

(19)



(11)

EP 3 208 384 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.05.2018 Patentblatt 2018/21

(51) Int Cl.:
E02D 17/13^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16156107.1**

(22) Anmeldetag: **17.02.2016**

(54) **SCHLITZWANDVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ERSTELLEN VON SCHLITZEN IM
BODEN**

GROOVE WALL DEVICE AND METHOD FOR MAKING GROOVES IN THE GROUND

DISPOSITIF DE RIDEAU SOUTERRAIN ET PROCÉDÉ DE FABRICATION DE RAINURES DANS LE
SOL

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.08.2017 Patentblatt 2017/34

(73) Patentinhaber: **BAUER Maschinen GmbH
86529 Schrobenhausen (DE)**

(72) Erfinder:
• **HERRMANN, Christian
86551 Aichach (DE)**

• **HUBER, Ludwig Andreas
85250 Thalhausen (DE)**
• **WEIXLER, Leonhard
86672 Thierhaupten (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2014/199078 GB-A- 2 374 884

EP 3 208 384 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schlitzwandvorrichtung zum Erstellen von Schlitzten im Boden für eine Schlitz- oder Dichtwand, mit einem Trägergerät, an welchem eine Bodenabtragseinheit vertikal verstellbar gelagert ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Erstellen von Schlitzten im Boden mit einer Schlitzwandvorrichtung, wobei eine Bodenabtragseinheit in den Boden abgesenkt und dabei Bodenmaterial abgetragen wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

Schlitzwandvorrichtungen zum Erstellen von Schlitzten im Boden sind seit langem unter anderem aus der Druckschrift DE 10 2004 013 790 A bekannt. Als Bodenabtragseinheit weisen diese eine sogenannte Schlitzwandfräse oder einen sogenannten Schlitzwandgreifer auf. Die Bodenabtragseinheit ist dabei üblicherweise an einem Mast oder einem Auslegerarm vertikal verstellbar angeordnet. Die Masten oder Auslegerarme an den Trägergeräten weisen dabei üblicherweise eine Höhe von 15 bis 30 m oder mehr auf.

Schlitz- oder Dichtwände können Tiefen von 100 m und mehr erreichen. Sie dienen dazu, horizontale Wasserströmung zu unterbinden, wenn etwa eine Baugrube ausgehoben wird. Eine Dichtwand verhindert das seitliche Einströmen von Grundwasser in die Baugrube. Mit Dichtwänden kann auch verhindert werden, dass Wasser aus einer Deponie oder einem Speichersee seitlich in den Boden versickert.

In bestimmten Fällen ist es erforderlich, eine Dichtwand in oder nahe an einem Bauwerk, in einem Tunnel oder unter sonstigen beengten Raumverhältnissen zu erstellen. Hierfür sind Trägergeräte mit großen Masten nicht geeignet.

[0002] Aus der EP 0 518 297 B1 ist eine besonders kompakte Schlitzwandvorrichtung zum Erstellen von Schlitzten bekannt. Diese Schlitzwandvorrichtung weist dabei einen schienengeführten Wagen mit einem Gestell und einem Auslegerarm auf, welcher nur unwesentlich höher ist als eine vertikale Länge einer Schlitzwandfräse. Eine Seiltrommel für ein Tragseil sowie Verbindungskabel sowie eine Schlauchtrommel für einen Versorgungsschlauch sind bodennah an dem Traggestell gelagert. Diese bekannte Schlitzwandvorrichtung kann aufgrund der kompakten Bauweise in Räumen mit begrenzter Bauhöhe eingesetzt werden.

[0003] Aus der EP 2 423 388 A1 geht ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen einer Schlitzwand hervor, bei welcher mehrere stangenförmige Mischelemente zusammen mit Fräselementen, welche an einer vertikalen Stange angeordnet sind, entlang eines Mastes vertikal in den Boden abteufbar sind. Die vertikale Stange muss dabei mindestens eine Länge besitzen, welche der Tiefe des Schlitzes entspricht. Über die Fräselemente kann Bodenmaterial gleichzeitig über die gesamte Schlitztiefe abgearbeitet werden. Um die dabei entstehenden Querkkräfte aufzufangen, wird gelehrt, neben dem Trägergerät mit der Misch- und Abtragseinheit ein separates Fahrzeug mit Stütz- und Anpresselementen vorzusehen. Die Stütz- und Anpresselemente sind dabei unmittelbar mit der stangenförmigen Misch- und Abtragseinheit in dem Schlitz verbunden, um diese seitlich von hinten abzustützen.

[0004] Aus der GB 2 374 884 A ist eine Aushubvorrichtung bekannt, welche ein Aushubmittel hat, das verschiebbar und um eine Achse drehbar ist.

[0005] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Schlitzwandvorrichtung und ein Verfahren zum Erstellen von Schlitzten im Boden für eine Schlitz- oder Dichtwand im Boden anzugeben, mit welchen eine Schlitz- oder Dichtwand auch bei besonders begrenzten Raumverhältnissen effizient erstellbar ist.

[0006] Die Aufgabe wird nach der Erfindung zum einen durch eine Schlitzwandvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Die erfindungsgemäße Schlitzwandvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Trägergerät und ein zweites Trägergerät vorgesehen sind, welche über ein Joch miteinander verbunden sind, und dass die Bodenabtragseinheit unterhalb des Jochs verstellbar angeordnet ist.

[0008] Eine Grundidee der Erfindung liegt darin, eine Bodenabtragseinheit sozusagen zwischen zwei Trägergeräten an einem Joch zu lagern, welches sich auf den beiden Trägergeräten abstützt. Damit können die Trägergeräte für sich jeweils relativ klein und kompakt ausgebildet werden. Die Traglast kann sich auf die beiden Trägergeräte zu beiden Seiten verteilen. Gegenüber einer üblichen einseitigen Aufhängung einer Bodenabtragseinheit an nur einem Trägergerät kann bei einer mittigen Aufhängung zwischen zwei Trägergeräten die sonst übliche Kippgefahr grundsätzlich weitgehend vermieden werden. Damit können die Trägergeräte deutlich kleiner und auch weitgehend ohne die sonst üblichen erheblichen Gegengewichte am Heckbereich eines einzelnen Trägergerätes ausgebildet werden. Insgesamt wird also eine besonders kompakte Schlitzwandvorrichtung erreicht, welche beispielsweise in Tunneln, unter Brücken oder Straßenüberführungen sowie in Gebäuden mit Decken eingesetzt werden kann. Aufgrund der guten Kraftverteilung können aber selbst besonders schwere Bodenabtragseinheiten oder hohe Schlitzwandvorrichtungen effizient betrieben werden.

Die beiden Trägergeräte sind insbesondere fahrbar und können als Trägerfahrzeug bezeichnet werden.

