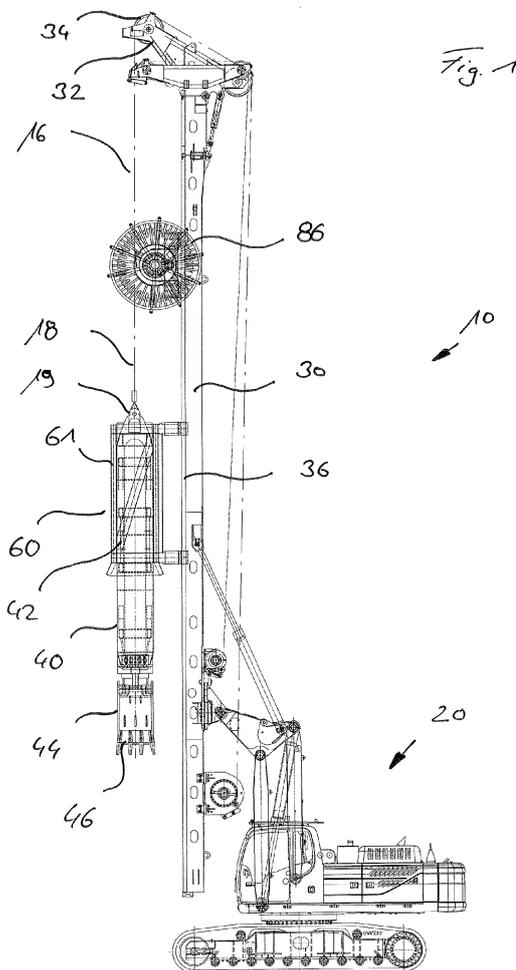
(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al**  
**Patentanwälte**  
**Weber & Heim**  
**Irmgardstrasse 3**  
**81479 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Arzberger, Maximilian**  
**86568 Igenhausen (DE)**

(54) **Aushubvorrichtung zum Erstellen eines Schlitzes im Boden**

(57) Die Erfindung betrifft eine Aushubvorrichtung zum Erstellen eines Schlitzes im Boden mit einem Trägergerät, einer Aushubeinheit, welche einen Rahmen und mindestens ein am unteren Ende des Rahmens gelagertes Bodenabtragswerkzeug aufweist, und einer Seilaufhängung mit einem Tragseil, über welches die Aushubeinheit an dem Trägergerät vertikal verfahrbar aufgehängt ist. Es ist vorgesehen, dass das Trägergerät einen Vertikalmast umfasst, welcher an seinem oberen Ende einen Mastkopf mit Umlenkrolle aufweist, über welchen das Tragseil geführt ist. Die Aushubeinheit mit dem Tragseil ist etwa parallel zum Vertikalmast verfahrbar. Zur Sicherung eines Abstandes der Aushubeinheit zum Vertikalmast ist an einer Vorderseite eine kastenförmige Aufnahmeeinheit angeordnet, in welcher zumindest ein Teilbereich des Rahmens der Aushubeinheit zu dessen Lagesicherung einfahrbar ist. Weiterhin kann eine Anlenkeinheit angeordnet sein, an welcher ein Ende des Tragseiles an einem Festpunkt befestigt ist, welcher gegenüber der Vorderseite des Vertikalmastes einen vorgegebenen Abstand aufweist.



**EP 2 801 668 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Aushubvorrichtung zum Erstellen eines Schlitzes im Boden mit einem Trägergerät, einer Aushubeinheit, welche einen Rahmen und mindestens ein am unteren Ende des Rahmens gelagertes Bodenabtragswerkzeug aufweist und welche zum Erstellen des Schlitzes insgesamt in den Boden abteufbar ist, und einer Seilaufhängung mit einem Tragseil, über welches die Aushubeinheit an dem Trägergerät vertikal verfahrbar aufgehängt ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Eine derartige Aushubvorrichtung, welche als ein Schlitzwandgreifer ausgebildet ist, geht beispielsweise aus der EP 1 950 353 A1 hervor. Dabei weist ein Trägergerät für Schlitzwandgreifer üblicherweise einen gegenüber der Vertikalen schräggestellten Kranausleger auf. Der Kranausleger ist an seinem unteren Ende über eine Schwenkachse mit dem Oberwagen des Trägergerätes verbunden. Die Neigung wird durch ein Stellseil eingestellt. Durch den geneigten Kranausleger wird die Greifereinheit mit einer Seilaufhängung horizontal von dem Trägergerät beabstandet. Hierdurch wird im Betrieb die Gefahr reduziert, dass der seilaufgehängte Greifer bei einer Pendelbewegung gegen das Trägergerät schlägt. Zudem wird durch den geneigten Kranausleger gewährleistet, dass bei der diskontinuierlichen Betriebsweise eines Greifers dieser zuverlässig oberhalb eines Lkws angeordnet werden kann, um durch Öffnen der Greiferschaufeln das gegreiferte Bodenmaterial zu entladen.

**[0003]** Eine Schlitzwandfräse als Aushubvorrichtung geht aus der EP 0 903 443 B1 hervor. Um eine Pendelbewegung einer Aushubeinheit im Betrieb zu reduzieren oder ganz zu vermeiden, ist es bekannt, statt einer Seilaufhängung eine Teleskopstange, insbesondere eine Kelly-Stangenaufhängung vorzusehen. Hierdurch kann eine starre Verbindung in horizontaler Richtung erreicht und damit eine gefährliche Pendelbewegung der Aushubeinheit vermieden werden. Allerdings sind Teleskopstangen mit einem erhöhten Aufwand verbunden und vergrößern zusätzlich die Anhängelast. Die maximal anhängbare Last ist jedoch durch die Tragfähigkeit und Kippstabilität des Trägergerätes begrenzt. Gegenüber einer Seilaufhängung können mit einer Teleskopstangen-Aufhängung nur begrenzte Schlitztiefen erreicht werden.

**[0004]** Eine gattungsgemäße Vorrichtung dient zum Erstellen von Schlitzes im Boden, wie sie etwa zum Ausbilden einer Schlitzwand zur Baugrubenumschließung benötigt werden. Die Aushubeinheit einschließlich des Rahmens wird insgesamt in den Boden abgeteuft, wobei Schlitztiefen von 50 m und mehr erzielbar sind. Im Boden führt sich die Aushubeinheit durch ihren kastenförmigen Rahmen mit Führungselementen selbst, welche an den Seitenwänden des Schlitzes anliegen. Entsprechend dem eckigen Querschnitt der Aushubeinheit weist das jeweilige Schlitzsegment einen eckigen Querschnitt auf.

Für ein exaktes Erstellen des Schlitzes werden in einem Anfangsbereich des Schlitzes Leitwände vorbetoniert.

**[0005]** Neben Trägergeräten mit einem Kranausleger sind Trägergeräte mit einem Vertikalmast bekannt, welche häufig auch als Mäkler oder Starrmäkler bezeichnet werden. Anders als ein Kranausleger ist der Vertikalmast über eine Hebelmechanik mit Hydraulikzylindern mit dem Oberwagen verbunden. Ein derartiges Gerät geht beispielsweise aus der DE 101 23 403 B4 hervor. Der Vertikalmast ist nur um wenige Grad gegenüber der Vertikalen verstellbar. Eine Bohrschnecke ist mittels des Bohrantriebes und einer Kellystange am Vertikalmast vertikal verfahrbar.

**[0006]** Aufgrund einer Pendelgefahr, insbesondere bei einer Schwenkbewegung eines Oberwagens an dem Trägergerät, wurden bisher Aushubeinheiten an derartigen Vertikalmasten nur mit einer Teleskop- oder Führungsstangen-Aufhängung vorgesehen. Ansonsten wäre die Gefahr einer Beschädigung des Trägergerätes und insbesondere eines Einschlagens der Aushubeinheit in die Fahrerkabine am Trägergerät zu groß.

**[0007]** Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Aushubvorrichtung anzugeben, welche bei einer Seilaufhängung der Aushubeinheit sicher an einem Trägergerät mit Vertikalmast eingesetzt werden kann.

**[0008]** Die Aufgabe wird nach der Erfindung durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Bevorzugte Ausführungen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Aushubvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Trägergerät einen Vertikalmast umfasst, welcher an seinem oberen Ende einen Mastkopf mit Umlenkrolle aufweist, über welchen das Tragseil geführt ist, dass die Aushubeinheit mit dem Tragseil etwa parallel zum Vertikalmast verfahrbar ist und dass an einer Vorderseite des Mastes eine kastenförmige Aufnahmeeinheit angeordnet ist, in welcher zumindest ein Teilbereich des Rahmens der Aushubeinheit aufnehmbar ist.

**[0010]** Ein Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, ein Pendeln einer seilaufgehängten Aushubeinheit zu vermeiden, indem die Aushubeinheit, wenn diese sich außerhalb des Bodens befindet, mit zumindest einem Teilbereich des Rahmens, von einer kasten- oder hülsenförmigen Aufnahmeeinheit umfasst wird. Die Aufnahmeeinheit erlaubt somit ein vertikales Verfahren der Aushubeinheit, während andererseits in der Aufnahmeposition in horizontaler Richtung eine zuverlässige Lagefixierung oder -begrenzung erfolgt. In dieser Aufnahmeposition wird ein gefährliches Pendeln und damit eine mögliche Beschädigung des Trägergerätes durch die Aushubeinheit verhindert. Durch Ablassen des Tragseiles kann die Aushubeinheit aus der Aufnahmeposition aus der Aufnahmeeinheit herausgefahren und in eine freie Betriebsposition gebracht werden, in welcher kein Führungskontakt zwischen der Aushubeinheit und der Aufnahmeeinheit mehr besteht. Der Vertikalmast ist über

eine Hebelmechanik mit Hydraulikzylindern am Trägergerät vertikal angebracht.

**[0011]** In der Aufnahmeposition ist eine Lagesicherung der Aushubeinheit gegenüber dem Vertikalmast gewährleistet, so dass das Trägergerät beispielsweise sicher verschwenkt oder verfahren werden kann. Vorzugsweise ist der Rahmen als ein Führungsrahmen ausgebildet. Es können am Rahmen der Aushubeinheit Führungselemente vorgesehen sein, welche sowohl zur Führung der Aushubeinheit gegenüber den Seitenwänden im erstellten Schlitz im Boden als auch für einen Führungs- und Haltekontakt mit den Innenwandseiten der kastenförmigen Aufnahmeeinheit dienen. Weiterhin können die Aufnahmeeinheit und der Rahmen der Aushubeinheit als eine Führungspassung ausgebildet sein, welche zumindest beim Erstellen der ersten Meter des Schlitzes eine exakte anfängliche Führung der Aushubeinheit erlaubt. Die Aufnahmeeinheit ist dabei als eine Vertikalführung für den Rahmen ausgebildet. In diesem Fall können separate Leitwände für eine anfängliche Führung der Aushubeinheit im Boden entfallen.

**[0012]** Die Aufnahmeeinheit kann grundsätzlich fest am Vertikalmast angebracht sein. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass entlang der Vorderseite des Vertikalastes eine Linearführung vorgesehen ist und dass die Aufnahmeeinheit auf einem Schlitten angeordnet ist, welcher entlang der Linearführung des Vertikalastes verschiebbar ist. Auf diese Weise kann die Aufnahmeeinheit mit einer relativ geringen vertikalen Erstreckung erstellt werden, da die Aufnahmeeinheit eine Vertikalposition der Aushubeinheit am Vertikalmast erfolgen kann. Zur aktiven Verstellung des Schlittens kann grundsätzlich eine Winde am Mast oder ein Stellzylinder vorgesehen sein. Die Aufnahmeeinheit kann auch passiv durch die Aushubeinheit verstellt werden, welche mit einem Mitnehmeranschlag die Aufnahmeeinheit nach oben mitnimmt.

**[0013]** Zu Wartungs- und Montagezwecken ist es gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung vorteilhaft, dass die kastenförmige Aufnahmeeinheit eine Seitenwand aufweist, welche zum Öffnen der Aufnahmeeinheit schwenkbar zwischen einer Öffnungsposition und einer Verschlussposition gelagert ist. Insbesondere kann eine Vorderwand schwenkbar sein, welche auf der vom Vertikalmast abgewandten Seite der Aufnahme- und Führungseinheit angeordnet ist. Die kastenförmige Aufnahmeeinheit weist vorzugsweise einen rechteckigen Querschnitt auf und ist oben und unten offen.

**[0014]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass eine verstellbare Halterung vorgesehen ist, mit welcher die Aufnahmeeinheit gegenüber dem Mast verstellbar ist. Die verstellbare Halterung ist insbesondere dazu ausgelegt, die kastenförmige Aufnahmeeinheit zusammen mit der eingefahrenen Aushubeinheit zu verstellen. Zur Verstellung können insbesondere motorische Stellglieder, vorzugsweise hydraulische Stellzylinder, angeordnet sein.

**[0015]** Dabei liegt eine vorteilhafte Weiterbildung da-

rin, dass mittels der Halterung ein horizontaler Abstand der Aufnahmeeinheit gegenüber dem Mast veränderbar ist. Auf diese Weise kann ein Abstand zwischen der Aufnahmeeinheit und damit der Aushubeinheit und dem Vertikalmast eingestellt werden. Die Verstellung kann insbesondere durch einen oder mehrere horizontal angeordnete Stellzylinder erreicht werden.

**[0016]** Eine weitere Ausgestaltungsvariante der Erfindung ist darin zu sehen, dass mittels der Halterung die Aufnahmeeinheit in einer horizontalen Ebene schwenkbar und/oder in einer vertikalen Ebene kippbar ist. Auf diese Weise kann etwa ein Verstellen der anfänglichen Arbeitsposition der Aushubeinheit durch eine entsprechende Einstellung der Halterung justiert und geändert werden, ohne dass die Position des Trägergerätes verändert wird. In Kombination mit einem Verschwenken eines Oberwagens des Trägergerätes können so auch bei einer festen Position eines Unterwagens des Trägergerätes Eckbereiche von größeren Schlitzwänden erstellt werden. Die Halterung weist hierzu entsprechende Schwenklager auf. Ein Verstellen kann mittels eines Zahnradgetriebes mit Motor oder mittels entsprechender Schwenkzylinder erfolgen.

**[0017]** Hinsichtlich einer Verkippung der Aufnahmeeinheit, insbesondere mit der aufgenommenen Aushubeinheit, kann beispielsweise zum Entleeren einer Greifereinheit als Aushubeinheit diese gegenüber dem Vertikalmast weiter beabstandet werden. Ein Verkappen kann durch eine entsprechende Hebelmechanik oder durch unterschiedlich ansprechbare Stellzylinder bewirkt werden.

**[0018]** Die eingangs erwähnte Aufgabe wird weiterhin durch eine Aushubvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Die erfindungsgemäße Aushubvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Trägergerät einen Vertikalmast umfasst, welcher an seinem oberen Ende einen Mastkopf mit Umlenkrolle aufweist, über welchen das Tragseil geführt ist, dass die Aushubeinheit mit dem Tragseil etwa parallel zum Vertikalmast verfahrbar ist und dass an einer Vorderseite des Mastes unterhalb des Mastkopfes eine Anlenkeinheit angeordnet ist, an welcher ein Ende des Tragseiles an einem Festpunkt befestigt ist, welcher gegenüber der Vorderseite des Mastes einen vorgegebenen Abstand aufweist.

