

(19)



(11)

EP 3 564 446 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.04.2020 Patentblatt 2020/18

(51) Int Cl.:
E02D 7/28 (2006.01) *E02D 13/04 (2006.01)*
E02D 27/52 (2006.01) *E02F 7/00 (2006.01)*
E02F 5/18 (2006.01) *E02F 3/88 (2006.01)*
E02F 5/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18170545.0**

(22) Anmeldetag: **03.05.2018**

(54) UNTERWASSERABBAUVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ABBAU

UNDERWATER EXCAVATION DEVICE AND METHOD FOR EXCAVATION

DISPOSITIF D'EXTRACTION SOUS MARINE ET PROCÉDÉ D'EXTRACTION

(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

- **PLATZEK, Peter**
86529 Schrobenhausen (DE)
- **FINKENZELLER, Stefan Michael**
85084 Reichertshofen (DE)
- **OSTERMEIER, Kurt**
86529 Schrobenhausen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.11.2019 Patentblatt 2019/45

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 527 539 **EP-A1- 2 562 346**
WO-A1-2015/178854

(72) Erfinder:
• **WEIXLER, Leonhard**
86672 Thierhaupten (DE)

EP 3 564 446 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 Unterwasserabbauvorrichtung mit einer versenkbaren Arbeitsplattform, welche auf einem Grund eines Gewässers absetzbar ist, einer Abtragseinrichtung 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 Abfordern von abgetragenem 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.

[0002] Eine solche Unterwasserabbauvorrichtung ist Gegenstand der unveröffentlichten EP-Anmeldung Nr. 16 201 894.9.

[0003] Aus der EP 2 562 346 A1 ist eine Unterwasserabbauvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12 bekannt. Insbesondere geht aus diesem Dokument 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 ausgetragen, wo es durch die Gewässerströmung abgefördert und verteilt wird.

[0004] 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.

[0005] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** 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.

[0006] 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.

[0007] 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 abgetragenem Bodenmaterial mit einer gewünschten Partikelgröße und zum Abscheiden von Flüssigkeit und Bodenmaterial unterhalb der gewünschten Partikelgröße ausgebildet ist.

[0008] 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.

[0009] 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 Entleerstelle 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.

[0010] 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

[0011] 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.

[0012] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Verstelleinrichtung eine Führung aufweist, entlang welcher die Abtragseinrichtung vertikal verstellbar geführt ist. Die Verstelleinrichtung kann ins-

besondere 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.

[0013] Ein Abteufen der Fräse kann grundsätzlich aufgrund der Schwerkraft erfolgen. Eine bevorzugte Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Unterwasserabbauvorrichtung besteht weiter darin, dass die Verstellrichtung eine Vortriebseinrichtung zum Heben und/oder Senken der Abtragseinrichtung aufweist. Auf diese Weise können gezielt Vortriebs- oder Rückstellkräfte aufgebracht werden.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, dass die Vortriebsrichtung 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.

[0015] Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung wird dadurch erreicht, dass die Führung als ein Führungsgestell ausgebildet ist, an dessen oberem 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] Für ein exaktes Justieren der Unterwasserabbauvorrichtung an einem Gewässergrund ist es zweckmäßig, dass an der Arbeitsplattform verstellbare Stütz-

füße 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] Das erfindungsgemäße Verfahren kann vorzugsweise mit der zuvor beschriebenen Unterwasserabbauvorrichtung durchgeführt werden. Es können dabei die Vorteile erzielt werden, die zuvor beschrieben wurden.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] Bei einer erfindungsgemäßen Unterwasserab-

bauvorrichtung 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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 münden 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.

[0037] An der Oberseite des Förderbehälters 50 sind weiter Befestigungselemente 57 angeordnet, an welchen eine nicht dargestellte Hebeeinrichtung, insbesondere Haken eines Kranseiles, befestigt ist.

[0038] 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.

[0039] 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 Aufnahme 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.

[0040] Die erfindungsgemäße Unterwasserabbauvorrichtung 10 ist zum Abtragen von Bodenmaterial an ei-

nem Gewässergrund vorgesehen, insbesondere für eine Probenentnahme oder zum Abbau von oberflächennahen Bodenschätzen.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 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 Abtragseinrichtung 30 und kann dort über nicht näher dargestellte Auslassöffnungen in den Bodenbereich abgegeben werden.

[0045] Zusätzlich weist die Unterwasserabbauvorrichtung 10 nach Fig. 4 am unteren Ende der Arbeitsplattform 12 im Bereich der Abtragseinrichtung 30 noch ausklappbare Führungswände 38 auf, durch welche eine zusätzliche Führungsfunktion und auch eine Schutzfunktion für die Abtragseinrichtung 30 erfüllt wird.

[0046] Wie aus der vergrößerten Detailansicht von Fig.

