

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
07. November 2019 (07.11.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/211154 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

E02D 7/28 (2006.01) E02F 5/18 (2006.01)
E02D 13/04 (2006.01) E02F 3/88 (2006.01)
E02D 27/52 (2006.01) E02F 5/28 (2006.01)
E02F 7/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/060581

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. April 2019 (25.04.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
18170545.0 03. Mai 2018 (03.05.2018) EP

(71) Anmelder: **BAUER MASCHINEN GMBH** [DE/DE];
BAUER-Str. 1, 86529 Schrobenhausen (DE).

(72) Erfinder: **WEIXLER, Leonhard**; Michael-Maier-Str. 16,
86672 Thierhaupten (DE). **PLATZEK, Peter**; An der
Weilach 20, 86529 Schrobenhausen (DE). **FINKENZEL-
LER, Stefan Michael**; Bachhäcker 9, 85084 Reichertsho-
fen (DE). **OSTERMEIER, Kurt**; Nordendstr. 1, 86529
Schrobenhausen (DE).

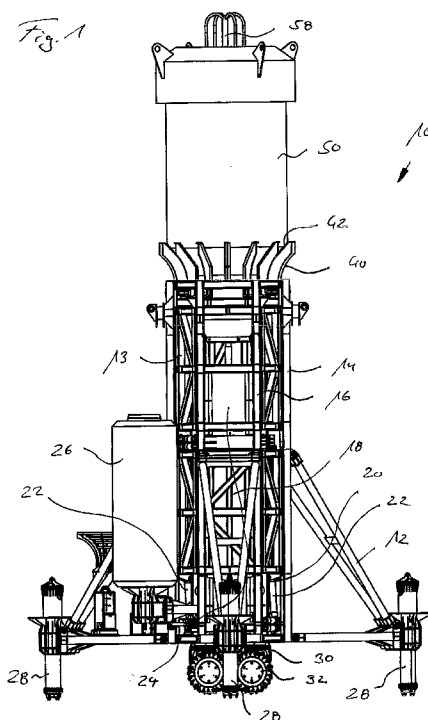
(74) Anwalt: **WUNDERLICH & HEIM**; Irmgardstr. 3, 81479
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: UNDERWATER EXCAVATION APPARATUS AND METHOD FOR EXCAVATION

(54) Bezeichnung: UNTERWASSERABBAUVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ABBAU



(57) Abstract: The invention relates to an underwater excavation apparatus and to a method for excavating ground material, having an immersible working platform which can be placed on the bed of a body of water, a removal device for removing ground material from the bed of the body of water, an adjustment device for adjusting and introducing the removal device into the bed of the body of water, and a conveying line for conveying ground material removed away from the removal device. According to the invention, a receptacle for a conveying container is formed on the working platform, the conveying container is mounted and held detachably in the receptacle, the conveying line opens into the conveying container, ground material removed can be accommodated in the conveying container, and a separating device is provided in the conveying container.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Unterwasserabbauvorrichtung und ein Verfahren zum Abbau von Bodenmaterial mit einer versenkbaren Arbeitsplattform, welche auf einem Grund eines Gewässers absetzbar ist, einer Abtrageeinrichtung zum Abtragen von Bodenmaterial aus dem Grund des Gewässers, einer Verstelleinrichtung zum Verstellen und Einbringen der Abtrageeinrichtung in den Grund des Gewässers und einer Förderleitung zum Abfordern von abgetragenen Bodenmaterial von der Abtrageeinrichtung. Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass an der Arbeitsplattform eine Aufnahme für einen Förderbehälter ausgebildet ist, dass der Förderbehälter in der Aufnahme lösbar gelagert und gehalten ist, dass die Förderleitung in den Förderbehälter mündet, wobei abgetragenes Bodenmaterial in den Förderbehälter aufnehmbar ist, und dass in dem Förderbehälter eine Abscheideeinrichtung vorgesehen ist.

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Unterwasserabbauvorrichtung und Verfahren zum Abbau

Die Erfindung betrifft eine Unterwasserabbauvorrichtung mit einer versenkbaren Arbeitsplattform, welche auf einem Grund eines Gewässers absetzbar ist, einer Abtrags-einrichtung zum Abtragen von Bodenmaterial aus dem Grund des Gewässers, eine Verstelleinrichtung zum Verstellen und Einbringen der Abtragseinrichtung in den Grund des Gewässers und einer Förderleitung zum Abfördern von abgetragene Bodenmaterial von der Abtragseinrichtung, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Abbau von Bodenmaterial am Grund eines Gewässers mit einer Unterwasserabbauvorrichtung, bei dem die Unterwasserabbauvorrichtung auf den Grund des Gewässers abgesenkt wird, eine Abtragseinrichtung mittels einer Verstelleinrichtung in den Grund des Gewässers eingebracht und dabei Bodenmaterial abgetragen wird und das abgetragene Bodenmaterial mittels einer Förderleitung abgefördert wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

Eine solche Unterwasserabbauvorrichtung ist Gegenstand der unveröffentlichten EP-Anmeldung Nr. 16 201 894.9.

Aus der EP 2 562 346 A1 geht eine Unterwasser-Bohranordnung mit einer absenkbaren Arbeitsplattform hervor. An der Arbeitsplattform ist ein Bohrwerkzeug angeordnet, welches mittels eines Bohrantriebes zum Erstellen eines Bohrloches in den Gewässergrund antreibbar ist. Die Bohrvorrichtung dient zum Erstellen von Gründungselementen unter Wasser. Das beim Erstellen der Bohrung anfallende Bohrklein wird nach oben abgeführt und über eine Austrittsmündung in das umgebende Gewässer ausge-tragen, wo es durch die Gewässerströmung abgefördert und verteilt wird.

Aus der WO 2015/178854 A1 und der WO 2015/178853 A1 gehen Unterwasser-Abbausysteme hervor. Bei diesem System werden mehrere mobile Abbaueinheiten eingesetzt, von welchen abgebautes Bodenmaterial zu schwimmenden Behältern abgeführt werden, welche unter Wasser zwischen den Abbaueinheiten und einem Versorgungsschiff angeordnet sind.

Der Erfindung liegt die **A u f g a b e** zugrunde, eine Unterwasserabbauvorrichtung und ein Verfahren zum Abbau von Bodenmaterial am Grund eines Gewässers anzugeben, mit welchen Bodenmaterial unter Wasser besonders effizient abgebaut werden kann.

Die Aufgabe wird nach der Erfindung durch eine Unterwasserabbauvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 beziehungsweise ein Verfahren zum Abbau von Bodenmaterial am Grund eines Gewässers mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Unterwasserabbauvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass an der Arbeitsplattform eine Aufnahme für einen Förderbehälter ausgebildet ist, dass der Förderbehälter in der Aufnahme lösbar gelagert und gehalten ist, dass die Förderleitung in den Förderbehälter mündet, wobei abgetragenes Bodenmaterial in den Förderbehälter aufnehmbar ist, und in dem Förderbehälter eine Abscheideeinrichtung vorgesehen ist, welche zum Rückhalten von abgetragenen Bodenmaterial mit einer gewünschten Partikelgröße und zum Abscheiden von Flüssigkeit und Bodenmaterial unterhalb der gewünschten Partikelgröße ausgebildet ist.

Eine Grundidee der Erfindung liegt darin, abgebautes Bodenmaterial unmittelbar an der Arbeitsplattform aufzunehmen und zwischenzulagern. Das abgebaute Bodenmaterial wird also nicht an die Umgebung oder einen von der Arbeitsplattform entfernten Aufnahmebehälter weitergeleitet. Durch das Aufnehmen und Lagern des abgebauten Bodenmaterials ist dieses einfach zu fördern.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung besteht darin, das abgebaute Bodenmaterial in einem Förderbehälter aufzunehmen, welcher lösbar an der Arbeitsplattform der Unterwasserabbauvorrichtung gelagert ist. Der Förderbehälter kann bei Erreichen eines vorgegebenen Füllstandes von der Arbeitsplattform gelöst und zu einer Entnahme- oder

Entleerestelle abtransportiert werden. Anschließend kann ein leerer Förderbehälter wieder auf der Arbeitsplattform abgesetzt werden. Auf diese Weise kann zuverlässig und ohne erhebliche Belastung der Umwelt abgebautes Bodenmaterial aufgenommen und vorzugsweise an die Wasseroberfläche abgefördert werden.