**[0019]** Die erfindungsgemäße Aushubvorrichtung kann insbesondere auch in Kombination mit dem zuvor beschriebenen und insbesondere in den Ansprüchen 1 bis 6 angegebenen Merkmalen verwirklicht werden.

**[0020]** Auch mit dieser Aushubvorrichtung kann ein gewünschter und sicherer Abstand der Aushubeinheit gegenüber einem Vertikalmast eingestellt werden. Weiterhin wird auch bei den relativ kleinen Mastköpfen, welche an einem Vertikalmast zum Einsatz kommen, ein sogenanntes Einscheren des Tragseiles ermöglicht. Dies bedeutet, dass eine einfache Aufhängung der Aushubeinheit am Ende des Tragseiles vorgesehen ist. Dann wird das Tragseil um eine Umlenkrolle am oberen Ende des Rahmens der Aushubeinheit geführt, wobei das freie

Ende des Tragseiles an dem Festpunkt der Anlenkeinheit fixiert wird. Durch dieses Einscheren wird entsprechend dem Flaschenzugprinzip eine Verringerung der Seilzugkraft erreicht.

**[0021]** Eine besonders gute vertikale Anpassbarkeit wird nach der Erfindung dadurch erreicht, dass an der Vorderseite des Vertikalmastes eine Linearführung vorgesehen ist und dass die Anlenkeinheit auf einem Schlitten angeordnet ist, welcher entlang der Linearführung des Vertikalmastes verschiebbar ist. Die Anlenkeinheit kann so ohne Weiteres mit dem Schlitten in der Höhe verstellt werden. Zum Verfahren des Schlittens kann eine Hubwinde oder ein Stellzylinder am Mast vorgesehen sein.

**[0022]** Die Funktionalität wird erfindungsgemäß nach einer weiteren Ausführungsvariante noch dadurch verbessert, dass der Festpunkt für das Ende des Tragseiles an der Anlenkeinheit veränderbar ist. Die Veränderung kann dadurch erreicht werden, dass verschiedene optionale Festpunkte an der Anlenkeinheit mit unterschiedlichem Abstand zum Vertikalmast vorgesehen sind. Auf diese Weise kann der Abstand der Aushubeinheit gegenüber dem Vertikalmast in horizontaler Richtung eingestellt werden. Alternativ kann ein einzelner Festpunkt mit einer Aufnahmeöse vorgesehen sein, welche über einen Horizontalschlitten in einer Horizontalposition verschiebbar und verriegelbar ist. Ein Verschieben kann von Hand oder durch einen entsprechenden Stellantrieb erfolgen.

**[0023]** Grundsätzlich ist es möglich, eine beliebige Abstandsposition gegenüber dem Mast einzustellen, auch einen relativ geringen Abstand gegenüber dem Mast. Besonders bevorzugt ist es nach der Erfindung, dass der Festpunkt gegenüber der Vorderseite des Mastes einen größeren Abstand aufweist als die Umlenkrolle. Auf diese Weise können auch bei kleinen T-förmigen Mastköpfen am oberen Ende des Vertikalmastes ein großer und damit sicherer Abstand der Aushubeinheit gegenüber dem Vertikalmast erreicht werden. Dies erlaubt eine einfache Umrüstung von Trägergeräten mit Vertikalmast, die bisher für Bohrgeräte eingesetzt wurden, in einfacher Weise für den Einsatz mit anderen Aushubeinheiten, insbesondere mit einer Greifereinheit. Hierzu muss im Wesentlichen die Anlenkeinheit an dem bestehenden Vertikalmast angebracht werden.

**[0024]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass an der Anlenkeinheit mindestens eine Schlauchtrommel drehbar gelagert ist. Grundsätzlich können auch zwei Schlauchtrommeln zu beiden Seiten der Anlenkeinheit angeordnet sein. Die Schlauchtrommeln dienen in bekannter Weise zur Aufnahme von Fluidschläuchen, wie sie für die Zuführung von Hydraulikfluid oder zum Zu- oder Abführen von Suspension in beziehungsweise aus dem Schlitz dienen können.

**[0025]** Grundsätzlich kann die Aushubeinheit als eine Schlitzwandfräse ausgebildet sein. Besonders bevorzugt ist es nach der Erfindung, dass die Aushubeinheit

als eine Greifereinheit mit Greiferschaufeln als Bodenabtragswerkzeuge ausgebildet ist. Gerade bei derartigen Schlitzwandgreifern ist für die diskontinuierliche Betriebsweise, welche ein häufiges Entleeren der Greiferschaufeln auf einen Lkw erfordert, ein Einstellen eines ausreichenden Abstandes des Schlitzwandgreifers gegenüber dem Vertikalmast wichtig.

**[0026]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter erläutert, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 : eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung mit Aufnahmeeinheit;

Fig. 2 : eine Seitenansicht der Aufnahmeeinheit gemäß Fig. 1;

Fig. 3 : eine Vorderansicht der Aufnahmeeinheit gemäß Fig. 1 und Fig. 2;

Fig. 4 : eine Seitenansicht einer Aushubeinheit gemäß Fig. 1;

Fig. 5 : eine Vorderansicht der Aushubeinheit von Fig. 1 und Fig. 4;

Fig. 6 : eine Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung mit Aufnahmeeinheit;

Fig. 7 : eine Vorderansicht der Aufnahmeeinheit von Fig. 6;

Fig. 8 : eine Seitenansicht der Aufnahmeeinheit von Fig. 6 und Fig. 7;

Fig. 9 : eine Ansicht von oben der Aufnahmeeinheit von Fig. 6, Fig. 7 und Fig. 8 in einer Verschlussposition;

Fig. 10 : eine Ansicht von oben der Aufnahmeeinheit von Fig. 9 in einer Öffnungsposition;

Fig. 11 : eine Seitenansicht einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung mit Aufnahmeeinheit;

Fig. 12 : Ansichten von oben der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung gemäß Fig. 11 in drei verschiedenen Schwenkpositionen;

Fig. 13 : eine schematische Darstellung zum Erstellen einer Schlitzwand;

Fig. 14 : eine Seitenansicht einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushub-

- vorrichtung mit Aufnahmeeinheit;
- Fig. 15 : eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung gemäß Fig. 14 mit gekippter Aufnahmeeinheit;
- Fig. 16 : eine Seitenansicht der Aufnahmeeinheit von Fig. 14;
- Fig. 17 : eine Seitenansicht der Aufnahmeeinheit in der Position gemäß Fig. 15;
- Fig. 18 : eine Seitenansicht einer fünften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung mit Aufnahmeeinheit;
- Fig. 19 : eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung gemäß Fig. 18 mit gekippter Aufnahmeeinheit;
- Fig. 20 : eine Seitenansicht der Aufnahmeeinheit gemäß Fig. 18;
- Fig. 21 : eine Seitenansicht der Aufnahmeeinheit in gekippter Position gemäß Fig. 19;
- Fig. 22 : eine Seitenansicht einer siebten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung mit Anlenkeinheit;
- Fig. 23 : eine Seitenansicht einer achten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung mit Anlenkeinheit;
- Fig. 24 : eine Seitenansicht einer neunten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung mit Anlenkeinheit;
- Fig. 25 : eine Seitenansicht einer zehnten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung mit Anlenkeinheit;
- Fig. 26 : eine Seitenansicht einer elften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung mit Anlenkeinheit;
- Fig. 27 : eine Seitenansicht einer zwölften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung mit Aufnahmeeinheit;
- Fig. 28 : eine Seitenansicht eines Trägergerätes mit einem Vertikalmast zur Verwendung gemäß der Erfindung.

**[0027]** Ein grundsätzlich bekanntes Trägergerät 20 mit einem Vertikalmast 30 ist in Fig. 28 dargestellt. Ein derartiges Trägergerät 20 mit Vertikalmast 30 wird etwa bei Bohrgeräten zum Erdbohren eingesetzt. Das Trägerge-

rät 20 weist einen Unterwagen 22 auf, welcher als ein Raupenfahrgerüst ausgebildet ist. Auf dem Unterwagen 22 ist drehbar ein Oberwagen 24 mit der Fahrerkabine 25 und den Antrieben gelagert. Über eine Hebelmechanik 26 mit mehreren Hydraulikzylindern 28 ist der Vertikalmast 30 an den Oberwagen 24 angelenkt. Ein Anlenkpunkt 29, welcher einen Dreh- oder Schwenkpunkt des Vertikalmastes 30 darstellt, ist in einem Mittenbereich des Vertikalmastes 30 angeordnet. Der obere Hydraulikzylinder 28 ist als ein Nackenzylinder ausgebildet, welcher für ein Nach-hinten-Schwenken des Vertikalmastes 30 oberhalb dem Anlenkpunkt 29 am Vertikalmast 30 angreift.

**[0028]** An einer Vorderseite des Vertikalmastes 30 ist eine Linearführung 36 angeordnet, entlang welcher beispielsweise bei einem Bohrgerät der Bohrantriebsschlitten verfahrbar geführt ist. Am oberen Ende des Vertikalmastes 30 ist in einer etwa T-förmigen Anordnung ein Mastkopf 32 mit einer vorderen Umlenkrolle 34 angeordnet. Ausgehend von einer Seilwinde 38 an der Rückseite des Vertikalmastes 30 läuft in dessen unterem Bereich ein Tragseil 18 nach oben zum Mastkopf 32 über eine hintere Umlenkrolle 35 zu der vorderen Umlenkrolle 34. Von der vorderen Umlenkrolle 34 läuft das Tragseil 18 etwa parallel zum Vertikalmast 30 nach unten, um ein nicht dargestelltes Arbeitswerkzeug zu tragen und vertikal in den Boden einzubringen, beziehungsweise daraus zurückzuziehen.

**[0029]** Weiterhin ist am oberen Ende des Vertikalmastes 30 neben dem Mastkopf 32 ein Ausleger 33 angeordnet, welcher in bekannter Weise zum Betätigen eines Kranseiles 31 dient und die Aufgabe eines Hilfskranes erfüllt.

**[0030]** Das im Zusammenhang mit Fig. 28 beschriebene Trägergerät 20 mit Vertikalmast 30 wird bei den nachfolgenden Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung 10 eingesetzt, wobei zur Vermeidung von Wiederholungen auf den bereits beschriebenen Aufbau des Trägergerätes 20 nicht weiter eingegangen wird.

**[0031]** Eine erste erfindungsgemäße Aushubvorrichtung 10 mit dem zuvor beschriebenen Trägergerät 20 ist in Fig. 1 dargestellt. An dem über die Umlenkrolle 34 am Mastkopf 32 geführten Tragseil 18 ist mittels einer Seilverbindung 19 eine Aushubeinheit 40 vertikal verfahrbar angehängt. Die Aushubeinheit 40, welche nachfolgend im Zusammenhang mit den Figuren 4 und 5 noch näher beschrieben wird, ist als eine Schlitzwandgreifereinheit ausgebildet. Aufgrund des etwa bei Bohrgeräten eingesetzten, relativ kleinen Mastkopfes 32 ist die Schlitzwandgreifereinheit relativ nah am Vertikalmast 30 angeordnet. Um im Betrieb und insbesondere bei einem Verfahren oder Verschwenken des Trägergerätes 20 gefährliche Pendelbewegungen der mittels Seilaufhängung 16 angebrachten Aushubeinheit 40 zu vermeiden, ist nach der Erfindung eine kastenförmige Aufnahmeeinheit 60 am Vertikalmast 30 angeordnet. In diese kastenförmige Aufnahmeeinheit 60, welche nachfolgend im Zusam-

menhang mit den Figuren 2 und 3 näher beschrieben wird, kann ein Rahmen 42 der Aushubeinheit 40 zur Lagesicherung am Vertikalmast 30 eingefahren werden, während die als Greiferschaufeln 46 ausgebildeten Bodenabtragswerkzeuge 44 sich noch unterhalb der Aufnahmeeinheit 60 befinden. Mittels einer Schlauchtrommel 86 am Vertikalmast 30 kann über nicht dargestellte Fluidschläuche Hydraulikfluid zu der Aushubeinheit 30 zugeführt werden.

**[0032]** Die als eine Schlitzwandgreifereinheit ausgebildete Aushubeinheit 40 ist in den Figuren 4 und 5 näher dargestellt. An einem länglichen Mittelteil 52 sind zwei untere Greiferschaufeln 46 schwenkbar angelenkt. Über schräg angeordnete Anlenkstangen 48, welche einerseits mit den Greiferschaufeln 46 und andererseits mit einem Stellschlitten 58 schwenkbar verbunden sind, können die Greiferschaufeln 46 durch Betätigen eines mittleren Hydraulikzylinders 50 geöffnet und geschlossen werden.

**[0033]** Entsprechend dem rechteckigen Schlitzprofil, welches durch die geöffneten Greiferschaufeln gemäß Fig. 5 erzeugt wird, sind seitlich am Mittelteil 52 über Querstreben 54 plattenförmige Führungselemente 56 angeordnet. Die plattenförmigen Führungselemente 56 dienen zur Führung der Aushubeinheit 40 entlang den umgebenden Bodenwänden, so dass sich die Aushubeinheit 40 im erstellten Schlitz selbst führt. Durch das Mittelteil 52 und die daran angebrachten plattenförmigen Führungselemente 56 wird ein kastenförmiger Rahmen 42 zur Führung gebildet.

**[0034]** Gemäß den Figuren 2 und 3 ist die kastenförmige Aufnahmeeinheit 60 näher gezeigt. Die kastenförmige Aufnahmeeinheit 60 weist einen gerüstartig aus seitlichen Streben 64 aufgebauten Kastenrahmen 61 auf, welcher den Rahmen 42 der Aushubeinheit 40 passend aufnehmen und zur Lagesicherung halten kann. Der Kastenrahmen 61 ist oben und unten hülsenartig offen. Für ein erleichtertes Einfahren der Aushubeinheit 40 von unten ist am unteren offenen Endbereich ein Einfuhrtrichter 66 angeordnet. Über Befestigungselemente 71 kann der Kastenrahmen 61 mit einem vorgegebenen Abstand an dem Vertikalmast 30 der Aushubvorrichtung 10 befestigt werden.

**[0035]** Eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung 10 geht aus den Figuren 6 bis 10 hervor. Die Aushubvorrichtung 10 gemäß Fig. 6 entspricht bis auf die Aufnahmeeinheit 60 der Aushubvorrichtung 10 gemäß Fig. 1. Es wird daher auf die vorausgegangene Beschreibung verwiesen. Im Gegensatz zur Darstellung von Fig. 1 ist die Aushubeinheit 40 über das Tragseil 18 nach unten in den Boden eingelassen und nur noch teilweise dargestellt.