5 zu entnehmen ist, wird das durch die Fräsräder 32 der Abtragseinrichtung 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 Abtragseinrichtung 30 gepumpt. Über nicht dargestellte Auslassöffnungen kann so das abgeschiedene Material zusammen mit Flüssigkeit wieder im Bereich des Frässlitzes in den Boden eintreten.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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 abgeschiedene 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 Abfordern von abgetragene 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 abgetragenem 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 6 oder 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 durchmessergrößerem 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 Abtragseinrichtung (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 ei-

nem 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.

Claims

1. Underwater mining device having

- a submersible working platform (12) which can be placed onto a bed of a body of water,
- a stripping means (30) for stripping ground material from the bed of the body of water,
- an adjustment means (13) for adjusting and introducing the stripping means (30) into the bed of the body of water and
- a conveying line (18) for conveying stripped ground material away from the stripping means (30),

characterized in that

- on the working platform (12) a receiving part (40) for a conveying container (50) is designed,
- the conveying container (50) is supported and held in a releasable manner in the receiving part (40), and
- the conveying line (18) leads into the conveying container (50), wherein stripped ground material can be received in the conveying container (50), and
- in the conveying container (50) a separating means (80) is provided which is designed for

retaining stripped ground material of a desired particle size and for separating liquid and ground material below the desired particle size.

2. Underwater mining device according to claim 1, **characterized in that** the stripping means (30) is a cutter having at least one cutting wheel (32) which is driven in a rotating manner about an approximately horizontal axis of rotation.

3. Underwater mining device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the adjustment means (13) has a guide (16), along which the stripping means (30) is guided in a vertically adjustable manner.

4. Underwater mining device according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the adjustment means (13) has an advancing means (20) for lifting and/or lowering the stripping means (30).

5. Underwater mining device according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the receiving part (40) has a funnel-shaped centering section (42) and **in that** on its underside the conveying container (50) has a conical inserting section (54) which is designed to fit for insertion of the conveying container (50) into the centering section (42) of the receiving part (40).

6. Underwater mining device according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** on the receiving part (40) for the conveying container (50) a first coupling element (46) of the conveying line (18) is provided and **in that** on an underside (53) of the conveying container (50) a second coupling element (56) is arranged which can be connected to the first coupling element (46) to establish a line connection.

7. Underwater mining device according to claim 6, **characterized in that** inside the conveying container (50) a riser (58) is arranged which extends from the second coupling means (56) through the conveying container (50) in the upward direction to an outlet, through which the conveyed stripped ground material is fed from above into the conveying container (50).

8. Underwater mining device according to any one of claims 6 or 7, **characterized in that** on the first coupling means (46) and/or the second

coupling means (56) a stop valve (60) is arranged, **in that** for the filling of the conveying container (50) the stop valve (60) is open and **in that** the stop valve (60) is closed when the conveying container (50) is removed from the receiving part (40).

9. Underwater mining device according to any one of claims 1 to 8,

characterized in that

the separating means (80) has a screen element (82) with screen holes (84) which are designed according to the desired particle size.

10. Underwater mining device according to claim 9,

characterized in that

the screen element (82) is of sleeve-shaped design and arranged inside the larger-diameter conveying container (50), wherein a separating space (86) is formed for receiving separating material that has passed through the screen element (82).

11. Underwater mining device according to claim 10,

characterized in that

at least one return line (15) is provided which, for the purpose of returning the separating material, runs from the separating space (86) to the stripping means (30).

12. Method for mining ground material on the bed of a body of water with an underwater mining device (10), in particular according to any one of claims 1 to 11, in which

- the underwater mining device (10) is lowered onto the bed of the body of water,

- a stripping means (30) is introduced into the bed of the body of water by means of an adjustment means (13) and, in doing so, ground material is stripped and

- the stripped ground material is conveyed away by means of a conveying line (18),

characterized in that

- the stripped ground material is conveyed to a conveying container (50) which is supported in a releasable manner on a receiving part (40) of the underwater mining device (10),

- by means of a separating means (80) stripped ground material of a desired particle size is retained in the conveying container (50) and liquid as well as ground material below the desired particle size is separated from the conveying container (50), and

- on reaching a filling level the filled conveying container (50) is released from the receiving part (40) and transported away.

13. Method according to claim 12,

characterized in that

the conveying container (50) is fastened in a releasable manner on an upper side of the underwater mining device (10),

in that a lifting means engages on an upper side of the conveying container (50) and for the transport of the underwater mining device (10) the conveying container (50) is locked in the receiving part (40).

14. Method according to claim 12 or 13,

characterized in that

the separated ground material is fed from the conveying container (50) back to the stripping means (30).

