

(19)



(11)

EP 4 083 327 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2022 Patentblatt 2022/44

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 7/16 (2006.01) **E21B 7/02** (2006.01)
E21B 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21171346.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02D 7/00; E21B 7/023; E21B 15/003; E02D 7/16;
E02D 17/13

(22) Anmeldetag: **29.04.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

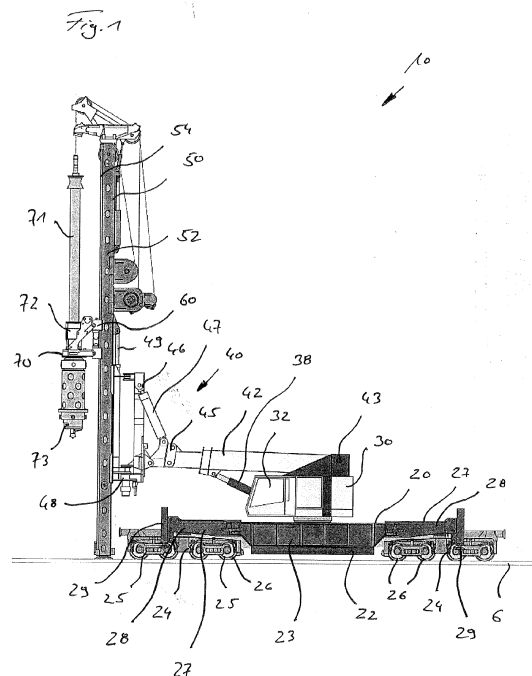
(72) Erfinder:
• **Zepmeisel, Stefan**
85107 Baar-Ebenhausen (DE)
• **Lindermair, Bernhard**
86556 Kühbach (DE)
• **Koellner, Walter**
41334 Nettetal (DE)
• **Koehne, Ludwig**
10711 Berlin (DE)

(71) Anmelder:
• **RTG Rammtechnik GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)
• **KIROW ARDELT GmbH**
04179 Leipzig (DE)

(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte**
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Irmgardstraße 3
81479 München (DE)

(54) **TIEFBAUMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Tiefbaumaschine mit einem Unterwagen, welcher ein Schienenfahrwerk umfasst, einem auf dem Unterwagen drehbar um eine vertikale Drehachse gelagerten Oberwagen, einem Mäklar mit einer Linearführung, entlang welcher ein Arbeitsschlitten mit einem Bauarbeitsgerät verfahrbar gelagert ist, und einem Anlenkmechanismus, mit welchem der Mäklar verstellbar an dem Oberwagen gelagert ist. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass der Anlenkmechanismus einen Teleskoparm aufweist, mit welchem ein Abstand des Mäklers gegenüber dem Oberwagen verstellbar ist.

**EP 4 083 327 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tiefbaumaschine mit einem Unterwagen, welcher ein Fahrwerk umfasst, einem auf dem Unterwagen drehbar um eine vertikale Drehachse gelagerten Oberwagen, einem Mäklers mit einer Linearführung, entlang welcher ein Arbeitsschlitten mit einem Bauarbeitsgerät verfahrbar gelagert ist, und einem Anlenkmechanismus, mit welchem der Mäklers verstellbar an dem Oberwagen gelagert ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Tiefbaumaschinen mit Mäklern sind hinlänglich bekannt und werden beispielsweise zum Erstellen von Bohrpfehlen im Boden, Erdverankerungen oder zum Einbringen von Spundwandbohlen in einem Boden durch Einrütteln oder Einschlagen eingesetzt. Die Tiefbaumaschinen dienen insbesondere zum Ausführen von Gründungsmaßnahmen für Bauwerke oder entlang von Bauwerken.

[0003] Ein Mäklers stellt einen im Wesentlichen vertikalen Mast dar, welcher an seiner Vorderseite mit einer Längsführung ausgebildet ist. Entlang der Längsführung ist ein Arbeitsschlitten mit einem Bauarbeitsgerät verschiebbar gelagert. Eine derartige Tiefbaumaschine mit einem Mäklers, wobei als Bauarbeitsgerät ein Rüttler vorgesehen ist, geht beispielsweise aus der EP 3 228 382 B1 hervor.

[0004] Der Mäklers ist mit einem mobilen Trägergerät über einen Anlenkmechanismus verbunden. In der EP 3 228 382 B1 weist der Anlenkmechanismus Schwenkhebel in einer sogenannten Parallelogrammanordnung auf, wobei ein Abstand des Mäklers zum Trägergerät durch Verschwenken der Schwenkhebel bewirkt werden kann. Bedingt durch die Mechanik ergibt sich bei einer Veränderung des Abstandes des Mäklers zum Trägergerät stets auch eine gewisse Lageänderung in vertikaler Richtung.

[0005] Dies kann durch eine Halteeinrichtung ausgeglichen werden, mit welcher der vertikale Mäklers vertikal verstellbar mit der Parallelogrammanordnung der Schwenkhebel verbunden ist.

[0006] In bestimmten Fällen ist es erforderlich, derartige Gründungsmaßnahmen in der Nähe oder entlang von Bahngleisen durchzuführen. Hierzu ist es beispielsweise aus der gattungsbildenden EP 0 392 310 B1 bekannt, bei einer herkömmlichen Tiefbaumaschine einen Unterwagen mit Rädern auszustatten, welche ein Fahren auf Schienen ermöglichen. Hierdurch kann die so ausgestattete und nachgerüstete Tiefbaumaschine auf den Gleisen verfahren werden, um entsprechende Tiefbaumaßnahmen von einer Arbeitsposition auf den Gleisen auszuführen.

[0007] Mit derartigen nachgerüsteten Tiefbaumaschinen können in der Regel nur relativ kurze Strecken auf Gleisen zurückgelegt werden. Zudem besteht aufgrund der relativ geringen Spurbreite auf Gleisen gegenüber einem normalen Rad- oder Raupenfahrwerk eine verringerte Kippsicherheit.

[0008] Weiter ist es bekannt, eine bestehende Tiefbaumaschine mit einem Rad- oder Raupenfahrwerk insgesamt auf einem Eisenbahn-Transportwagen anzuordnen. Mit einem derartigen herkömmlichen Eisenbahnwagen kann grundsätzlich eine längere Strecke mit einer höheren Geschwindigkeit auf Gleisen zurückgelegt werden. Allerdings besteht bei solchen Anordnungen bei herkömmlichen Tiefbaumaschinen häufig das Problem, dass nur relativ kleine Tiefbaumaschinen eingesetzt werden können, um eine maximale Höhe, die durch Oberleitungen oder Bahntunnel vorgegeben ist, nicht zu überschreiten. Zudem wird durch die Anordnung einer herkömmlichen Tiefbaumaschine auf einem Eisenbahn-Transportwagen der Maschinenschwerpunkt über dem Boden erhöht, wodurch ebenfalls die Kippsicherheit reduziert wird. Dies hat dann eine entsprechende Beschränkung des Arbeitsbereiches und der Einsatzmöglichkeiten der Tiefbaumaschine zur Folge.

[0009] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Tiefbaumaschine mit einem Mäklers anzugeben, mit welcher in besonders effizienter Weise Baumaßnahmen durchgeführt werden können.

