



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.12.2023 Patentblatt 2023/49

(21) Anmeldenummer: **22176230.5**

(22) Anmeldetag: **30.05.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 7/28 (2006.01) E02D 17/13 (2006.01)
E21B 4/18 (2006.01) E21B 7/20 (2006.01)
E21D 1/06 (2006.01) E02F 3/20 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02D 7/28; E21B 21/002; E21B 21/10; E21D 1/06;
E02D 17/13; E02F 3/907; E02F 3/9231

(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

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

(72) Erfinder:
• **Finkenzeller, Stefan**
85084 Reichertshofen (DE)

• **Klippenstein, Jürgen**
86169 Augsburg (DE)
• **Schröppel, Christoph**
86655 Harburg (DE)
• **Mundi, Maximilian**
86153 Augsburg (DE)

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

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

(54) **TIEFBAUGERÄT UND VERFAHREN ZUM ERSTELLEN EINES LOCHES**

(57) Die Erfindung betrifft ein Tiefbaugerät zum Erstellen eines Lochs im Boden mit einem Geräterahmen, einer Halteeinrichtung an einem oberen Bereich des Geräterahmens zum Halten des Tiefbaugerätes an einem Tragseil oder einer Tragstange, einer Abtragseinrichtung, welche mindestens ein drehend antreibbares Abtragselement aufweist und an einem unteren Endbereich des Geräterahmens angeordnet und zum Abtragen von Bodenmaterial ausgebildet ist, einem am Geräterahmen angeordneten Antrieb zum drehenden Antreiben des mindestens einen Abtragselementes und einer Absaugeinrichtung zum Absaugen von abgetragenem Bodenmaterial zusammen mit einer Flüssigkeit, die sich im Loch befindet, nach oben mittels einer Absaugleitung, wobei die Absaugeinrichtung mindestens eine Absaugöffnung am unteren Endbereich des Geräterahmens und eine Absaugpumpe umfasst, die am Geräterahmen angeordnet ist. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass die Absaugleitung in einer Verteileinheit mündet, welche am Geräterahmen angeordnet und an der eine oben führende Abförderleitung und eine Rückführleitung zum Rückführen eines Teiles der angesaugten Flüssigkeit zum unteren Endbereich des Geräterahmens angeschlossen sind, und dass die Verteileinheit ein Sieb aufweist, welches zum Durchtritt von Flüssigkeit mit kleinerem abgetragenem Bodenmaterial entweder zur Rückführleitung oder zur Abförderleitung ausgebildet ist.

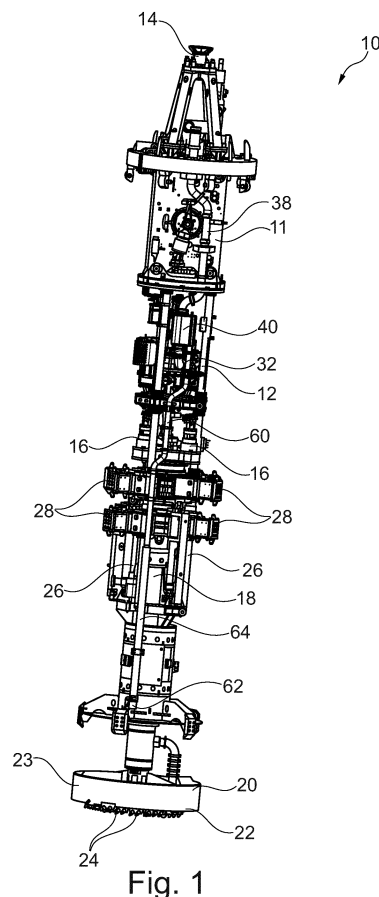


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Tiefbaugerät zum Erstellen eines Lochs im Boden mit einem Geräterahmen, einer Halteeinrichtung an einem oberen Bereich des Geräterahmens zum Halten des Tiefbaugerätes an einem Tragseil oder einer Tragstange, einer Abtrageeinrichtung, welche mindestens ein drehend antreibbares Abtrageelement aufweist und an einem unteren Endbereich des Geräterahmens angeordnet und zum Abtragen von Bodenmaterial ausgebildet ist, einem am Geräterahmen angeordneten Antrieb zum drehenden Antreiben des mindestens einen Abtrageelementes und einer Absaug-einrichtung zum Absaugen von abgetragenen Bodenmaterial zusammen mit einer Flüssigkeit, die sich im Loch befindet, nach oben mittels einer Absaugleitung, wobei die Absaugeinrichtung mindestens eine Absaugöffnung am unteren Endbereich des Geräterahmens und eine Absaugpumpe umfasst, die am Geräterahmen angeordnet ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Erstellen eines Lochs im Boden mit einem Tiefbaugerät mit einem Geräterahmen, einer Halteeinrichtung an einem oberen Bereich des Geräterahmens, wobei das Tiefbaugerät an einem Tragseil oder einer Tragstange gehalten wird, einer Abtrageeinrichtung, welche mindestens ein drehend antreibbares Abtrageelement aufweist und an einem unteren Endbereich des Geräterahmens angeordnet ist, wobei durch das mindestens eine Abtrageelement Bodenmaterial zum Erstellen des Loches im Boden abgetragen wird, einem am Geräterahmen angeordneten Antrieb, durch welchen das mindestens eine Abtrageelement drehend angetrieben wird, und einer Absaugeinrichtung, durch welche abgetragenes Bodenmaterial zusammen mit einer Flüssigkeit, die sich im Loch befindet, nach oben mittels einer Absaugleitung abgesaugt wird, wobei die Absaugeinrichtung mindestens eine Absaugöffnung am unteren Endbereich des Geräterahmens und eine Absaugpumpe umfasst, die am Geräterahmen angeordnet ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

[0003] Als Tiefbaugeräte werden beispielsweise Schlitzwandfräsen zum Erstellen von sogenannten Schlitzwänden oder Dichtwänden eingesetzt, welche etwa zur Sicherung oder Abdichtung von Baugruben benötigt werden. Mittels einer Schlitzwandfräse wird durch rotierend angetriebene Fräsräder Bodenmaterial abgetragen und über eine Absaugpumpe zusammen mit umgebender Stützsuspension oder Spülflüssigkeit im Frässlitz angesaugt und nach über Tage abgefördert. Die abgeförderte Suspension oder Spülflüssigkeit kann in einer Aufbereitungsanlage über Tage von abgetragenen Bodenmaterial entreichert und die Suspension oder Spülflüssigkeit wieder in den Schlitz rückgeführt werden. Eine derartige Schlitzwandfräse und ein derartiges Verfahren sind beispielsweise aus der DE 41 41 629 A1 oder der EP 2 586 962 A1 bekannt.