[0009] Die Bodenabtragseinheit kann grundsätzlich jedes geeignete Gerät sein, etwa ein Schlitzwandgreifer. Besonders bevorzugt ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung, dass die Bodenabtragseinheit eine Schlitzwandfräse mit mindestens einem Paar von Fräsrädern ist, welche um horizontale Drehachsen drehend antreibbar sind. Besonders

bevorzugt sind zwei Paare von Fräsrädern angeordnet. Eine Schlitzwandfräse mit drehenden Fräsrädern erlaubt ein kontinuierliches Abteufen des Schlitzes in den Boden. Abgefrästes Bodenmaterial kann dabei über einen Absaug-
 schlauch aus dem Schlitz entfernt werden oder in dem Schlitz verbleiben, wobei das abgefräste Bodenmaterial im Schlitz
 mit einer zugeführten Flüssigkeit, insbesondere einer Betonsuspension, vermischt wird. Die so gebildete Mischung aus
 Bodenmaterial und Betonsuspension kann zu der gewünschten Schlitz- oder Dichtwand aushärten.

[0010] Grundsätzlich kann die Bodenabtragseinheit an einem Gestänge, insbesondere einem teleskopierbaren Ge-
 stänge an dem Joch gelagert sein. Eine besonders kompakte Bauform wird nach einer Weiterbildung der Erfindung
 dadurch erreicht, dass die Bodenabtragseinheit an mindestens einem Trageil aufgehängt ist. Die Schlitzwandvorrich-
 tung kann dabei eine Höhe aufweisen, welche im Wesentlichen der Höhe der Bodenabtragseinheit entspricht oder nur
 geringfügig größer ist.

[0011] Nach einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist es bevorzugt, dass die Bodenabtragseinheit mit
 mindestens einem Versorgungsschlauch und/oder mindestens einem Kabel verbunden ist. Über den oder die Versor-
 gungsschläuche kann Hydraulikflüssigkeit, Stützflüssigkeit, Betonsuspension oder ein sonstiges gasförmiges oder
 fließfähiges Medium der Bodenabtragseinheit in dem Schlitz zugeführt werden. Weiter kann über einen entsprechenden
 Entsorgungsschlauch auch abgetragenes Bodenmaterial von Fräsrädern nach außerhalb des Schlitzes abgepumpt
 werden. Über ein oder mehrere Kabel kann eine entsprechende elektrische Stromversorgung sowie Datenleitungen zur
 Steuerung der Bodenabtragseinheit vorgesehen werden. Zur Energieversorgung kann an zumindest einem der Träger-
 geräte ein Verbrennungsmotor vorgesehen sein, welcher alle weiteren Aggregate, wie Hydraulikantriebe, Pumpen etc.
 an den Trägergeräten und der Bodenabtragseinheit mit Energie versorgt. Alternativ kann eine externe Energieversor-
 gung, etwa durch ein Stromkabel, vorgesehen sein.

[0012] Dabei ist die Erfindung in bevorzugter Weise dadurch weitergebildet, dass für das mindestens eine Trageil
 und/oder das mindestens eine Kabel mindestens eine Seiltrommel und für den mindestens einen Versorgungsschlauch
 mindestens eine Schlauchtrommel vorgesehen sind. Über die entsprechenden Trommeln können die Seile, Kabel oder
 Schläuche effizient und kompakt gelagert und betätigt werden.

[0013] Dabei besteht eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung darin, dass die Seiltrommel an dem ersten
 Trägergerät und die Schlauchtrommel an dem zweiten Trägergerät drehbar gelagert sind. Seiltrommel und Schlauchtrom-
 mel sind somit funktional getrennt und an unterschiedlichen Trägergeräten angeordnet. Dies führt zu einer möglichst
 gleichmäßigen Gewichtsverteilung und erleichtert die Versorgung der Schlitzwandvorrichtung.

[0014] Grundsätzlich kann das vorzugsweise U- oder C-förmige Joch als ein starres Balkenelement ausgebildet sein.
 Eine verbesserte Verfahrbarkeit der Schlitzwandvorrichtung wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, dass an dem
 Joch mindestens ein Schwenkgelenk vorgesehen ist. Das Schwenkgelenk weist dabei eine im Wesentlichen vertikale
 Schwenkachse auf, so dass die beiden Trägergeräte zueinander anstellbar und verstellbar sind. Dies ermöglicht ein
 vereinfachtes Verfahren der Schlitzwandvorrichtung um Ecken und verbessert insgesamt die Handhabbarkeit der ge-
 samten Vorrichtung.

[0015] Eine weitere Verbesserung der Verfahrbarkeit wird gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung dadurch
 erzielt, dass zumindest ein Trägergerät einen Unterwagen aufweist, auf welchem ein Oberwagen drehbar gelagert ist.
 Vorzugsweise weisen beide Trägergeräte einen Unterwagen mit darauf drehbar gelagertem Oberwagen auf.

[0016] Grundsätzlich können die Trägergeräte als ein Radfahrzeug oder ein Schienenfahrzeug ausgebildet sein.
 Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist es besonders zweckmäßig, dass zumindest eines der Trägergeräte
 als ein Raupenfahrzeug mit einem eigenen Antrieb ausgebildet ist. Das Trägergerät kann dabei selbstfahrend sein. Bei
 einem einzelnen angetriebenen Trägergerät kann das andere Trägergerät passiv ohne eigenen Antrieb verfahren wer-
 den. Besonders bevorzugt ist es jedoch, dass beide Trägergeräte als ein Raupenfahrzeug mit einem eigenen Antrieb
 ausgebildet sind. Dabei sind die Trägergeräte, zumindest deren Unterwagen, im Wesentlichen gleich ausgebildet. Hier-
 durch ist eine besonders gute Rangierbarkeit der Gesamtvorrichtung und ein effizientes Verfahren auch bei sehr engen
 Raumverhältnissen, wie es in Tunneln auftreten kann, möglich.

[0017] Vorzugsweise sind ein oder beide Trägergeräte mit einer Bedieneinheit versehen. Die Bedieneinheit kann eine
 geschlossene Fahrerkabine oder einen einfachen Bedienstand umfassen.

[0018] Für eine besonders kompakte Ausführungsvariante der Erfindung ist es bevorzugt, dass eine mobile Bedie-
 neinheit vorgesehen ist. Damit können die Trägergeräte von einem oder mehreren Bedienern ferngesteuert verfahren
 werden. Dies erlaubt ein besonders exaktes Verfahren der Trägergeräte, da der Bediener sich mit einer mobilen Bedie-
 neinheit unmittelbar an kritischen Positionen einfinden kann. Die mobile Bedieneinheit kann dabei vorzugsweise ein
 Schaltpult oder in einer besonders einfachen Ausführungsvariante ein Tablet-Computer mit einer entsprechenden Be-
 dienoberfläche sein. Die Verbindung zum Trägergerät kann drahtlos oder mit einem Kabel erfolgen. Die mindestens
 eine Bedieneinheit ist dabei vorzugsweise lösbar an dem oder den Trägergeräten befestigt und kann vom Bediener
 abgenommen werden.