Schließlich besteht ein weiterer Aspekt der Erfindung darin, das abgetragene Bodenmaterial noch in dem Förderbehälter mittels einer Abscheideeinrichtung zu sieben, so dass feinkörniges Material aus dem Förderbehälter abgeschieden wird. Dies reduziert die mit dem Förderbehälter abzufördernde Menge an Bodenmaterial

Die Abtragseinrichtung kann grundsätzlich ein Bohrgerät oder jede andere geeignete Abtragseinrichtung sein. Besonders bevorzugt ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung, dass die Abtragseinrichtung eine Fräse ist, welche mindestens ein Fräsrad aufweist, welches um eine etwa horizontale Drehachse drehend angetrieben ist. Die Fräse kann dabei vorzugsweise zwei drehend angetriebene Fräsradpaare aufweisen. Vorzugsweise sind die Fräsradpaare so angetrieben, dass sie abgefrästes Bodenmaterial zu einer Mitte hin fördern, von wo sie über eine Absaugpumpe aus dem Frässchlitz abgefördert werden. Die Fräse kann im Wesentlichen ähnlich zu einer bekannten Schlitzwandfräse aufgebaut sein.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Verstelleinrichtung eine Führung aufweist, entlang welcher die Abtragseinrichtung vertikal verstellbar geführt ist. Die Verstelleinrichtung kann insbesondere ein Mast mit einer oder mehreren Führungsbahnen sein. Vorzugsweise kann die Führung auch ein Gestell oder ein rohrförmiger Aufbau sein, in dem die Abtragseinrichtung vertikal verfahrbar geführt ist.

Ein Abteufen der Fräse kann grundsätzlich aufgrund der Schwerkraft erfolgen. Eine bevorzugte Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Unterwasserabbauvorrichtung besteht weiter darin, dass die Verstelleinrichtung eine Vortriebseinrichtung zum Heben und/oder Senken der Abtragseinrichtung aufweist. Auf diese Weise können gezielt Vortriebs- oder Rückstellkräfte aufgebracht werden.

Besonders vorteilhaft ist es, dass die Vortriebseinrichtung mindestens einen Stellzylinder oder eine Winde aufweist. Der Stellzylinder ist vorzugsweise ein Hydraulikzylinder zum Heben und/oder auch Senken. In gleicher Weise kann ein Vortrieb oder ein

Heben auch durch eine Windenanordnung mit einem oder mehreren Windenseilen mit entsprechenden Umlenkeinrichtungen realisiert sein.

Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung wird dadurch erreicht, dass die Führung als ein Führungsgestell ausgebildet ist, an dessen oberen Ende die Aufnahme für den Förderbehälter vorgesehen ist. Das Führungsgestell kann dabei rohrartig mit einem inneren Freiraum ausgebildet sein, in welchem die Abtragseinrichtung vertikal verfahrbar geführt ist. An einer Oberseite des Führungsgestells kann der Förderbehälter abgesetzt und positioniert werden.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, dass die Aufnahme einen trichterförmigen Zentrierabschnitt aufweist und dass der Förderbehälter an seiner Unterseite einen konischen Einführabschnitt umfasst, welcher passend zum Einführen des Förderbehälters in den Zentrierabschnitt der Aufnahme ausgebildet ist. Die Aufnahme ist trichterförmig, wobei ein entsprechend passender konischer Einführabschnitt an der Unterseite des Förderbehälters durch Absenken leicht aufgenommen und zentriert werden kann. Beim Aufnehmen des Förderbehälters kann gleichzeitig eine Verbindung mit der Förderleitung zum Einleiten des abgebauten Bodenmaterials hergestellt werden.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass an der Aufnahme für den Förderbehälter ein erstes Kopplungselement der Förderleitung vorgesehen ist und dass an einer Unterseite des Förderbehälters ein zweites Kopplungselement angeordnet ist, welches zum Herstellen einer Leitungsverbindung mit dem ersten Kopplungselement verbindbar ist. Die beiden Kopplungselemente können dabei auch entsprechend passend trichterförmig beziehungsweise konisch ausgebildet sein, um eine leichtere Verbindung herzustellen. Auf diese Weise kann das abgebaute Bodenmaterial über die Förderleitung von unten in den Förderbehälter eingeleitet werden.

Dabei besteht eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung darin, dass innerhalb des Förderbehälters eine Steigleitung angeordnet ist, welche sich von der zweiten Kopplungseinrichtung durch den Förderbehälter nach oben zu einer Mündung erstreckt, durch welche das geförderte abgetragene Bodenmaterial von oben in den Förderbehälter eingeleitet wird. Somit durchströmt das abgebaute Bodenmaterial zunächst mittels der Steigleitung in dem Förderbehälter denselben und wird erst an der Oberseite

des Förderbehälters ausgegeben. Durch dieses Einleiten des abgebauten Bodenmaterials, welches in der Regel mit dem umgebenden Wasser vermischt ist, wird es ermöglicht, dass ein Sedimentvorgang innerhalb des Förderbehälters stattfindet. Das feste Bodenmaterial kann an den Bodenbereich des Förderbehälters sedimentieren, während das entsprechend geklärte Wasser an einer Oberseite des Förderbehälters wieder austreten kann. Hierdurch wird die Befüllung des Förderbehälters mit dem abgetragenen Bodenmaterial als eigentliche Nutzlast verbessert.

Ein besonders umweltschonendes Entkoppeln des Förderbehälters von der Arbeitsplattform wird nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erreicht, dass an der ersten Kopplungseinrichtung und/oder der zweiten Kopplungseinrichtung ein Sperrventil angeordnet ist, das zum Befüllen des Förderbehälters das Sperrventil geöffnet ist und dass das Sperrventil geschlossen ist, wenn der Förderbehälter aus der Aufnahme entfernt wird. Das Sperrventil oder die Sperrventile können durch eine entsprechende Steuerung betätigt werden. Das Ventil kann aber auch als ein Automatikventil mit mechanischen Elementen ausgebildet sein, so dass es beim Aufsetzen des Förderbehälters automatisch geöffnet und beim Entfernen des Förderbehälters automatisch verschlossen wird.

Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung ist es weiterhin vorteilhaft, dass an der Aufnahme eine Verriegelungseinrichtung angeordnet ist, welche einen aufgenommenen Förderbehälter in seiner Position verriegelt und fixiert. Dies stellt sicher, dass der Förderbehälter auch bei stärkeren Strömungen zuverlässig in seiner Position verbleibt. Zudem kann so der Förderbehälter auch zum Transportieren der Unterwasserabbauvorrichtung eingesetzt werden. Dabei ist der Förderbehälter vorzugsweise mit einer Hubeinrichtung, insbesondere einem Hubseil, verbunden. Mit dem Hubseil kann der Förderbehälter zu einer Entleerposition, insbesondere einem Wasserfahrzeug, insbesondere einem Schiff, verbracht werden. Ist dabei der Förderbehälter fest mit der Arbeitsplattform verriegelt, kann so die Unterwasserabbauvorrichtung insgesamt mit dem Förderbehälter durch die Hubeinrichtung transportiert werden.

Vorzugsweise ist eine Pumpeinrichtung zum Fördern des abgetragenen Bodenmaterials von der Abtragseinrichtung zu dem Förderbehälter vorgesehen. Die Pumpeinrichtung kann dabei in der Abtragseinrichtung integriert sein oder als eine separate Komponente an der Arbeitsplattform angeordnet sein.

Für ein exaktes Justieren der Unterwasserabbauvorrichtung an einem Gewässergrund ist es zweckmäßig, dass an der Arbeitsplattform verstellbare Stützfüße zum Ausrichten der Arbeitsplattform auf dem Grund des Gewässers vorgesehen sind. Die Stützfüße können dabei mit Stellzylindern oder sonstigen Stelleinrichtungen versehen sein, um einen Höhenversatz zueinander auszugleichen. So kann die Arbeitsplattform auch auf einem unebenen Gelände horizontal ausgerichtet werden. Vorzugsweise sind insgesamt drei Stützfüße verteilt um den Umfang der Arbeitsplattform angeordnet.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Abscheideeinrichtung ein Siebelement mit Sieblöchern aufweist, welche entsprechend der gewünschten Partikelgröße ausgebildet sind. Flüssigkeit und kleinere Partikel können so durch die Sieblöcher austreten und aus dem Förderbehälter abgeleitet werden. Abhängig vom gewünschten Einsatzzweck werden die Durchmesser der vorzugsweise kreisförmigen Sieblöcher ausgewählt und können eine Größe von vorzugsweise zwischen 1 cm bis 5 cm aufweisen.

Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass das Siebelement hülsenförmig ausgebildet und innerhalb dem durchmessergrößeren Förderbehälter angeordnet ist, wobei ein Abscheideraum zum Aufnehmen eines durch das Siebelement hindurchgetretenen Abscheidematerials gebildet ist. Das hülsenförmige Siebelement kann sich nach unten verjüngen und ist vorzugsweise zentrisch in dem Förderbehälter angeordnet. Der Förderbehälter kann ebenfalls als ein Hülsenkörper ausgebildet sein, so dass zwischen dem Siebelement und dem Förderbehälter ein ringförmiger Abscheideraum ausgebildet ist.

Dabei ist es weiterhin vorteilhaft, dass mindestens eine Rückführleitung vorgesehen ist, welche zum Rückführen des Abscheidematerials von dem Abscheideraum zu der Abtragseinrichtung verläuft. An einem unteren Bodenbereich des Abscheideraums kann ein vorzugsweise abschließbares Auslassventil angeordnet sein, durch welches das abgeschiedene Material aus dem Förderbehälter in die Rückführleitung eintreten kann. Über eine Pumpe oder allein aufgrund der Schwerkraft oder einer anliegenden Druckdifferenz kann das abgeschiedene Material durch die Rückführleitung in den Bereich der Abtragseinrichtung rückgeleitet werden. An der Abtragseinrichtung, etwa in der Nähe der Fräsräder, können eine oder mehrere Auslassöffnungen für das Material vorgesehen sein, so dass dieses im Betrieb der Unterwasserabbauvorrichtung in das

Loch am Gewässergrund eingeleitet wird. Hierdurch wird einer Verschmutzung des umgebenden Wassers effektiv entgegengewirkt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass das abgetragene Bodenmaterial zu einem Förderbehälter gefördert wird, welcher lösbar an einer Aufnahme der Unterwasserabbauvorrichtung gelagert ist, dass mittels einer Abscheideeinrichtung abgetragenes Bodenmaterial mit einer gewünschten Partikelgröße in dem Förderbehälter rückgehalten und Flüssigkeit sowie Bodenmaterial unterhalb der gewünschten Partikelgröße aus dem Förderbehälter abgeschieden wird, und dass bei Erreichen eines Füllstandes der befüllte Förderbehälter von der Aufnahme gelöst und abtransportiert wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann vorzugsweise mit der zuvor beschriebenen Unterwasserabbauvorrichtung durchgeführt werden. Es können dabei die Vorteile erzielt werden, die zuvor beschrieben wurden.

Eine bevorzugte Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass der Förderbehälter lösbar an einer Oberseite der Unterwasserabbauvorrichtung befestigt wird, dass eine Hubeinrichtung an einer Oberseite des Förderbehälters angreift und dass zum Transportieren der Unterwasserabbauvorrichtung der Förderbehälter in der Aufnahme verriegelt wird. Die Hubeinrichtung kann so zum separaten Abtransportieren des Bodenmaterials mit dem Förderbehälter dienen, wenn der Förderbehälter von der Unterwasserabbauvorrichtung entriegelt und gelöst ist. Ist der Förderbehälter in der Aufnahme an der Arbeitsplattform verriegelt, kann mittels der Hubeinrichtung die Unterwasserabbauvorrichtung insgesamt gefördert und bewegt werden.

Nach einer weiteren Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorteilhaft, dass das abgeschiedene Bodenmaterial aus dem Förderbehälter zu der Abtragseinrichtung rückgeleitet wird. Im Betrieb befindet sich die Abtragseinrichtung im Boden, so dass das abgeschiedene Material wieder in den Bodenbereich rückgeleitet werden kann. Hierdurch wird einer übermäßigen Belastung des umliegenden Gewässerbereichs mit Trüb- und Schwebstoffen entgegengewirkt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter erläutert, welches schematisch in den Zeichnungen dargestellt ist. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Unterwasserabbauvorrichtung;
- Fig. 2 eine vergrößerte Seitenansicht eines Förderbehälters für die Unterwasserabbauvorrichtung;
- Fig. 3 eine vergrößerte Detailansicht der Aufnahme eines Förderbehälters in der Unterwasserabbauvorrichtung;
- Fig. 4 eine Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Unterwasserabbauvorrichtung;
- Fig. 5 eine vergrößerte Querschnittsansicht des unteren Bereichs der Vorrichtung von Fig. 4; und
- Fig. 6 eine vergrößerte Detailansicht der Aufnahme des Förderbehälters von Fig. 4 im Querschnitt.

Bei einer erfindungsgemäßen Unterwasserabbauvorrichtung 10 gemäß Fig. 1 ist eine gestellartige Arbeitsplattform 12 aus Trägern vorgesehen, welche über insgesamt drei vertikal verstellbare Stützfüße 28 am Grund eines Gewässers von einem Wasserfahrzeug, insbesondere einem Schiff, mit einem Hebezeug abgesetzt werden kann. Mit den Stützfüßen 28 kann die Arbeitsplattform 12 horizontal ausgerichtet werden.

An der Arbeitsplattform 12 ist zum Bilden einer Verstelleinrichtung 13 ein mastartiges Führungsgestell 14 angeordnet. Innerhalb des Führungsgestells 14 ist entlang einer vertikalen Führung 16 eine Abtragseinrichtung 30 vertikal verstellbar gelagert. Die Abtragseinrichtung 30 ist als eine Fräse, insbesondere eine Schlitzwandfräse mit zwei unteren Paaren von Fräsrädern 32 ausgebildet. Die Fräsräder 32 sind drehend um horizontale Drehachsen angetrieben, wobei die Fräsräder 32 derart drehen, dass diese Bodenmaterial abtragen und in einen Mittenbereich zwischen den zwei Paaren von Fräsrädern 32 fördern.

Zum vertikalen Verstellen der Abtragseinrichtung 30 ist eine Vortriebseinrichtung 20 mit seitlichen Stellzylindern 22 vorgesehen. Mit den Stellzylindern 22 kann die Abtragseinrichtung 30 schrittweise gehoben oder gesenkt werden. Dabei wird die Abtragseinrichtung 30 mit einem länglichen Führungsrahmen entlang der vertikalen Führung 16 in dem Führungsgestell 14 geführt. Der Verstellweg der Abtragseinrichtung 30 kann auf die Höhe des Führungsgestells 14 begrenzt sein, so dass die Abtragseinrichtung 30 stets innerhalb des Führungsgestells 14 geführt ist. Alternativ kann die Abtragseinrichtung 30 auch insgesamt aus dem Führungsgestell 13 ausgefahren werden, wobei dann eine weitere Führung entlang des länglichen Führungsrahmens der Abtragseinrichtung 30 erfolgt.

Das von den Fräsrädern 32 abgetragene Bodenmaterial wird über eine mittige Förderleitung 18 und mittels einer Pumpeinrichtung 24 nach oben zu einem Förderbehälter 50 gefördert, welcher in einer Aufnahme 40 an der Oberseite des Führungsgestells 14 gelagert ist.

Die Aufnahme 40 weist einen trichterförmigen Zentrierabschnitt 42 zum zentrierten Aufnehmen eines unteren Endes des Förderbehälters 50 auf. An der Arbeitsplattform 12 ist weiterhin ein Antriebsmodul 26 mit verschiedenen Aggregaten und auch Betriebsmitteln lösbar angeordnet. Das Antriebsmodul 26 ist über eine nicht näher dargestellte Versorgungsleitung mit einem Versorgungsschiff an der Oberseite des Gewässers verbunden. Über die Versorgungsleitung kann auch eine entsprechende Steuerung der Unterwasserabbauvorrichtung 10 erfolgen.