[0004] Zum Abfördern der Suspension oder Spülflüs-

sigkeit aus dem Frässlitz ist es etwa aus der gattungsbildenden EP 3 556 942 B1 bekannt, mittels einer Absaugpumpe am Fräsrahmen über einen Ansaugstutzen, welcher zwischen zwei Fräsrada Paaren angeordnet ist, Suspension oder Spülflüssigkeit zusammen mit abgetragenen Bodenmaterial anzusaugen.

[0005] Die Leistung der Absaugpumpe muss dabei so ausgelegt sein, dass diese das abgefräste Bodenmaterial mit umgebender Flüssigkeit zuverlässig nach oben aus dem Schlitz abfördert. Mit zunehmender Schlitztiefe erhöht sich die Förderlänge oder Förderhöhe und damit auch die von der Absaugpumpe zu erbringende Arbeit. Mit zunehmender Schlitztiefe sind folglich entsprechend leistungsstarke und damit kostenintensive Absaugpumpen vorzusehen. Es können aber nicht beliebig große Pumpen mit großen Pumpenantrieben vorgesehen werden, da ein Bauraum etwa an einer Schlitzwandfräse begrenzt ist. Es kann daher in einem Fräsbetrieb erforderlich werden, ab einer bestimmten Tiefe die Abtragsleistung der Fräse zu vermindern. Hierdurch kann die anfallende Menge an Fräsklein reduziert und an die begrenzte Förderleistung der Absaugpumpe angepasst werden. Dies vermindert aber die Abtragsgeschwindigkeit und verlangsamt einen Fortschritt der Bautätigkeit.

[0006] Ein entsprechendes Problem kann auch bei Im-Loch-Bohrgeräten mit einer am Gerät angeordneten Absaugpumpe auftreten. Aus der EP 2 930 275 B1 oder der EP 2 615 239 B1 gehen solche Im-Loch-Bohrgeräte hervor.

[0007] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Tiefbaugerät und ein Verfahren zum Erstellen anzugeben, mit welchen ein Loch im Boden besonders effizient erstellt werden kann.

[0008] Die Aufgabe wird zum einen durch ein Tiefbaugerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Das erfindungsgemäße Tiefbaugerät ist dadurch gekennzeichnet, dass die Absaugleitung in einer Verteileinheit mündet, welche am Geräterahmen angeordnet und an der eine oben führende Abförderleitung und eine Rückführleitung zum Rückführen eines Teiles der angesaugten Flüssigkeit zum unteren Endbereich des Geräterahmens angeschlossen sind, und dass die Verteileinheit ein Sieb aufweist, welches zum Durchtritt von Flüssigkeit mit kleinerem abgetragenen Bodenmaterial entweder zur Rückführleitung oder zur Abförderleitung ausgebildet ist.

[0010] Eine Grundidee der Erfindung liegt darin, am Geräterahmen vorzugsweise im Bereich der Absaugpumpe an die Absaugleitung eine Verteileinheit anzuschließen, von welcher eine nach oben weiter führende Abförderleitung und eine nach unten zurückführende Rückführleitung abgehen. In der Verteileinheit ist ein Sieb angeordnet, welches einen Durchtritt eines Teilstromes von Flüssigkeit, welche definiert kleineres abgetra-

genes Bodenmaterial aufweisen kann, in die Rückföhrleitung oder die Abföhrerleitung ermöglicht. Ein anderer Teilstrom mit grööeren Bodenpartikel wird in die andere Leitung geleitet.

[0011] Durch die Anordnung eines Siebes kann eine Aufkonzentration an Bodenmaterial in der nach oben abzuföhrnden Suspension erreicht. Damit wird die Föhrleistung einer Absaugpumpe maßgeblich zum Abföhrern des abgetragenen Bodenmaterials aufgebracht, während die nur als ein Föhrmedium dienende Flüssigkeit vermindert, insbesondere auf ein notwendiges Maß, reduziert werden kann.

[0012] Durch die Rückföhrung eines Teilstromes von angesaugter Flüssigkeit mit abgetragenen Bodenmaterial noch unmittelbar am Geräterahmen wird die von der Absaugpumpe aufzubringende Arbeit reduziert, welche für das Abföhrern des verbliebenen Teilstromes nach oben aufzubringen ist. Somit kann auch mit einer Absaugpumpe mit begrenzter Absaugleistung ein effizienter Betrieb mit einer hohen Abtragsleistung und einem hohen Anfall an abgetragenen Bodenmaterial erreicht werden.

[0013] Die Rückföhrleitung dient dazu, die am Sieb abgezweigte Flüssigkeit, welche auch als Suspension bezeichnet werden kann, wieder am Rahmen an einer geeigneten Stelle in den Schlitz einzuleiten. Dieses Ausleiten der abgezweigten Flüssigkeit mit einem geringeren Anteil an abgetragenen Bodenmaterial kann an einer geeigneten Stelle oberhalb der Fräsräder und vorzugsweise weitgehend drucklos erfolgen.

[0014] Durch eine entsprechende Gestaltung eines Siebes mit Sieböfnungen kann über die Größe der Sieböfnungen definiert eingestellt werden, ab oder bis welcher Größe abgetragenes Bodenmaterial nach oben abgeföhrd wird. Insbesondere kann hierdurch auch eingestellt werden, bis zu welcher Größe kleinere Bodenpartikel mit der Rückföhrleitung rückgeföhrd und in der Suspension und in dem Bodenschlitz verbleiben können.

[0015] Grundsätzlich kann nur kleineres Bodenmaterial nach oben abgeföhrd werden, während grööere Bodenpartikel wieder zurück zu den Fräsrädern zum weiteren Zerkleinern geföhrd werden. Dies entlastet auch eine Aufbereitung der Suspension an der Bodenoberfläche.

[0016] Besonders bevorzugt ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass das Sieb zum Durchtritt von Flüssigkeit mit kleinerem abgetragenen Bodenmaterial zur Rückföhrleitung angeordnet und ausgebildet ist, wobei grööere Bodenpartikel, welche nicht durch das Sieb hindurchtreten können, zusammen mit Flüssigkeit über die Abföhrerleitung nach oben abföhrbar sind. Eine Idee liegt darin, am Geräterahmen vorzugsweise oberhalb der Absaugpumpe eine Rückföhrleitung mit einem Sieb vorzusehen, welches einen Durchtritt von Flüssigkeit, welche definiert kleineres abgetragenes Bodenmaterial aufweisen kann, während grööere Bodenpartikel weiter nach oben über die Abföhrerleitung aus dem Loch im Boden abgeföhrd werden können. Durch die Anord-

nung eines Siebes wird sozusagen eine Aufkonzentration an Bodenmaterial in der nach oben abzuföhrnden Suspension erreicht. Damit wird die Föhrleistung einer Absaugpumpe maßgeblich zum Abföhrern des abgetragenen Bodenmaterials aufgebracht, während die nur als ein Föhrmedium dienende Flüssigkeit vermindert, insbesondere auf ein notwendiges Maß, reduziert werden kann.