[0019] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bodenabtragseinheit an einem Joch
 zwischen einem ersten Trägergerät und einem zweiten Trägergerät angeordnet wird, welche über das Joch miteinander
 verbunden sind. Das Verfahren kann insbesondere mit der zuvor beschriebenen Schlitzwandvorrichtung durchgeführt

werden. Es ergeben sich bei der Durchführung des Verfahrens entsprechend die zuvor beschriebenen Vorteile.

[0020] Eine bevorzugte Verfahrensvariante der Erfindung besteht darin, dass der Schlitz in einem Tunnel, einer Strecke oder sonstigem Raum mit begrenzter Deckenhöhe durchgeführt wird. Darüber hinaus kann das Verfahren auch in Kanälen oder sonstigen Räumen mit engen seitlichen Begrenzungen effizient durchgeführt werden.

[0021] Weiterhin ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen, dass eine Schlitz- oder Dichtwand gebildet wird, wobei die Schlitze zusammenhängend ausgebildet und mit einer aushärtbaren Masse verfüllt werden. Dabei werden die Schlitze zunächst beabstandet voneinander erstellt und mit einer aushärtbaren Masse verfüllt. In einem zweiten Überlauf werden dann die Zwischenräume zwischen den einzelnen Schlitzwandsegmenten ausgehoben und mit einer aushärtbaren Masse verfüllt. Die einzelnen Schlitze und Schlitzwandsegmente werden so miteinander verbunden und können eine durchgehende Schlitz- oder Dichtwand erzeugen. Die einzelnen Schlitzwandsegmente können mit Metallarmierungen versehen werden, solange die Füllmasse mit einem Betonwerkstoff noch nicht ausgehärtet ist.

[0022] 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 erfindungsgemäßen Schlitzwandvorrichtung;

Fig. 2 eine Draufsicht von oben auf die Schlitzwandvorrichtung von Fig. 1; und

Figuren 3a bis 3h Draufsichten auf eine erfindungsgemäße Schlitzwandvorrichtung beim Verfahren um eine Ecke.

[0023] Die Schlitzwandvorrichtung 10 gemäß den Figuren 1 und 2 weist ein erstes Trägergerät 20 und ein zweites Trägergerät 30 auf, welche jeweils ein Raupenfahrwerk als Unterwagen 22, 32 aufweisen. An dem ersten Unterwagen 22 ist über ein Drehlager 23 ein erster Oberwagen 24 mit einem gestellartigen ersten Aufbau 26 angeordnet. In entsprechender Weise ist auf dem zweiten Unterwagen 32 des zweiten Trägerfahrzeuges 30 über ein Drehlager 33 ein zweiter Oberwagen 34 drehbar gelagert. An dem zweiten Oberwagen 34 ist ein gestellartiger erster Aufbau 36 befestigt.

[0024] Das erste Trägerfahrzeug 20 und das zweite Trägerfahrzeug 30 sind über ein balkenförmiges Joch 12 miteinander verbunden. Hierzu ist an einem oberen Bereich des ersten Aufbaus 26 des ersten Trägerfahrzeuges 20 ein erstes horizontal vorspringendes Jochteil 17 angebracht, welches über ein Schwenkgelenk 19 mit einer vertikal gerichteten Schwenkachse mit einem zweiten Jochteil 18 gekoppelt ist. Das vorspringende zweite Jochteil 18 ist in entsprechender Weise fest an einem oberen Bereich des zweiten Aufbaus 36 des zweiten Trägerfahrzeuges 30 befestigt. Das Joch 12 bildet mit den beiden Aufbauten 26, 36 der beiden Trägerfahrzeuge 20, 30 eine torartige Anordnung, mit einem Frei- oder Zwischenraum, in welchem eine Bodenbearbeitungseinheit 50 aufgehängt ist.

[0025] Die Bodenabtragseinheit 50 ist in den dargestellten Ausführungsbeispiel als eine Schlitzwandfräse mit einem etwa rechteckigen Rahmen 56 ausgebildet, an dessen unteren Ende zwei Fräsradaare 51, 52 drehbar um horizontale Drehachsen 53, 54 gelagert sind. Am Rahmen 56 der Bodenabtragseinheit 50 ist eine Pumpe 58 angeordnet, über welche entweder eine aushärtende Suspension in den Bereich zwischen den Fräsradaaren 51, 52 eingespritzt werden kann oder über welche abgetragenes Bodenmaterial mit umgebender Stützflüssigkeit aus dem Frässchlitz abgesaugt werden kann. Am Rahmen 56 sind weiterhin nicht dargestellte Hydraulikantriebe zum Antreiben der Fräsradaare 51, 52 angebracht.

[0026] Die Pumpe 58 ist mit einem Versorgungsschlauch 16 verbunden, welcher über einen vierteilkreisförmigen Rollenbogen 37 am Joch 12 zu einer Schlauchtrommel 38 geführt ist. Die Schlauchtrommel 38 ist drehbar um eine horizontale Drehachse am zweiten Aufbau 36 des zweiten Trägerfahrzeuges 30 gelagert.

[0027] Die Aufhängung der Bodenabtragseinheit 50 an dem Joch 12 erfolgt über mindestens ein Tragseil 14, welches an einer Aufhängung 57 am oberen Ende des Rahmens 56 befestigt ist. Das Tragseil 14 wird zusammen mit mehreren Kabeln 15, welche Strom- und Datenleitungen umfassen, bandförmig über eine drehbare Umlenkrolle 27 am Joch 12 zu einer Seiltrommel 28 am ersten Trägergerät 20 geführt. Die Seiltrommel 28 ist in dem ersten Aufbau 26 des ersten Trägergerätes 20 um eine horizontal gerichtete Drehachse drehbar gelagert.

[0028] Mit der Schlitzwandvorrichtung 10 kann ein Schlitz im Boden erstellt werden, wobei die Bodenabtragseinheit 50 bei drehenden Fräsradaaren 51, 52 in den Boden abgesenkt wird. Dabei werden das Tragseil 14, die Kabel 15 sowie der Versorgungsschlauch 16 durch Abrollen von der Seiltrommel 28 beziehungsweise der Schlauchtrommel 38 nachgeführt. Der sich so im Boden bildende Schlitz wird vorzugsweise mit einer Stützsuspension verfüllt, welche über eine nicht dargestellte Pumpe in den Schlitz eingeleitet wird. Nach Erreichen der Endtiefe wird die Bodenabtragseinheit 50 wieder nach oben gezogen, wobei das Tragseil 14, die Kabel 15 sowie der Versorgungsschlauch 16 wieder aufgerollt werden. Anschließend wird die Schlitzwandvorrichtung 10 weiter verfahren, um einen weiteren Schlitz zu erstellen. Die so erstellten und verfüllten Schlitze bilden nach Aushärtung der Füllmasse eine durchgehende Schlitz- und Dichtwand im Boden.