Revendications

1. Dispositif d'extraction sous-marine comportant :

- une plateforme de travail (12) submersible, laquelle peut être abaissée sur un fond d'un volume d'eau,

- un dispositif d'enlèvement (30) pour l'enlèvement de matériau de sol du fond du volume d'eau,

- un dispositif de réglage (13) pour le réglage et l'introduction du dispositif d'enlèvement (30) dans le fond du volume d'eau et

- une conduite de transport (18) pour l'évacuation de matériau de sol enlevé du dispositif d'enlèvement (30),

caractérisé en ce que

- un logement (40) pour un contenant de transport (50) est réalisé au niveau de la plateforme de travail (12),

- **en ce que** le contenant de transport (50) est logé de manière amovible et maintenu dans le logement (40), et

- **en ce que** la conduite de transport (18) débouche dans le contenant de transport (50), le matériau de sol enlevé pouvant être logé dans le contenant de transport (50), et

- **en ce qu'**un dispositif de séparation (80), lequel est réalisé pour la retenue de matériau de sol enlevé d'une granulométrie souhaitée et pour la séparation de fluide et de matériau de sol inférieur à la granulométrie souhaitée, est prévu dans le contenant de transport (50).

2. Dispositif d'extraction sous-marine selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

le dispositif d'enlèvement (30) est une fraise, laquelle présente au moins une roue de fraisage (32), laquelle est entraînée en rotation autour d'un axe de rotation à peu près horizontal.

3. Dispositif d'extraction sous-marine selon la revendication 1,

- cation 1 ou 2,
caractérisé en ce que
le dispositif de réglage (13) présente un guide (16), le long duquel le dispositif d'enlèvement (30) est guidé réglable verticalement.
4. Dispositif d'extraction sous-marine selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
le dispositif de réglage (13) présente un dispositif d'avancement (20) pour le levage et/ou l'abaissement du dispositif d'enlèvement (30).
5. Dispositif d'extraction sous-marine selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
le logement (40) présente une section de centrage (42) en forme de trémie et
en ce que le contenant de transport (50) comprend au niveau de son côté inférieur une section d'introduction conique (54), laquelle est réalisée de manière adaptée pour l'introduction du contenant de transport (50) dans la section de centrage (42) du logement (40).
6. Dispositif d'extraction sous-marine selon l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que
un premier élément de couplage (46) de la conduite de transport (18) est prévu au niveau du logement (40) pour le contenant de transport (50) et
en ce que un deuxième élément de couplage (56), lequel peut être relié pour l'établissement d'une liaison de conduite avec le premier élément de couplage (46), est agencé au niveau d'un côté inférieur (53) du contenant de transport (50).
7. Dispositif d'extraction sous-marine selon la revendication 6,
caractérisé en ce que
une conduite montante (58), laquelle s'étend du deuxième dispositif de couplage (56) par le contenant de transport (50) vers le haut jusqu'à une embouchure, par laquelle le matériau de sol enlevé transporté est introduit du haut dans le contenant de transport (50), est agencée à l'intérieur du contenant de transport (50).
8. Dispositif d'extraction sous-marine selon l'une des revendications 6 ou 7,
caractérisé en ce que
une soupape d'arrêt (60) est agencée au niveau du premier dispositif de couplage (46) et/ou du deuxième dispositif de couplage (56),
en ce que la soupape d'arrêt (60) est ouverte pour le remplissage du contenant de transport (50) et que la soupape d'arrêt (60) est fermée, lorsque le contenant de transport (50) est retiré du logement
- (40).
9. Dispositif d'extraction sous-marine selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que
le dispositif de séparation (80) présente un élément de tamisage (82) avec des trous de tamis (84), lesquels sont réalisés en fonction de la granulométrie souhaitée.
10. Dispositif d'extraction sous-marine selon la revendication 9,
caractérisé en ce que
l'élément de tamisage (82) est réalisé en forme de douille et est agencé à l'intérieur du contenant de transport (50) de plus grand diamètre, dans lequel un espace de séparation (86) est formé pour le logement d'un matériau de séparation qui a traversé l'élément de tamisage (82).
11. Dispositif d'extraction sous-marine selon la revendication 10,
caractérisé en ce que
au moins une conduite de retour (15) est prévue, laquelle s'étend de l'espace de séparation (86) au dispositif d'enlèvement (30) pour le retour du matériau de séparation.
12. Procédé d'extraction de matériau de sol au fond d'un volume d'eau avec un dispositif d'extraction sous-marine (10), en particulier selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel
- le dispositif d'extraction sous-marine (10) est abaissé sur le fond du volume d'eau,
 - un dispositif d'enlèvement (30) est introduit dans le fond du volume d'eau au moyen d'un dispositif de réglage (13) et du matériau de sol est enlevé ce faisant et
 - le matériau de sol enlevé est évacué au moyen d'une conduite de transport (18), **caractérisé en ce que**
 - le matériau de sol enlevé est transporté vers un contenant de transport (50), lequel est logé de manière amovible au niveau d'un logement (40) du dispositif d'extraction sous-marine (10),
 - **en ce que** du matériau de sol d'une granulométrie souhaitée enlevé au moyen d'un dispositif de séparation (80) est retenu dans le contenant de transport (50) et du fluide ainsi que du matériau de sol inférieur à la granulométrie souhaitée est séparé du contenant de transport (50), et
 - **en ce que** lorsqu'un niveau de remplissage est atteint, le contenant de transport (50) rempli est détaché du logement (40) et évacué.
13. Procédé selon la revendication 12,