[0017] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass an der Rückföhrleitung eine Stelleinheit, insbesondere eine Drossel oder ein Stellventil, angeordnet und zum Einstellen eines Durchflusses durch die Rückföhrleitung ausgebildet ist. Die Stelleinheit kann dabei grundsätzlich jedes geeignete Element sein, um eine Durchflussmenge durch die Rückföhrleitung einzustellen und zu verändern, wobei sich auch die Durchflussmenge in dem nach oben weiterführenden Bereich der Abföhrerleitung entsprechend ändert. Vorzugsweise kann die Stelleinheit eine Drossel, also eine Verengung in der Rückföhrleitung oder ein Stellventil, beispielsweise ein Butterfly-Ventil oder ein Ventil mit einem verstellbaren Schieber, sein. Die Stelleinheit kann dabei manuell oder über eine Steuereinrichtung ferngesteuert verstellbar sein. Auch kann eine automatische Steuerung abhängig von der Leistung der Absaugpumpe und/oder einer Arbeitstiefe vorgesehen sein. Insbesondere kann mit steigender Arbeitstiefe und damit mit einer sich erhöhenden Pumpenarbeit zum Abföhrern des abgetragenen Bodenmaterials nach oben die Stelleinheit so verändert werden, dass der Teilstrom in der Rückföhrleitung erhöht wird. Hierdurch wird der nach oben abzupumpende Teilstrom entsprechend vermindert, so dass trotz steigender Föhrhöhe ausreichend abgefärstes Bodenmaterial nach oben abgepumpt werden kann.

[0018] Besonders zweckmäßig ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung, dass ein Stellmotor zum Verstellen eines Stellventils am Geräterahmen angeordnet ist. Der Stellmotor kann ein Elektro- oder Hydraulikmotor oder auch ein hydraulisch oder pneumatisch betätigter Stellantrieb sein. Grundsätzlich kann die Verteileinheit so ausgebildet sein, dass kein Fluidstrom in die Rückföhrleitung eingeleitet wird, wenn etwa im Betrieb die bestehende Leistung der Absaugpumpe ausreichend ist.

[0019] Es kann insbesondere eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung darin bestehen, dass die Rückföhrleitung teleskopierbar ausgebildet ist. Die Rückföhrleitung kann so, wenn diese nicht benötigt wird, in eine Rückzugsposition eingeschoben werden. Weiterhin wird es ermöglicht, die Rückföhrleitung, welche insbesondere ein teleskopierbares Endrohr aufweisen kann, bis zu einer gewünschten Austrittsposition verstellt werden. Am Austrittsende der Rückföhrleitung kann insbesondere ein Diffusor für einen möglichst schonenden Austritt der rückgeföhrten Flüssigkeit in dem Frässlitz vorgesehen sein.

[0020] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfin-

dung ist es bevorzugt, dass die Verteileinheit ein Gehäuse umfasst, an welchem eine Eintrittsöffnung für die Absaugleitung, eine Austrittsöffnung für die Abförderleitung und eine Austrittsöffnung für die Rückführleitung ausgebildet sind. Das Gehäuse kann dabei einen Aufnahmeraum umschließen, in welchem das Sieb vor der Austrittsöffnung zur Rückführleitung angeordnet ist.

[0021] Eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Tiefbaugerätes wird dadurch erzielt, dass in dem Gehäuse der Verteileinheit zwischen der Eintrittsöffnung für die Absaugleitung und der Austrittsöffnung für die Abförderleitung ein Verbindungsstück mit Sieböffnungen zum Bilden des Siebes angeordnet ist.

[0022] Besonders vorteilhaft ist es dabei, dass das Verbindungsstück als ein Rohr zum Bilden eines rohrförmigen Siebes ausgebildet ist. Somit kann die abgesaugte Flüssigkeit durch die Verbindungseinheit von der Eintrittsöffnung zur Austrittsöffnung in einem rohrförmigen Kanal durchströmen, wobei die rückzuführende Flüssigkeit mit kleinerem Bodenmaterial durch Sieböffnungen in dem rohrförmigen Sieb in dem angrenzenden Aufnahmeraum des Gehäuses der Verbindungseinheit einströmen und von dort über die Rückführleitung zurückströmen kann.

[0023] Eine besonders bevorzugte Weiterbildung der Erfindung wird dadurch erzielt, dass das Sieb in dem Gehäuse der Verteileinheit von einem Aufnahmeraum umfasst ist, wobei Flüssigkeit über den Umfang des Siebes in den Aufnahmeraum eintreten kann, und dass der Aufnahmeraum mit der Rückführleitung verbunden ist. Das Sieb kann dabei insbesondere als ein rohrförmiges Sieb ausgebildet sein, so dass über den gesamten Umfang des rohrförmigen Siebes ein Flüssigkeitsdurchtritt in den umgebenden Aufnahmeraum der Verteileinheit erfolgen kann. Dies ermöglicht ein besonders effizientes Aufteilen und Sieben der abgesaugten Flüssigkeit mit dem abgetragenen Bodenmaterial. Die Flüssigkeit mit abgetragenen Bodenmaterial kann auch als Suspension bezeichnet werden.

[0024] Für einen langfristigen zuverlässigen Betrieb ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung bevorzugt, dass das Sieb in dem Gehäuse der Verteileinheit auswechselbar gelagert ist. Insbesondere kann an dem Gehäuse der Verteileinheit ein zu öffnender und zu verschließender Zugang für einen leichten Zugang zu dem Sieb vorgesehen sein.

[0025] Das Sieb kann über geeignete lösbare Befestigungsmittel leicht gelöst und bei Verschleiß, insbesondere einem Zusetzen des Siebes, leicht entnommen und gereinigt oder durch ein anderes Sieb ersetzt werden. In der Verteileinheit können grundsätzlich auch mehrere Siebe oder Siebelemente vorgesehen sein, welche etwa übereinander angeordnet sind und so ein Gesamtsieb bilden können.

[0026] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist es bevorzugt, dass das Tiefbaugerät als eine Schlitzwandfräse oder als ein Im-Loch-Bohrgerät ausgebildet ist. Bei

einer Schlitzwandfräse sind ein oder vorzugsweise mehrere Fräsräder angeordnet, welche gegenüber einer vertikalen Vortriebsrichtung horizontale oder quergerichtete Fräsrachsen aufweisen. Vorzugsweise weist eine Schlitzwandfräse zwei Paare von Fräsrädern auf, welche an einem unteren Ende des Geräterahmens angeordnet und zum Abtragen von Bodenmaterial drehend angetrieben werden.

[0027] Bei einem Im-Loch-Bohrgerät ist an der Unterseite des Geräterahmens ein Bohrkopf angeordnet, welcher um eine in Vortriebsrichtung gerichtete, vorzugsweise vertikale Bohrachse drehend angetrieben wird. Am Geräterahmen des Tiefbaugerätes können Führungselemente zum Führen des Gerätes in dem Loch im Boden und vorzugsweise auch quer gerichtete Spannelementen vorgesehen sein. Über die Spannelemente kann das Tiefbaugerät zumindest mit einem Teilabschnitt an der Lochwand verspannt werden, um so einen zusätzliche Vortriebskraft aufzubringen.