Der Förderbehälter 50 für die erfindungsgemäße Unterwasserabbauvorrichtung 10 ist näher in Fig. 2 dargestellt. Der Förderbehälter 50 weist einen im Wesentlichen zylindrischen Grundkörper 52 auf, an dessen unterem Ende ein konischer Einführabschnitt 54 vorgesehen ist, an den sich ein Verriegelungsabsatz 55 anschließt. Innerhalb des hohlen Förderbehälters 50 erstreckt sich eine Steigleitung 58 von der Unterseite 53 bis über das obere Ende des zylindrischen Grundkörpers 52 hinaus. Von der Förderleitung 18 der Unterwasserabbauvorrichtung 10 wird das abgetragene Bodenmaterial an der Unterseite 53 an die Steigleitung 58 in dem Förderbehälter 50 übergeben, wobei in dem oberen Bereich die Steigleitung 58 über bogenförmige Krümmer zum Inneren des Förderbehälters 50 umgeleitet wird. Die Krümmer mün-

den in einem oberen Bereich des zylindrischen Grundkörpers 52, so dass das abgetragene Bodenmaterial mit angesaugtem Wasser von oben in den Förderbehälter 50 eingeleitet wird. Auf diese Weise können die festen Bestandteile des abgetragenen Bodenmaterials in den unteren Bereich des Förderbehälters 50 sedimentieren, während Flüssigkeit an der Oberseite des Förderbehälters 50 austreten kann.

An der Oberseite des Förderbehälters 50 sind weiter Befestigungselemente 57 angeordnet, an welchen eine nicht dargestellte Hebeeinrichtung, insbesondere Haken eines Kranseiles, befestigt ist.

Der Förderbehälter 50 ist über eine Verriegelungseinrichtung 70 lösbar an der Aufnahme 40 des Führungsgestells 14 befestigt, wie näher in Fig. 3 dargestellt ist. Der Darstellung von Fig. 3 ist zu entnehmen, dass der konische Einführabschnitt 54 des Förderbehälters 50 passend zu dem trichterförmigen Zentrierabschnitt 42 der Aufnahme 40 ausgebildet ist. In der eingesetzten Position kann ein keilförmiges Halteelement 72 mittels eines Betätigungsmechanismus 74, welche von einem nicht dargestellten Stellzylinder betätigt wird, von einer Freigabeposition in eine Verriegelungsposition bewegt werden, welche in Fig. 3 dargestellt ist. In der Verriegelungsposition hintergreift das radial eingefahrene Halteelement 72 den durchmessergrößeren Verriegelungsabsatz 55 an einem zylindrischen Endabschnitt des Förderbehälters 50. In der Verriegelungsposition ist der Förderbehälter 50 fest mit dem Führungsgestell 14 und damit der Arbeitsplattform 12 verbunden, so dass die Unterwasserabbauvorrichtung 10 nunmehr mit dem Förderbehälter 50 nach oben gezogen werden kann.

Der Fig. 3 ist auch die Verbindung zwischen der Förderleitung 18 und dem Förderbehälter 50 andeutungsweise zu entnehmen. An einem oberen Ende der Förderleitung 18 ist ein erstes Kopplungselement 46 ausgebildet, welches passend in ein trichterförmiges zweites Kopplungselement 56 an dem Förderbehälter 50 eingreift. In der Kopplungsposition wird zwischen dem ersten Kopplungselement 46 und dem zweiten Kopplungselement 56 eine Leitungsverbindung zwischen der Förderleitung 18 und der Steigleitung 58 innerhalb des Förderbehälters 50 hergestellt. Über ein schematisch angedeutetes Sperrventil 60 werden beim Trennen des Förderbehälters 50 von der Auf-

nahme 40 die Öffnungen an dem ersten Kopplungselement 46 und dem zweiten Kopplungselement 56 verschlossen. Das Sperrventil 60 wird vorzugsweise mechanisch beim Aufsetzen beziehungsweise Lösen des Förderbehälters 50 betätigt.

Die erfindungsgemäße Unterwasserabbauvorrichtung 10 ist zum Abtragen von Bodenmaterial an einem Gewässergrund vorgesehen, insbesondere für eine Probenentnahme oder zum Abbau von oberflächennahen Bodenschätzen.

Eine abgewandelte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abbauvorrichtung 10 ist im Zusammenhang mit den Figuren 4 bis 6 dargestellt. Die Unterwasserabbauvorrichtung 10 gemäß Fig. 4 weist dabei den gleichen Grundaufbau wie die Unterwasserabbauvorrichtung 10 gemäß den Figuren 1 bis 3 mit einer Arbeitsplattform 12, Stützfüßen 28, einem Führungsgestell 14 für eine Abtragseinrichtung 30 mit Fräsrädern 32 sowie einen oben lösbar angeordneten Förderbehälter 50 auf. Es wird auf die vorausgegangenen Ausführungen verwiesen.

Gemäß Fig. 4 ist ein Querschnitt durch einen Förderbehälter 50 mit einer inneren Abscheideeinrichtung 80 dargestellt. Der Förderbehälter 50 weist einen im Wesentlichen zylindrischen Grundkörper 52 auf, an dessen unteren Ende ein konischer Einführabschnitt 54 vorgesehen ist. Dieser weist, wie bei dem vorausgegangenen Ausführungsbeispiel näher erläutert, einen hier nicht näher gezeigten Verriegelungsabsatz zur lösbaren Verriegelung mit der Arbeitsplattform 12 auf.

Von der Förderleitung 18 der Unterwasserabbauvorrichtung 10 wird das von der Abtragseinrichtung 30 abgetragene Bodenmaterial an eine obere Steigleitung 58 übergeben und in den Förderbehälter 50 von oben eingeleitet. Dabei strömt das abgetragene Bodenmaterial mit angesaugter Flüssigkeit zunächst in ein hülsenförmiges Siebelement 82, welches koaxial entsprechend der Form des umgebenden Förderbehälters 50, jedoch durchmesserklarer, ausgebildet ist. Das hülsenförmige Siebelement 82 weist eine Vielzahl von Sieblöchern 84 mit einem vorgegebenen Durchmesser auf, so dass festes Bodenmaterial mit einer Partikelgröße größer als die Sieblöcher in dem Siebelement 82 rückgehalten wird, während Flüssigkeit und kleineres Bodenmaterial durch die Sieblöcher 84 im Wesentlichen radial nach außen in einen ringförmigen Abscheideraum 86 des Förderbehälters 50 austreten kann.

Von dem ringförmigen Abscheideraum 86 gelangt das so abgeschiedene Bodenmaterial in den unteren Bereich des Förderbehälters und kann über eine oder mehrere Auslassöffnungen 68 mit einem nicht näher dargestellten Auslass an mehrere nach unten verlaufende Rückführleitungen 15 aus dem Förderbehälter 50 abgeleitet werden. Über die Rückführleitungen 15 gelangt das abgeschiedene Material wieder zurück in den Bereich der Abtrageeinrichtung 30 und kann dort über nicht näher dargestellte Auslassöffnungen in den Bodenbereich abgegeben werden.

Zusätzlich weist die Unterwasserabbauvorrichtung 10 nach Fig. 4 am unteren Ende der Arbeitsplattform 12 im Bereich der Abtrageeinrichtung 30 noch ausklappbare Führungswände 38 auf, durch welche eine zusätzliche Führungsfunktion und auch eine Schutzfunktion für die Abtrageeinrichtung 30 erfüllt wird.

Wie aus der vergrößerten Detailansicht von Fig. 5 zu entnehmen ist, wird das durch die Fräsräder 32 der Abtrageeinrichtung 30 abgetragene Bodenmaterial zusammen mit umgebender Flüssigkeit mittels einer Pumpeinrichtung 24 über eine etwa mittig angeordnete Ansaugöffnung 17 angesaugt und über die Förderleitung 18 nach oben zum Förderbehälter 50 gepumpt. Das abgeschiedene Bodenmaterial aus dem Förderbehälter 50 wird über zwei Rückführleitungen 15 wieder nach unten zu den Fräsrädern 32 der Abtrageeinrichtung 30 gepumpt. Über nicht dargestellte Auslassöffnungen kann so das abgeschiedene Material zusammen mit Flüssigkeit wieder im Bereich des Frässchlitzes in den Boden eintreten.

Auf diese Weise wird die im Förderbehälter 50 zu fördernde Menge reduziert, wodurch sich entsprechend auch die Anzahl der Hubvorgänge des Förderbehälters 50 vermindert. Zudem kann nicht benötigtes Bodenmaterial unmittelbar im Boden verbleiben.