caractérisé en ce que

le contenant de transport (50) est fixé de manière amovible à un côté supérieur du dispositif d'extraction sous-marine (10),

en ce qu'un dispositif de levage vient en prise au niveau d'un côté supérieur du contenant de transport (50) et le contenant de transport (50) est verrouillé dans le logement (40) pour le transport du dispositif d'extraction sous-marine (10).

5

10

14. Procédé selon la revendication 12 ou 13,

caractérisé en ce que

le matériau de sol séparé est reconduit du contenant de transport (50) au dispositif d'enlèvement (30).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

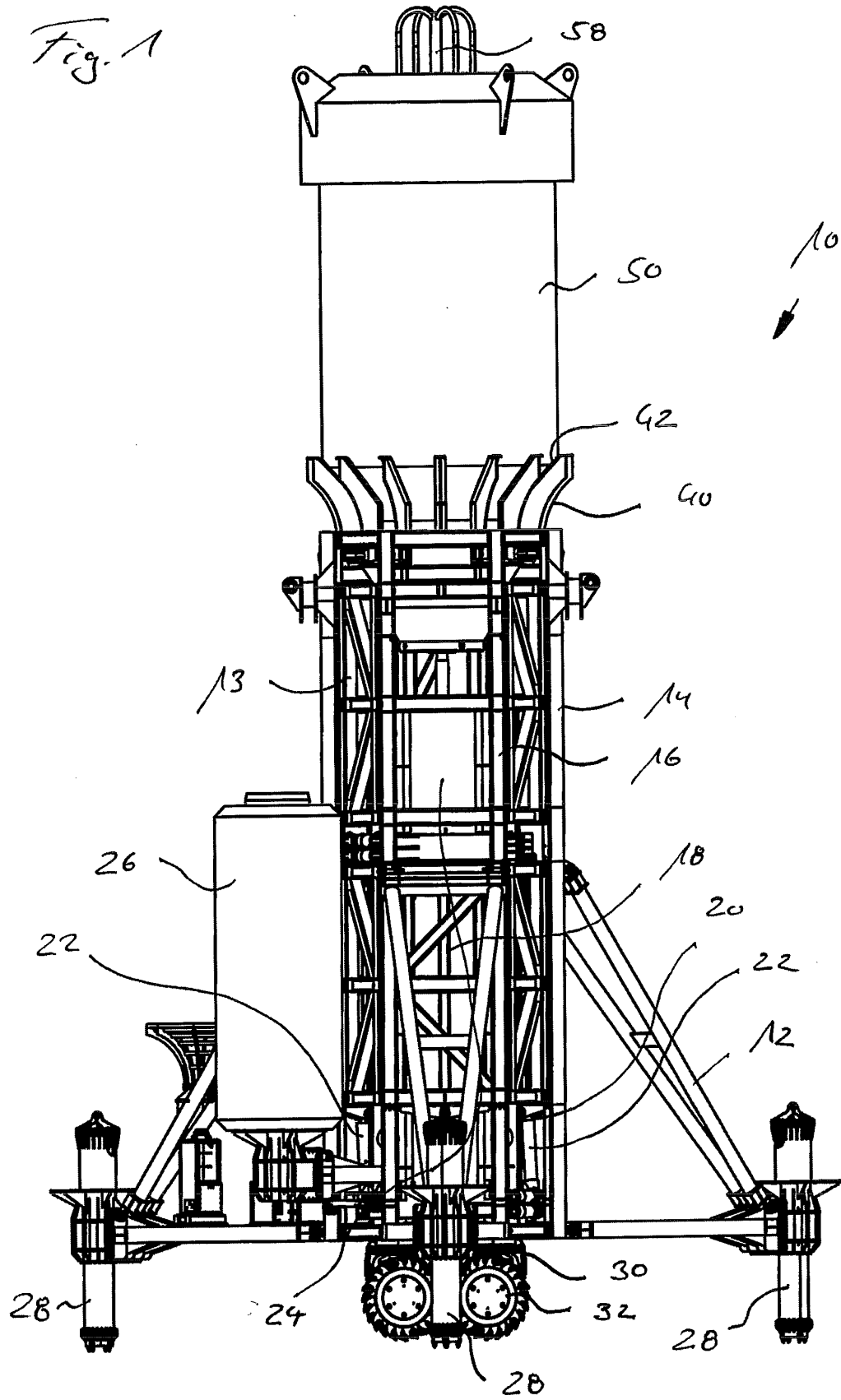


Fig. 2

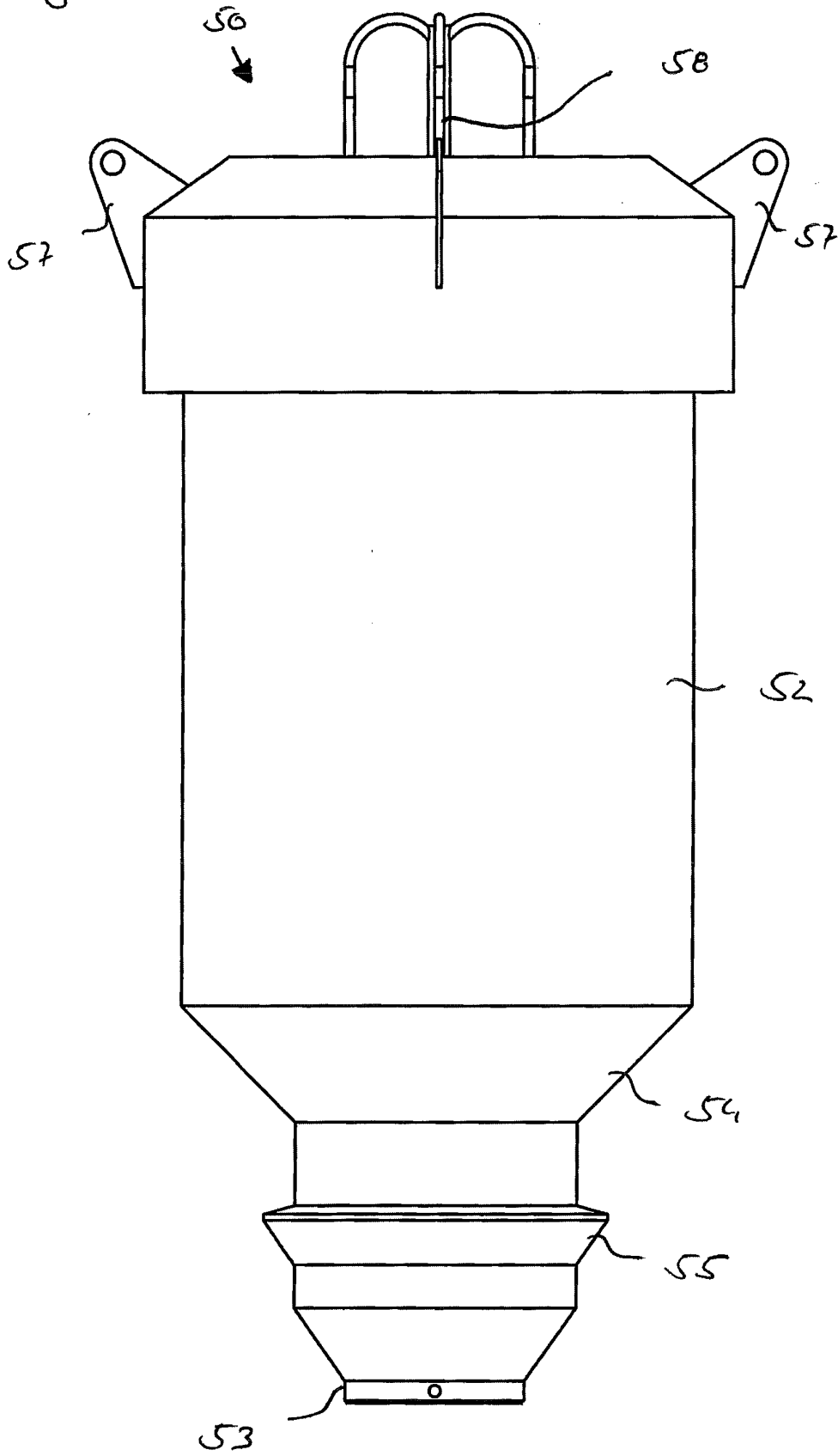


Fig 3

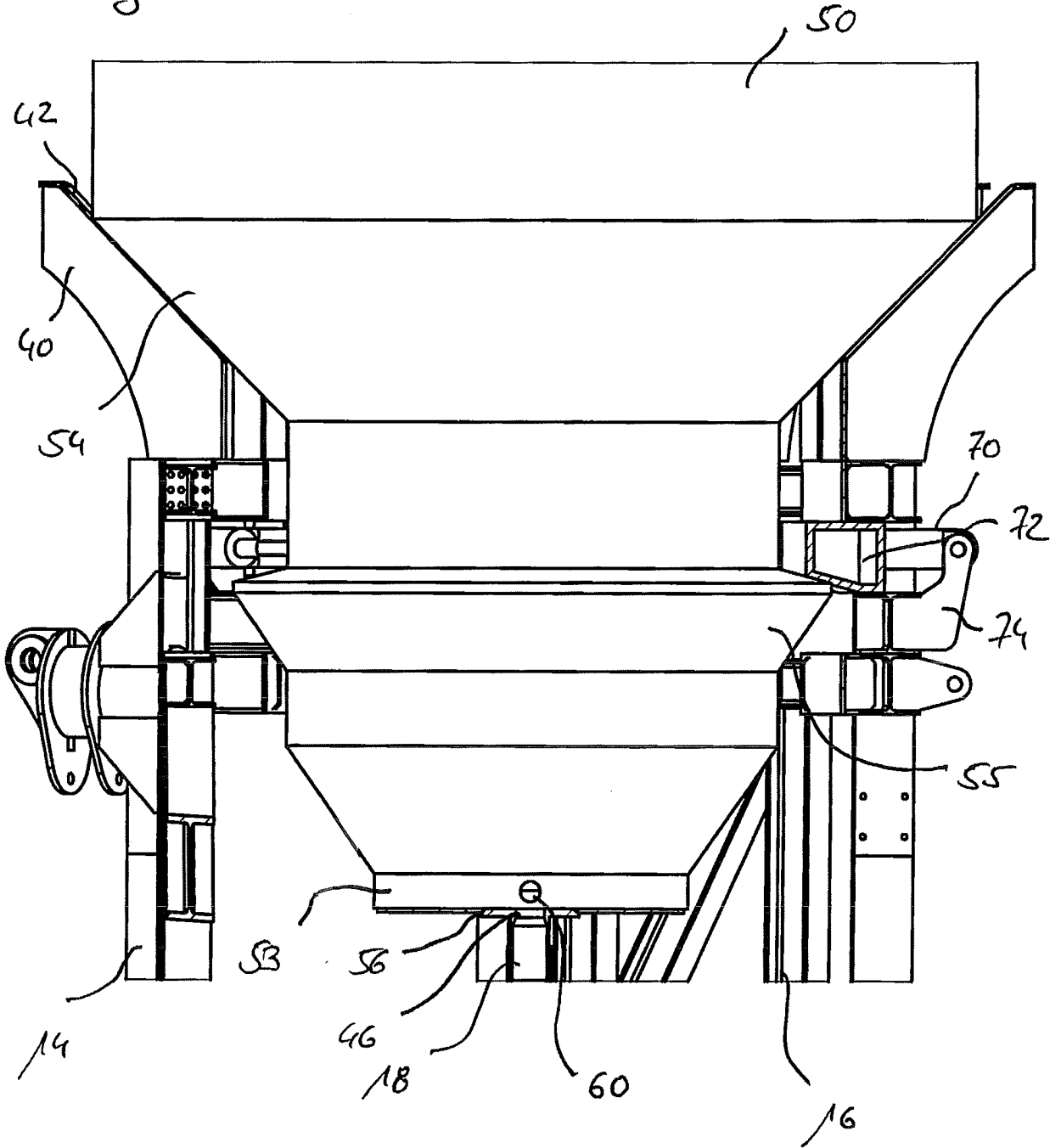


Fig. 4

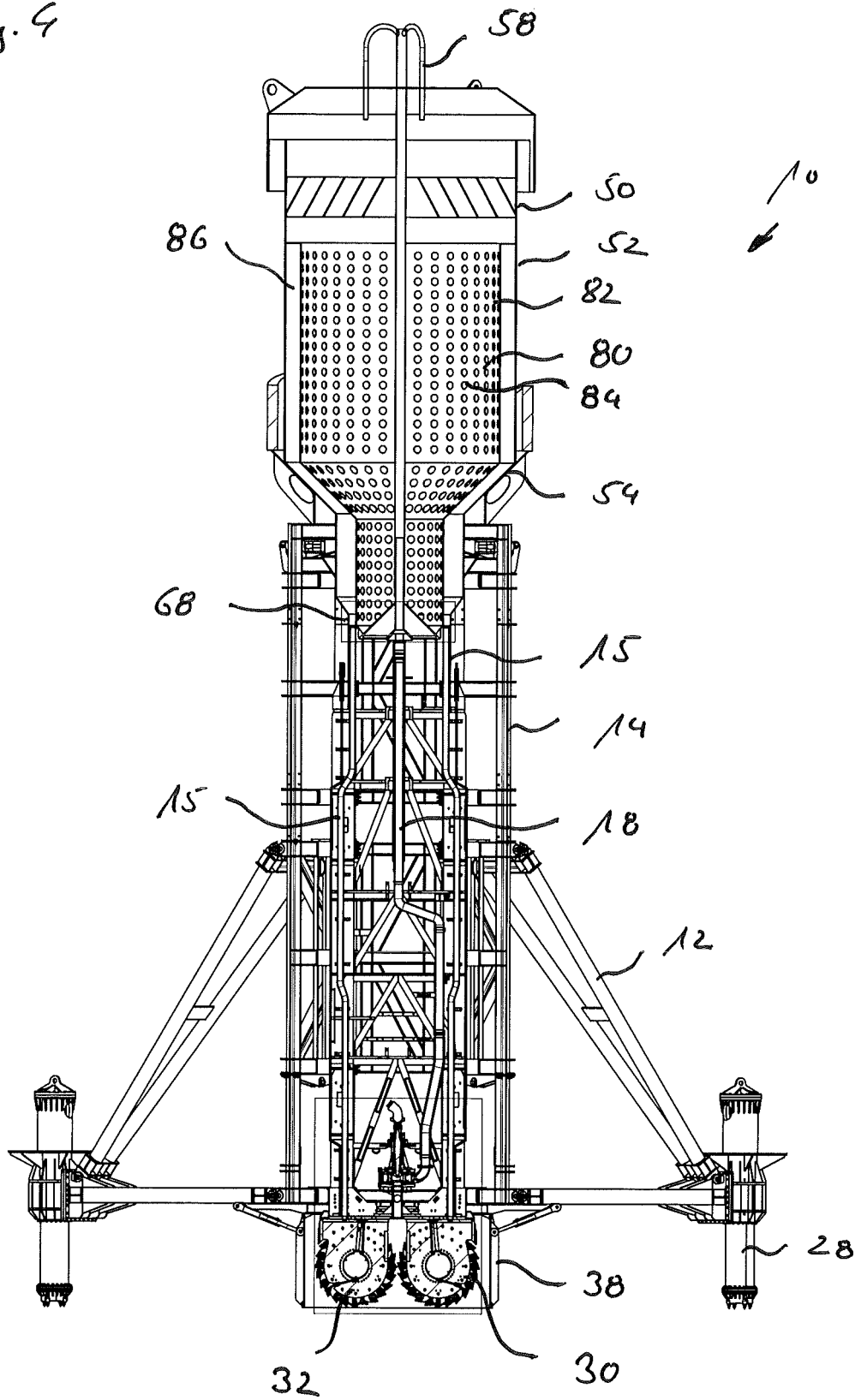


Fig. 5

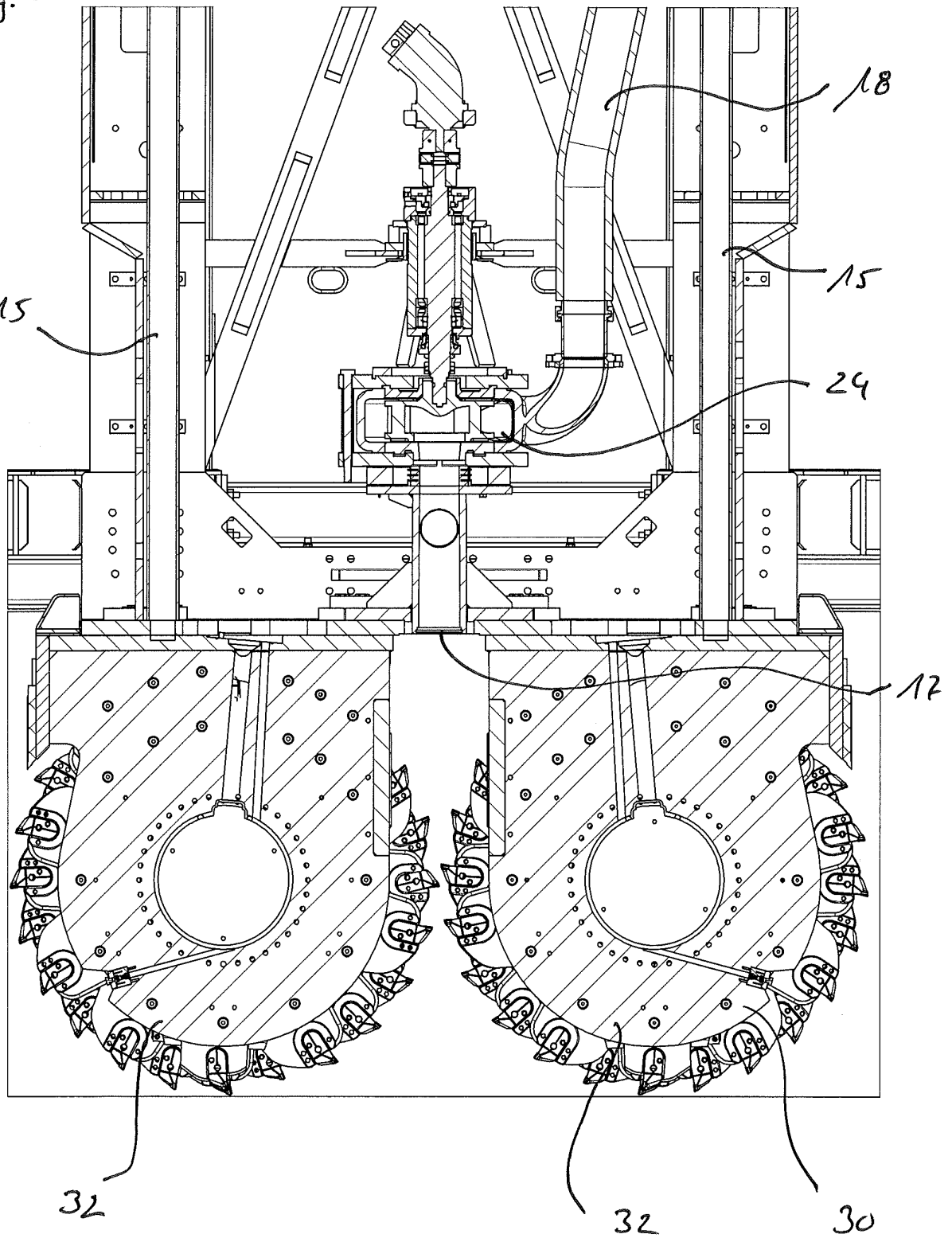