[0010] Die Aufgabe wird durch eine Tiefbaumaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Die erfindungsgemäße Tiefbaumaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass der Anlenkmechanismus einen Teleskoparm aufweist, mit welchem ein Abstand des Mäklers gegenüber dem Oberwagen verstellbar ist.

[0012] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, bei einer Tiefbaumaschine mit einem Mäklers einen Anlenkmechanismus mit einem Teleskoparm einzusetzen, wobei der Teleskoparm im Wesentlichen horizontal gerichtet ist. Somit kann durch ein Ein- oder Austeleskopieren des Teleskoparms ein Abstand des Mäklers gegenüber dem Oberwagen und damit dem Trägergerät verändert werden. Durch Verwendung eines längenveränderlichen Teleskoparms kann insbesondere eine Parallelogrammanordnung mit Schwenkhebeln ersetzt werden.

[0013] Außerdem erlaubt ein in der Länge veränderbarer Teleskoparm eine Abstandsänderung des Mäklers ohne wesentliche Änderungen auf die vertikale Lage des Mäklers. Weiter kann der Anlenkmechanismus einfach und kompakt ausgebildet werden. Hierdurch ergibt sich auch eine besonders kompakte Ausgestaltung der Tiefbaumaschine insgesamt, insbesondere mit einer relativ geringen Bauhöhe von Oberwagen und Anlenkmechanismus.

[0014] Eine besonders gute Verstellmöglichkeit des Mäklers ergibt sich nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch, dass der Teleskoparm um eine horizontale Schwenkachse schwenkbar an dem Oberwagen gelagert ist. Insbesondere kann der Teleskoparm in einem oberen Bereich des Oberwagens schwenkbar angelenkt sein. Der Teleskoparm beziehungsweise der Anlenkmechanismus ist in einem unteren Bereich mit dem Mäklers

verbunden, so dass der Mäklär nach vorne umlegbar ist. Zum Verschwenken des Teleskoparms kann ein Schwenkzylinder, insbesondere ein Hydraulikzylinder, vorgesehen sein.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Tiefbaumaschine besteht darin, dass der Mäklär an dem Teleskoparm über eine Halteeinrichtung gehalten ist und dass der Mäklär parallel zu seiner Linearführung an der Halteeinrichtung verschiebbar gelagert ist. Die Halteeinrichtung kann insbesondere einen Tragbalken aufweisen, welcher schwenkbar am Teleskoparm gelagert ist. Der Mäklär ist vorzugsweise parallel zu seiner Linearführung entlang dem Tragbalken der Halteeinrichtung verschiebbar gelagert. So kann in einfacher Weise die vertikale Lage des Mäklärs und die Relativposition zum Teleskoparm verändert werden.

[0016] Für eine weitere Verbesserung der Verstellmöglichkeiten des Mäklärs ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung bevorzugt, dass die Halteeinrichtung eine Schwenkeinheit aufweist, mit welcher der Mäklär um eine Mäklär-Schwenkachse verschwenkbar ist, welche parallel zur Linearführung des Mäklärs gerichtet ist. Somit kann der Mäklär um eine Hochachse, welche parallel zur Linearführung gerichtet ist, verstellt und eingestellt werden.

[0017] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass an der Halteeinrichtung eine lösbare Verbindungseinheit angeordnet ist, mit welcher der Mäklär leicht lösbar mit dem Teleskoparm verbindbar ist. Somit kann der Mäklär bei Bedarf mechanisch vom Teleskoparm gelöst und hiervon entfernt werden.

[0018] Besonders vorteilhaft ist es dabei, dass die lösbare Verbindungseinheit automatisch betätigbar ist. Vorzugsweise kann die Verbindungseinheit hydraulisch betätigbare Haltebolzen aufweisen, welche zwischen einer Verriegelungsposition und einer Entriegelungsposition verstellbar sind. Auf diese Weise kann eine leichte mechanische Entkopplung zwischen Mäklär und Teleskoparm erfolgen, etwa wenn der Mäklär in eine etwa horizontale Transportposition umgelegt wird. Dabei können bestehende Leitungsverbindungen, insbesondere für Energie- und/oder Datenleitungen, ebenfalls getrennt werden oder vorzugsweise weiter zwischen dem Mäklär und dem Teleskoparm bestehen bleiben. Hierzu können die Verbindungsleitungen mit entsprechenden Zusatzlängen ausgebildet sein.

[0019] Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass der Mäklär aus einer im Wesentlichen vertikalen Betriebsposition in eine im Wesentlichen horizontale Ruheposition verschwenkbar ist, welche sich in Längsrichtung vor dem Oberwagen befindet. Es ist somit ein einfaches Umlegen des Mäklärs in eine horizontale Ruhe- oder Transportposition möglich.

[0020] Besonders zweckmäßig ist es dabei, dass der Mäklär in der Ruheposition auf einer Ablage abgelegt ist und dass der Mäklär in der abgelegten Ruheposition auf der Ablage durch Lösen der Verbindungseinheit von dem Teleskoparm lösbar ist. Das Lösen kann dabei teilweise

oder vollständig erfolgen.

[0021] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass der Unterwagen als ein gleisgebundener Unterwagen mit einem Fahrwerk mit Rädern zum Fahren auf Bahngleisen ausgebildet ist. Durch die Kombination mit einem Anlenkmechanismus mit einem Teleskoparm kann eine gleisgebundene Tiefbaumaschine geschaffen werden, welche bei einem umgelegten Mäklär eine besonders kompakte Bauhöhe aufweist. Dies ist insbesondere für ein Verfahren entlang von Bahngleisen vorteilhaft, für welche im Hinblick auf Tunnel und bestehende Oberleitungen strikte Höhenbegrenzungen gelten.

[0022] Besonders vorteilhaft ist es dabei, dass die Ablage zum Ablegen des Mäklärs auf einem Transportwagen ausgebildet ist. Dieser Transportwagen kann insbesondere selbst ein gleisgebundener Transportwagen mit Rädern zum Fahren auf Bahngleisen sein. Der Transportwagen kann als ein Zusatzwagen an den Unterwagen der Tiefbaumaschine angekoppelt werden. Der Mäklär kann dabei auf dem Transportwagen abgelegt werden, wobei eine Verbindung zwischen Mäklär und dem Teleskoparm vollständig oder teilweise getrennt ist, wobei eine Verbindung ausschließlich durch Verbindungsleitungen gebildet ist.

[0023] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist es bevorzugt, dass der Teleskoparm hydraulisch betätigbar ist. Vorzugsweise kann hierbei innerhalb des Teleskoparms ein Hydraulikzylinder angeordnet sein. Der Teleskoparm kann vorzugsweise einen eckigen, vorzugsweise rechteckigen Querschnitt aufweisen, so dass der Teleskoparm für eine sichere lineare Führung des Mäklärs beim Ein- und Austeleskopieren sorgen kann. Der Teleskoparm kann über mindestens einen Schwenkzylinder um die horizontale Schwenkachse verstellt und so gegenüber der Horizontalen angewinkelt werden.

[0024] Besonders zweckmäßig ist es nach einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung, dass die Verbindungseinheit schwenkbar gegenüber dem Teleskoparm gelagert ist. Zum Verschwenken kann dabei an der Verbindungseinheit ebenfalls ein weiterer Stellzylinder vorgesehen sein. Durch die Verschwenkbarkeit der Verbindungseinheit gegenüber dem Teleskoparm kann bei einem Anstellwinkel des Teleskoparms sichergestellt werden, dass der Mäklär weiterhin eine vertikale Ausrichtung aufweist.