**[0036]** Die Aufnahmeeinheit 60 gemäß Fig. 6 weist eine erheblich verkürzte axiale Länge auf im Vergleich zur Aufnahmeeinheit 60 von Fig. 1. Um gleichwohl eine gute Aufnahme und Führung der Aushubeinheit 60 entlang des Vertikalmastes 30 zu gewährleisten, weist die kastenförmige Aufnahmeeinheit 60 einen Schlitten 68 auf.

Mit dem Schlitten 68 ist die Aufnahmeeinheit 60 entlang einer Linearführung 36 an der Vorderseite des Vertikalmastes 30 mittels einer Hilfswinde 17 und des Kranseiles 13 vertikal verfahrbar. Die Aufnahmeeinheit 60 kann so einer Vertikalposition der Aushubeinheit 40 entlang des Vertikalmastes 30 folgen.

**[0037]** Gemäß den Figuren 7 bis 10 weist die kastenförmige Aufnahmeeinheit 60 in ihrem hinteren Bereich einen Führungsschlitten 68 auf, welcher aus zwei Führungsklammern gebildet ist. Der Schlitten 68 ist über eine Stützordnung 67 mit einer hinteren Seitenwand des Kastenrahmens 61 der Aufnahmeeinheit 60 verbunden. An einer Vorderseite der Aufnahmeeinheit 60 ist eine Seitenwand 62 über ein Gelenk 66 als eine klappbare Tür ausgebildet. Ausgehend von einer Verschlussposition gemäß Fig. 9 kann so die vordere Seitenwand 62 nach vorne in eine Öffnungsposition gemäß Fig. 10 aufgeschwenkt werden. Dies erlaubt etwa eine Wartung an der Aushubeinheit 40, wobei diese dann weiter zumindest teilweise durch die Aufnahmeeinheit 60 gehalten wäre.

**[0038]** Eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung 10 ist den Figuren 11 und 12 zu entnehmen. Die Aushubvorrichtung 10 gemäß Fig. 11 entspricht weitgehend der zweiten Ausführungsform gemäß Fig. 6. Zunächst ist die Aushubeinheit 40 wieder in die Aufnahmeposition in der Aufnahmeeinheit 60 eingefahren. Der Rahmen 42 liegt dabei passend zum Führen und Halten an der Innenseite des Kastenrahmens 61 der Aufnahmeeinheit 60 an.

**[0039]** Als ein maßgeblicher Unterschied ist der Kastenrahmen 61 der Aufnahmeeinheit 60 über zwei Querstreben 72 als Stützordnung 67 schwenkbar in einer horizontalen Ebene oder einer zum Vertikalmast 30 senkrechten Ebene in einem Schwenkrahmen 74 gelagert. Der Schwenkrahmen kann bogenförmig um eine vertikale Mittenachse oder auch außermittig oder asymmetrisch ausgebildet sein.

**[0040]** Wie aus den Figuren 12a, 12b und 12c zu entnehmen ist, kann über einen nicht dargestellten Schwenkantrieb, welcher ein Antriebsritzeln oder zwei horizontal angeordnete Stellzylinder aufweisen kann, der Kastenrahmen 61 in einer Horizontalebene verstellt werden. Dies erlaubt ein entsprechendes Verstellen einer Aushubeinheit 40, welche in der Aufnahmeeinheit 60 gehalten ist. Durch eine Ausbildung der Querstreben 72 als horizontale Hydraulikzylinder, welche zudem eine Veränderung des horizontalen Abstandes der Aufnahmeeinheit 60 gegenüber dem Vertikalmast 30 erlauben, können auch komplizierte Schlitzanordnungen einfach hergestellt werden. Wie etwa aus Fig. 13 hervorgeht, kann bei einem stillstehenden Unterwagen 22 durch Verschwenken des nicht dargestellten Oberwagens und zusätzlichem Verschwenken und Verfahren des Kastenrahmens 61 zur Führung der Aushubeinheit 40 eine Eckanordnung für eine Schlitzwand erstellt werden. Dabei können bei stillstehendem Unterwagen 22 die schematisch mit rechteckigem Querschnitt dargestellten

Schlitze 5a, 5b, 5c und 5d zum Bilden eines Eckbereiches eines durchgehenden Schlitzes 5 hergestellt werden. Die ausgehobenen Schlitze 5a, 5b, 5c, 5d mit jeweils rechteckigem Schlitzquerschnitt können mit einer aushärtbaren Masse, insbesondere einem Beton, verfüllt werden, welche im Boden eine gewünschte Stütz- oder Dichtwand, auch Schlitzwand genannt, bilden.

**[0041]** Eine vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung 10 wird im Zusammenhang mit den Figuren 14 bis 17 erläutert. Diese Aushubvorrichtung 10 ist ähnlich der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 1 ausgebildet, wobei der Kastenrahmen 61 der Aufnahmeeinheit 60 über eine verstellbare Halterung 70 mit dem Vertikalmast 30 verbunden ist.

**[0042]** Eine obere Querstrebe 72 ist gelenkig an einem oberen Schlitten 68a gelagert. Am oberen Schlitten 68a ist ebenfalls gelenkig ein Stellzylinder 75 angebracht, welcher sich nach unten erstreckt. Der Stellzylinder 75 weist eine nach unten ausfahrbare Kolbenstange auf, welche mittig an einem Kniehebel 76 angelenkt ist. Von dem mittleren Anlenkpunkt des Kniehebels 76 erstreckt sich ein erster Teil zu dem Kastenrahmen 61, an welchem das freie Ende des Kniehebels 76 angelenkt ist. Der andere Teil des Kniehebels 76 erstreckt sich zur gegenüber liegenden Seite und ist an einem unteren Schlitten 68b gelenkig angeordnet. Bei festgestellten Schlitten 68a, 68b kann so durch ein Ausfahren der Kolbenstange des Stellzylinders 75 der Kastenrahmen 61 der Aufnahmeeinheit 60 aus einer Arbeitsposition gemäß Fig. 14 in eine verkippte Position gemäß Fig. 15 verstellt werden. Bei aufgenommener Aushubeinheit 40, wie in Fig. 15 dargestellt, können die Greiferschaufeln 46 als Bodenabtragswerkzeuge mit vergrößertem horizontalen Abstand zum Vertikalmast 30, insbesondere auf einem LKW, entleert werden. Durch entsprechendes Einfahren des Stellzylinders 75 kann der Kastenrahmen 61 wieder in die Arbeitsposition rückverfahren werden. Der Kniehebelmechanismus und dessen Funktionsweise sind in vergrößerter Darstellung in den Figuren 16 und 17 nochmals gezeigt.

**[0043]** Eine Alternative Anordnung für eine entsprechende Verkippfung geht aus den Figuren 18 bis 21 hervor, welche eine fünfte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung 10 betreffen.

**[0044]** Wie insbesondere aus den Figuren 20 oder 21 mit größerem Detail hervorgeht, ist der Kastenrahmen 61 der Aufnahmeeinheit 60 über eine kurze Querstrebe 72 gelenkig an einem oberen Schlitten 68a gelagert. An dem unteren Schlitten 68b ist mindestens ein horizontaler Stellzylinder 75 gelenkig angebracht. Die ausfahrbare Kolbenstange des Stellzylinders 75 ist gelenkig an dem Kastenrahmen 61, insbesondere an dessen Vorderseite, angeflanscht. Durch Ausfahren der Kolbenstange des Stellzylinders 75 schwenkt der Kastenrahmen 61 über das obere Schwenkgelenk in eine gekippte Position, welche in den Figuren 19 und 21 dargestellt ist. In dieser Position kann eine einfache und vorteilhafte Entleerung der Aushubeinheit 40 erfolgen.

**[0045]** Eine siebte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung 10 geht aus Fig. 22 hervor. An dem Vertikalmast 30, welcher an einem Trägergerät 20 gemäß Fig. 28 angeordnet ist, ist eine Anlenkeinheit 80 angebracht. Die Anlenkeinheit 80 weist einen Schlitten 88 auf, welcher entlang einer Linearführung 36 an der Vorderseite des Vertikalmastes 30 verschiebbar und daran feststellbar ist. Die als ein in Seitenansicht etwa dreieckförmiger Lagerbock ausgebildete Anlenkeinheit 80 weist einen Grundrahmen 81 auf, an dessen vorderen Ende ein als Lagerauge ausgebildeter Festpunkt 82 angeordnet ist.

**[0046]** Die Aushubeinheit 40 weist an ihrem hinteren Ende als Seilverbindung 19 eine Anlenkrolle 58 auf. Ein Tragseil 18, welches von der Seilwinde 38 am unteren rückwärtigen Ende des Vertikalmastes 30 nach oben über den Mastkopf 32 und die vordere Umlenkrolle 34 nach unten zur Aushubeinheit 40 geführt ist, wird um die Anlenkrolle 58 herum geführt. Das freie Ende des Tragseiles 18 kann so von der Anlenkrolle 58 nach oben zu der Anlenkeinheit 80 geführt und an dem Festpunkt 82 befestigt werden. Auf diese Weise wird die Aushubeinheit 40 gegenüber einer reinen Seilaufhängung um den Radius der Anlenkrolle 58 weiter in horizontaler Richtung von dem Vertikalmast 30 beabstandet. Zudem halbiert sich aufgrund des Flaschenzugprinzips die notwendige Seilkraft am Tragseil 18.

**[0047]** Eine noch weitere horizontale Beabstandung wird bei einer erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung 10 nach der achten Ausführungsform erreicht, welche in Fig. 23 gezeigt ist. Bei dieser achten Ausführungsform ist an dem lagerbockartigen Grundrahmen 81 der Anlenkeinheit 80 an dessen Oberseite eine zusätzliche Ablenkrolle 87 angeordnet. Durch die Ablenkrolle 87 wird der Einlaufwinkel des Tragseiles 18 gegenüber der Vertikalen abgewinkelt, so dass sich das Tragseil 18 entsprechend der Schrägstellung in horizontaler Richtung weiter vom Vertikalmast 30 entfernt. Ansonsten verläuft das Tragseil 18 wie bei der zuvor beschriebenen siebten Ausführungsform um die Anlenkrolle 58 am oberen Ende der Aushubeinheit 40, wobei das freie Ende des Tragseiles 18 an einem Festpunkt 82 der Anlenkeinheit 80 befestigt ist.

**[0048]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung 10 nach Fig. 24 ist an dem Grundrahmen 81 der Anlenkeinheit 80 ein zusätzlicher, nach unten gerichteter Lagerbock 83 befestigt. An dem Lagerbock 83 ist eine Abstandsrolle 89 gelagert, an welcher einerseits das nach unten zur Aushubeinheit 40 geführte Tragseil 18 und andererseits das wieder nach oben geführte Ende des Tragseiles 18 zum Festpunkt 82 verläuft und an der Abstandsrolle 89 anliegt. Die Abstandsrolle 89 weist vorzugsweise einen Durchmesser auf, welcher dem Durchmesser der Anlenkrolle 58 am oberen Ende der Aushubeinheit 40 entspricht.

**[0049]** Wie aus Fig. 25 mit einer zehnten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung 10 her-

vorgeht, kann an dem Grundrahmen 81 der Anlenkeinheit 80 neben einem ersten Festpunkt 82a ein weiterer Festpunkt 82b vorgesehen sein. Auf diese Weise kann entsprechend einer weiteren Möglichkeit zur Befestigung des freien Endes des Tragseiles 18 ein horizontaler Abstand der Aushubeinheit 40 gegenüber dem Vertikalmast 30 eingestellt und verändert werden.

**[0050]** Gemäß Fig. 26 mit einer elften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung 10 kann an dem Grundrahmen 81 der Anlenkeinheit 80 eine Vielzahl von Festpunkten 82 vorgesehen sein. Konkret sind in der Ausführungsform gemäß Fig. 26 in einer horizontalen Ebene vier Festpunkte 82 beabstandet voneinander vorgesehen. Zusätzlich kann eine obere Ablenkrolle 87 am Grundrahmen 81 der Anlenkeinheit 80 angeordnet sein, wie auch schon zuvor beschrieben.

**[0051]** An der Anlenkeinheit 80 können gemäß der zwölften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aushubvorrichtung 10 auch eine oder mehrere Schlauchtrommeln 86 drehbar gelagert sein. Vorzugsweise sind an den beiden Seiten des lagerbockartigen Grundrahmens 81 der Anlenkeinheit 80 jeweils eine Schlauchtrommel 86 drehbar gelagert. Die Schlauchtrommeln 86 nehmen Fluidschläuche auf, so dass die Fluidschläuche bei einem Abteufen der Aushubeinheit 40 in den Boden nachgeführt werden können. Die nicht dargestellten Schläuche sind in bekannter Weise mit einer entsprechenden Fluidpumpe verbunden, welche am Trägergerät 20 oder daneben angeordnet ist. Die Anlenkeinheit 80 weist dabei in ihrem mittigen Bereich zwischen den Schlauchtrommeln 86 weiterhin zumindest einen Festpunkt 82 zur Befestigung des freien Endes des Tragseiles 18 auf.

**[0052]** Die Anlenkeinheit 80 kann in Kombination mit der zuvor beschriebenen Aufnahmeeinheit 60 vorgesehen sein, wobei zur Vermeidung von Wiederholungen diese Kombinationen nicht näher dargestellt sind.

## Patentansprüche

1. Aushubvorrichtung zum Erstellen eines Schlitzes (5) im Boden mit

- einem Trägergerät (20),
  - einer Aushubeinheit (40), welche einen Rahmen (42) und mindestens ein am unteren Ende des Rahmens (42) gelagertes Bodenabtragswerkzeug (44) aufweist und welche zum Erstellen des Schlitzes (5) insgesamt in den Boden abteufbar ist, und
  - einer Seilaufhängung (16) mit einem Tragseil (18), über welches die Aushubeinheit (40) an dem Trägergerät (20) vertikal verfahrbar aufgehängt ist,
- dadurch gekennzeichnet,**
- dass das Trägergerät (20) einen Vertikalmast (30) umfasst, welcher an seinem oberen Ende

einen Mastkopf (32) mit Umlenkrolle (34) aufweist, über welchen das Tragseil (18) geführt ist,

- dass die Aushubeinheit (40) mit dem Tragseil (18) etwa parallel zum Vertikalmast (30) verfahrbar ist und

- dass an einer Vorderseite des Vertikalmastes (30) eine kastenförmige Aufnahmeeinheit (60) angeordnet ist, in welcher zumindest ein Teilbereich des Rahmens (42) der Aushubeinheit (40) zu dessen Lagesicherung einfahrbar ist.

2. Aushubvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** entlang der Vorderseite des Vertikalmastes (30) eine Linearführung (36) vorgesehen ist und **dass** die Aufnahmeeinheit (60) auf einem Schlitten (68) angeordnet ist, welcher entlang der Linearführung (36) des Vertikalmastes (30) verschiebbar ist.

3. Aushubvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** die kastenförmige Aufnahmeeinheit (60) eine Seitenwand (62) aufweist, welche zum Öffnen der Aufnahmeeinheit (60) schwenkbar zwischen einer Öffnungsposition und einer Verschlussposition gelagert ist.

4. Aushubvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** eine verstellbare Halterung (70) vorgesehen ist, mit welcher die kastenförmige Aufnahmeeinheit (60) gegenüber dem Vertikalmast (30) verstellbar ist.

5. Aushubvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** mittels der Halterung (70) ein horizontaler Abstand der Aufnahmeeinheit (60) gegenüber dem Vertikalmast (30) veränderbar ist.

6. Aushubvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** mittels der Halterung (70) die Aufnahmeeinheit (60) in einer horizontalen Ebene schwenkbar und/oder in einer vertikalen Ebene verkipptbar ist.

7. Aushubvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass das Trägergerät (20) einen Vertikalmast (30) umfasst, welcher an seinem oberen Ende einen Mastkopf (32) mit Umlenkrolle (34) aufweist, über welchen das Tragseil (18) geführt ist,
- dass die Aushubeinheit (40) mit dem Tragseil (18) etwa parallel zum Vertikalmast (30) verfahrbar ist und
- dass an einer Vorderseite des Vertikalmastes

- (30) unterhalb des Mastkopfes (32) eine Anlenkeinheit (80) angeordnet ist, an welcher ein Ende des Tragseiles (18) an einem Festpunkt (82) befestigt ist, welcher gegenüber der Vorderseite des Vertikalmastes (30) einen vorgegebenen Abstand aufweist. 5
8. Aushubvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** entlang der Vorderseite des Vertikalmastes (30) eine Linearführung (36) vorgesehen ist und **dass** die Anlenkeinheit (80) auf einem Schlitten (68) angeordnet ist, welcher entlang der Linearführung (36) des Vertikalmastes (30) verschiebbar ist. 10  
15
9. Aushubvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Festpunkt (82) für das Ende des Tragseiles (18) an der Anlenkeinheit (80) veränderbar ist. 20
10. Aushubvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Festpunkt (82) gegenüber der Vorderseite des Vertikalmastes (30) einen größeren Abstand aufweist als die Umlenkrolle (34). 25
11. Aushubvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an der Anlenkeinheit (80) mindestens eine Schlauchtrommel (86) drehbar gelagert ist. 30
12. Aushubvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Aushubeinheit (40) als eine Greifereinheit mit Greiferschaufeln (46) als Bodenabtragswerkzeuge (44) ausgebildet ist. 35  
40