[0028] Die Erfindung umfasst weiterhin ein Verfahren zum Erstellen eines Lochs im Boden, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass die Absaugleitung in einer Verteileinheit mündet, welche am Geräterahmen angeordnet und an der eine oben führende Abförderleitung und eine Rückführleitung angeschlossen sind, durch welche ein Teil der angesaugten Flüssigkeit zum unteren Endbereich des Geräterahmens rückgeführt wird, und dass die Verteileinheit ein Sieb aufweist, durch welches Flüssigkeit mit kleinerem abgetragenen Bodenmaterial entweder zur Rückführleitung oder zur Abförderleitung hindurchtritt.

[0029] Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere mit einem der zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Tiefbaugeräte durchgeführt werden. Dabei können die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

[0030] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter beschrieben, das schematisch in den Zeichnungen dargestellt ist. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Tiefbaugerätes, welches als ein Im-Loch-Bohrgerät ausgebildet ist;

Fig. 2 eine vergrößerte Detailansicht zu dem Tiefbaugerät von Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer Verteileinheit für ein erfindungsgemäßes Tiefbaugerät; und

Fig. 4 eine Querschnittsansicht zu der Verteileinheit nach Fig. 3.

[0031] Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Tiefbaugerätes 10, welches als ein Im-Loch-Bohrgerät 11 ausgebildet ist, geht aus den Figuren 1 und 2 hervor. An einem länglichen Geräterahmen 12 ist an

einem oberen Endbereich eine schematisch angedeutete Halteeinrichtung 14 angeordnet. Die Halteeinrichtung 14 ist zum Halten des Tiefbaugerätes 10 an einem Tragseil oder einer Tragstange ausgebildet und kann beispielsweise eine Hakenaufnahme aufweisen.

[0032] An einem unteren Ende des Geräterahmens 12 ist als eine Abtragseinrichtung 20 ein drehend antreibbares Abtragselement 22 angeordnet, welches gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Bohrkopf 23 mit Abtragszähnen 24 sein kann. Der Bohrkopf 23 kann über mehrere Antriebe 16 in einem mittleren Bereich des Geräterahmens 12 über einen rohrförmigen Bohrantriebsstrang 18 um eine üblicherweise vertikale Bohrachse drehend angetrieben werden. Der Bohrstrang 18 ist in grundsätzlich bekannter Weise zur Durchführung eines Bohrschrittes mittels Vorschubzylindern 26 gegenüber dem Geräterahmen 12 axial verfahrbar. An dem Geräterahmen 12 können schematisch dargestellte Spannelemente 28 angeordnet sein, welche zum Festspannen des Tiefbaugerätes 10 an einer Wand des Loches im Boden radial ausfahrbar sind.

[0033] Beim Bohren abgetragenes Bodenmaterial wird zusammen mit umgebender Flüssigkeit, welche zur Stützung des Bohrloches vorgesehen ist, mittels einer Absaugeinrichtung 30 am Bohrkopf 23 abgesaugt. An dem Bohrkopf 23 können nicht näher dargestellte Absaugöffnungen angeordnet sein, über welche mittels einer Absaugleitung 32 und einer Absaugpumpe 34 das abgetragene Bodenmaterial mit Flüssigkeit nach oben abgepumpt wird.

[0034] Die Absaugleitung 32 mündet dabei in eine Verteileinheit 40 mit einem vorzugsweise kastenförmigen Gehäuse 42, wie detailliert in Fig. 2 gezeigt ist. Das Gehäuse 42 der Verteileinheit 40 weist an seiner Unterseite eine Eintrittsöffnung 43 für die Absaugleitung 32 auf. Weiterhin ist an der Unterseite des Gehäuses 42 eine Austrittsöffnung 45 für eine Rückführleitung 60 ausgebildet, welche nachfolgend noch genauer beschrieben wird. Zum Einstellen des rückzuführenden Teilstroms an Flüssigkeit kann an der Rückführleitung 60 ein Stellventil 70 mit einem Stellmotor 72 angeordnet sein.

[0035] Weiterhin ist an der Oberseite des Gehäuses 42 eine Austrittsöffnung 44 für eine Abförderleitung 38 ausgebildet. Die Abförderleitung 38 erstreckt sich nach oben bis aus dem Loch im Boden, um abgetragenes Bodenmaterial und Flüssigkeit aus dem Loch abzufördern und insbesondere einer Aufbereitungsanlage zum Trennen der Flüssigkeit von abgetragenen Bodenmaterial zuzuleiten.

[0036] Wie aus den Figuren 3 und 4 ersichtlich ist, wird von dem Gehäuse 42 der Verteileinheit 40 ein Aufnahme-
raum 46 umschlossen. Innerhalb des Aufnahme-
raumes 46 ist ein Sieb 50 angeordnet, welches in dem
dargestellten Ausführungsbeispiel in bevorzugter Weise als
ein rohrförmiges Verbindungsstück 52 ausgebildet ist,
welches die Eintrittsöffnung 43 der Absaugleitung 32 mit
der Austrittsöffnung 44 der Abförderleitung 38 verbindet.
In dem rohrförmigen Verbindungsstück 52 ist eine Viel-

zahl von Sieböffnungen mit einem definierten Öffnungs-
durchmesser zum Bilden des Siebes 50 vorgesehen.

[0037] Somit kann von der Absaugpumpe 34 abgesaugte Flüssigkeit mit abgetragenen Bodenmaterial über die Eintrittsöffnung 43 in die Verteileinheit 40 einströmen und über die Austrittsöffnung 44 in die Abförderleitung 38 eintreten und nach oben weiter abgefördert werden. Aufgrund der Öffnungen in dem Sieb 50 kann ein Teil der abgesaugten Flüssigkeit zusammen mit kleineren Bodenpartikeln des abgefrästen Bodenmaterials, welche durch die Öffnungen des Siebes 50 hindurchtreten können, in den umgebenden Aufnahme-
raum 46 des Gehäuses 42 der Verteileinheit 40 eintreten. Dieser Teilstrom mit der gesiebten Flüssigkeit kann über die Austrittsöffnung 45 in die Rückführleitung 60 eintreten und über diese zu einem unteren Bereich des Geräterahmens 12 rückgeleitet werden. Die Rückführleitung 60 kann teleskopierbar mit einem verschiebbaren Teleskopstück 64 ausgebildet sein, wobei dieses eine Öffnung 62 oberhalb des Bohrkopfs 23 aufweist und dem axial verschiebbaren Bohrkopf 23 folgen kann. So kann die gesiebte Flüssigkeit mit einem Anteil von abgetragenen Bodenmaterial geringerer Partikelgröße in dem Loch im Boden verbleiben und muss nicht weiter nach oben abgefördert werden.