[0029] Aus den Figuren 3a bis 3h ist ersichtlich, dass die erfindungsgemäße Schlitzwandvorrichtung 10 mit den beiden

Trägerfahrzeugen 20, 30 auch bei begrenzten Raumverhältnissen sehr gut verfahrbar und rangierbar ist. So befindet sich gemäß Fig. 3a die erfindungsgemäße Schlitzwandvorrichtung 10 in einer tunnelartigen Hauptstrecke 5, in welche eine Querstrecke 7 etwa rechtwinklig mündet. Dabei ist zwischen den Wänden 8 ein etwa rechtwinkliger Eckbereich 6 ausgebildet.

[0030] Zum Einfahren in die Querstrecke 7 wird die Schlitzwandvorrichtung 10 entlang der Hauptstrecke 5 verfahren, wobei das erste Trägerfahrzeug 20 und das zweite Trägerfahrzeug 30 gleichgerichtet sind. Sobald das hier in Fahrtrichtung vorne liegende zweite Trägerfahrzeug 30 auf Höhe der Mitte der einmündenden Querstrecke 7 ist, wird der Unterwagen 32 des zweiten Trägerfahrzeuges 30 durch entsprechende Betätigung der Raupenkette um 90° zum unverändert angeordneten Oberwagen 34 gedreht, wie in Fig. 3b gezeigt ist.

[0031] Nunmehr kann das zweite Trägerfahrzeug 30 in Richtung der Querstrecke 7 in diese einfahren.

[0032] Bei diesem Einfahren verbleibt der erste Unterwagen 22 des ersten Trägergerätes 20 in seiner Längsausrichtung zur Hauptstrecke 5. Mit zunehmendem Einfahren des zweiten Trägerfahrzeugs 30 in die Querstrecke 7 verstellen sich jedoch die beiden Oberwagen 24, 34 gegenüber ihrem jeweiligen Unterwagen 22, 32, wobei eine Auslenkung an dem Schwenkgelenk 19 am Joch 12 der Schlitzwandvorrichtung 10 erfolgt. Dabei wird das erste Jochteil 17 zum zweiten Jochteil 18 immer stärker angewinkelt, wie in den Figuren 3c bis 3f dargestellt ist.

[0033] Die Fig. 3f zeigt dabei eine rechtwinklige Anordnung des ersten Trägerfahrzeugs 20 zu dem zweiten Trägerfahrzeug 30, wobei in dieser rechtwinkligen Anstellposition die jeweiligen Oberwagen 24, 34 wieder gleichgerichtet in ihrer Längsausrichtung zu den jeweiligen Unterwagen 22, 32 sind.

[0034] Es kann nunmehr das zweite Trägerfahrzeug 30 parallel zur Querstrecke 7 in diese einfahren, während das erste Trägerfahrzeug 20 weiter parallel zur Längsrichtung der Hauptstrecke 5 verfahren wird, bis das erste Trägerfahrzeug 20 auf Höhe der Mitte der einmündenden Querstrecke 7 ist, wie in Fig. 3g gezeigt ist. Bei diesem Verfahren schwenkt der erste Oberwagen 24 des ersten Trägerfahrzeugs 20 in die Querstrecke 7 ein.

[0035] Bei Erreichen der in Fig. 3g gezeigten Position wird nunmehr der erste Unterwagen 22 des ersten Trägerfahrzeugs 20 durch entsprechend gegensätzliche Betätigung der Raupenkette des ersten Unterwagens 22 um 90° gegenüber dem Oberwagen 24 verdreht, bis auch der erste Unterwagen 22 wie auch der erste Oberwagen 24 gleichgerichtet zur Längsrichtung der Querstrecke 7 und dem zweiten Trägerfahrzeug 30 sind. Von dieser in Fig. 3h gezeigten Position kann nunmehr die wieder gerade ausgerichtete Schlitzwandvorrichtung 10 weiter in die Querstrecke 7 verfahren werden, wobei entlang der Querstrecke 7 ein Schlitz oder eine Schlitzwand erstellt werden kann.

Patentansprüche

1. Schlitzwandvorrichtung zum Erstellen von Schlitzten im Boden für eine Schlitz- oder Dichtwand, mit einem Trägergerät, an welchem eine Bodenabtragseinheit (50) vertikal verstellbar gelagert ist, wobei ein erstes Trägergerät (20) und ein zweites Trägergerät (30) vorgesehen sind, welche über ein Joch (12) miteinander verbunden sind, und wobei die Bodenabtragseinheit (50) unterhalb des Jochs (12) verstellbar angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** an dem Joch (12) mindestens ein Schwenkgelenk (19) vorgesehen ist, das eine im Wesentlichen vertikale Schwenkachse aufweist, wobei das Schwenkgelenk (19) eingerichtet ist zum zueinander Verstellen der beiden Trägergeräte (20, 30).
2. Schlitzwandvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Bodenabtragseinheit (50) eine Schlitzwandfräse mit mindestens einem Paar von Fräsrädern (51, 52) ist, welche um horizontale Drehachsen (53, 54) drehend antreibbar sind.
3. Schlitzwandvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Bodenabtragseinheit (50) an mindestens einem Tragseil (14) aufgehängt ist.
4. Schlitzwandvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Bodenabtragseinheit (50) mit mindestens einem Versorgungsschlauch (16) und/oder mindestens einem Kabel (15) verbunden ist.
5. Schlitzwandvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,**

dass für das mindestens eine Tragseil (14) und/oder das mindestens eine Kabel (15) mindestens eine Seiltrommel (28) und für den mindestens einen Versorgungsschlauch (16) mindestens eine Schlauchtrommel (38) vorgesehen sind.