Gemäß Fig. 6 ist in einer vergrößerten Darstellung die Verbindung zwischen dem Förderbehälter 50 und der Arbeitsplattform 12 näher dargestellt. Dabei ist am oberen Ende der Förderleitung 18 ein konischer Zentrierabschnitt 42 ausgebildet, welcher passend zu einem entsprechend konisch ausgebildeten Einführabschnitt 54 am Förderbehälter 50 ausgebildet ist. Hierdurch wird eine Leitungsverbindung zwischen der Förderleitung 18 und der Steigleitung 58 im Förderbehälter 50 gebildet.

Es ist weiter Fig. 6 zu entnehmen, dass am unteren Ende des ringförmigen Abscheideraums 86 im Förderbehälter 50 eine vorzugsweise verschließbare Ablassöffnung 68

ausgebildet ist, mit welcher der ringförmige Abscheideraum 86 des Förderbehälters 50 mit zwei Rückführleitungen 15 in Leitungsverbindung steht, um das aus dem Förderbehälter 50 mittels der Abscheideeinrichtung 80 abgeschiedenes Bodenmaterial mit einer zu kleinen Partikelgröße wieder nach unten abzuleiten.

PATENTANSPRÜCHE

1. Unterwasserabbauvorrichtung mit
 - einer versenkbaren Arbeitsplattform (12), welche auf einem Grund eines Gewässers absetzbar ist,
 - einer Abtragseinrichtung (30) zum Abtragen von Bodenmaterial aus dem Grund des Gewässers,
 - einer Verstelleinrichtung (13) zum Verstellen und Einbringen der Abtragseinrichtung (30) in den Grund des Gewässers und
 - einer Förderleitung (18) zum Abfördern von abgetragenen Bodenmaterial von der Abtragseinrichtung (30),dadurch gekennzeichnet,
 - dass an der Arbeitsplattform (12) eine Aufnahme (40) für einen Förderbehälter (50) ausgebildet ist,
 - dass der Förderbehälter (50) in der Aufnahme (40) lösbar gelagert und gehalten ist, und
 - dass die Förderleitung (18) in den Förderbehälter (50) mündet, wobei abgetragenes Bodenmaterial in den Förderbehälter (50) aufnehmbar ist, und
 - dass in dem Förderbehälter (50) eine Abscheideeinrichtung (80) vorgesehen ist, welche zum Rückhalten von abgetragenen Bodenmaterial mit einer gewünschten Partikelgröße und zum Abscheiden von Flüssigkeit und Bodenmaterial unterhalb der gewünschten Partikelgröße ausgebildet ist.
2. Unterwasserabbauvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Abtragseinrichtung (30) eine Fräse ist, welche mindestens ein Fräsrads (32) aufweist, welches um eine etwa horizontale Drehachse drehend angetrieben ist.

3. Unterwasserabbauvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstelleinrichtung (13) eine Führung (16) aufweist, entlang welcher die Abtragseinrichtung (30) vertikal verstellbar geführt ist.
4. Unterwasserabbauvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstelleinrichtung (13) eine Vortriebseinrichtung (20) zum Heben und/oder Senken der Abtragseinrichtung (30) aufweist.
5. Unterwasserabbauvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (40) einen trichterförmigen Zentrierabschnitt (42) aufweist und dass der Förderbehälter (50) an seiner Unterseite einen konischen Einführabschnitt (54) umfasst, welcher passend zum Einführen des Förderbehälters (50) in den Zentrierabschnitt (42) der Aufnahme (40) ausgebildet ist.
6. Unterwasserabbauvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass an der Aufnahme (40) für den Förderbehälter (50) ein erstes Kopplungselement (46) der Förderleitung (18) vorgesehen ist und dass an einer Unterseite (53) des Förderbehälters (50) ein zweites Kopplungselement (56) angeordnet ist, welches zum Herstellen einer Leitungsverbindung mit dem ersten Kopplungselement (46) verbindbar ist.
7. Unterwasserabbauvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Förderbehälters (50) eine Steigleitung (58) angeordnet ist, welche sich von der zweiten Kopplungseinrichtung (56) durch den Förderbehälter (50) nach oben zu einer Mündung erstreckt, durch welche das geförderte abgetragene Bodenmaterial von oben in den Förderbehälter (50) eingeleitet wird.

8. Unterwasserabbauvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der ersten Kopplungseinrichtung (46) und/oder der zweiten Kopplungseinrichtung (56) ein Sperrventil (60) angeordnet ist,
dass zum Befüllen des Förderbehälters (50) das Sperrventil (60) geöffnet ist und
dass das Sperrventil (60) geschlossen ist, wenn der Förderbehälter (50) aus der Aufnahme (40) entfernt ist.
9. Unterwasserabbauvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abscheideeinrichtung (80) ein Siebelement (82) mit Sieblöchern (84) aufweist, welche entsprechend der gewünschten Partikelgröße ausgebildet sind.
10. Unterwasserabbauvorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Siebelement (82) hülsenförmig ausgebildet und innerhalb dem durchmessergrößeren Förderbehälter (50) angeordnet ist, wobei ein Abscheideraum (86) zum Aufnehmen eines durch das Siebelement (82) hindurchgetretenen Abscheidematerials gebildet ist.
11. Unterwasserabbauvorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine Rückführleitung (15) vorgesehen ist, welche zum Rückführen des Abscheidematerials von dem Abscheideraum (86) zu der Abtragungseinrichtung (30) verläuft.
12. Verfahren zum Abbau von Bodenmaterial am Grund eines Gewässers mit einer Unterwasserabbauvorrichtung (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem
 - die Unterwasserabbauvorrichtung (10) auf den Grund des Gewässers abgesenkt wird,
 - eine Abtragungseinrichtung (30) mittels einer Verstelleinrichtung (13) in den Grund des Gewässers eingebracht und dabei Bodenmaterial abgetragen wird und

- das abgetragene Bodenmaterial mittels einer Förderleitung (18) abgefördert wird,
dadurch gekennzeichnet,
- dass das abgetragene Bodenmaterial zu einem Förderbehälter (50) gefördert wird, welcher lösbar an einer Aufnahme (40) der Unterwasserabbauvorrichtung (10) gelagert ist,
- dass mittels einer Abscheideeinrichtung (80) abgetragenes Bodenmaterial mit einer gewünschten Partikelgröße in dem Förderbehälter (50) rückgehalten und Flüssigkeit sowie Bodenmaterial unterhalb der gewünschten Partikelgröße aus dem Förderbehälter (50) abgeschieden wird, und
- dass bei Erreichen eines Füllstandes der befüllte Förderbehälter (50) von der Aufnahme (40) gelöst und abtransportiert wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Förderbehälter (50) lösbar an einer Oberseite der Unterwasserabbauvorrichtung (10) befestigt wird,
dass eine Hubeinrichtung an einer Oberseite des Förderbehälters (50) angreift und zum Transportieren der Unterwasserabbauvorrichtung (10) der Förderbehälter (50) in der Aufnahme (40) verriegelt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das abgeschiedene Bodenmaterial aus dem Förderbehälter (50) zu der Abtragseinrichtung (30) rückgeleitet wird.

