

(19)



(11)

**EP 3 556 942 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.10.2019 Patentblatt 2019/43**

(51) Int Cl.:  
**E02D 17/13<sup>(2006.01)</sup> E02F 3/20<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **18167973.9**

(22) Anmeldetag: **18.04.2018**

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

- **BAUER, Sebastian Christoph**  
86529 Schrobenhausen (DE)
- **WEIXLER, Leonhard**  
86672 Thierhaupten (DE)
- **WIEDENMANN, Ulli**  
86529 Schrobenhausen (DE)

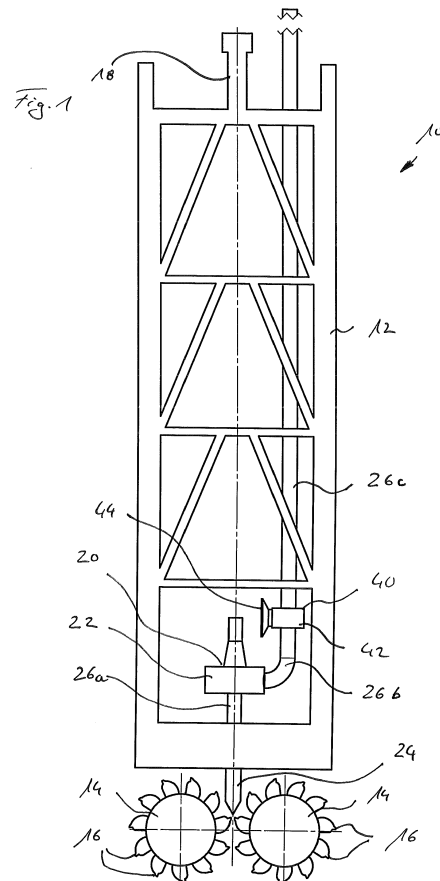
(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**  
86529 Schrobenhausen (DE)

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

(72) Erfinder:  
 • **STETTER, Dieter**  
86551 Aichach (DE)

(54) **SCHLITZWANDFRÄSE UND VERFAHREN ZUM ERSTELLEN EINES FRÄSSCHLITZES IM BODEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schlitzwandfräse zum Erstellen eines Frässchlitzes im Boden mit einem Fräsrahmen, mindestens einem Paar von Fräsrädern, welche drehbar an einem unteren Ende des Fräsrahmens gelagert und angetrieben sind, wobei jedes Fräsrad entlang seines Außenumfangs eine Vielzahl von Fräszähnen aufweist, und einer Abführeinrichtung mit mindestens einer Abföhrpumpe zum Abföhren einer Fräsflüssigkeit aus dem Frässchlitz im Bereich der Fräsräder. Gemäß der Erfindung ist eine Umschalt einrichtung vorgesehen, welche zum Umschalten der Abföhreinrichtung in einem Spölbetrieb ausgebildet ist, in dem ein von mindestens einer Abföhrpumpe der Abföhreinrichtung erzeugter Flüssigkeitsstrom auf mindestens ein Fräsrad zum Freispölen des Fräsrades erzeugt ist.



**EP 3 556 942 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schlitzwandfräse zum Erstellen eines Frässchlitzes im Boden mit einem Fräsrahmen, mindestens einem Paar von Fräsrädern, welche drehbar an dem Fräsrahmen gelagert und angetrieben sind, wobei jedes Fräsräder entlang seines Außenumfangs eine Vielzahl von Fräszähnen aufweist, und einer Abführeinrichtung mit mindestens einer Abförhpumpe zum Abführen einer Fräsflüssigkeit aus dem Frässchlitz im Bereich der Fräsräder, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Erstellen eines Frässchlitzes im Boden mit einer solchen Schlitzwandfräse, wobei in einem Fräsbetrieb die Fräsräder drehend angetrieben werden und die Schlitzwandfräse in den Boden abgeteuft und Bodenmaterial abgefräst wird, wobei der Frässchlitz im Boden erstellt wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

**[0003]** Solche Schlitzwandfräsen werden zur Erstellung von sogenannten Schlitzwänden oder Dichtwänden eingesetzt, welche etwa zur Sicherung oder Abdichtung von Baugruben benötigt werden. Mittels einer Schlitzwandfräse wird dabei ein erster Frässchlitz erstellt, welcher mit einer aushärtbaren Masse verfüllt wird. Diese Masse härtet zu einem Schlitzwandsegment aus. Durch eine Aneinanderreihung mehrerer Schlitzwandsegmente kann so eine Schlitzwand in einer gewünschten Größe erstellt werden.