45

50

55

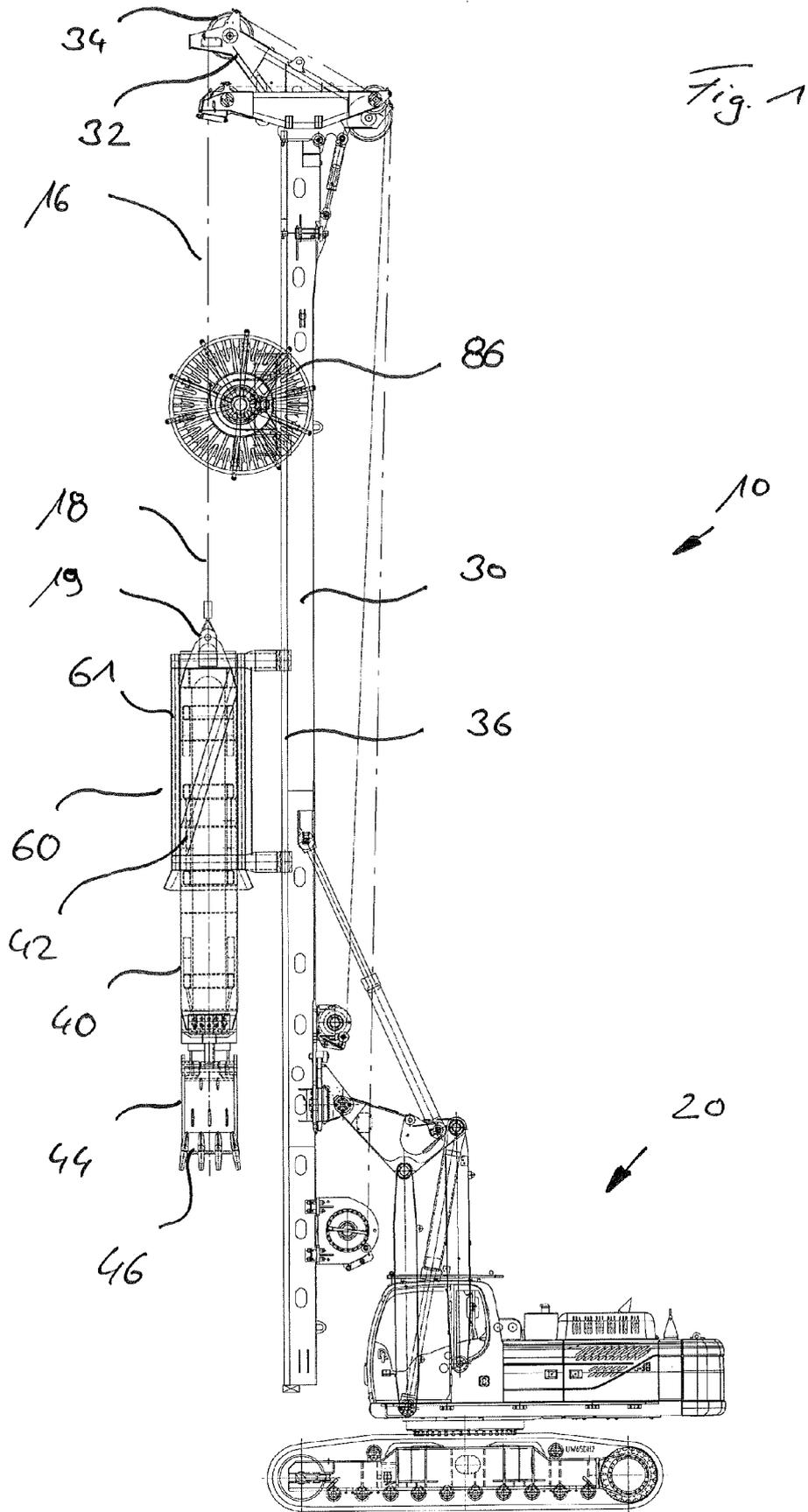


Fig. 2

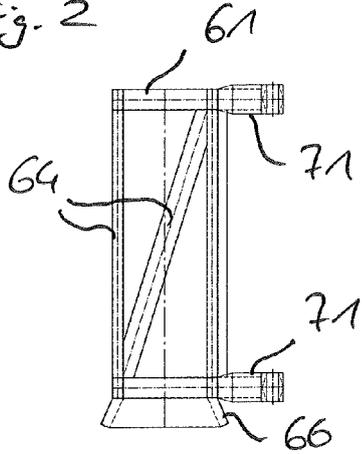


Fig. 3

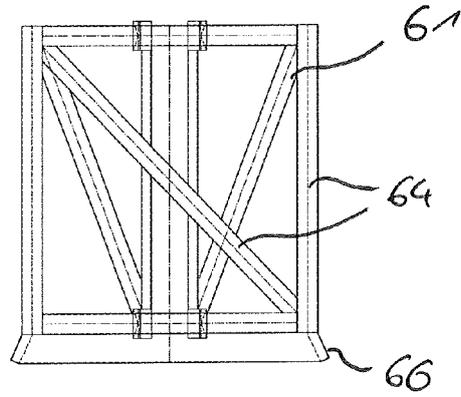


Fig. 4

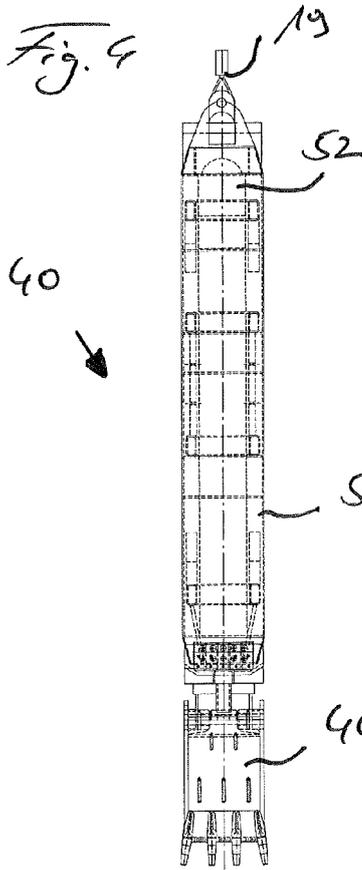


Fig. 5

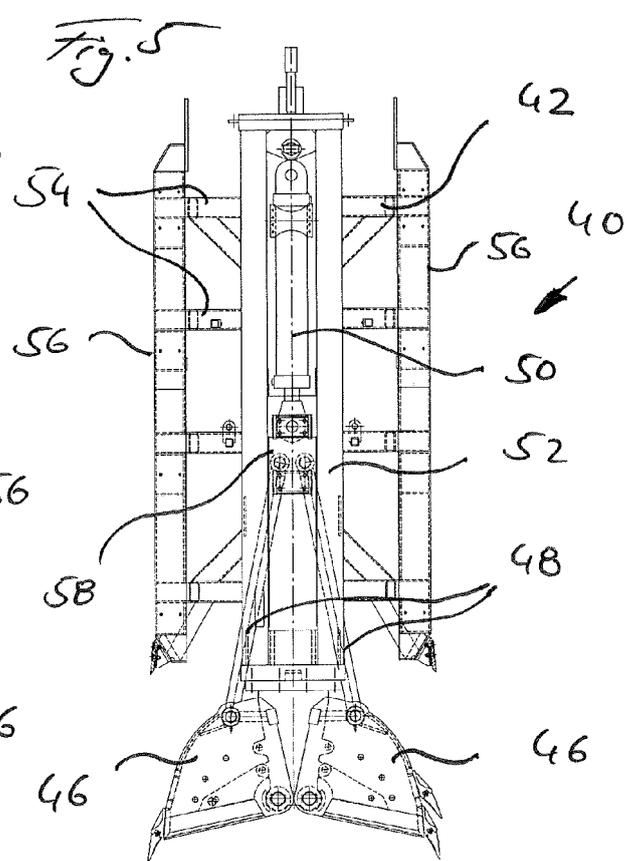


Fig. 6

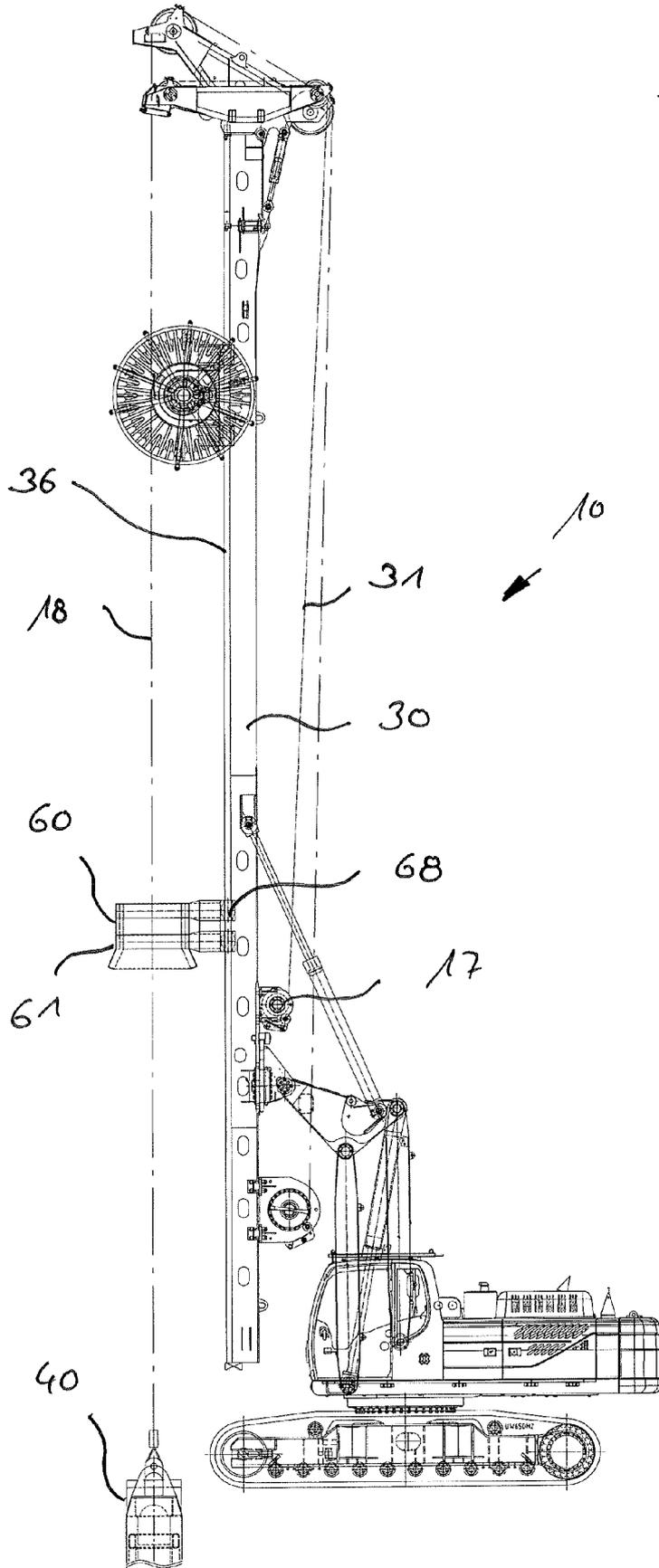


Fig. 7

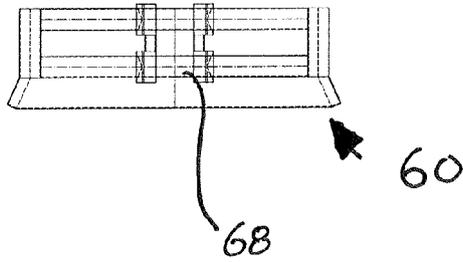


Fig. 8

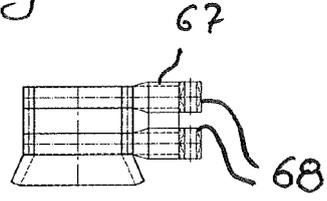


Fig. 9

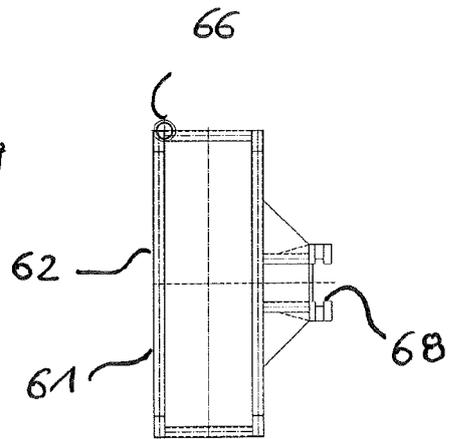


Fig. 10

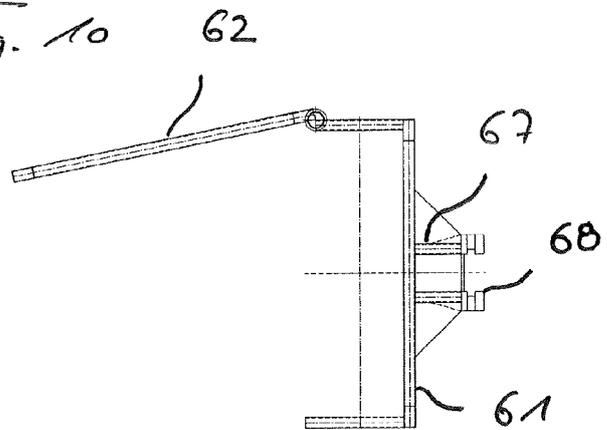


Fig. 11

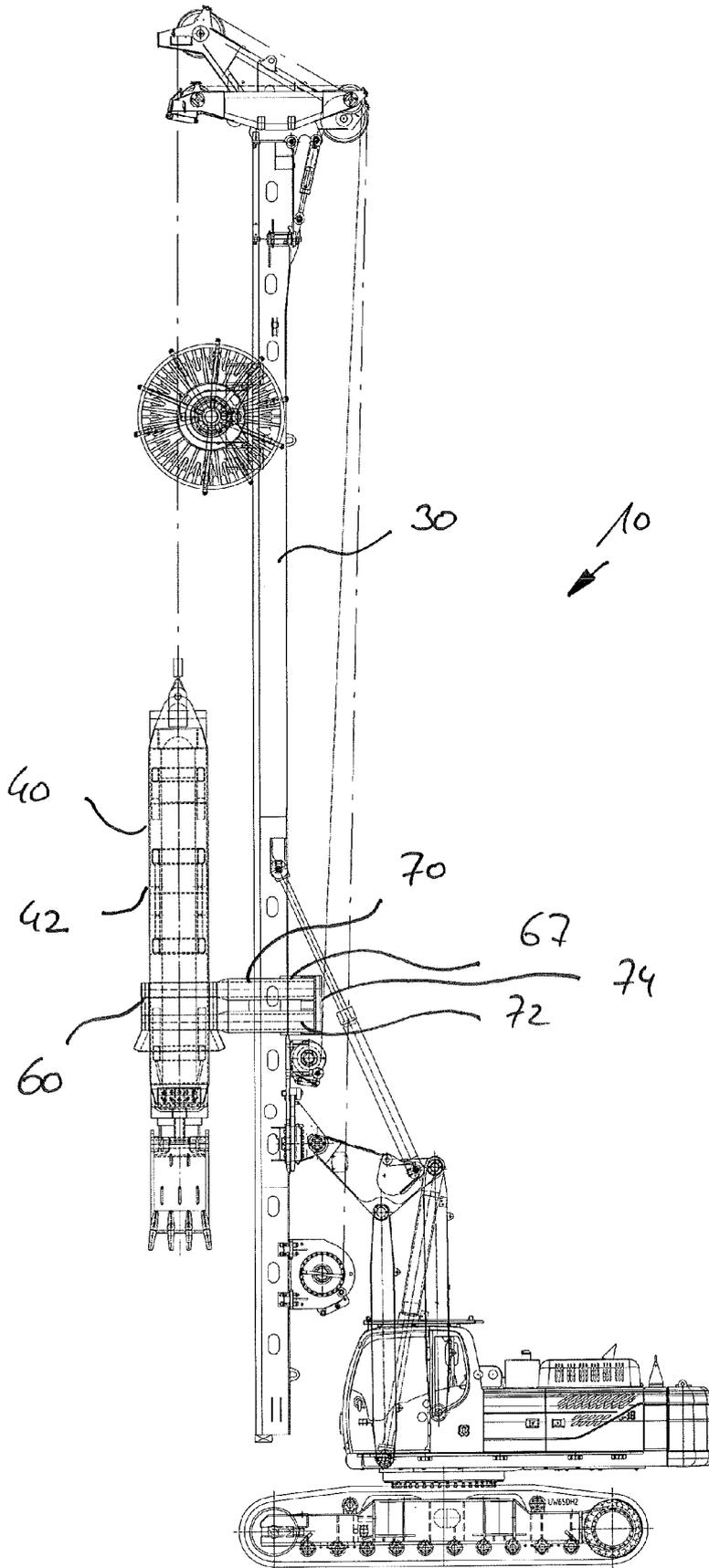


Fig. 12 a

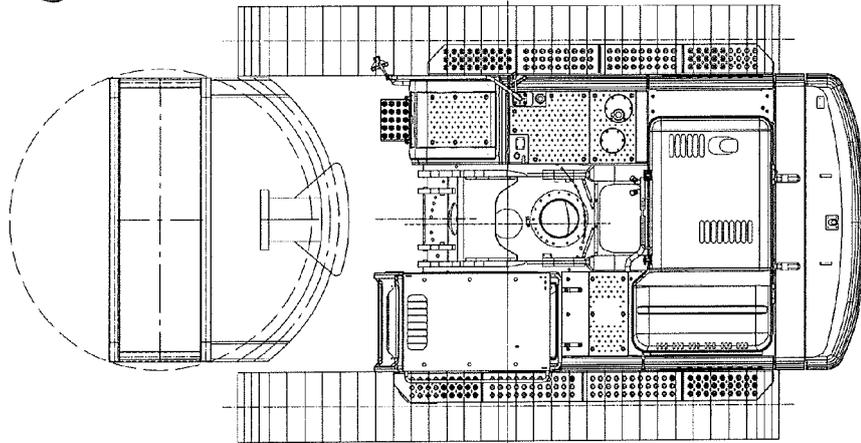


Fig. 12 b

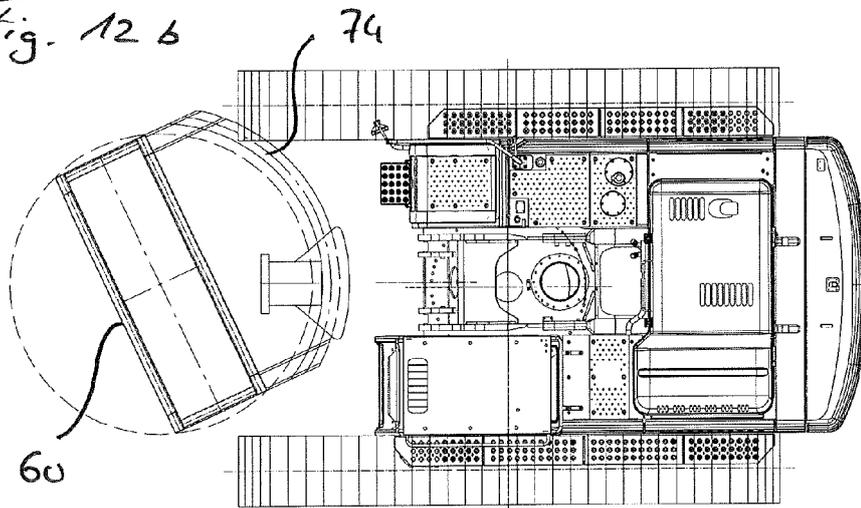


Fig. 12 c

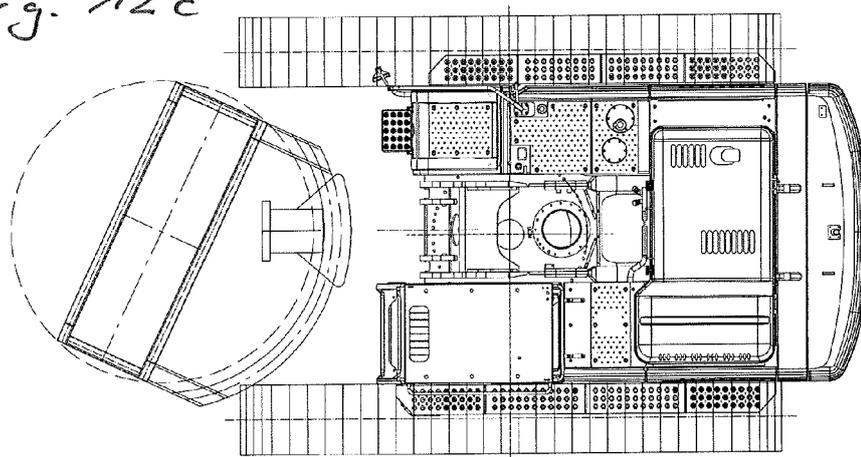


Fig. 13

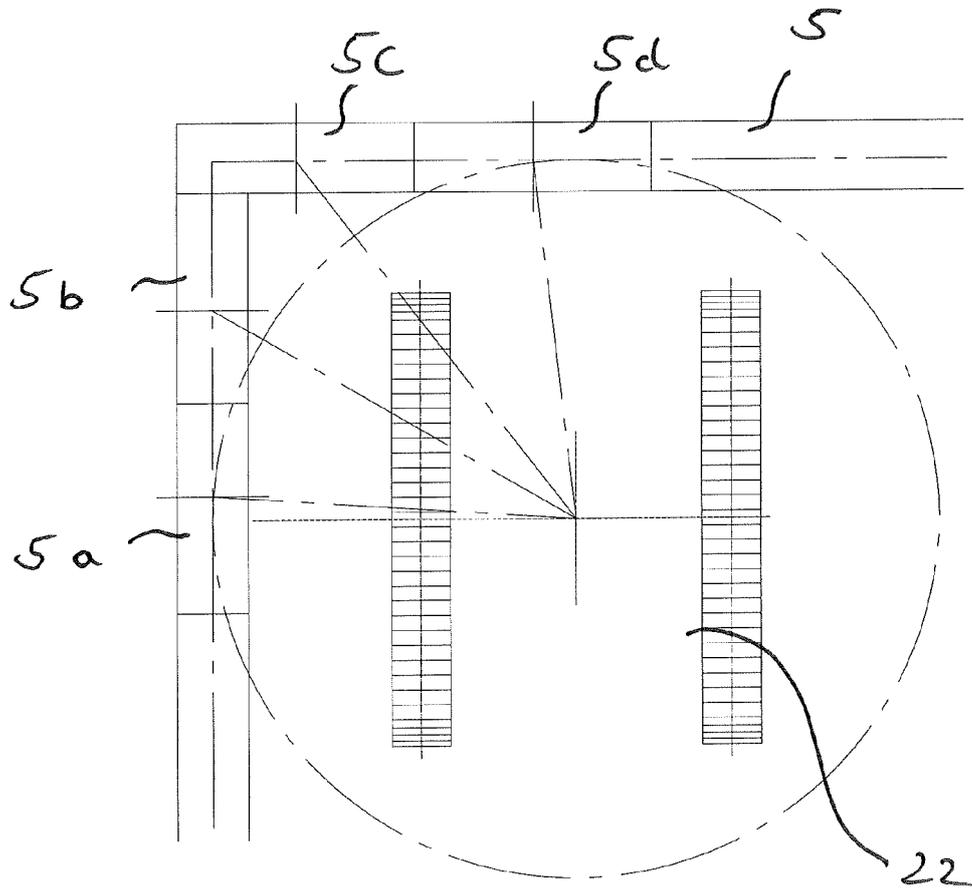
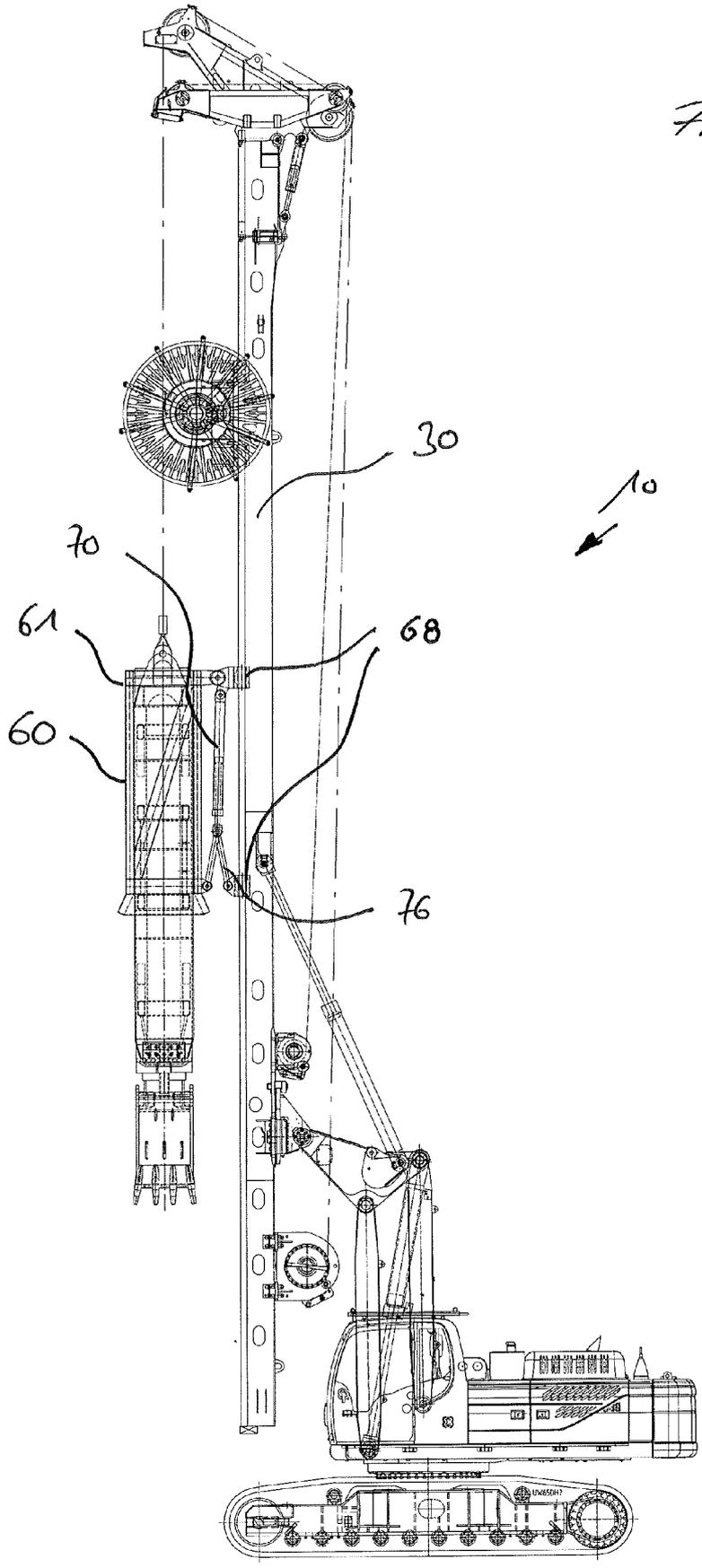