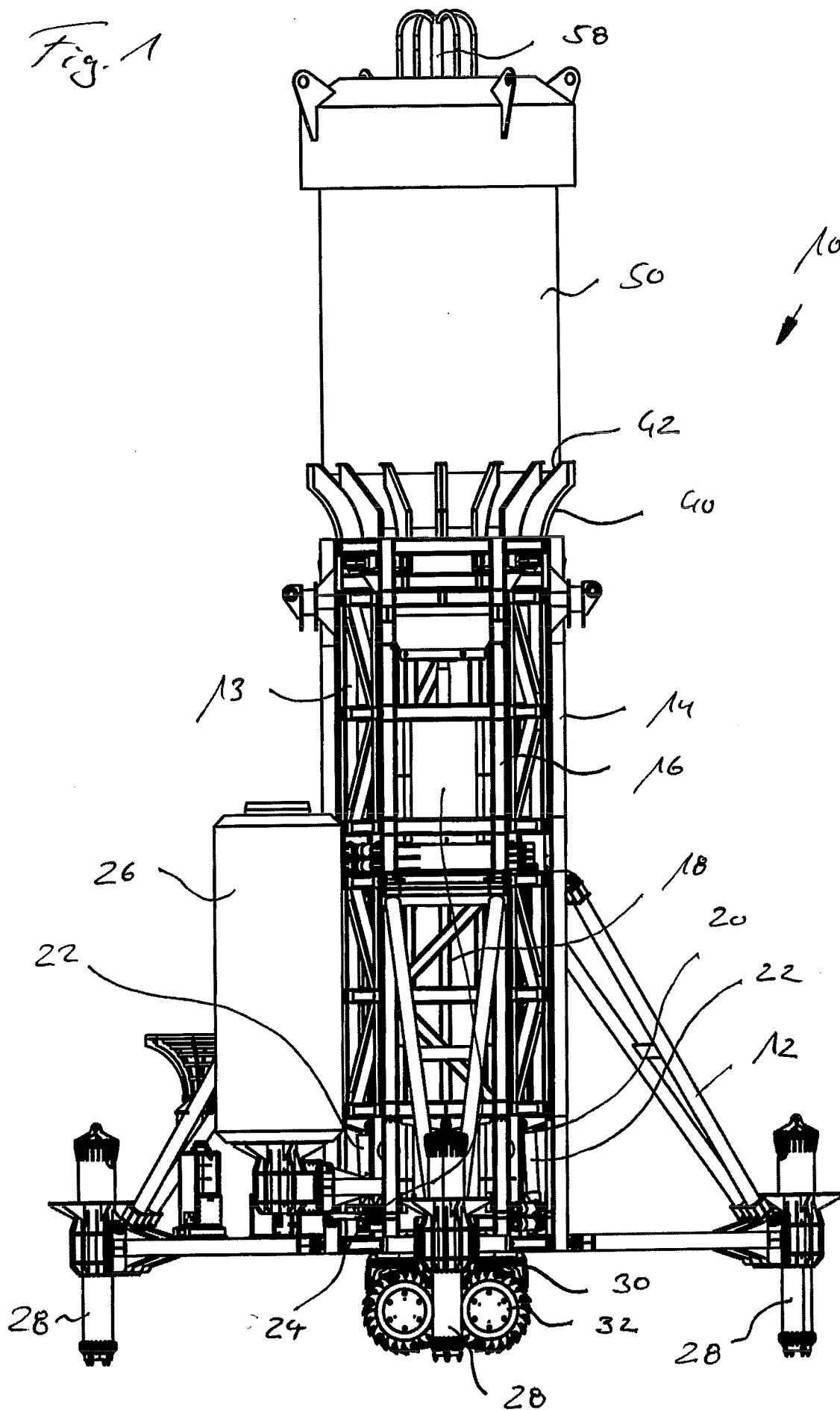


Fig. 2

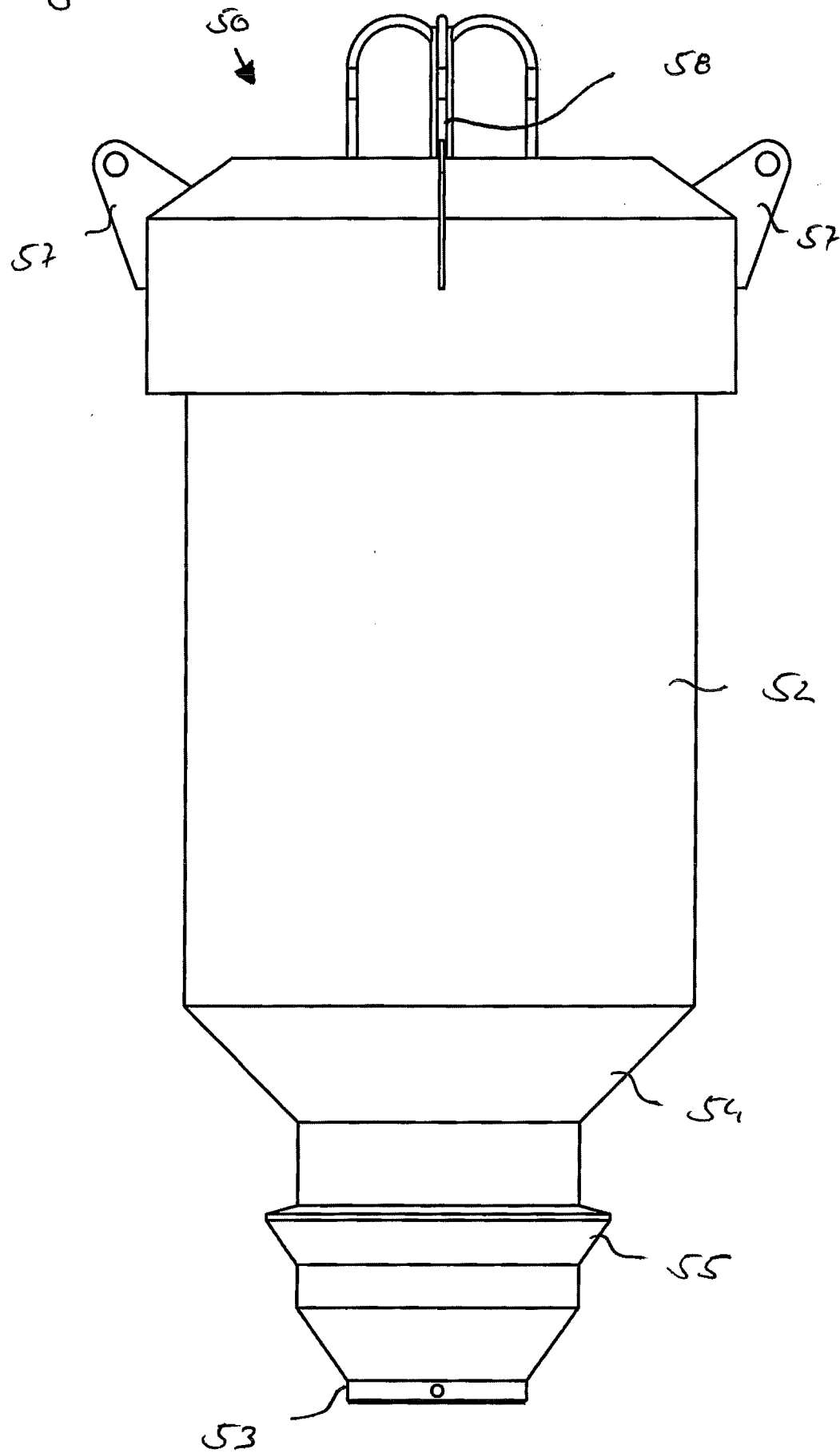


Fig. 3

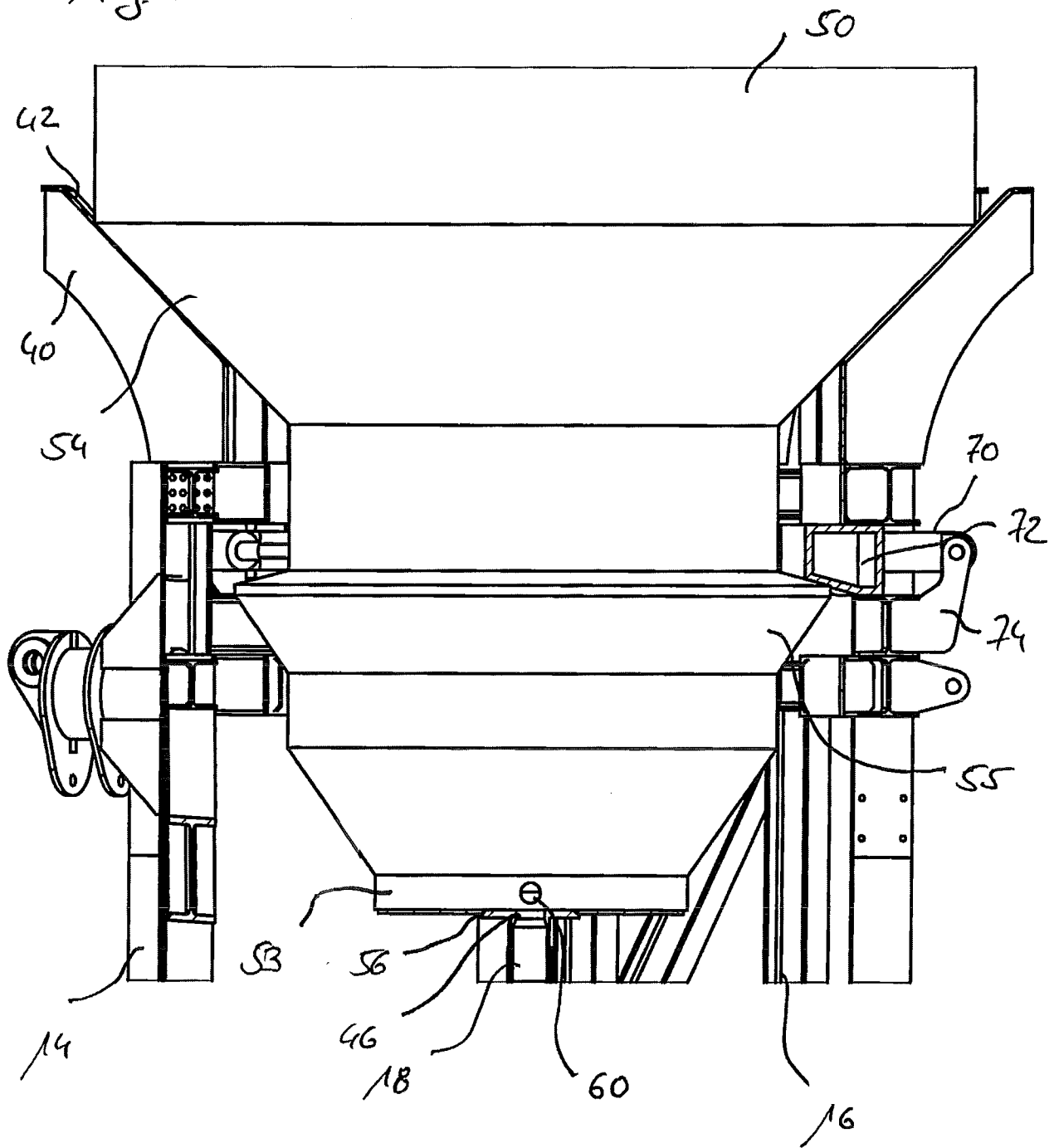


Fig. 4

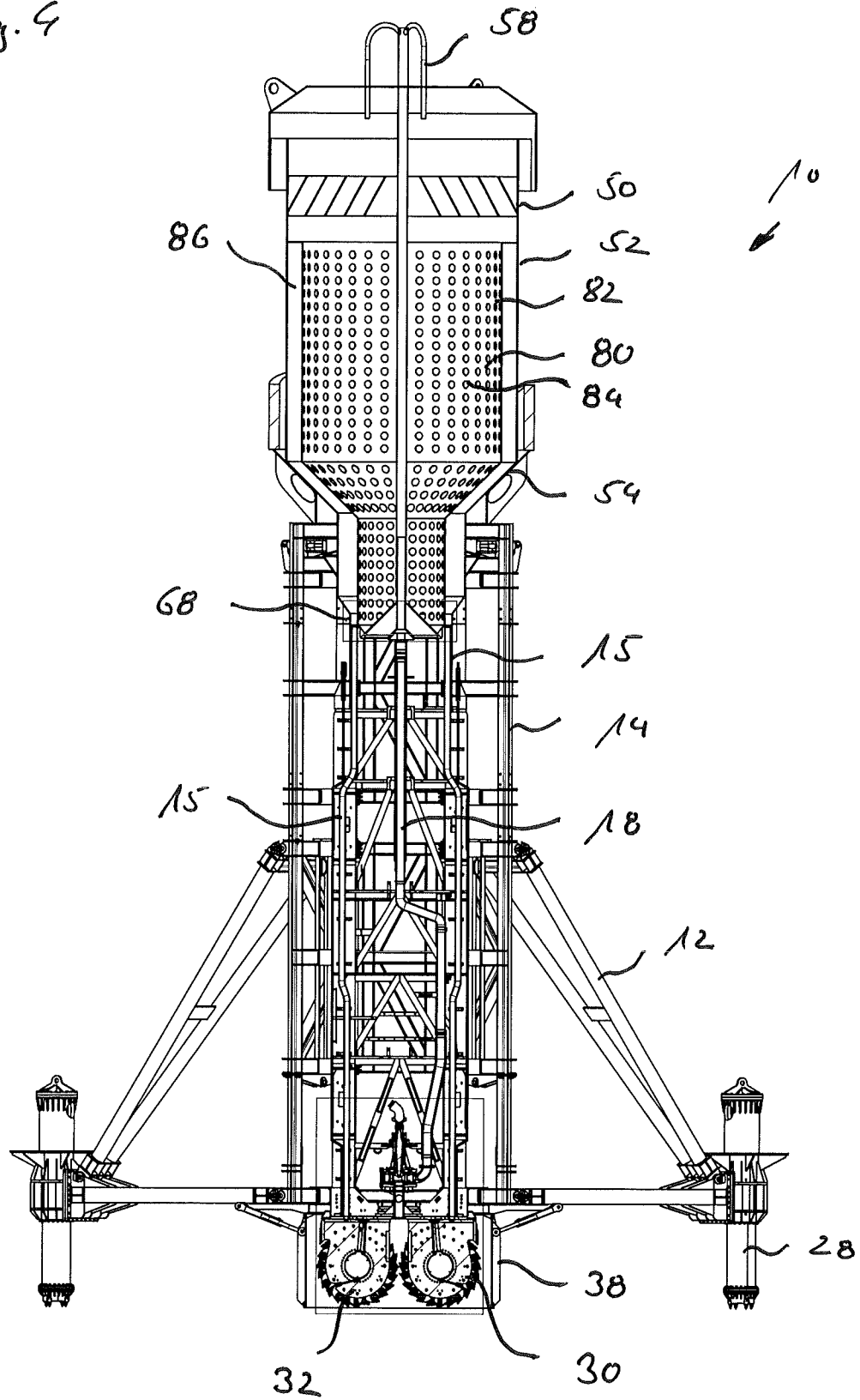


Fig. 5

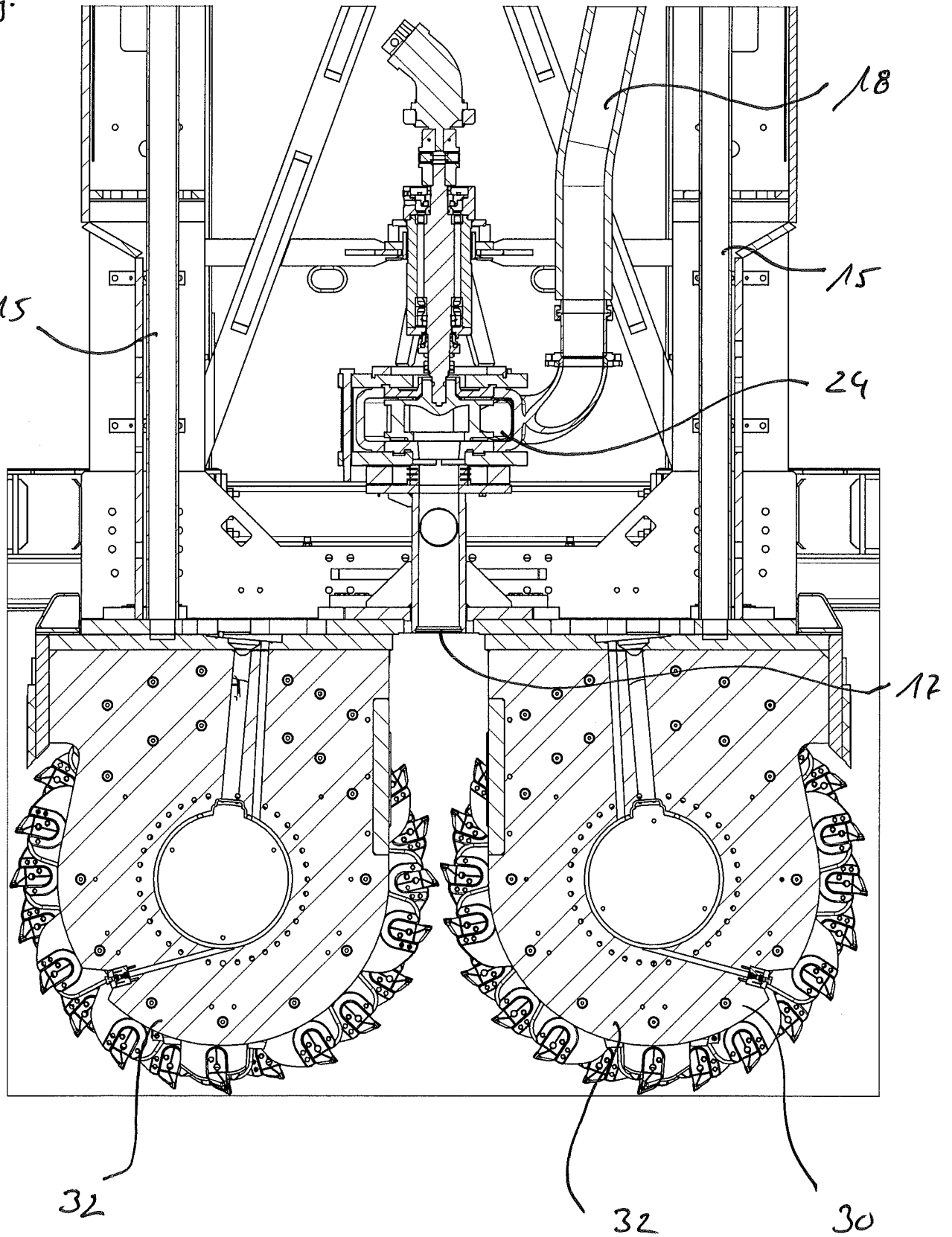
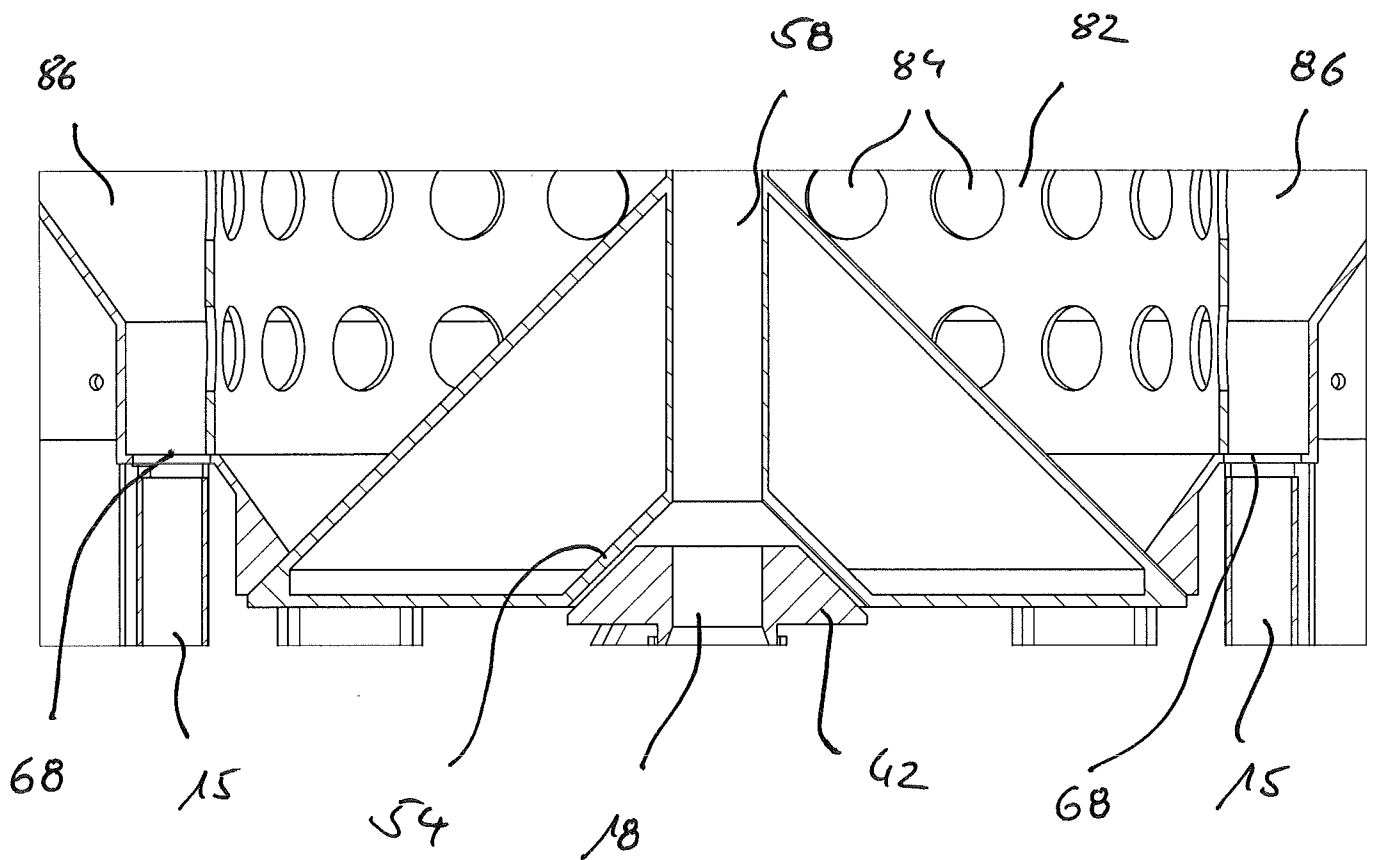


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/060581**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

E02D 7/28(2006.01)i; *E02D 13/04*(2006.01)i; *E02D 27/52*(2006.01)i; *E02F 7/00*(2006.01)i; *E02F 5/18*(2006.01)i;
E02F 3/88(2006.01)n; *E02F 5/28*(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E02D; E02F; E02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2562346 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 27 February 2013 (2013-02-27) cited in the application the whole document	1,12
A	EP 2527539 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 28 November 2012 (2012-11-28) the whole document	1,12
A	WO 2015178854 A1 (NAUTILUS MINERALS SINGAPORE PTE LTD [SG]) 26 November 2015 (2015-11-26) cited in the application	1,12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 June 2019

Date of mailing of the international search report

26 June 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
 p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
 Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