**[0004]** Aus der EP 1 452 645 A1 geht eine Schlitzwandfräse zum Erstellen einer Schlitzwand im Boden hervor. Zwischen den zwei Fräsräderpaaren mündet eine Zuführeinrichtung, mittels welcher eine abbindbare Flüssigkeit in den Frässchlitz in den Bereich zwischen den Fräsrädern eingeleitet werden kann. Die zugeführte abbindbare Flüssigkeit wird dabei durch die Drehbewegung der Fräsräder mit dem abgefrästen Bodenmaterial zu einer aushärtbaren Masse vermengt, welche dann zu dem Schlitzwandsegment aushärten kann. Bei diesem bekannten Verfahren wird das abgefräste Bodenmaterial unmittelbar in situ im Frässchlitz zu der aushärtbaren Masse vermengt.

**[0005]** Ein anderes Verfahren zum Herstellen eines Schlitzwandsegmentes im Boden geht aus der DE 41 41 629 A1 hervor. Bei der hierfür eingesetzten Schlitzwandfräse ist zwischen den Fräsrädern eine Abführeinrichtung vorgesehen, mit welcher das abgefräste Bodenmaterial unmittelbar mit im Frässchlitz befindender Stützflüssigkeit nach über Tage abgesaugt wird. Die abgesaugte Suspension kann in einer Trenneinrichtung von Bodenmaterial entreichert und wieder in einen oberen Bereich des Frässchlitzes rückgeführt werden. Die Suspension kann dabei so aufbereitet werden, dass diese eine aushärtbare Masse darstellt, welche im Frässchlitz zu dem Schlitzwandsegment aushärtet.

**[0006]** Beim Erstellen eines Frässchlitzes mittels einer Schlitzwandfräse besteht grundsätzlich das Problem, dass beim Fräsen in bindigen Böden, also beispielsweise

in Ton, Schluff, Tonstein etc., der durch die Fräsräder abgetragene Boden an den Fräszähnen der Fräsräder anhaftet und die Fräsräder so verkleben kann. Dies kann dazu führen, dass das Verkleben so stark ist, dass die Schlitzwandfräse aus dem Frässchlitz herausgezogen werden muss, um die Fräsräder mechanisch zu reinigen. Da Frässchlitz eine Tiefe von 80 Metern und mehr erreichen können, stellt dies einen hohen zeitlichen Aufwand und damit einen ökonomischen Nachteil dar. Die Tagesfräsleistung einer Schlitzwandfräse kann dadurch merklich herabgesetzt werden.

**[0007]** Zum Lösen von anhaftendem Bodenmaterial zwischen ringförmigen Reihen von Fräszähnen an einem Fräsräder ist es etwa aus der EP 2 685 007 A1 bekannt, am Fräsräderahmen sogenannte Räumerplatten zu befestigen, welche in die Zwischenräume zwischen die ringförmigen Reihen von Fräszähnen hineinragen. Allerdings müssen die Räumerplatten einen gewissen Abstand von den Fräsrädern und den Fräszähnen einhalten, so dass hierdurch nur ein teilweises Entfernen von anhaftendem Bodenmaterial erreicht werden kann.

**[0008]** Aus der gattungsbildenden EP 0 730 064 A1 geht eine Schlitzwandfräse hervor, bei welcher unmittelbar an der Abführeinrichtung eine Einspritzeinrichtung zum Einspritzen einer Flüssigkeit an die Fräszähne des Fräsrades vorgesehen ist.

**[0009]** Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Schlitzwandfräse und ein Verfahren zum Erstellen eines Frässchlitzes im Boden anzugeben, mit welchen ein Frässchlitz besonders effizient hergestellt werden kann.

**[0010]** Die Aufgabe wird nach der Erfindung durch eine Schlitzwandfräse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 beziehungsweise durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Schlitzwandfräse ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Umschalteinrichtung vorgesehen ist, welche zum Umschalten der Abführeinrichtung in einen Spülbetrieb ausgebildet ist, in welchem ein von mindestens einer Abförhpumpe der Abführeinrichtung erzeugter Flüssigkeitsstrom auf mindestens ein Fräsräder zum Freispülen des Fräsrades erzeugt ist.

**[0012]** Eine Grundidee der Erfindung besteht darin, die Abführeinrichtung zum Abführen der Fräsflüssigkeit, also des abgefrästen Bodenmaterials mit der umgebenden Stützflüssigkeit, zumindest teilweise zum Erzeugen eines Flüssigkeitsstromes zu nutzen, welcher auf ein, vorzugsweise alle Fräsräder gerichtet ist, um diese von anhaftendem Bodenmaterial frei zu spülen. Dabei ist eine Umschalteinrichtung vorgesehen, mit welcher die Abführeinrichtung in einen Spülbetrieb umschaltbar ist. Hierdurch kann der konstruktive und maschinelle Aufwand an einer Schlitzwandfräse geringgehalten werden, obwohl gleichzeitig ein gutes und zuverlässiges Freispülen der Fräsräder erreicht wird.