[0038] Auf dieser Weise reduziert sich die Menge des Teilstromes an Flüssigkeit, welche von der Absaugpumpe 34 nach oben über die Abförderleitung 38 abgefördert werden muss. Zudem wird durch die erfindungsgemäß vorgesehene Verteileinheit 40 mit einem Sieb 50 eine gewisse Aufkonzentration an abgetragenen Bodenmaterial mit größeren Partikeln erzeugt, so dass eine begrenzte Pumpenleistung effizient zum Abfördern eines erhöhten Anteils an abgetragenen Bodenmaterial erzielt werden kann.

Patentansprüche

1. Tiefbaugerät zum Erstellen eines Lochs im Boden mit

- einem Geräterahmen (12),
- einer Halteeinrichtung (14) an einem oberen Bereich des Geräterahmens (12) zum Halten des Tiefbaugerätes (10) an einem Tragseil oder einer Tragstange,
- einer Abtragseinrichtung (20), welche mindestens ein drehend antreibbares Abtragselement (22) aufweist und an einem unteren Endbereich des Geräterahmens (12) angeordnet und zum Abtragen von Bodenmaterial ausgebildet ist,
- einem am Geräterahmen (12) angeordneten Antrieb (16) zum drehenden Antreiben des mindestens einen Abtragselementes (22) und
- einer Absaugeinrichtung (30) zum Absaugen von abgetragenen Bodenmaterial zusammen mit einer Flüssigkeit, die sich im Loch befindet,

nach oben mittels einer Absaugleitung (32), wobei die Absaugeinrichtung (30) mindestens eine Absaugöffnung am unteren Endbereich des Geräterahmens (12) und eine Absaugpumpe (34) umfasst, die am Geräterahmen (12) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Absaugleitung (32) in einer Verteileinheit (40) mündet, welche am Geräterahmen (12) angeordnet und an der eine nach oben führende Abförderleitung (38) und eine Rückführleitung (60) zum Rückführen eines Teiles der angesaugten Flüssigkeit zum unteren Endbereich des Geräterahmens (12) angeschlossen sind, und
- **dass** die Verteileinheit (40) ein Sieb (50) aufweist, welches zum Durchtritt von Flüssigkeit mit kleinerem abgetragenen Bodenmaterial entweder zur Rückführleitung (60) oder zur Abförderleitung (38) ausgebildet ist.

2. Tiefbaugerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sieb (50) zum Durchtritt von Flüssigkeit mit kleinerem abgetragenen Bodenmaterial zur Rückführleitung (60) ausgebildet ist, wobei größere Bodenpartikel, welche nicht durch das Sieb (50) hindurchtreten können, zusammen mit Flüssigkeit über die Abförderleitung (38) nach oben abförderbar sind.
3. Tiefbaugerät nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der Rückführleitung (60) eine Stelleinheit (70), insbesondere eine Drossel oder ein Stellventil, angeordnet und zum Einstellen eines Durchflusses durch die Rückführleitung (60) ausgebildet ist.
4. Tiefbaugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rückführleitung (60) teleskopierbar ausgebildet ist.
5. Tiefbaugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verteileinheit (40) ein Gehäuse (42) umfasst, an welchem eine Eintrittsöffnung (43) für die Absaugleitung (32), eine erste Austrittsöffnung (44) für die Abförderleitung (38) und eine zweite Austrittsöffnung (45) für die Rückführleitung (60) ausgebildet sind.
6. Tiefbaugerät nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Gehäuse (42) der Verteileinheit (40) zwischen der Eintrittsöffnung (43) für die Absaugleitung (32) und der zweiten Austrittsöffnung (45) für

die Abförderleitung (38) ein Verbindungsstück (52) mit Sieböffnungen zum Bilden des Siebes (50) angeordnet ist.

7. Tiefbaugerät nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verbindungsstück (52) als ein Rohr zum Bilden eines rohrförmigen Siebes (50) ausgebildet ist.
8. Tiefbaugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,
dass das Sieb (50) in dem Gehäuse (42) der Verteileinheit (40) von einem Aufnahmeraum (46) umfasst ist, wobei Flüssigkeit über den Umfang des Siebes (50) in den Aufnahmeraum (46) eintreten kann, und
dass der Aufnahmeraum (46) mit der Rückführleitung (60) verbunden ist.
9. Tiefbaugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sieb (50) in dem Gehäuse (42) der Verteileinheit (40) auswechselbar gelagert ist.
10. Tiefbaugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass dieses als eine Schlitzwandfräse oder als ein Im-Loch-Bohrgerät (11) ausgebildet ist.
11. Verfahren zum Erstellen eines Lochs im Boden mit einem Tiefbaugerät (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit
 - einem Geräterahmen (12),
 - einer Halteeinrichtung (14) an einem oberen Bereich des Geräterahmens (12), wobei das Tiefbaugerät (10) an einem Tragseil oder einer Tragstange gehalten wird,
 - einer Abtragseinrichtung (20), welche mindestens ein drehend antreibbares Abtragselement (22) aufweist und an einem unterem Endbereich des Geräterahmens (12) angeordnet ist, wobei durch das mindestens eine Abtragselement (22) Bodenmaterial zum Erstellen des Loches im Boden abgetragen wird,
 - einem am Geräterahmen (12) angeordneten Antrieb (16), durch welchen das mindestens eine Abtragselement (22) drehend angetrieben wird, und
 - einer Absaugeinrichtung (30), durch welche abgetragenes Bodenmaterial zusammen mit einer Flüssigkeit, die sich im Loch befindet, nach oben mittels einer Absaugleitung (32) abgesaugt wird, wobei die Absaugeinrichtung (30) mindestens eine Absaugöffnung am unteren Endbereich des Geräterahmens (12) und eine

Absaugpumpe (34) umfasst, die am Geräterahmen (12) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Absaugleitung in einer Verteileinheit (40) mündet, welche am Geräterahmen (12) angeordnet und an der eine nach oben führende Abförderleitung (38) und eine Rückführleitung (60) angeschlossen sind, durch welche ein Teil der angesaugten Flüssigkeit zum unteren Endbereich des Geräterahmens (12) rückgeführt wird, und
- **dass** die Verteileinheit (40) ein Sieb (50) aufweist, durch welches Flüssigkeit mit kleinerem abgetragenen Bodenmaterial entweder zur Rückführleitung (60) oder zur Abförderleitung (38) hindurchtritt.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Tiefbaugerät zum Erstellen eines Lochs im Boden mit