Fig. 14



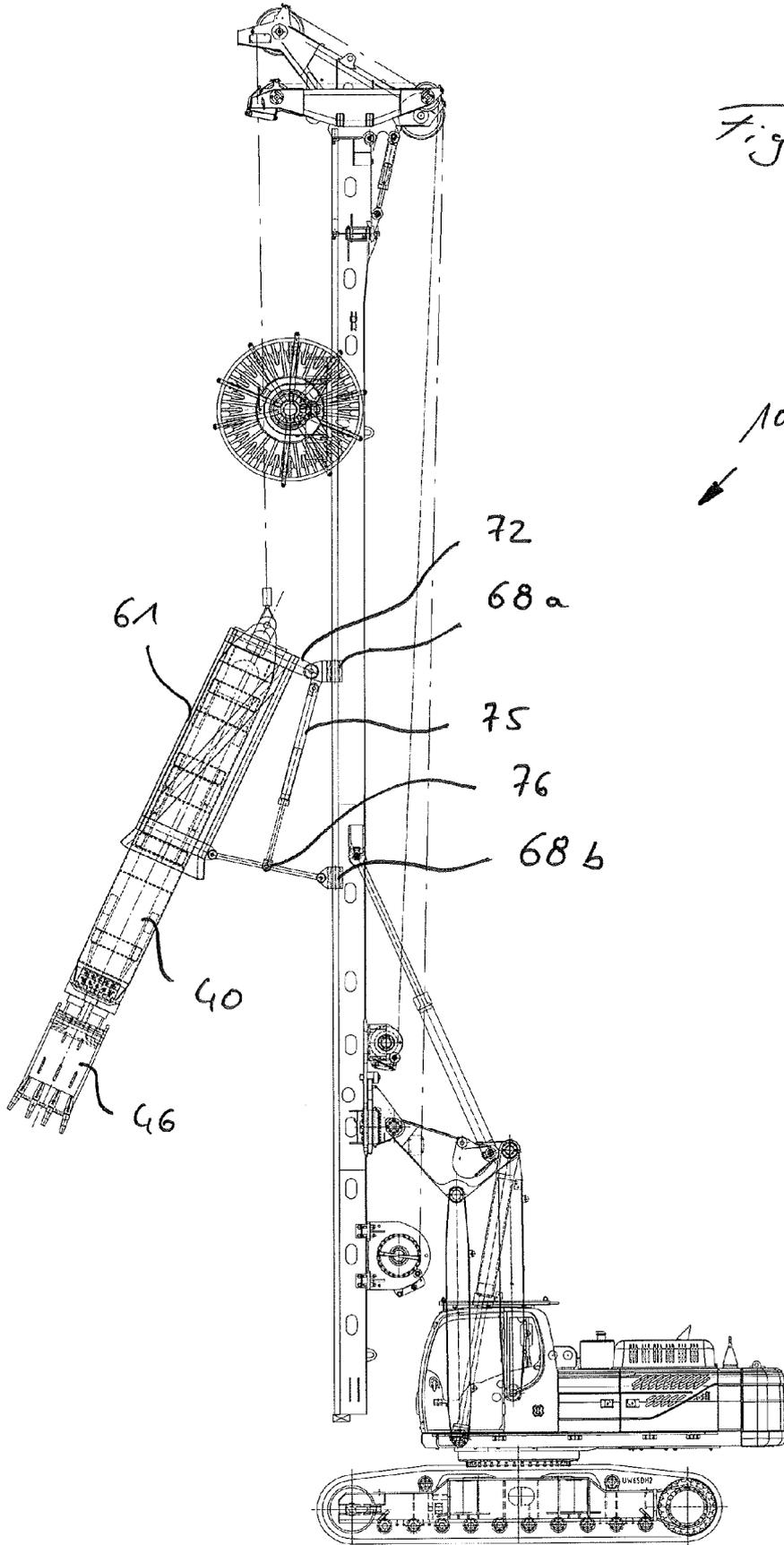


Fig. 15

10

61

72

68 a

75

76

68 b

40

46

Fig. 16

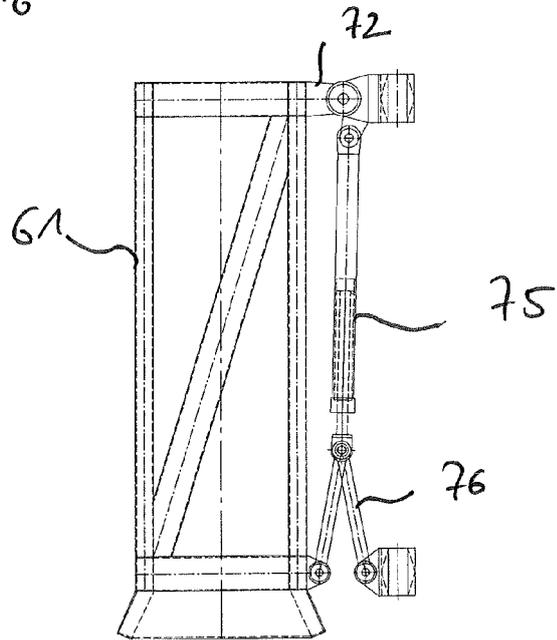
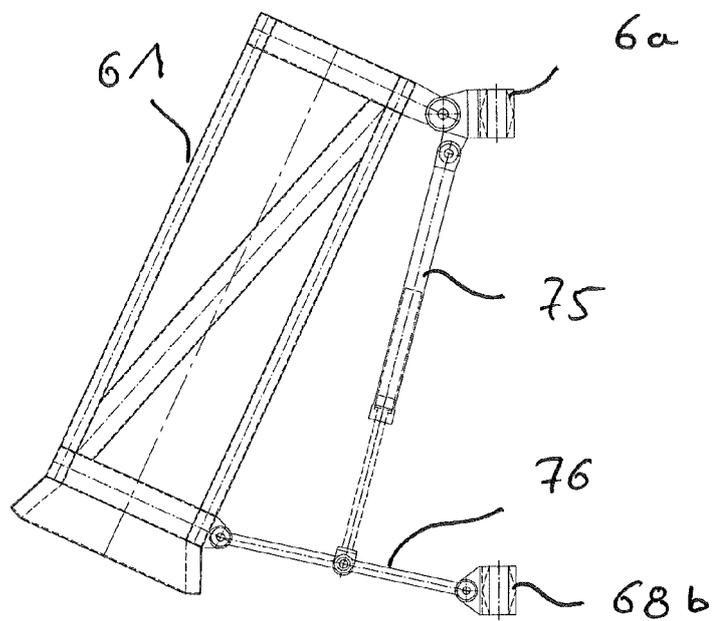