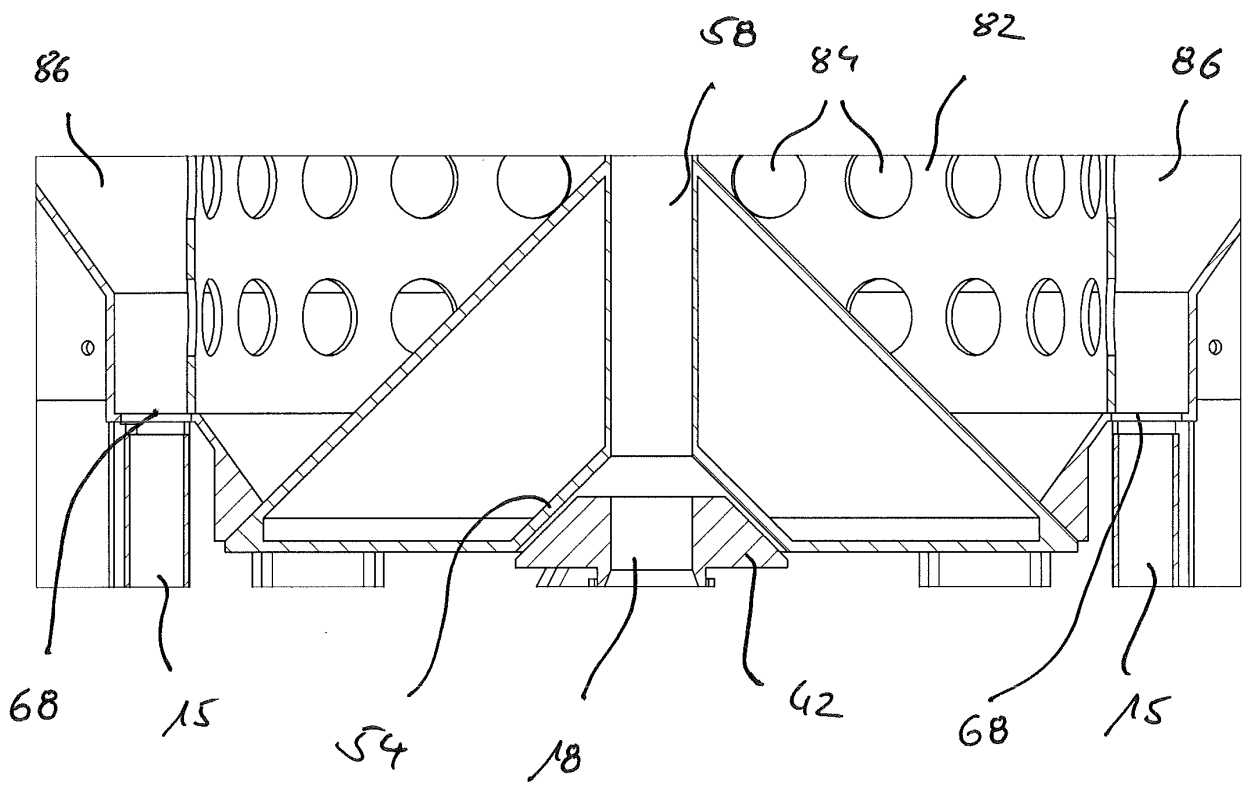


Fig. 6



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 16201894 A [0002]
- EP 2562346 A1 [0003]
- WO 2015178854 A1 [0004]
- WO 2015178853 A1 [0004]