**[0013]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass mindestens eine Abförhpumpe

als eine verstellbare Pumpe ausgebildet ist, die von einem Fräsbetrieb, bei dem die Abfuhrpumpe Fräsflüssigkeit von den Fräsrädern absaugt, in den Spülbetrieb verstellbar ist, in dem die Abfuhrpumpe in umgekehrter Richtung Flüssigkeit zu den Fräsrädern fördert. Die verstellbare Pumpe wird auch als eine sogenannte durchschwenkbare Pumpe bezeichnet, die die Förderrichtung umkehren kann. Die Umschaltanordnung ist dabei im Wesentlichen eine elektrische oder elektronische Steuereinrichtung zum Wechseln der Pumpeneinstellung. Diese Ausführungsform ist konstruktiv besonders einfach.

**[0014]** Eine vorteilhafte Weiterbildung besteht dabei darin, dass die Abfuhranordnung eine Abfuhrleitung aufweist, welche sich von der mindestens einen Abfuhrpumpe nach oben erstreckt, und dass die Umschaltanordnung ein Stellventil an der Abfuhranordnung umfasst, wobei mit dem Stellventil eine Ansaugöffnung an der Abfuhrleitung geöffnet wird. Mit dem Stellventil wird zunächst sichergestellt, dass die Abfuhrleitung nach oben gesperrt wird und bereits nach oben gefördertes Material nicht wieder zurück aus der Abfuhrleitung nach unten gefördert wird. Die Abfuhrleitung dient im normalen Fräsbetrieb maßgeblich dazu, das abgefräste Bodenmaterial zusammen mit Stützflüssigkeit als Suspension nach oben, insbesondere über Tage abzupumpen, wobei die Fräsflüssigkeit gefiltert und aufbereitet werden kann, um dann wieder in den Schlitz zurückgeleitet zu werden.

**[0015]** In einer zweiten Funktion wird mit dem Stellventil eine Ansaugöffnung oberhalb der Abfuhrpumpe gebildet. Auf diese Weise kann Fräsflüssigkeit im Schlitz, welche nicht oder nur kaum mit abgefrästem Bodenmaterial durchmischt ist, angesaugt und durch die umgeschaltete Abfuhrpumpe zu den Fräsrädern gefördert werden. So wird eine Schonung der Pumpe erreicht.

**[0016]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorteilhaft, dass zwei Paare von Fräsrädern vorgesehen sind, dass ein Ansaugelement der Abfuhranordnung in einer Mitte zwischen den beiden Fräsrädern angeordnet ist und dass im Spülbetrieb aus dem Ansaugelement Flüssigkeit in Richtung der Fräsräder strömt. Die Fräsräder sind dabei vorzugsweise um eine gemeinsame Drehachse drehbar gelagert. Die Drehachse ist im Fräsbetrieb insbesondere horizontal angeordnet. Die Drehachsen der beiden Paare sind parallel beziehungsweise achsparallel angeordnet. Die Abfuhranordnung ist in der Mitte zwischen den beiden Fräsrädern angeordnet, so dass die Fräsflüssigkeit mittig abgeführt und im Spülbetrieb dann mittig zugeführt werden kann.

**[0017]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung besteht darin, dass eine Spüleitanordnung mit mindestens einen Spülauslass zum Freispülen des mindestens einen Fräsrades vorgesehen ist. Bei dieser Ausführungsform wird also zusätzlich oder anstelle der bestehenden Abfuhrleitung eine spezielle Spüleitanordnung mit mindestens einem Spülauslass vorgesehen. Bevorzugterweise sind an allen Fräsrädern mindestens ein Spülauslass, vorzugsweise mehrere

Spülauslässe, vorgesehen. Es muss so keine oder nicht allein eine mittige Anströmung beim Spülen über das umgeschaltete Ansaugelement erfolgen. Vielmehr kann gezielt eine Spüleitanordnung mit einer bestimmten Anzahl von Spülauslässen vorgesehen werden.

**[0018]** Besonders bevorzugt ist es dabei, dass die Umschaltanordnung ein Umschaltventil umfasst, welches im Spülbetrieb eine Abfuhrleitung der Abfuhranordnung mit der Spüleitanordnung verbindet. Bei einer solchen Anordnung kann die Abfuhrpumpe ihre normale Förderrichtung des Fräsbetriebes beibehalten. Durch das Umschaltventil kann der nach oben gerichtete Förderstrom in der Abfuhranordnung in die Spüleitanordnung umgelenkt werden, welche dann den Flüssigkeitsstrom nach unten leitet. Diese Ausführungsvariante ist besonders einfach und robust.