Fig. 17



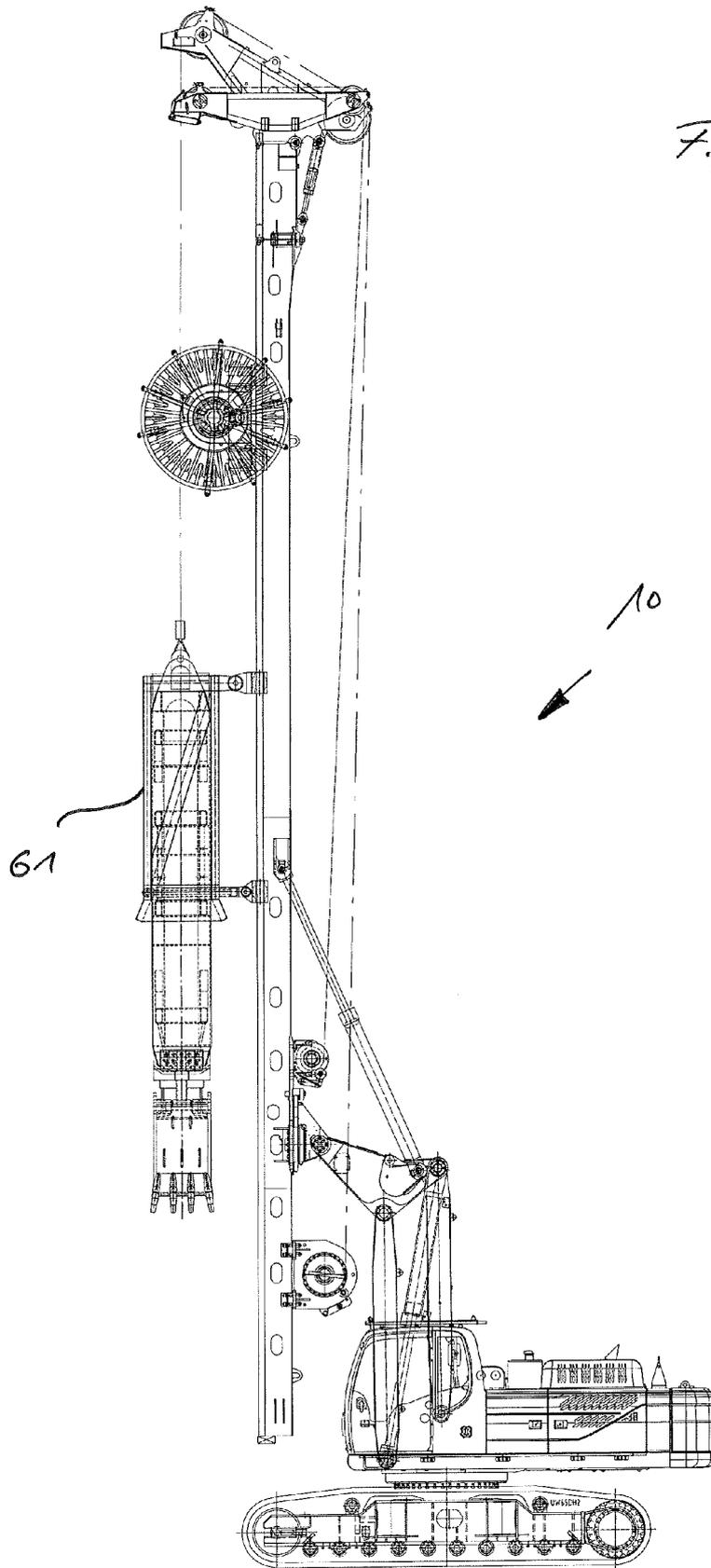


Fig. 18



61

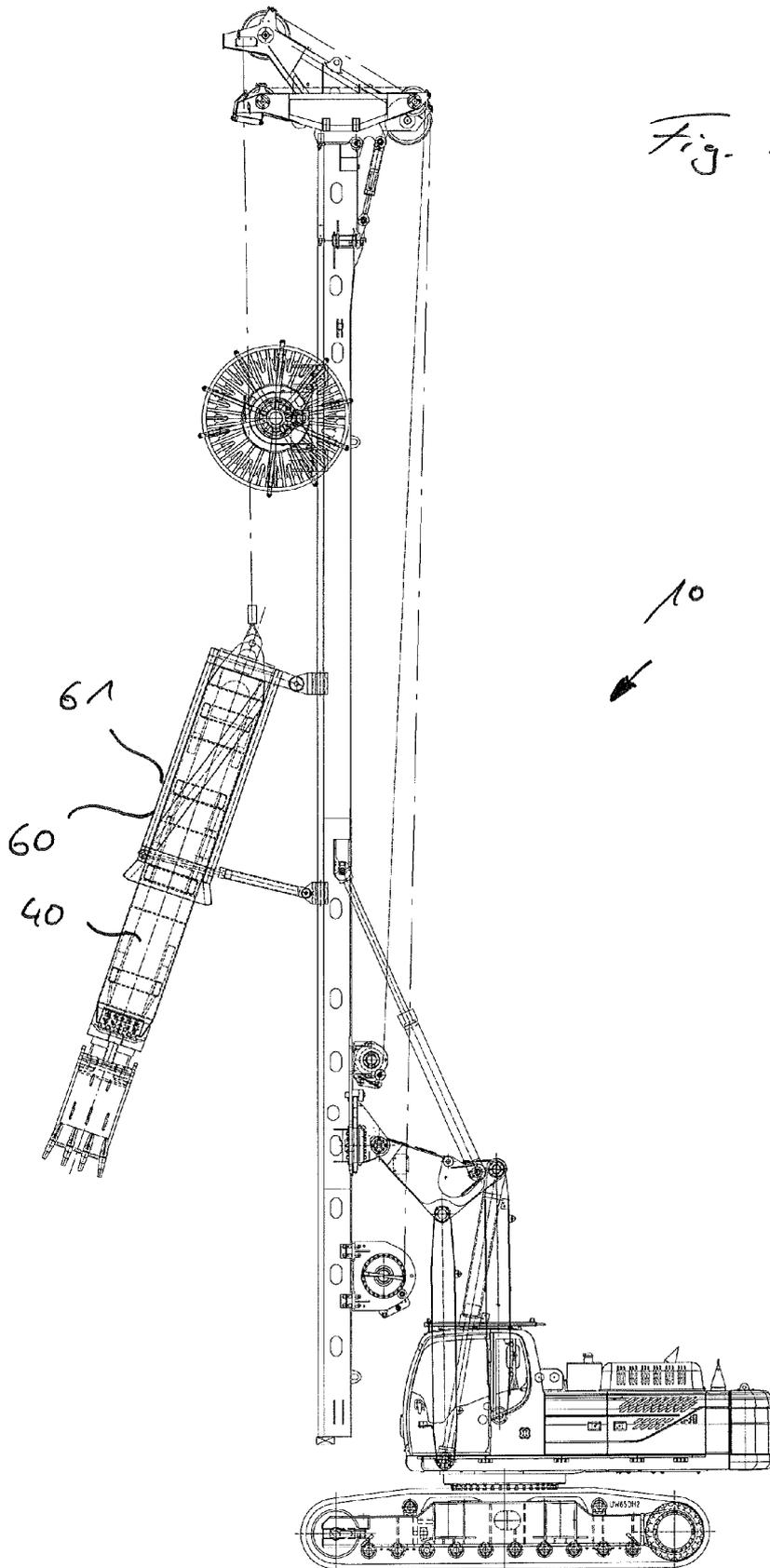
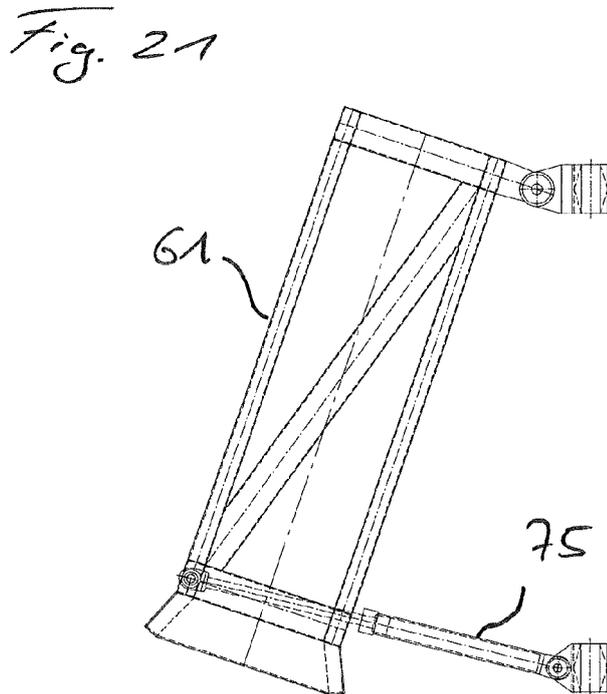
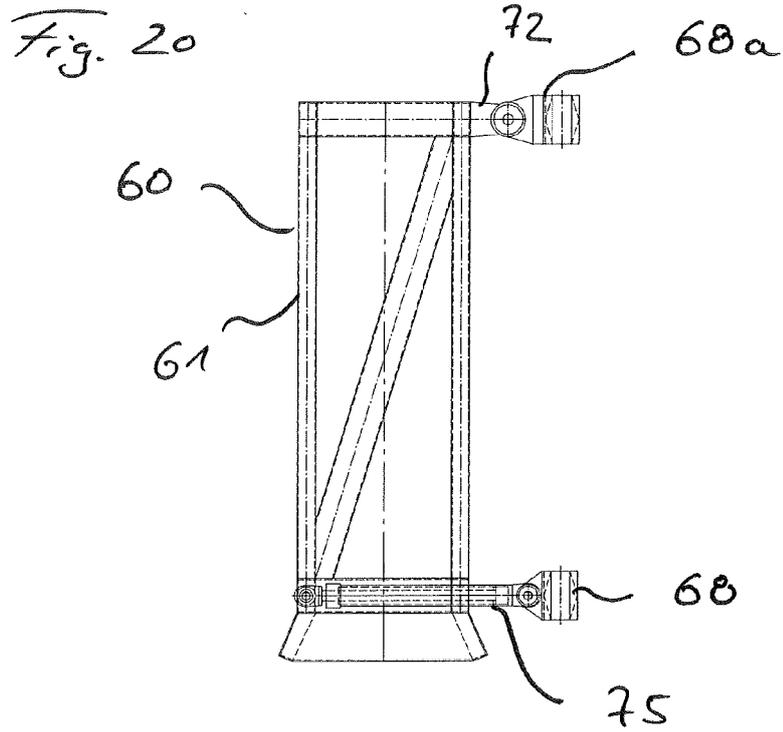
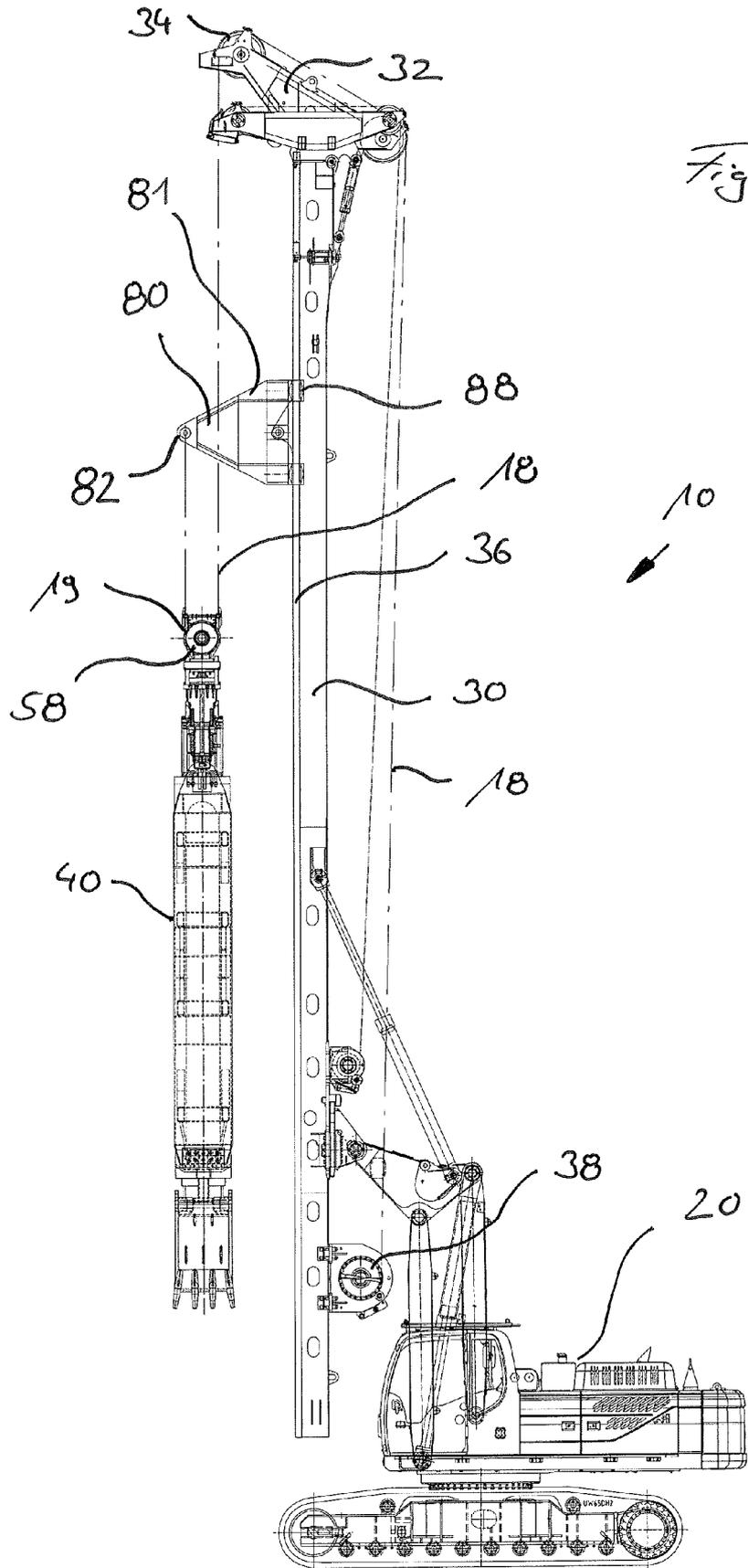