[0025] Generell kann als Bauarbeitsgerät an der Tiefbaumaschine jedes Gerät angebracht werden. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung, dass das Bauarbeitsgerät an dem Arbeitsschlitten einen Rüttler, einen Bohrantrieb, ein Rammgerät, eine Spundwandbohlenpresse oder eine Fräse aufweist. Das Rammgerät kann insbesondere eine Schlag- oder Hammereinheit umfassen.

[0026] Mit einem Bohrantrieb kann ein Bohrgerät geschaffen werden, mit welchem insbesondere Bohrpfähle oder Gründungspfähle im Boden erstellt werden, wobei ein erstelltes Bohrloch mit einer vorzugsweise aushärt-

baren Masse, insbesondere Beton, verfüllt wird. Das Bohrgerät kann auch zum Einbringen von Bohr- oder Schraubankern für Gründungsmaßnahmen dienen.

[0027] Mittels einer Fräse können vertikale Schlitzte im Boden erstellt werden, welche nach Auffüllen mit einer aushärtbaren Masse Schlitzwandsegmente oder zusammenhängende Schlitzwände im Boden bilden. Mittels eines Rüttlers, eines Rammgerätes, eines Hammers oder einer Spundwandbohlenpresse können pfahlförmige oder bohlenartige Gründungselemente in den Boden eingetrieben werden.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter beschrieben, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer ersten erfindungsgemäßen Tiefbaumaschine;
- Fig. 2 eine vergrößerte Detailansicht zu der Tiefbaumaschine von Fig. 1 mit verschwenktem Oberwagen;
- Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Tiefbaumaschine;
- Fig. 4 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Tiefbaumaschine nach Fig. 1 in einer Transportposition;
- Fig. 5 eine Seitenansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Tiefbaumaschine mit einem Rüttler in einer Transportposition entsprechend Fig. 4;
- Fig. 6 eine Seitenansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Tiefbaumaschine mit einem Rammgerät in einer Transportposition entsprechend den Figuren 4 und 5;
- Fig. 7 eine Seitenansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Tiefbaumaschine mit einer Spundwandbohlenpresse in einer Transportposition entsprechend den Figuren 4 bis 6;
- Fig. 8 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Tiefbaumaschine in einem Transportzustand mit einem Zusatzwagen; und
- Fig. 9 eine Draufsicht auf die Tiefbaumaschine nach Fig. 8.

[0029] Eine erste erfindungsgemäße Tiefbaumaschine 10 wird in Zusammenhang mit den Figuren 1 und 2 erläutert. Zum Verfahren auf Bahngleisen 6 umfasst die Tiefbaumaschine 10 einen gleisgebundenen Unterwagen 20 mit einem flachen Tragrahmen 22 mit einem Fahrwerk 21, an dessen Enden jeweils ein Drehgestell 24 mit je vier Radsätzen 25 mit Schienenrädern 26 angeordnet

sind. Der Unterwagen 20 kann eine Länge von etwa 12 bis 18 Metern, bevorzugt von etwa 15 Metern haben. Jeder Radsatz 25 weist zwei Räder auf. Das Drehgestell 24 ist drehbar um eine Hochachse am Tragrahmen 22 gelagert.

[0030] Etwa mittig auf dem Unterwagen 20 ist drehbar um eine vertikale Drehachse 31 ein Oberwagen 30 mit einer Bedienkabine 32 gelagert. An dem Oberwagen 30 ist schwenkbar um eine horizontale Schwenkachse 43 ein in der Länge verstellbarer Teleskoparm 42 gelagert, welcher mittels mindestens eines Stellzylinders 38 um die horizontale Schwenkachse 43 verschwenkt werden kann. Vorzugsweise können zwei Stellzylinder 38 vorgesehen sein. Der Teleskoparm 42 ist Teil eines Anlenkmechanismus 40, wobei am freien Ende des Teleskoparms 42 über eine lösbare Verbindungseinheit 45 eine Halteeinrichtung 46 zum Halten eines Mäklers 50 angeordnet ist. Die Halteeinrichtung 46 kann mittels eines Neigungszyllinders 47 zwischen der in den Figuren 1 und 2 gezeigten, im Wesentlichen vertikalen Betriebsposition und einer im Wesentlichen horizontalen Transportposition verschwenkt werden.

[0031] Zudem ist an der Halteeinrichtung 46 eine Schwenkeinrichtung 48 angeordnet, mit welcher eine vertikale Stelleinheit 49 mit dem Mäklär 50 um eine in Fig. 1 vertikale Schwenkachse verschwenkt werden kann. Mittels der vertikalen Stelleinheit 49 kann über den Vertikalträger 52 der Mäklär 50 in vertikaler Richtung oder in Längsrichtung des Mäklers 50 verstellt werden.

[0032] Das in den Figuren 1 und 2 nicht dargestellte Antriebsaggregat zum Antreiben der Tiefbaumaschine 10 ist im Wesentlichen in einem Aufnahmeaum 23 am Tragrahmen 22 des Unterwagens 20 angeordnet. Das Antriebsaggregat dient dabei sowohl als ein Fahrtrieb für den Unterwagen 20 zum selbsttätigen Verfahren, zum Verstellen des Oberwagens 30 sowie des Anlenkmechanismus 40 als auch zum Betreiben eines Bauarbeitsgerätes 70 an dem Mäklär 50.

[0033] Gemäß den Figuren 1 und 2 ist an einer Vorderseite des Vertikalträgers 52 des Mäklers 50 eine Linearführung 54 ausgebildet, entlang welcher ein Arbeitsschlitten 60 mit dem Bauarbeitsgerät 70 vertikal verstellbar gelagert ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Bauarbeitsgerät 70 zum Erstellen einer Bohrung ausgebildet. Hierzu ist an dem Arbeitsschlitten 60 ein Bohrantrieb 72 angebracht. Durch den Bohrantrieb 72 wird eine über ein Seil am Mäklär 50 aufgehängte Kelly-Bohrstange 71 drehend angetrieben. Am unteren Ende der Kelly-Bohrstange 71 ist ein Bohrwerkzeug 73 lösbar angebracht.

[0034] Zum Durchführen einer Baumaßnahme entlang der Bahngleise 6 wird das Bauarbeitsgerät 70 mit dem Oberwagen 30 um die vertikale Drehachse 31 in der Regel um etwa 30° bis 60°, im Einzelfall bis max. 90° nach außen verschwenkt, wie schematisch in Fig. 2 dargestellt ist. Zur Sicherstellung der Kippstabilität der Tiefbaumaschine 10 sind am Unterwagen 20 seitliche Stützeinrichtungen 27 mit einem seitlich ausschwenkbaren

Schwenkträger 28 angeordnet. Am freien Ende der Schwenkträger 28 sind jeweils vertikal ausfahrbare Stützen 29 angeordnet. Hierdurch können sich die vertikalen Stützen 29 am Boden oder auf vorbereiteten Stützelementen 8 abstützen. Zudem kann am unteren Ende des Vertikalträgers 52 des Mäklers 50 ein wahlweise hydraulisch ausfahrbarer Stützfuß 58 angeordnet sein, mit welchem der Mäkler unmittelbar am Boden abgestützt werden kann.