- einem Geräterahmen (12),
 - einer Halteeinrichtung (14) an einem oberen Bereich des Geräterahmens (12) zum Halten des Tiefbaugerätes (10) an einem Tragseil oder einer Tragstange,
 - einer Abtragseinrichtung (20), welche mindestens ein drehend antreibbares Abtragelement (22) aufweist und an einem unteren Endbereich des Geräterahmens (12) angeordnet und zum Abtragen von Bodenmaterial ausgebildet ist,
 - einem am Geräterahmen (12) angeordneten Antrieb (16) zum drehenden Antreiben des mindestens einen Abtragelementes (22) und
 - einer Absaugeinrichtung zum Absaugen von abgetragenen Bodenmaterial zusammen mit einer Flüssigkeit, die sich im Loch befindet, nach oben mittels einer Absaugleitung (32), wobei die Absaugeinrichtung mindestens eine Absaugöffnung am unteren Endbereich des Geräterahmens (12) und eine Absaugpumpe (34) umfasst, die am Geräterahmen (12) angeordnet ist,
 - wobei die Absaugleitung (32) in einer Verteileinheit (40) mündet, welche am Geräterahmen (12) angeordnet und an der eine nach oben führende Abförderleitung (38) und eine Rückführleitung (60) zum Rückführen eines Teiles der angesaugten Flüssigkeit zum unteren Endbereich des Geräterahmens (12) angeschlossen sind,
- dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** die Verteileinheit (40) ein Sieb (50) aufweist, welches zum Durchtritt von Flüssigkeit mit

kleinerem abgetragenen Bodenmaterial entweder zur Rückführleitung (60) oder zur Abförderleitung (38) ausgebildet ist,
 - wobei das Sieb (50) zum Durchtritt eines ersten Teilstroms von Flüssigkeit mit kleinerem abgetragenen Bodenmaterial zur Rückführleitung (60) ausgebildet ist, wobei in einem zweiten Teilstrom größere Bodenpartikel, welche nicht durch das Sieb (50) hindurchtreten können, durch die Absaugpumpe (34) zusammen mit Flüssigkeit über die Abförderleitung (38) nach oben abförderbar sind.

2. Tiefbaugerät nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass an der Rückführleitung (60) eine Stelleinheit (70), insbesondere eine Drossel oder ein Stellventil, angeordnet und zum Einstellen eines Durchflusses durch die Rückführleitung (60) ausgebildet ist.

3. Tiefbaugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Rückführleitung (60) teleskopierbar ausgebildet ist.

4. Tiefbaugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Verteileinheit (40) ein Gehäuse (42) umfasst, an welchem eine Eintrittsöffnung (43) für die Absaugleitung (32), eine erste Austrittsöffnung (44) für die Abförderleitung (38) und eine zweite Austrittsöffnung (45) für die Rückführleitung (60) ausgebildet sind.

5. Tiefbaugerät nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass in dem Gehäuse (42) der Verteileinheit (40) zwischen der Eintrittsöffnung (43) für die Absaugleitung (32) und der ersten Austrittsöffnung (44) für die Abförderleitung (38) ein Verbindungsstück (52) mit Sieböffnungen zum Bilden des Siebes (50) angeordnet ist.

6. Tiefbaugerät nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Verbindungsstück (52) als ein Rohr zum Bilden eines rohrförmigen Siebes (50) ausgebildet ist.

7. Tiefbaugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Sieb (50) in dem Gehäuse (42) der Verteileinheit (40) von einem Aufnahmeraum (46) umfasst ist, wobei Flüssigkeit über den Umfang des Siebes (50) in den Aufnahmeraum (46) eintreten kann, und
dass der Aufnahmeraum (46) mit der Rückführleitung (60) verbunden ist.

8. Tiefbaugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sieb (50) in dem Gehäuse (42) der Verteileinheit (40) auswechselbar gelagert ist.

5

9. Tiefbaugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass dieses als eine Schlitzwandfräse oder als ein Im-Loch-Bohrgerät (11) ausgebildet ist.

10

10. Verfahren zum Erstellen eines Lochs im Boden mit einem Tiefbaugerät (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit

- einem Geräterahmen (12), 15
- einer Halteeinrichtung (14) an einem oberen Bereich des Geräterahmens (12), wobei das Tiefbaugerät (10) an einem Tragseil oder einer Tragstange gehalten wird,
- einer Abtrageeinrichtung (20), welche mindestens ein drehend antreibbares Abtragsselement (22) aufweist und an einem unteren Endbereich des Geräterahmens (12) angeordnet ist, wobei durch das mindestens eine Abtragsselement (22) Bodenmaterial zum Erstellen des Loches im Boden abgetragen wird, 20 25
- einem am Geräterahmen (12) angeordneten Antrieb (16), durch welchen das mindestens eine Abtragsselement (22) drehend angetrieben wird, und 30
- einer Absaugeinrichtung, durch welche abgetragenes Bodenmaterial zusammen mit einer Flüssigkeit, die sich im Loch befindet, nach oben mittels einer Absaugleitung (32) abgesaugt wird, wobei die Absaugeinrichtung mindestens eine Absaugöffnung am unteren Endbereich des Geräterahmens (12) und eine Absaugpumpe (34) umfasst, die am Geräterahmen (12) angeordnet ist, 35
- wobei die Absaugleitung in einer Verteileinheit (40) mündet, welche am Geräterahmen (12) angeordnet und an der eine nach oben führende Abförderleitung (38) und eine Rückführleitung (60) angeschlossen sind, durch welche ein Teil der angesaugten Flüssigkeit zum unteren Endbereich des Geräterahmens (12) rückgeführt wird, 40 45
- dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** die Verteileinheit (40) ein Sieb (50) aufweist, durch welches Flüssigkeit mit kleinerem abgetragenen Bodenmaterial entweder zur Rückführleitung (60) oder zur Abförderleitung (38) hindurchtritt, 50
- wobei das Sieb (50) zum Durchtritt eines ersten Teilstroms von Flüssigkeit mit kleinerem abgetragenen Bodenmaterial zur Rückführleitung (60) ausgebildet ist, wobei in einem zweiten Teilstrom größere Bodenpartikel, welche nicht

durch das Sieb (50) hindurchtreten können, durch die Absaugpumpe (34) zusammen mit Flüssigkeit über die Abförderleitung (38) nach oben abgefördert wird.