- 5 **6.** Schlitzwandvorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Seiltrommel (28) an dem ersten Trägergerät (20) und die Schlauchtrommel (38) an dem zweiten Trägergerät (30) drehbar gelagert sind.
- 10 **7.** Schlitzwandvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Trägergerät (20, 30) einen Unterwagen (22, 32) aufweist, auf welchem ein Oberwagen (24, 34) drehbar gelagert ist.
- 15 **8.** Schlitzwandvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eines der Trägergeräte (20, 30) als ein Raupenfahrzeug mit einem eigenen Antrieb ausgebildet ist.
- 20 **9.** Schlitzwandvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein oder beide Trägergeräte (20, 30) mit einer Bedieneinheit versehen sind.
- 25 **10.** Schlitzwandvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine mobile Bedieneinheit vorgesehen ist.
- 30 **11.** Verfahren zum Erstellen von Schlitzten im Boden mit einer Schlitzwandvorrichtung (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei eine Bodenabtragseinheit (50) in den Boden abgesenkt und dabei Bodenmaterial abgetragen wird,
wobei die Bodenabtragseinheit (50) an einem Joch (12) zwischen einem ersten Trägergerät (20) und einem zweiten Trägergerät (30) angeordnet wird, welche über das Joch (12) miteinander verbunden sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum zueinander Verstellen der beiden Trägergeräte (20, 30) an dem Joch (12) mindestens ein Schwenkgelenk (19) mit einer im Wesentlichen vertikalen Schwenkachse angeordnet wird.
- 35 **12.** Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schlitz in einem Tunnel, einer Strecke (5, 7) oder sonstigem Raum mit begrenzter Deckenhöhe durchgeführt wird.
- 40 **13.** Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Schlitz- oder Dichtwand gebildet wird, wobei die Schlitzte zusammenhängend ausgebildet und mit einer aushärtbaren Masse verfüllt werden.

Claims

- 50 **1.** Diaphragm wall device for producing trenches in the ground for a diaphragm or cut-off wall, with a carrier implement, on which a ground removal unit (50) is supported in a vertically adjustable manner, wherein a first carrier implement (20) and a second carrier implement (30) are provided which are connected to each other via a cross member (12), and wherein the ground removal unit (50) is arranged in an adjustable manner below the cross member (12),
characterized in that
55 on the cross member (12) at least one pivot joint (19) is provided which has a substantially vertical pivot axis, wherein the pivot joint (19) is adapted for adjusting both carrier implements (20, 30) with respect to each other.
- 2.** Diaphragm wall device according to claim 1,

characterized in that

the ground removal unit (50) is a diaphragm wall cutter with at least one pair of cutting wheels (51, 52) which can be driven in a rotating manner about horizontal axes of rotation (53, 54).

- 5 **3.** Diaphragm wall device according to claim 1 or 2,
 characterized in that
 the ground removal unit (50) is suspended on at least one support rope (14).
- 10 **4.** Diaphragm wall device according to any one of claims 1 to 3,
 characterized in that
 the ground removal unit (50) is connected to at least one supply hose (16) and/or at least one cable (15).
- 15 **5.** Diaphragm wall device according to claim 3 or 4,
 characterized in that
 for the at least one support rope (14) and/or the at least one cable (15) at least one rope drum (28) is provided and
 for the at least one supply hose (16) at least one hose drum (38) is provided.
- 20 **6.** Diaphragm wall device according to claim 5,
 characterized in that
 the rope drum (28) is supported in a rotatable manner on the first carrier implement (20) and the hose drum (38) is
 supported in a rotatable manner on the second carrier implement (30).
- 25 **7.** Diaphragm wall device according to any one of claims 1 to 6,
 characterized in that
 at least one carrier implement (20, 30) has an undercarriage (22, 32), on which an upper carriage (24, 34) is supported
 in a rotatable manner.
- 30 **8.** Diaphragm wall device according to any one of claims 1 to 7,
 characterized in that
 at least one of the carrier implements (20, 30) is designed as a crawler-type vehicle with a drive of its own.
- 35 **9.** Diaphragm wall device according to any one of claims 1 to 8,
 characterized in that
 one or both carrier implements (20, 30) are provided with an operating unit.
- 40 **10.** Diaphragm wall device according to any one of claims 1 to 9,
 characterized in that
 at least one mobile operating unit is provided.
- 45 **11.** Method for producing trenches in the ground with a diaphragm wall device (10), in particular according to any one
 of claims 1 to 10, wherein a ground removal unit (50) is lowered into the ground and in doing so ground material is
 removed,
 wherein the ground removal unit (50) is arranged on a cross member (12) between a first carrier implement (20)
 and a second carrier implement (30) which are connected to each other via the cross member (12),
 characterized in that
 for adjustment of both carrier implements (20, 30) with respect to each other at least one pivot joint (19) with a
 substantially vertical pivot axis is arranged on the cross member (12).
- 50 **12.** Method according to claim 11,
 characterized in that
 the trench is carried out in a tunnel, a track (5, 7) or another space with limited ceiling height.
- 55 **13.** Method according to claim 11 or 12,
 characterized in that
 a diaphragm or cut-off wall is formed, wherein the trenches are designed in a continuous manner and filled with a
 hardenable mass.

Revendications

- 5 1. Dispositif de paroi moulée servant à pratiquer des entailles dans le sol pour une paroi moulée ou une paroi étanche, comprenant un appareil de support, au niveau duquel une unité d'excavation de sol (50) est montée de manière à pouvoir être ajustée verticalement, dans lequel un premier appareil de support (20) et un second appareil de support (30) sont prévus, lesquels sont reliés l'un à l'autre par l'intermédiaire d'un joug (12), et dans lequel l'unité d'excavation de sol (50) est disposée de manière à pouvoir être ajustée sous le joug (12),

10 **caractérisé en ce**
qu'est prévue, au niveau du joug (12), au moins une articulation pivotante (19), qui présente un axe de pivotement sensiblement vertical, l'articulation pivotante (19) étant configurée de manière à pouvoir ajuster l'un par rapport à l'autre les deux appareils de support (20, 30).
- 15 2. Dispositif de paroi moulée selon la revendication 1,

caractérisé en ce
que l'unité d'excavation de sol (50) est une fraise de paroi moulée pourvue d'au moins une paire de roues de fraisage (51, 52), qui peuvent être entraînées en rotation autour d'axes de rotation (53, 54) horizontaux.
- 20 3. Dispositif de paroi moulée selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce
que l'unité d'excavation de sol (50) est accrochée au niveau d'au moins un câble porteur (14).
- 25 4. Dispositif de paroi moulée selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce
que l'unité d'excavation de sol (50) est reliée à au moins un tuyau flexible d'alimentation (16) et/ou à au moins un câble (15).
- 30 5. Dispositif de paroi moulée selon la revendication 3 ou 4,

caractérisé en ce
qu'au moins un tambour de câble (28) est prévu pour l'au moins un câble porteur (14) et/ou l'au moins un câble (15), et au moins un tambour de tuyau flexible (38) est prévu pour l'au moins un tuyau flexible d'alimentation (16).
- 35 6. Dispositif de paroi moulée selon la revendication 5,

caractérisé en ce
que le tambour de câble (28) est monté de manière à pouvoir tourner au niveau du premier appareil de support (20), et le tambour de tuyau flexible (38) est monté de manière à pouvoir tourner au niveau du second appareil de support (30).
- 40 7. Dispositif de paroi moulée selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,

caractérisé en ce
qu'au moins un appareil de support (20, 30) présente un chariot inférieur (22, 32), sur lequel est monté de manière à pouvoir tourner un chariot supérieur (24, 34).
- 45 8. Dispositif de paroi moulée selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,

caractérisé en ce
qu'au moins un des appareils de support (20, 30) est réalisé sous la forme d'un véhicule à chenilles pourvu d'un entraînement propre.
- 50 9. Dispositif de paroi moulée selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,

caractérisé en ce
qu'un appareil de support ou les deux appareils de support (20, 30) sont pourvus d'une unité de commande.
- 55 10. Dispositif de paroi moulée selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,

caractérisé en ce
qu'au moins une unité de commande mobile est prévue.
11. Procédé pour pratiquer des entailles dans le sol à l'aide d'un dispositif de paroi moulée (10), en particulier selon