[0035] In Fig. 3 ist schematisch ein möglicher Arbeitsbereich oder Verstellbereich der Tiefbaumaschine 10 gemäß den Figuren 1 und 2 dargestellt. Der nicht schraffierte Bereich innerhalb des Innenradius R1 bezeichnet einen Arbeitsbereich, bei welchem der Mäkler 50 ausschließlich durch den Teleskoparm 42 des Anlenkmechanismus 40 gehalten wird. Der schraffierte Arbeitsbereich zwischen dem Innenradius R1 und dem Außenradius R2 erfordert eine Abstützung des Mäklers 50 durch den Stützfuß 58 auf dem Boden.

[0036] Abhängig von der jeweiligen Fahrposition der Tiefbaumaschine 10 entlang den Bahngleisen 6, der Drehposition des Oberwagens 30 um die vertikale Drehachse 31, des Abstützens des Mäklers 50 mit dem Stützfuß 58 und der Ausfahrposition des Teleskoparms 42 kann so entlang von Gleisen zuverlässig ein Arbeitsbereich mit einem Abstand entsprechend dem maximalen Außenradius R2 bearbeitet werden.

[0037] In Fig. 4 ist eine erste Transportposition der Tiefbaumaschine 10 gemäß den Figuren 1 und 2 dargestellt. Für die Transportposition wird der Oberwagen 30 längs zum Unterwagen 20 ausgerichtet. Der Teleskoparm 42 des Anlenkmechanismus 40 wird axial ausgefahren. Gleichzeitig wird der Neigungszyylinder 47 ausgefahren, so dass der Mäkler 50 etwa horizontal mit einem gewissen Neigungswinkel gegenüber der Horizontalen angeordnet ist. In dieser Transportposition befindet sich der Mäkler 50 somit im Wesentlichen in einer liegenden Position vor dem eigentlichen Unterwagen 20. Gegebenenfalls kann ein Mastkopf 56 am Mäkler 50 mittels eines Klappzylinders 57 eingeklappt werden, um so die Gesamthöhe H der gleisgebundenen Tiefbaumaschine 10 in der Transportposition weiter zu reduzieren, so dass eine für den Bahntransport maximal zulässige Höhe gegeben ist. Dies ist bevorzugt dann möglich, wenn der Betrieb des Bauarbeitsgerätes 70 keine Seilführung über die am Mastkopf befindlichen Seilrollen erfordert. In diesem Zustand können insbesondere kürzere Strecken in langsamer Fahrt, z. B. innerhalb einer Baustelle zurückgelegt werden, so dass die erste Transportposition auch als Versetzstellung bezeichnet wird.

[0038] In Fig. 5 ist eine weitere erfindungsgemäße Tiefbaumaschine 10 in der Transportposition entsprechend Fig. 4 gezeigt, welche der zuvor beschriebenen Maschine weitgehend entspricht, wobei aber als Bauarbeitsgerät 70 ein Rüttler 74 am Mäkler 50 verstellbar gelagert ist. Der Rüttler 74 weist insbesondere drehend antreibbare Unwuchten auf, mit welchen gezielte Vibrationen, etwa zum Eintreiben von Spundwandbohlen in ei-

nen Boden, erzeugbar sind.

[0039] In Fig. 6 ist eine weitere erfindungsgemäße Tiefbaumaschine 10 in der Transportposition entsprechend den Figuren 4 und 5 dargestellt, wobei das Bauarbeitsgerät 70 ein Rammgerät 76 umfasst. Mit dem Rammgerät 76 können gezielte Schlagimpulse zum Eintreiben von Trägern oder Pfählen in den Boden ausgeübt werden.

[0040] Gemäß Fig. 7 ist eine weitere erfindungsgemäße Tiefbaumaschine 10 in der Transportposition entsprechend den Figuren 4 bis 6 gezeigt, wobei als Bauarbeitsgerät 70 eine Spundwandbohlenpresse 78 zum Einpressen von Spundwandbohlen in den Boden am Mäkler 50 angebaut ist.

[0041] Gemäß den Figuren 8 und 9 ist eine erfindungsgemäße Tiefbaumaschine 10 in einer anderen Transportposition dargestellt, die insbesondere für ein Zurücklegen größerer Entfernungen und mit höheren Fahrgeschwindigkeiten geeignet ist. Hierzu weist die Tiefbaumaschine 10 mit dem gleisgebundenen Unterwagen 20 einen Zusatzwagen 80 auf, welcher lösbar an dem Unterwagen 20 angekoppelt werden kann. Dabei können die Tiefbaumaschine 10 und der Zusatzwagen 80 in einen Zugverband mit einem externen Antriebsgerät wie z. B. einer Lokomotive eingegliedert werden oder auch nur von einem externen Antriebsgerät wie z. B. einer Lokomotive angetrieben werden. Eine Oberseite des Zusatzwagens 80 ist als eine Ablage 82 für den Mäkler 50 ausgebildet.

[0042] Zum Ablegen wird der Mäkler 50 vorzugsweise nach einem Schwenken des Mäklers durch die Schwenkeinrichtung 48 um 90° entlang einer Achse parallel zur Längsrichtung des Mäklers über den Anlenkmechanismus 40 am Oberwagen 30 in eine im Wesentlichen horizontale Position gebracht und unmittelbar oder vorzugsweise nach einem Schwenken um 90° auf die Seite auf die Ablage 82 des Zusatzwagens 80 abgelegt. Das Verschwenken um 90° erfolgt vorzugsweise bei vertikalem Mast. Anschließend kann die Verbindungseinheit 45 zwischen dem Teleskoparm 42 und der Halteeinrichtung 46 des Anlenkmechanismus 40 gelöst werden. Nun kann der Teleskoparm 42 wieder eingezogen werden. Wahlweise oder ergänzend kann der abgelegte Mäkler 50 auf dem Zusatzwagen 80 seitlich und/oder in Gleisrichtung verschoben werden, um den Schwerpunkt der Einheit aus Mäkler 50 und Arbeitsschlitten 60 möglichst nahe in die Mitte des Zusatzwagens 80 zu bringen. Der Mastkopf 56 kann abgeklappt werden, um ein seitliches Überstehen über die Breite des Zusatzwagens 80 zu vermeiden. Dabei können Leitungsverbindungen 66 zwischen dem Teleskoparm 42 am Oberwagen 30 und dem auf dem Zusatzwagen 80 abgelegten Mäkler 50 verbleiben. Die Leitungsverbindungen können Energie- und/oder Datenleitungen sein. Dies ermöglicht, dass bei Erreichen einer weiteren Baustelle der Mäkler 50 durch Ausfahren des Teleskoparms 42 und Schließen der Verbindungseinheit 45 nahezu automatisch wieder mit dem Oberwagen verbunden werden kann, ohne dass die Leitungsverbindun-

gen 66 vor Arbeitsaufnahme neu hergestellt werden müssen.

[0043] Die in den Figuren 1 bis 9 dargestellten Tiefbaumaschinen 10 weisen im Wesentlichen den gleichen Aufbau auf, wobei dieser sich maßgeblich in der Art des eingesetzten Bauarbeitsgerätes 70 unterscheidet.