Fig. 19





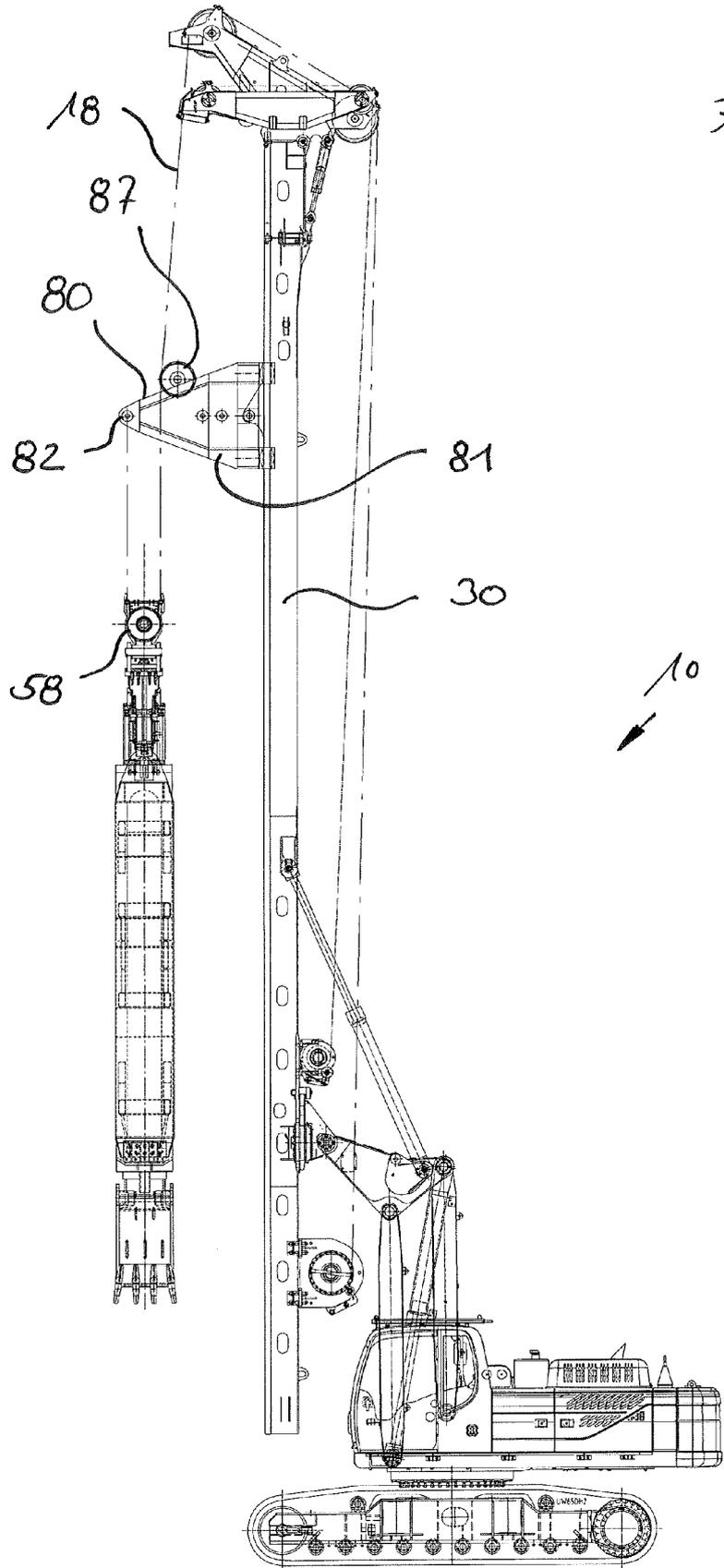


Fig. 23

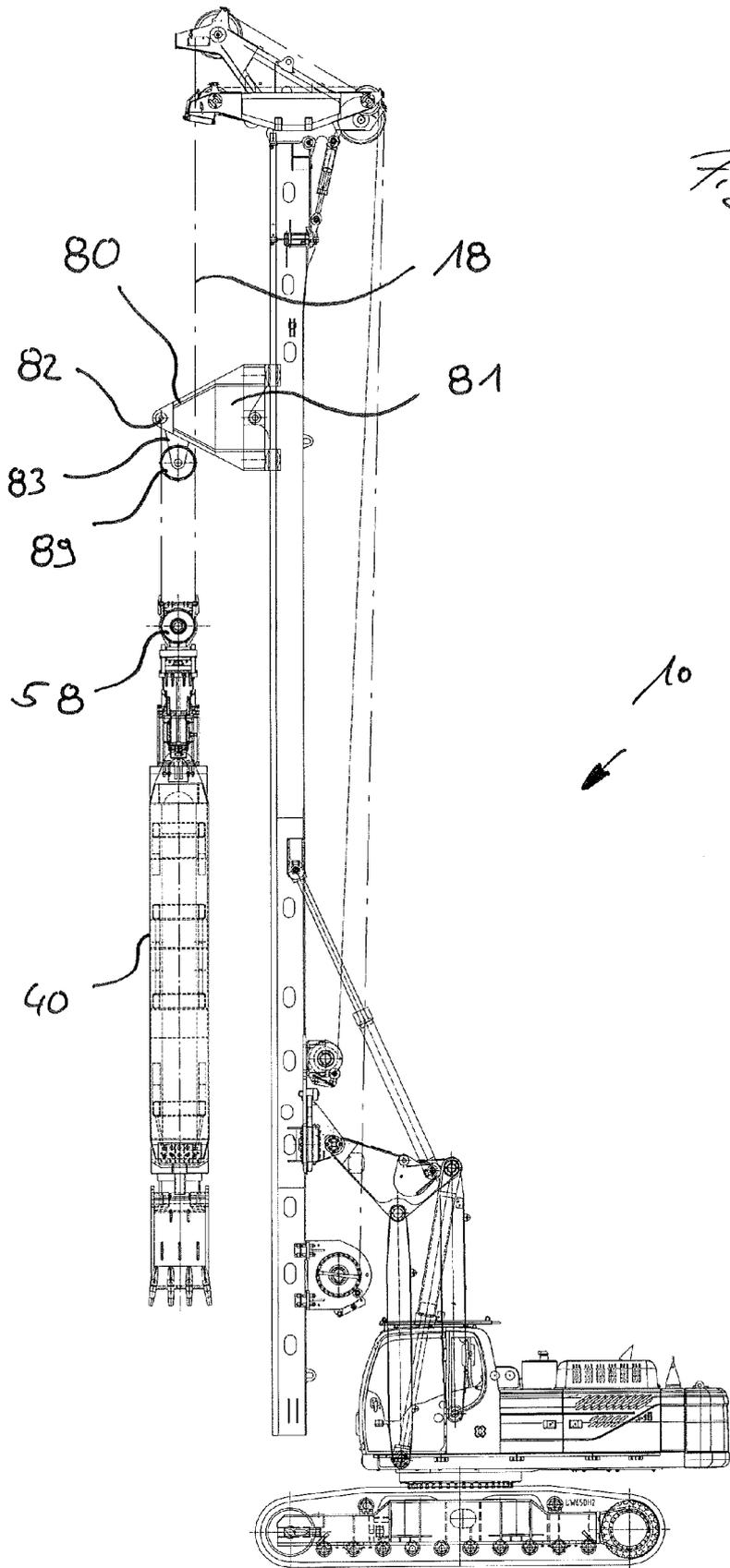


Fig. 24

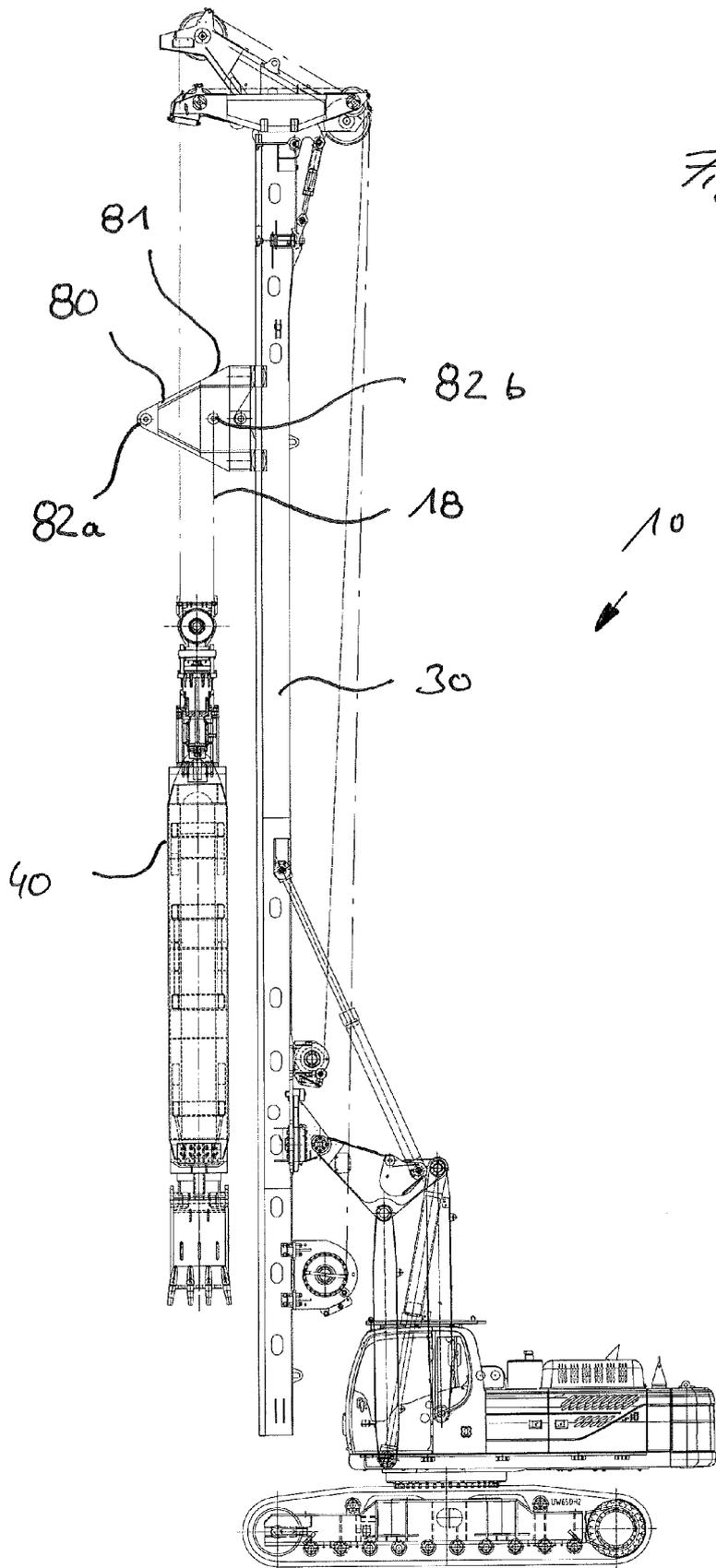
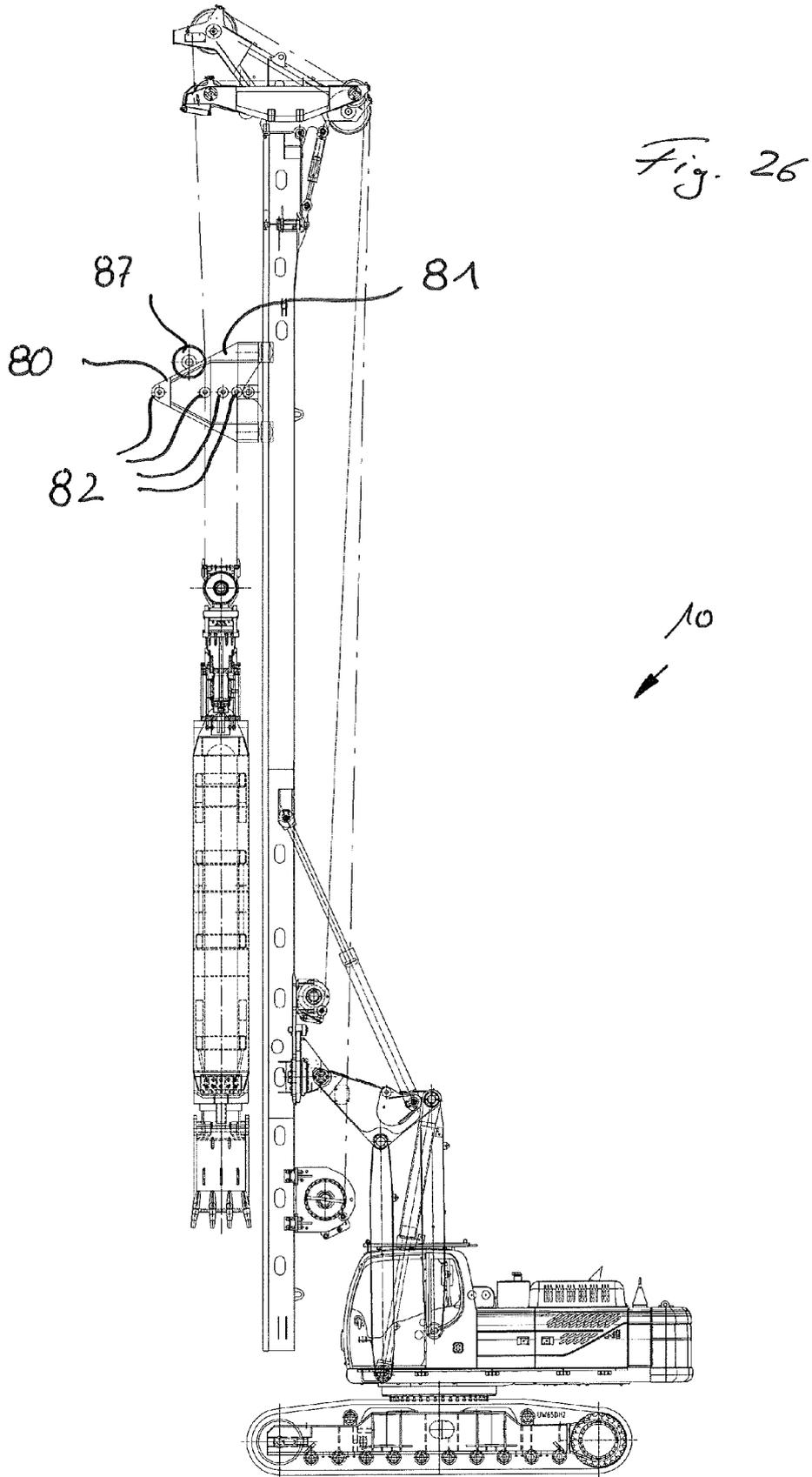
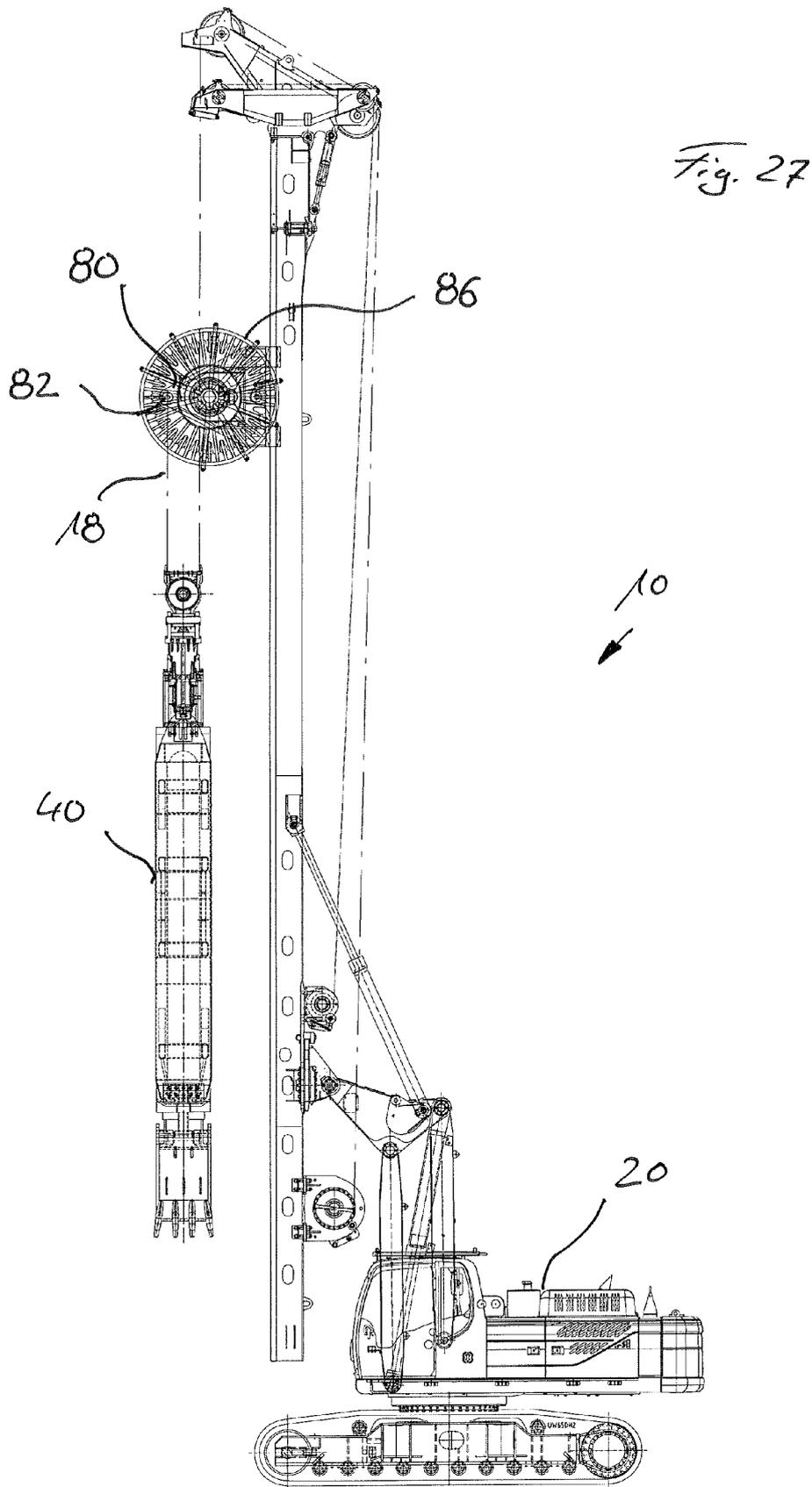
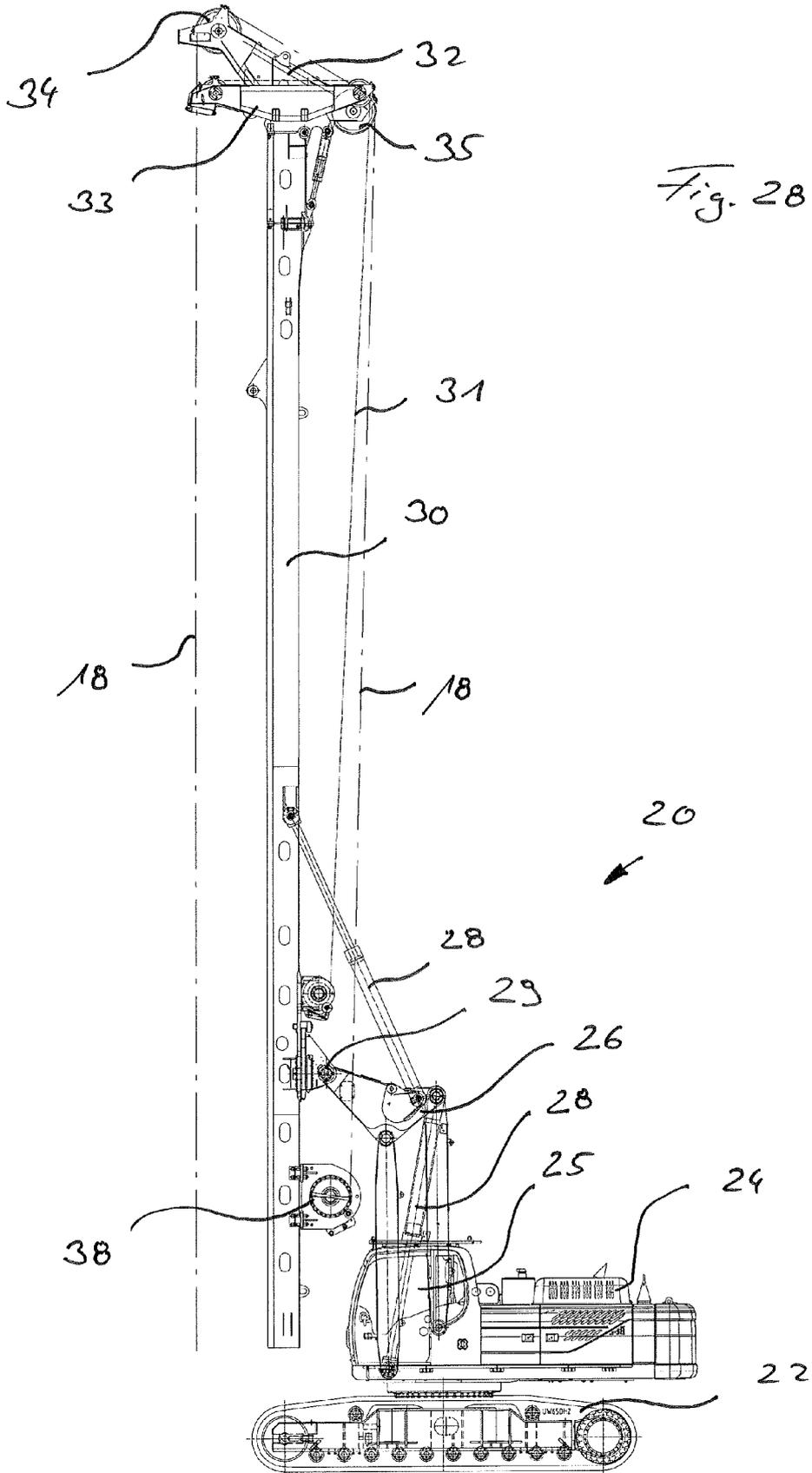


Fig. 25









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 13 16 7210

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)
A	EP 2 589 706 A1 (SOLETANCHE FREYSSINET [FR]) 8. Mai 2013 (2013-05-08) * das ganze Dokument *	1-12	INV. E02D17/13
A	JP H07 3835 A (OHBAYASHI CORP) 6. Januar 1995 (1995-01-06) * Zusammenfassung *	1	
A	EP 2 378 053 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 19. Oktober 2011 (2011-10-19) * das ganze Dokument *	1,7	
A,D	EP 0 903 443 A2 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE] BAUER SPEZIALTIEFBAU BAUER MASCHINEN GMBH [D]) 24. März 1999 (1999-03-24) * das ganze Dokument *	1-12	
A,D	EP 1 950 353 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 30. Juli 2008 (2008-07-30) * das ganze Dokument *	1,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>16. April 2014</b>	Prüfer <b>Friedrich, Albert</b>
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	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 16 7210

5

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

10

16-04-2014

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2589706 A1	08-05-2013	EP 2589706 A1	08-05-2013
		FR 2982284 A1	10-05-2013
JP H073835 A	06-01-1995	JP H073835 A	06-01-1995
		JP 2803526 B2	24-09-1998
EP 2378053 A1	19-10-2011	BR PI1101542 A2	07-01-2014
		CN 102220839 A	19-10-2011
		EP 2378053 A1	19-10-2011
		JP 5395109 B2	22-01-2014
		JP 2011226259 A	10-11-2011
		RU 2011109915 A	27-09-2012
		US 2012072081 A1	22-03-2012
EP 0903443 A2	24-03-1999	CN 1211659 A	24-03-1999
		EP 0903443 A2	24-03-1999
		HK 1017399 A1	06-02-2004
		TW 424122 B	01-03-2001
		US 6076290 A	20-06-2000
EP 1950353 A1	30-07-2008	AT 437271 T	15-08-2009
		CA 2617302 A1	26-07-2008
		CN 101230583 A	30-07-2008
		EP 1950353 A1	30-07-2008
		ES 2328521 T3	13-11-2009
		HK 1120843 A1	11-12-2009
		JP 4686557 B2	25-05-2011
		JP 2008184893 A	14-08-2008
		KR 20080070562 A	30-07-2008
		RU 2366780 C1	10-09-2009
		US 2008179069 A1	31-07-2008

EPO FORM P0461

55

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**

- EP 1950353 A1 [0002]
- EP 0903443 B1 [0003]
- DE 10123403 B4 [0005]