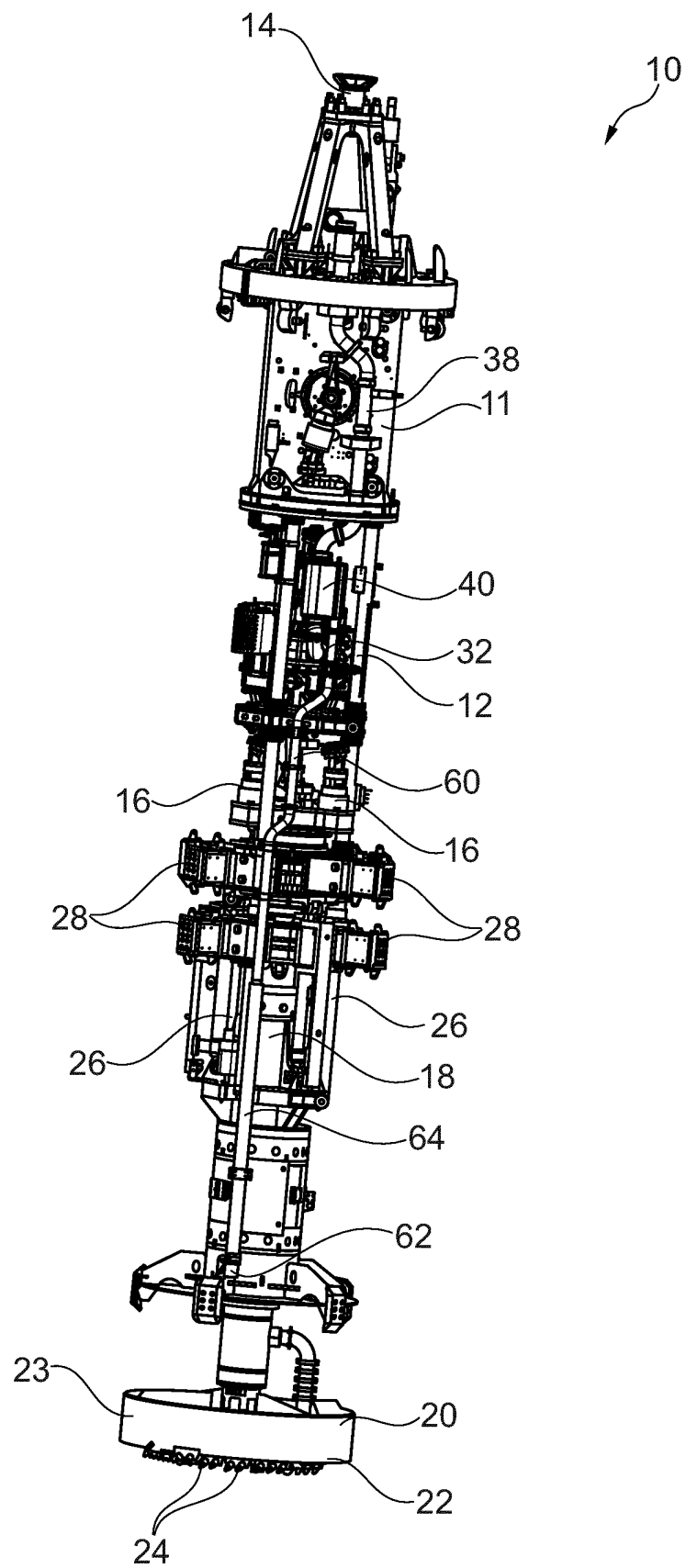


Fig. 1

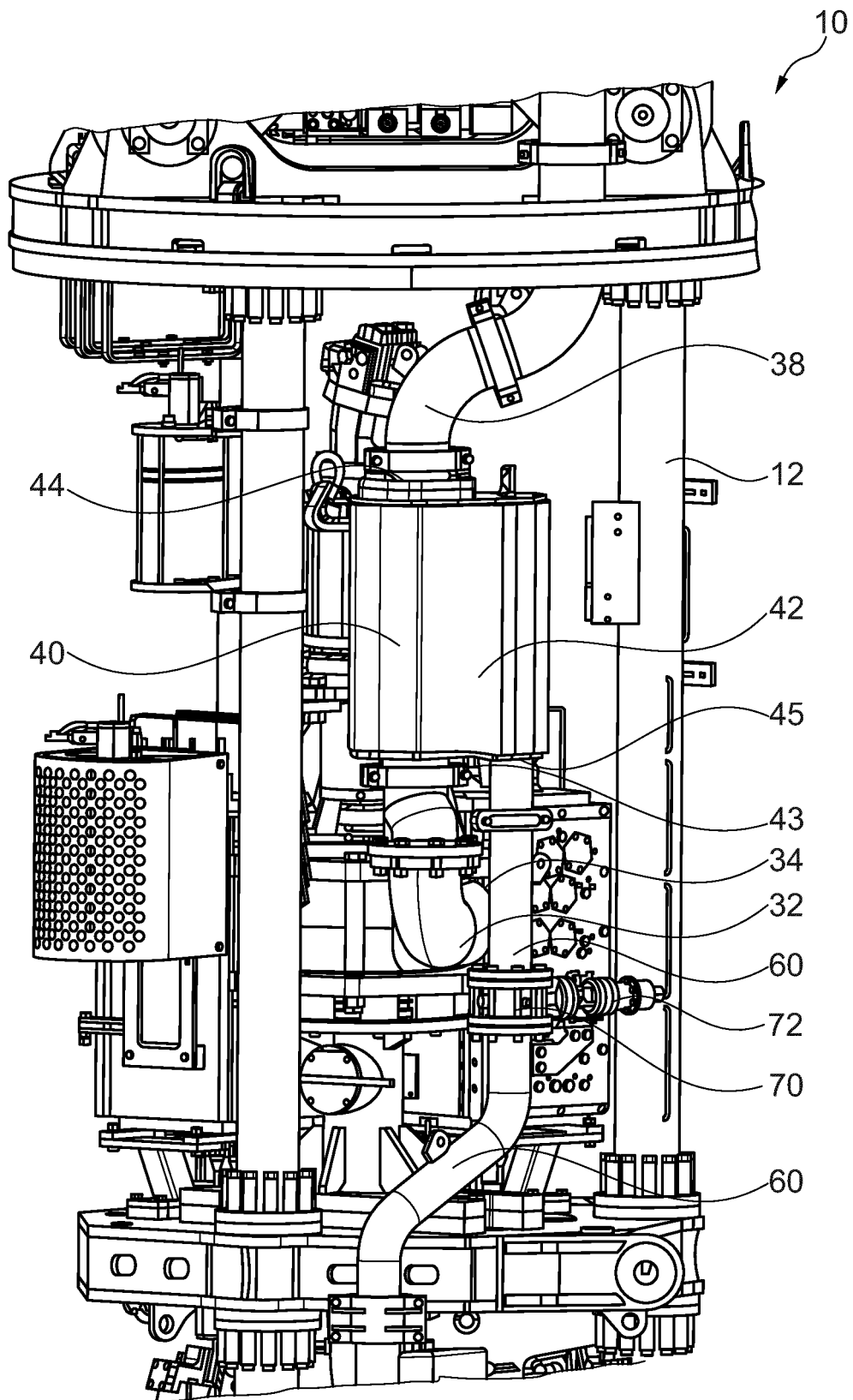


Fig. 2

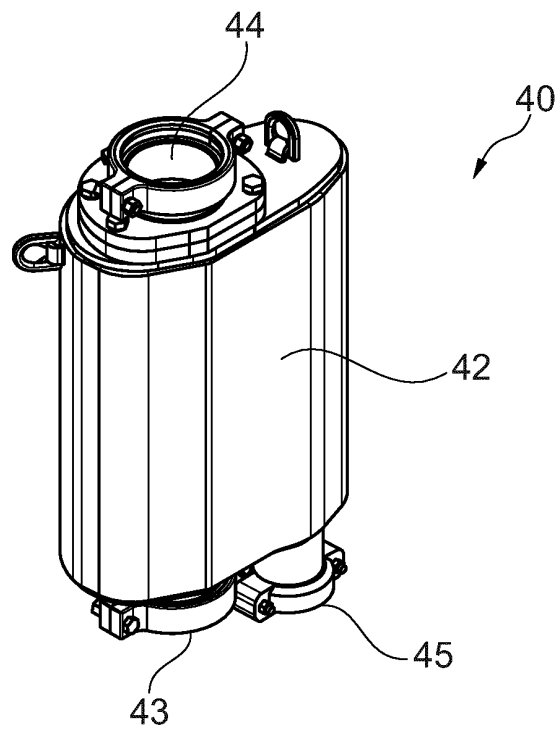


Fig. 3

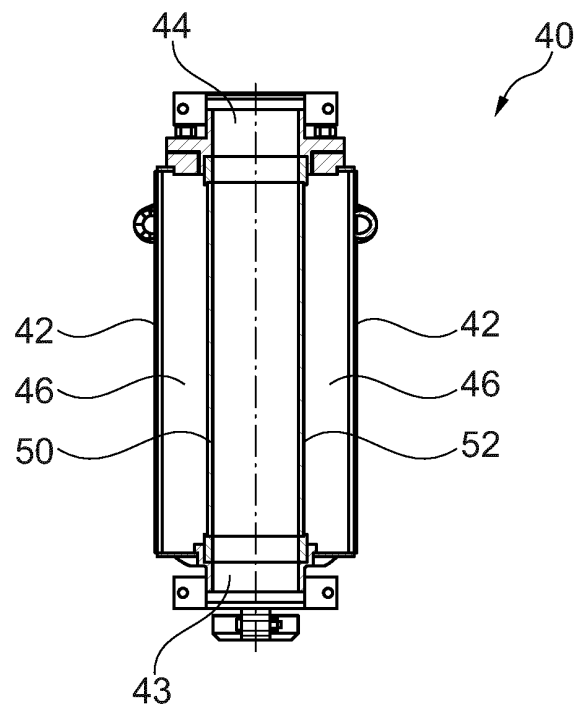


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 6230

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2016/116910 A1 (MASTER DRILLING SOUTH AFRICA PTY LTD [ZA]) 28. Juli 2016 (2016-07-28)	1, 2, 4-6, 10, 11	INV. E02D7/28 E02D17/13
Y	* Seite 13, Zeile 29 - Seite 14, Zeile 10	3, 7, 9	E21B4/18
A	* * Seite 18, Zeilen 14-20 * * Seite 19, Zeile 30 - Seite 21, Zeile 23 * * Seite 22, Zeilen 4-10; Abbildungen 1, 2, 16, 21 *	8	E21B7/20 E21D1/06 E02F3/20
Y	JP H08 284580 A (MATSUMOTO YOSHIJI; KAJIMA CORP ET AL.) 29. Oktober 1996 (1996-10-29) * Absatz [0055]; Abbildung 1; Verbindung 33 *	3	
Y, D	EP 3 556 942 B1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 29. April 2020 (2020-04-29) * Absätze [0031] - [0045]; Abbildungen 1-8 *	3	
A		10	
Y	DE 28 08 206 A1 (ME CO GRUPPI PERFORAZIONI) 7. September 1978 (1978-09-07) * Anspruch 19; Abbildungen 1, 7; Verbindung 64b *	7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E02D E21B E21C E21D E02F
Y	WO 2011/091157 A2 (WELLBORE ENERGY SOLUTIONS LLC [US]; KNOBLOCH BENTON T [US] ET AL.) 28. Juli 2011 (2011-07-28) * Absätze [0020] - [0052], [0057] - [0059]; Abbildungen 7, 8, 11 *	7, 9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. November 2022	Prüfer Koulo, Anicet
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 : nichtschriftliche 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	

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

EP 22 17 6230

5

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

17-11-2022

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2016116910 A1	28-07-2016	AU 2016210554 A1	14-09-2017
		CA 2974615 A1	28-07-2016
		CL 2017001886 A1	18-05-2018
		CN 107407131 A	28-11-2017