Patentansprüche

1. Tiefbaumaschine mit

- einem Unterwagen (20), welcher ein Fahrwerk (21) umfasst,
 - einem auf dem Unterwagen (20) drehbar um eine vertikale Drehachse (31) gelagerten Oberwagen (30),
 - einem Mäkler (50) mit einer Linearführung (54), entlang welcher ein Arbeitsschlitten (60) mit einem Bauarbeitsgerät (70) verfahrbar gelagert ist, und
 - einem Anlenkmechanismus (40), mit welchem der Mäkler (50) verstellbar an dem Oberwagen (30) gelagert ist,
- dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** der Anlenkmechanismus (40) einen Teleskoparm (42) aufweist, mit welchem ein Abstand des Mäklers (50) gegenüber dem Oberwagen (30) verstellbar ist.

2. Tiefbaumaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Teleskoparm (42) um eine horizontale Schwenkachse (43) schwenkbar an dem Oberwagen (30) gelagert ist.

3. Tiefbaumaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Mäkler (50) an dem Teleskoparm (42) über eine Halteeinrichtung (46) gehalten ist, und
dass der Mäkler (50) parallel zu seiner Linearführung an der Halteeinrichtung (46) verschiebbar gelagert ist.

4. Tiefbaumaschine nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Halteeinrichtung (46) eine Schwenkeinheit (48) aufweist, mit welcher der Mäkler (50) um eine Mäkler-Schwenkachse verschwenkbar ist, welche parallel zur Linearführung (54) des Mäklers (50) gerichtet ist.

5. Tiefbaumaschine nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der Halteeinrichtung (46) eine lösbare Verbindungseinheit (45) angeordnet ist, mit welcher der Mäkler (50) leicht lösbar mit dem Teleskoparm (42) verbindbar ist.

6. Tiefbaumaschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die lösbare Verbindungseinheit (45) automatisch betätigbar ist.

7. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Mäkler (50) aus einer im Wesentlichen vertikalen Betriebsposition in eine im Wesentlichen horizontale Ruheposition verschwenkbar ist, welche sich in Längsrichtung vor dem Oberwagen (30) befindet.

8. Tiefbaumaschine nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Mäkler (50) in der Ruheposition auf eine Ablage (82) abgelegt ist und dass der Mäkler (50) in der abgelegten Ruheposition auf der Ablage (82) durch Lösen der Verbindungseinheit (45) von dem Teleskoparm (42) lösbar ist.

9. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Unterwagen (20) als ein gleisgebundener Unterwagen (20) mit einem Fahrwerk (21) mit Rädern zum Fahren auf Bahngleisen (6) ausgebildet ist.

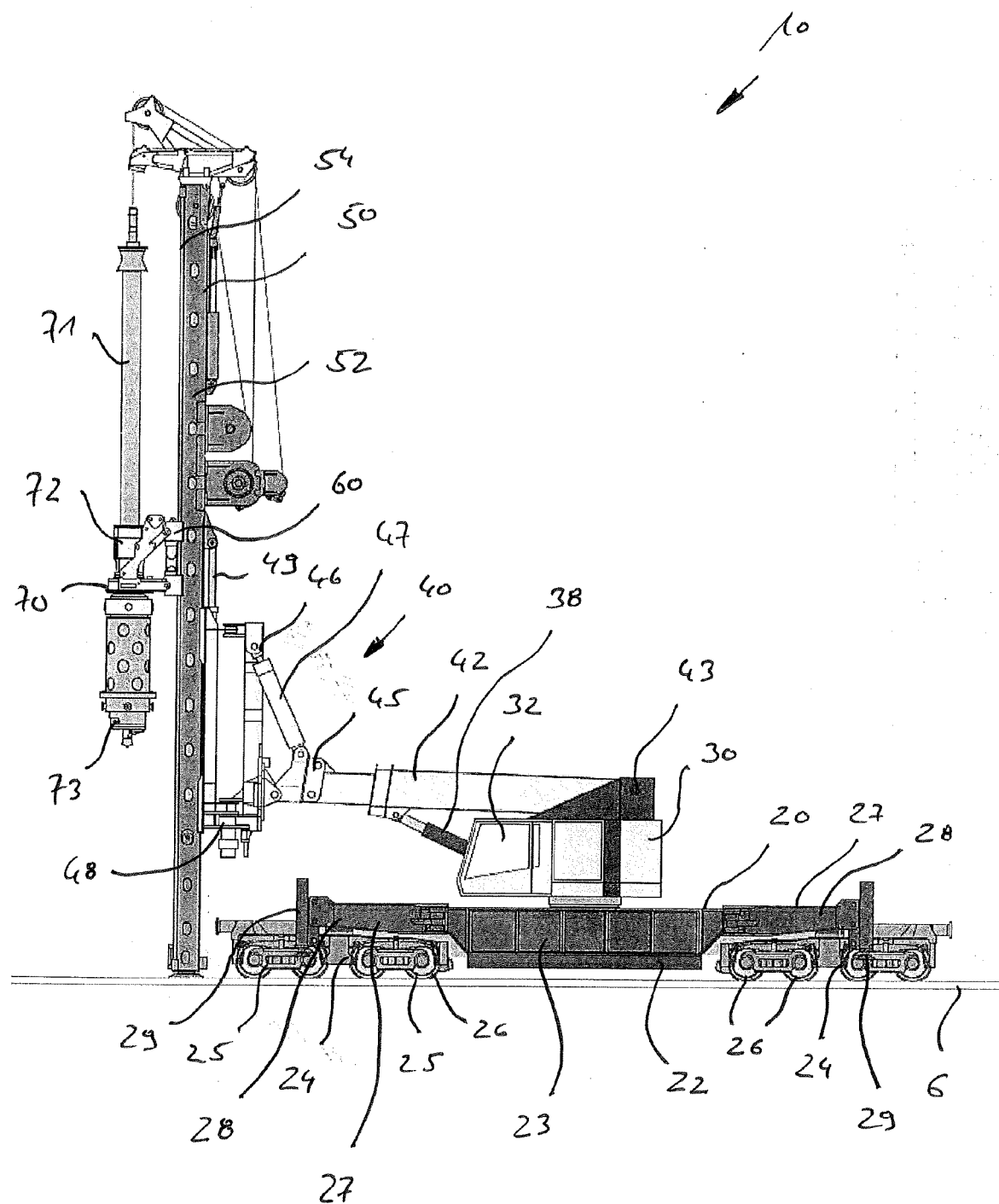
10. Tiefbaumaschine nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ablage (82) zum Ablegen des Mäklers (50) auf einem Transportwagen ausgebildet ist.

11. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Teleskoparm (42) hydraulisch betätigbar ist.

12. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Halteeinrichtung (46) an der Verbindungseinheit (45) schwenkbar gegenüber dem Teleskoparm (42) gelagert ist.

13. Tiefbaumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bauarbeitsgerät (70) an dem Arbeitsschlitten (60) einen Rüttler (74), einen Bohrantrieb (72), eine Ramme (76), eine Spundbohlen-Presse (78) oder eine Fräse aufweist.