EP 3 208 384 B1

l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel une unité d'excavation de sol (50) est enfoncée dans le sol retirant ce faisant du matériau de sol,

dans lequel l'unité d'excavation de sol (50) est disposée au niveau d'un joug (12) entre un premier appareil de support (20) et un second appareil de support (30), qui sont reliés l'un à l'autre par l'intermédiaire du joug (12),

caractérisé en ce

qu'au moins une articulation pivotante (19) pourvue d'un axe de pivotement sensiblement vertical est disposée au niveau du joug (12) afin d'ajuster les deux appareils de support (20, 30) l'un par rapport à l'autre.

12. Procédé selon la revendication 11,

caractérisé en ce

que l'entaille est effectuée dans un tunnel, un tronçon (5, 7) ou tout autre espace présentant une hauteur sous plafond restreinte.

13. Procédé selon la revendication 11 ou 12,

caractérisé en ce

qu'une paroi moulée ou une paroi étanche est formée, dans lequel les entailles sont réalisées en continu et sont remplies d'une masse durcissable.

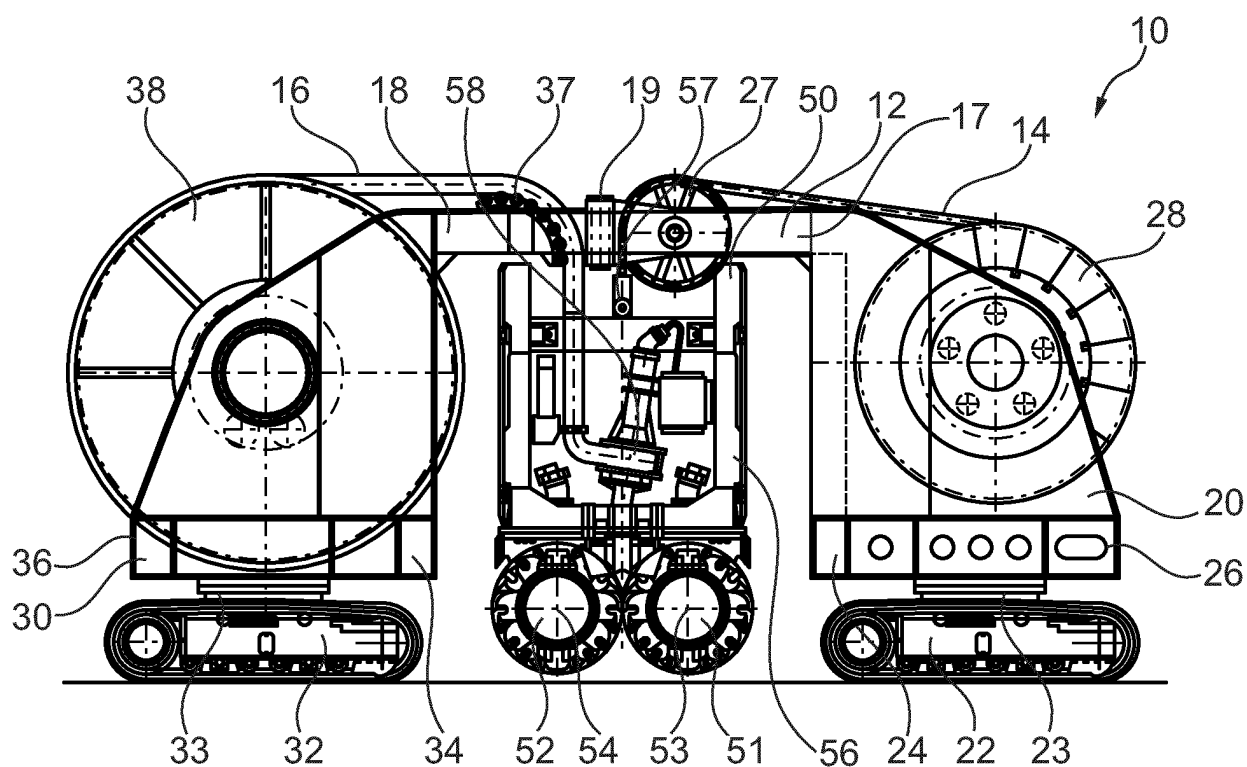


Fig. 1

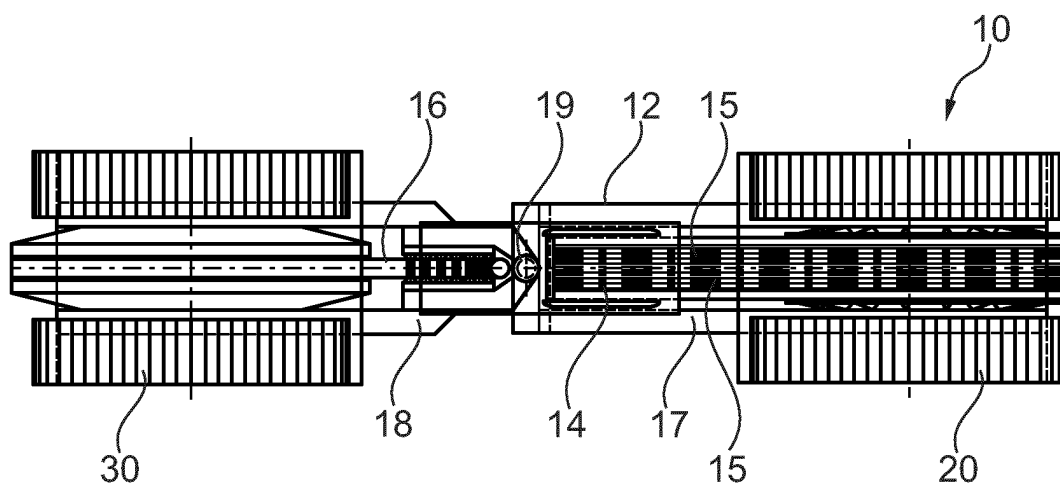


Fig. 2

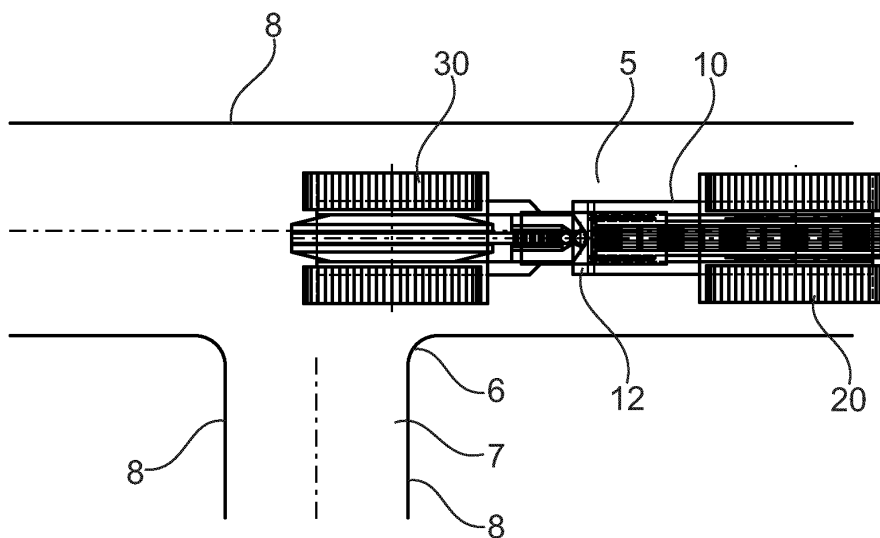


Fig. 3a

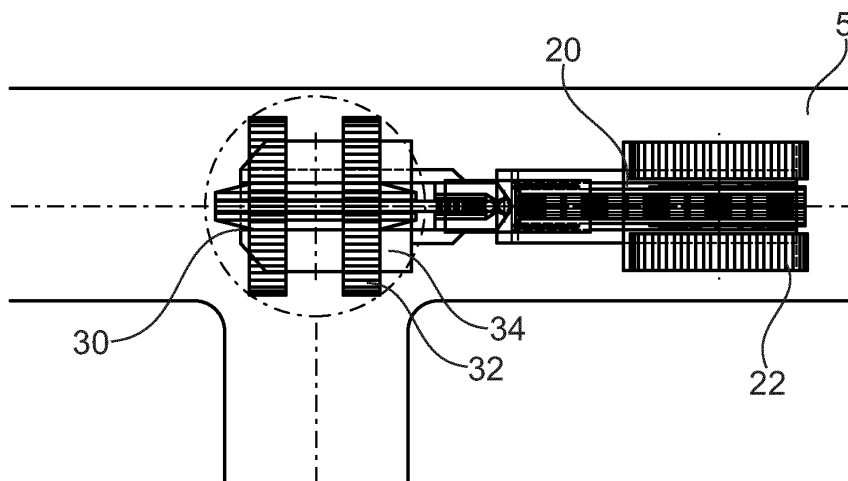


Fig. 3b

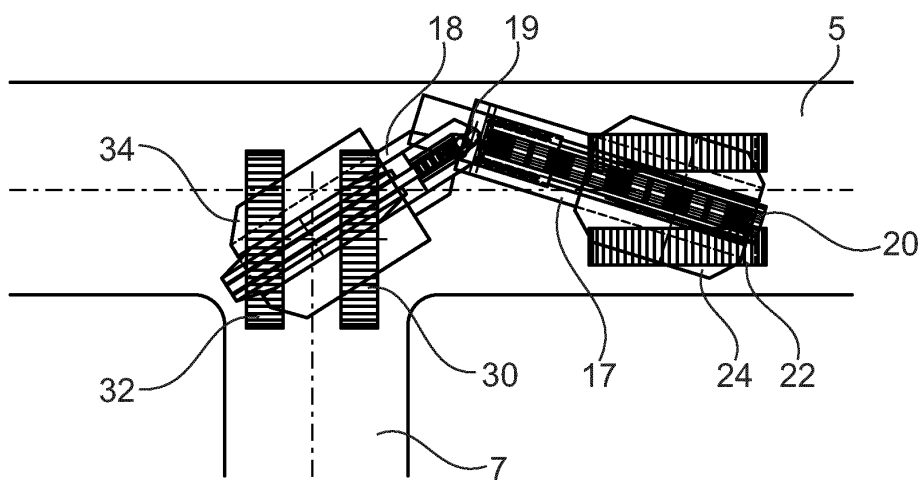
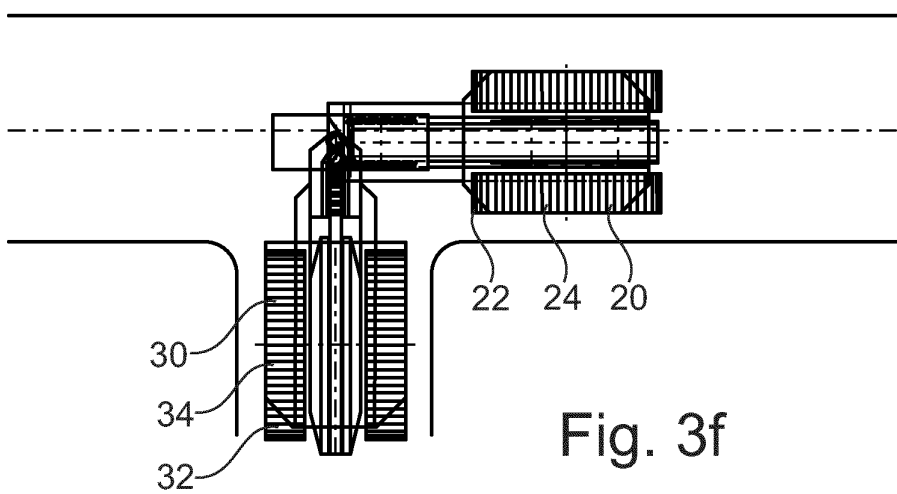
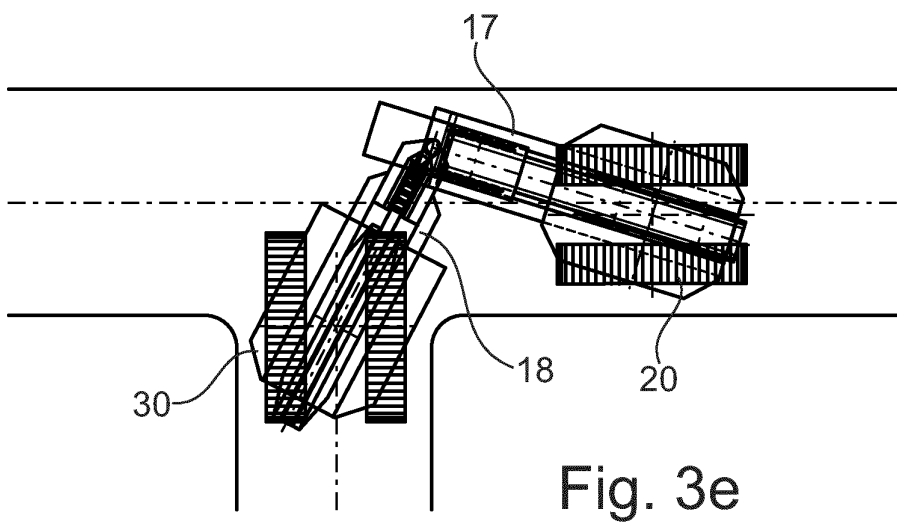
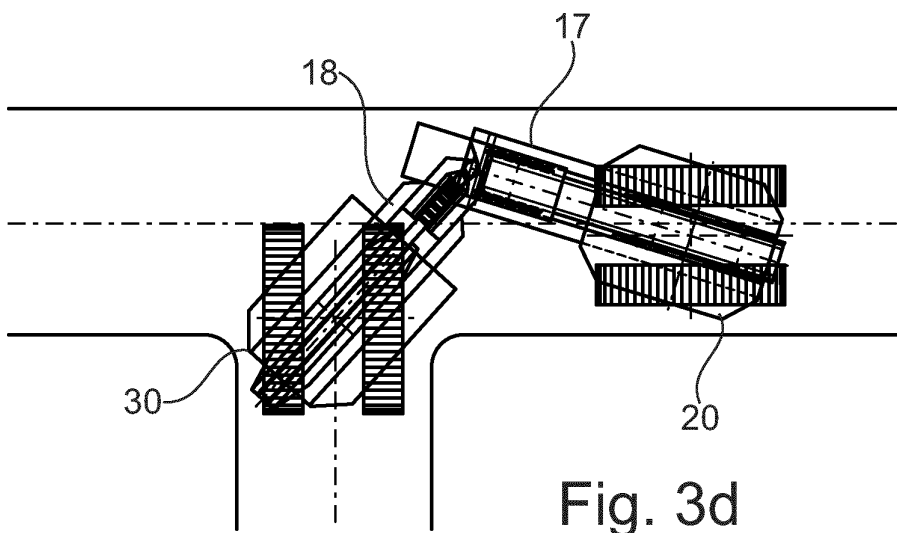