De Coene, Petrus

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/060581

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2562346	A1	27 February 2013	CA	2787583	A1	23 February 2013
				CN	103089151	A	08 May 2013
				EP	2562346	A1	27 February 2013
				KR	20130023124	A	07 March 2013
				US	2013048377	A1	28 February 2013
EP	2527539	A1	28 November 2012	CA	2775854	A1	27 November 2012
				CN	102797419	A	28 November 2012
				DK	2527539	T3	30 September 2013
				EP	2527539	A1	28 November 2012
				JP	5557874	B2	23 July 2014
				JP	2012246751	A	13 December 2012
				KR	20120132377	A	05 December 2012
				US	2012298419	A1	29 November 2012
WO	2015178854	A1	26 November 2015	AU	2015262042	A1	20 October 2016
				CN	107109936	A	29 August 2017
				EP	3146154	A1	29 March 2017
				JP	2017519129	A	13 July 2017
				KR	20170013907	A	07 February 2017
				SG	11201609489T	A	29 December 2016
				US	2017122102	A1	04 May 2017
				WO	2015178854	A1	26 November 2015

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/060581

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. E02D7/28 E02D13/04 E02D27/52 E02F7/00 E02F5/18 ADD. E02F3/88 E02F5/28		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) E02D E02F E02B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 562 346 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 27. Februar 2013 (2013-02-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1,12