Fig. 1



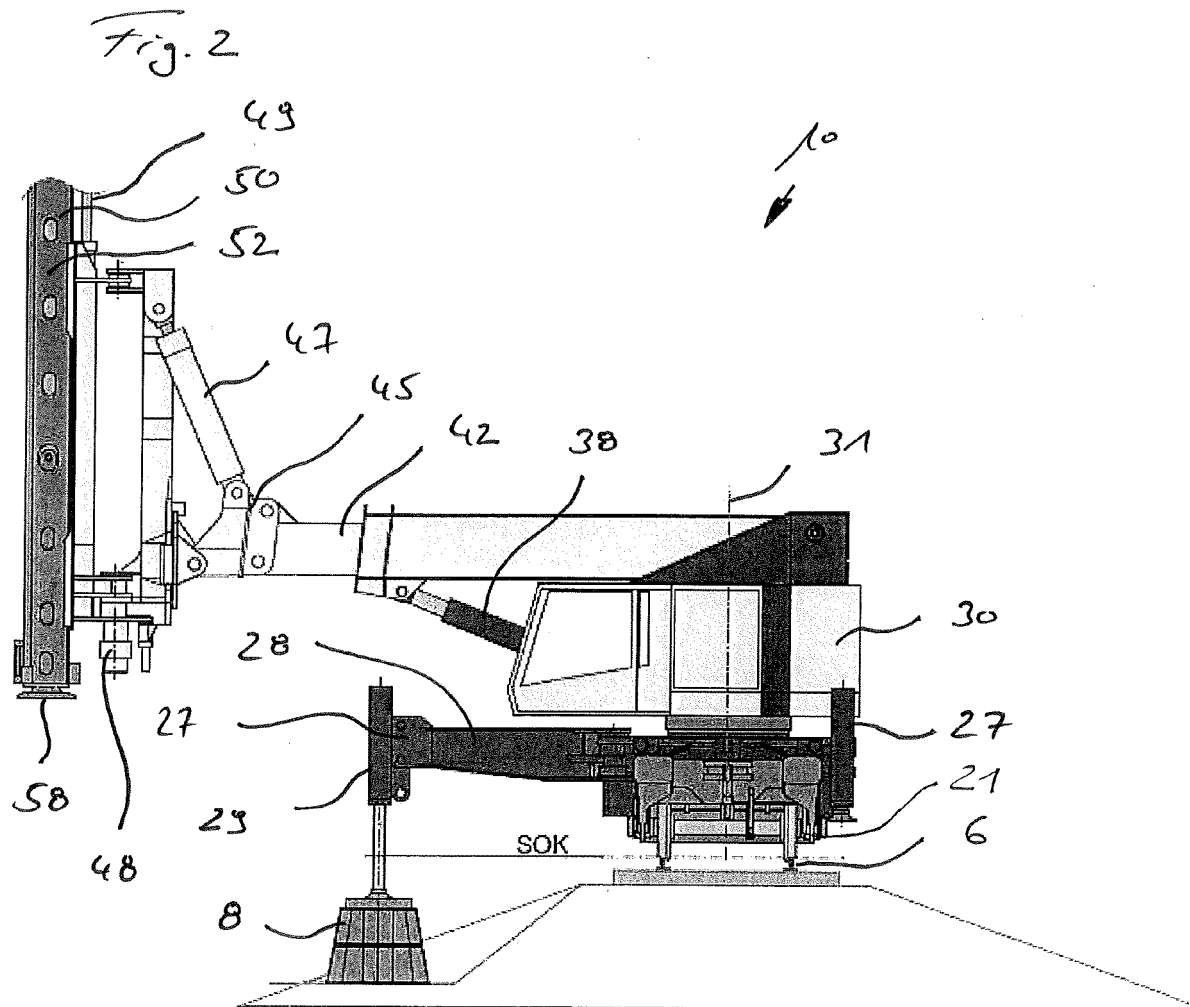
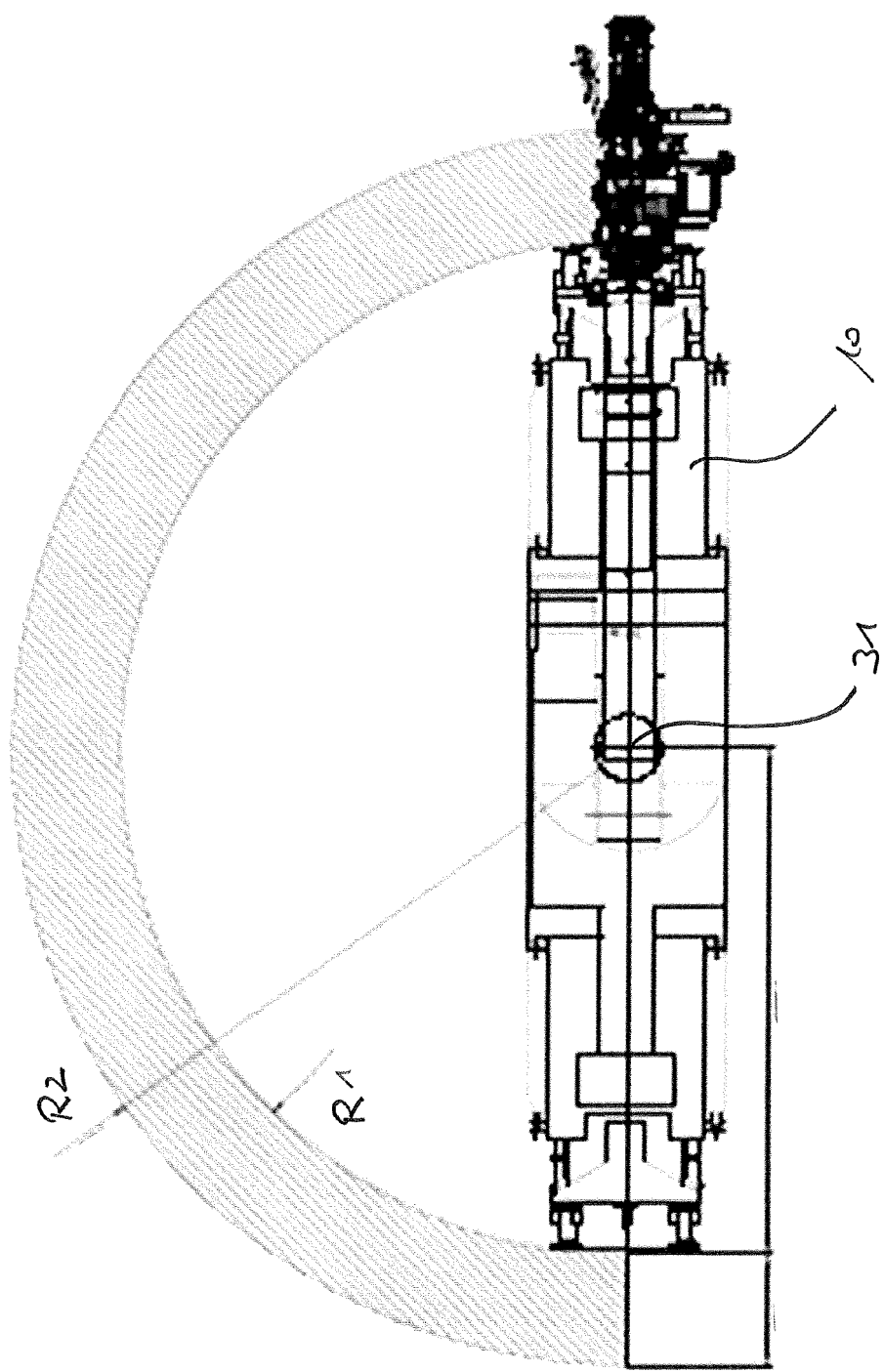