Fig. 3c



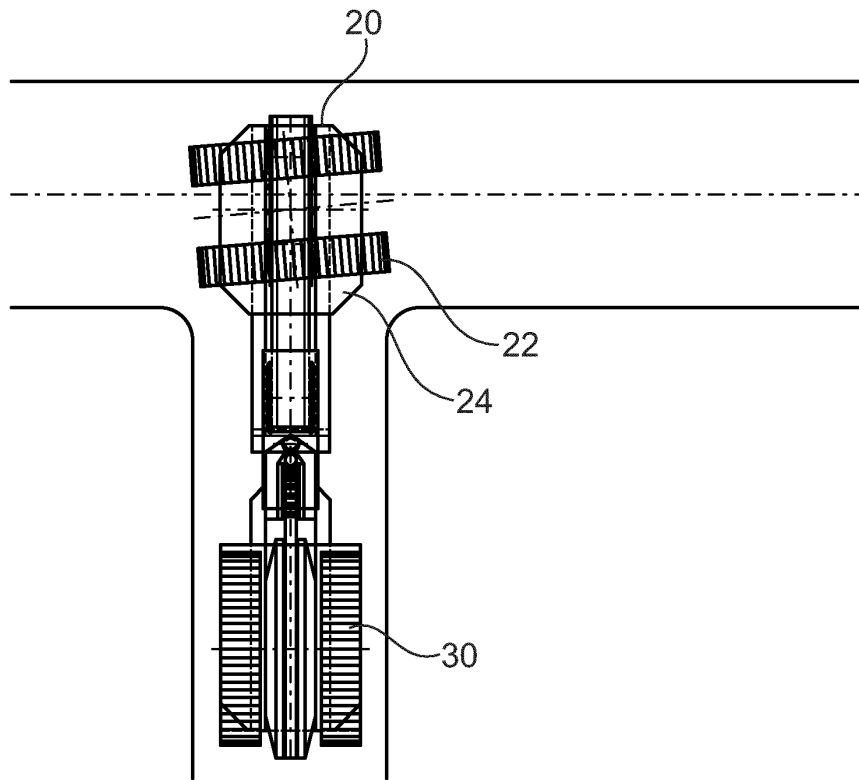


Fig. 3g

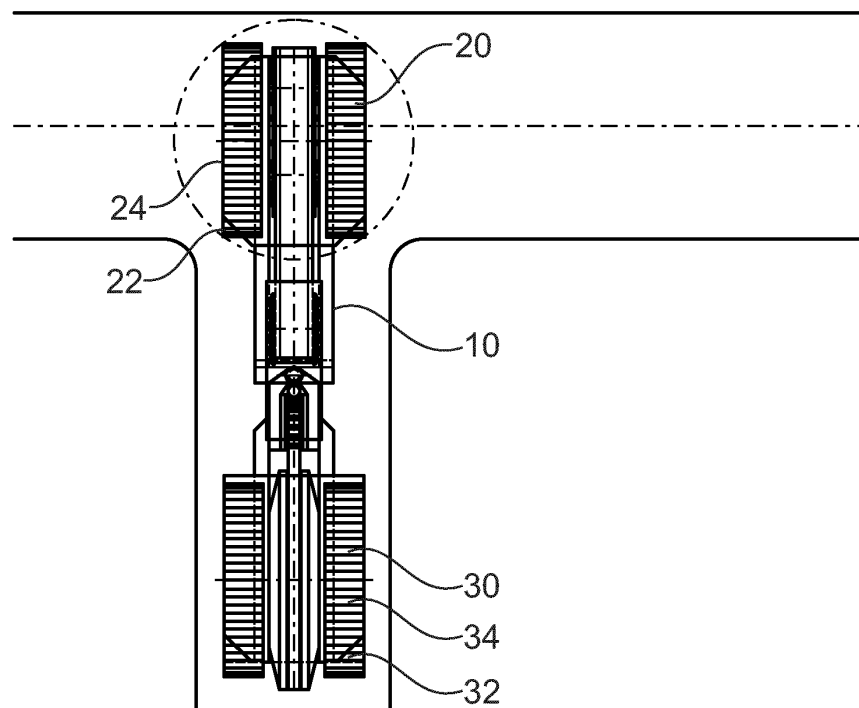


Fig. 3h

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004013790 A [0001]
- EP 0518297 B1 [0002]
- EP 2423388 A1 [0003]
- GB 2374884 A [0004]