		EP 3247862 A1	29-11-2017
		ES 2767329 T3	17-06-2020
		PE 20171542 A1	27-10-2017
		RU 2017129834 A	25-02-2019
		US 2018010392 A1	11-01-2018
		WO 2016116910 A1	28-07-2016
JP H08284580 A	29-10-1996	JP 3544029 B2	21-07-2004
		JP H08284580 A	29-10-1996
EP 3556942 B1	29-04-2020	CN 110387918 A	29-10-2019
		EP 3556942 A1	23-10-2019
		JP 6725722 B2	22-07-2020
		JP 2019190268 A	31-10-2019
		KR 20190121706 A	28-10-2019
		US 2019323200 A1	24-10-2019
DE 2808206 A1	07-09-1978	DE 2808206 A1	07-09-1978
		FR 2382574 A1	29-09-1978
		IT 1085334 B	28-05-1985
		JP S53108802 A	22-09-1978
WO 2011091157 A2	28-07-2011	AU 2011207233 A1	06-09-2012
		AU 2011207241 A1	30-08-2012
		AU 2011356736 A1	30-08-2012
		BR 112012017958 A2	29-03-2016
		BR 112012017960 A2	03-10-2017
		BR 112012017961 A2	29-03-2016
		CA 2782660 A1	20-07-2011
		CA 2787141 A1	28-07-2011
		CA 2787145 A1	28-07-2011
		CN 102782247 A	14-11-2012
		CN 102791955 A	21-11-2012
		CO 6571922 A2	30-11-2012
		CO 6571923 A2	30-11-2012
		DK 2526254 T3	19-08-2019
		EP 2526254 A1	28-11-2012
		EP 2526255 A2	28-11-2012
		MX 336590 B	21-01-2016
		MX 336591 B	21-01-2016
		MY 163716 A	13-10-2017
		MY 165795 A	27-04-2018

EPO FORM P0461

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

55

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

EP 22 17 6230

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

17-11-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
			RU 2012134086 A	27-02-2014
			RU 2012134087 A	27-02-2014
			US 2012292047 A1	22-11-2012
15			US 2012298369 A1	29-11-2012
			US 2013025865 A1	31-01-2013
			WO 2011091157 A2	28-07-2011
			WO 2011091165 A2	28-07-2011
			WO 2012102694 A1	02-08-2012
20	-----			
25				
30				
35				
40				
45				
50				

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

- DE 4141629 A1 **[0003]**
- EP 2586962 A1 **[0003]**
- EP 3556942 B1 **[0004]**
- EP 2930275 B1 **[0006]**
- EP 2615239 B1 **[0006]**