Fig. 3



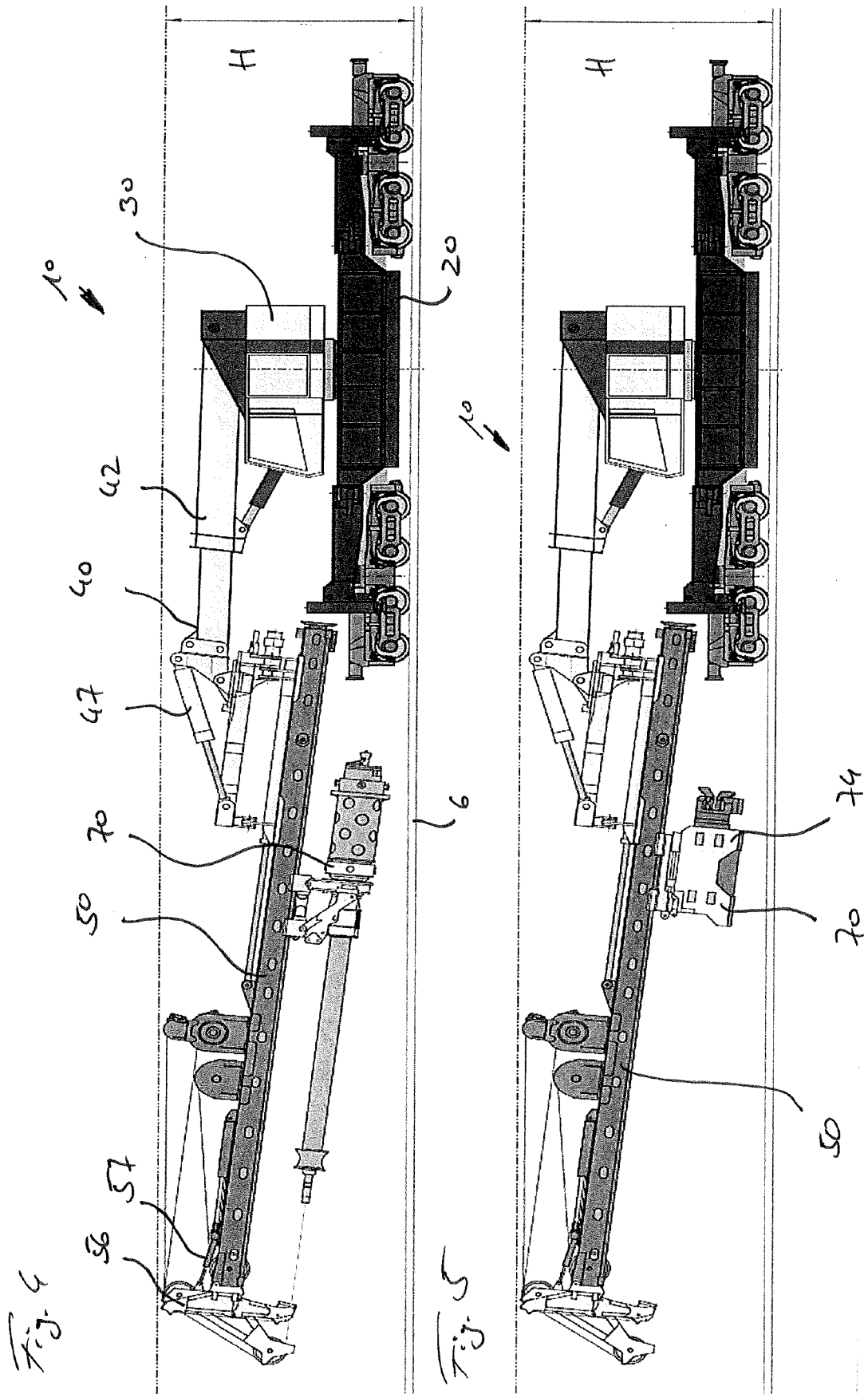
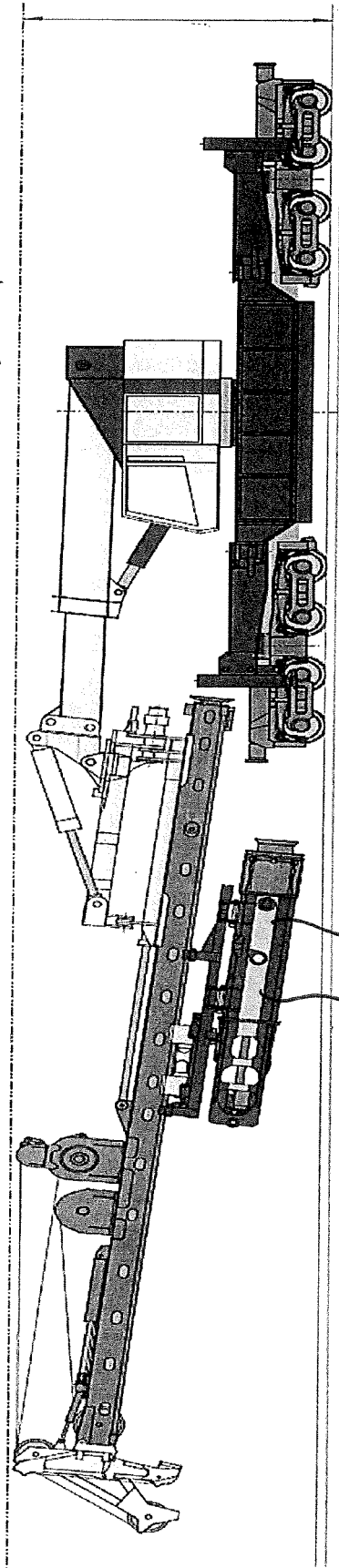
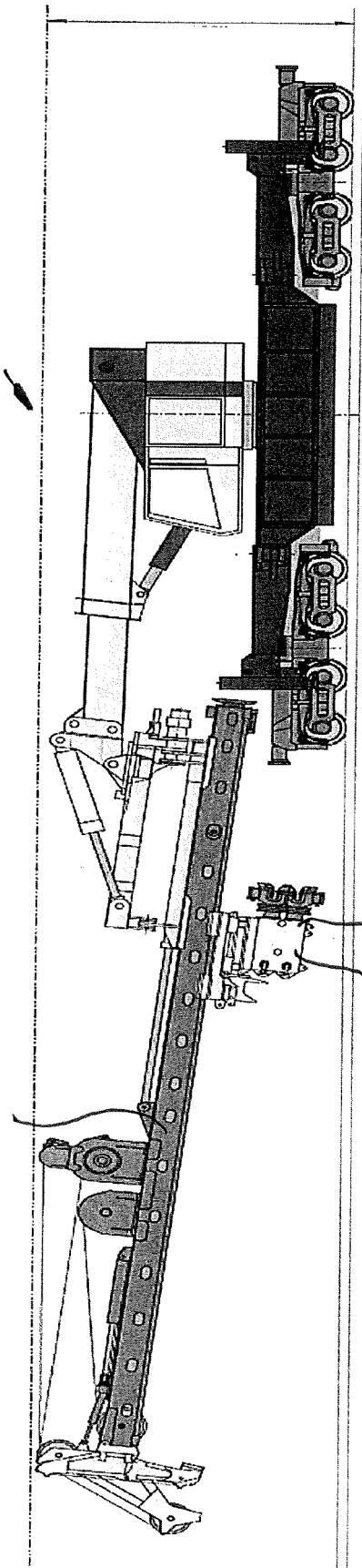