A	EP 2 527 539 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 28. November 2012 (2012-11-28) das ganze Dokument -----	1,12
A	WO 2015/178854 A1 (NAUTILUS MINERALS SINGAPORE PTE LTD [SG]) 26. November 2015 (2015-11-26) in der Anmeldung erwähnt -----	1,12
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 18. Juni 2019		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 26/06/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter De Coene, Petrus

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/060581

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2562346	A1	27-02-2013	CA 2787583 A1 23-02-2013
			CN 103089151 A 08-05-2013
			EP 2562346 A1 27-02-2013
			KR 20130023124 A 07-03-2013
			US 2013048377 A1 28-02-2013

EP 2527539	A1	28-11-2012	CA 2775854 A1 27-11-2012
			CN 102797419 A 28-11-2012
			DK 2527539 T3 30-09-2013
			EP 2527539 A1 28-11-2012
			JP 5557874 B2 23-07-2014
			JP 2012246751 A 13-12-2012
			KR 20120132377 A 05-12-2012
			US 2012298419 A1 29-11-2012

WO 2015178854	A1	26-11-2015	AU 2015262042 A1 20-10-2016
			CN 107109936 A 29-08-2017
			EP 3146154 A1 29-03-2017
			JP 2017519129 A 13-07-2017
			KR 20170013907 A 07-02-2017
			SG 11201609489T A 29-12-2016
			US 2017122102 A1 04-05-2017
			WO 2015178854 A1 26-11-2015