Fig. 6

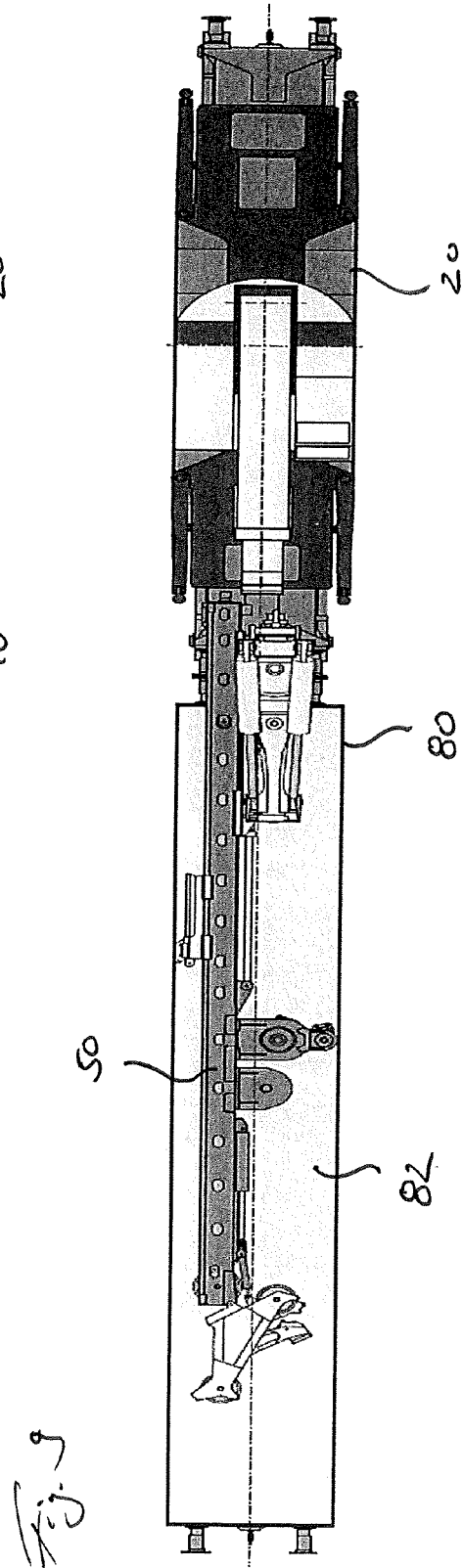
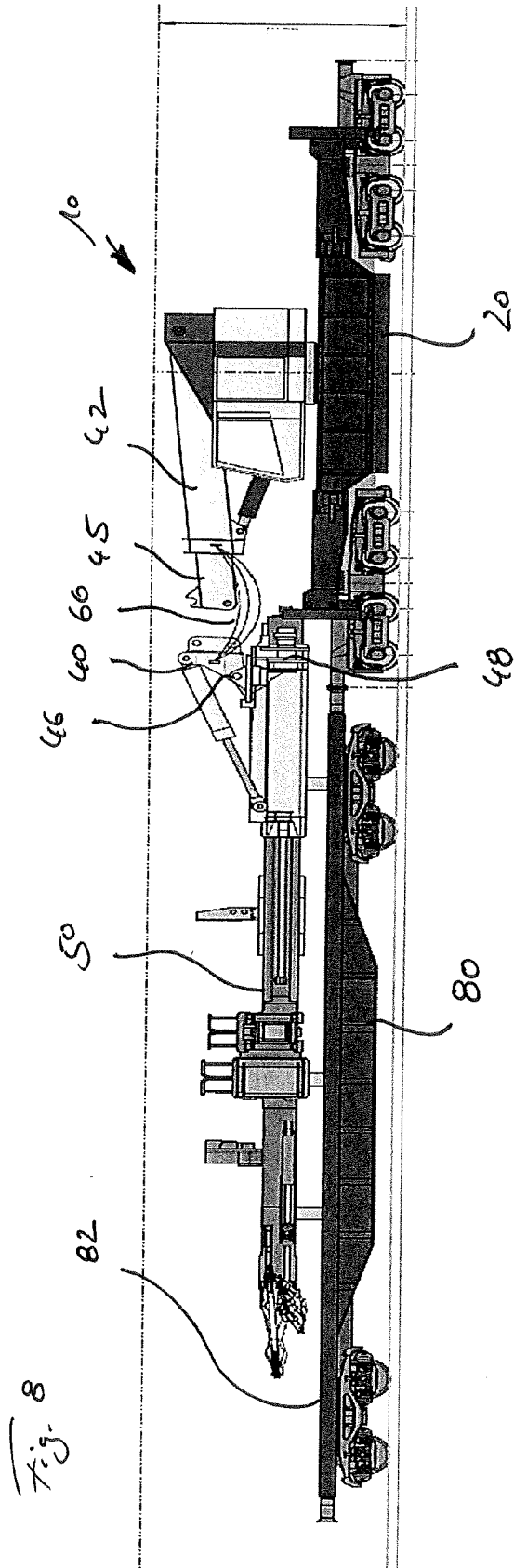


76
74

Fig. 7



78
70





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 17 1346

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 108 505 518 A (SUZHOU QIANCENGJIAN AGRICULTURAL TECH CO LTD) 7. September 2018 (2018-09-07) * das ganze Dokument *	1,2, 6-11,13	INV. E02D7/16 E21B7/02 E21B15/00
Y	* das ganze Dokument *	3-5,12	
X	EP 1 077 306 A2 (DELMAG MASCHINENFABRIK [DE]) 21. Februar 2001 (2001-02-21) * Absätze [0015] - [0034]; Abbildungen 1,2 *	1,2,6-8, 10,11,13	
X	JP 2014 025200 A (NIPPON SHARYO SEIZO KK) 6. Februar 2014 (2014-02-06) * Ansprüche; Abbildungen *	1,2,6, 11,13	
X	GB 1 133 072 A (W & CO FRENCH LTD) 6. November 1968 (1968-11-06) * Seiten 2,3 *	1,2,6, 11,13	
Y	CN 211 898 371 U (XUZHOU HENGXING JINQIAO MACHINERY TECH CO LTD) 10. November 2020 (2020-11-10) * das ganze Dokument *	3-5,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. September 2021	Prüfer Movadat, Robin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 17 1346

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-09-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 108505518 A	07-09-2018	KEINE	
EP 1077306 A2	21-02-2001	CA 2316494 A1 DE 19938578 A1 EP 1077306 A2 US 6405492 B1	18-02-2001 22-02-2001 21-02-2001 18-06-2002
JP 2014025200 A	06-02-2014	JP 5912963 B2 JP 2014025200 A	27-04-2016 06-02-2014
GB 1133072 A	06-11-1968	KEINE	
CN 211898371 U	10-11-2020	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3228382 B1 [0003] [0004]
- EP 0392310 B1 [0006]