**[0019]** Eine besonders gute Spüleistung wird nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erzielt, dass mindestens eine zweite Pumpe vorgesehen ist, die im Spülbetrieb Flüssigkeit über die Spüleitanordnung zu dem mindestens einen Fräsrade fördert. Durch die mindestens eine zweite Pumpe oder durch mehrere Pumpen kann ein besonders intensiver Spülstrom erzeugt werden, mit dem besonders zuverlässig anhaftendes Bodenmaterial von den Fräsrädern freigespült wird.

**[0020]** Dabei wird eine besonders vorteilhafte Ausführungsvariante dadurch erreicht, dass die zweite Pumpe an der Abfuhrleitung angeschlossen ist und im Fräsbetrieb Fräsflüssigkeit nach oben abfördert und dass im Spülbetrieb die zweite Pumpe über ein Stellventil der Umschaltanordnung mit der Spüleitanordnung verbunden wird.

**[0021]** Im Fräsbetrieb kann so die zweite Pumpe das Abfordern von abgefrästem Bodenmaterial nach oben durch die Abfuhrleitung unterstützen. Im Spülbetrieb kann die zweite Pumpe gezielt zum Freispülen eingesetzt werden, wobei dies über eine entsprechende verstellbare oder durchschwenkbare Pumpe oder allein durch ein Stellventil erzielt wird.

**[0022]** Ein besonders gutes Freispülen wird zudem nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erzielt, dass mehrere Spülauslässe vorgesehen sind, welche fächerförmig im Bereich des mindestens einen Fräsrades angeordnet sind. Insbesondere beim Abfräsen von bindigen Böden werden Fräsräder eingesetzt, bei denen die Fräszähne in axial zueinander versetzten ringförmigen Fräszahnreihen am Außenumfang eines Fräsrades angeordnet sind. Zwischen den ringförmigen Fräszahnreihen werden ringförmige Zwischenräume gebildet, in welche die düsenartigen Spülauslässe gerichtet sind. Die Spülauslässe können eine oder mehrere Düsenöffnungen aufweisen, so dass gezielte Düsenstrahlen auf die Fräszähne und insbesondere die Zwischenräume zwischen den Fräszahnreihen gerichtet werden können. Es können dabei eine Vielzahl von Spülauslässen fächerartig entsprechend den Anzahlen der ringförmigen Zwischenräume vorgesehen sein.

**[0023]** In einer einfachen Ausgestaltung können die

Spülauslässe fest sein. Insbesondere zur Einstellung an veränderte Böden und Zahnanordnungen ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung bevorzugt, dass der mindestens eine Spülauslass als eine verstellbare Düse ausgebildet ist. Es kann dabei beispielsweise eine Kugeldüse vorgesehen sein, die mittels einer entsprechenden Überwurfmutter in einer eingestellten Position festgespannt werden kann.

**[0024]** Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass in einem Spülbetrieb die Schlitzwandfräse angehoben wird und die Fräsräder von einem Fräsgrund des Bodens beabstandet werden und dass in der angehobenen Position der Fräsräder ein Flüssigkeitsstrom in Richtung der Fräsräder zum Freispülen erzeugt wird. Das Verfahren kann dabei insbesondere mit der zuvor beschriebenen Schlitzwandfräse nach der Erfindung ausgeführt werden. Es können die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

**[0025]** Die Fräse wird zum Unterbrechen des Fräsbetriebes angehoben und dadurch vom anstehenden Fräsgrund beabstandet. Schon hierdurch ist der Fräsbetrieb unterbrochen. Anschließend kann in dem Spülbetrieb, insbesondere bei weiterdrehenden Fräsrädern, der Flüssigkeitsstrom in Richtung auf die Fräsräder erzeugt werden, wodurch die Fräsräder von anhaftendem Bodenmaterial freigespült werden.

**[0026]** Zum Rückziehen der Schlitzwandfräse ist es besonders bevorzugt, dass an einem oberen Ende der Schlitzwandfräse ein Seil oder eine Stange angebracht ist, mit der die Schlitzwandfräse an einem Trägergerät aufgehängt und vertikal verstellt wird. Hierdurch lässt sich eine effiziente Hubbewegung der Schlitzwandfräse bewirken.

**[0027]** Weiterhin ist es nach einer Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens vorteilhaft, dass mittels einer Steuereinrichtung im Spülbetrieb ein Einspritzdruck und/oder eine Einspritzmenge der Flüssigkeit zum Freispülen der Fräsräder eingestellt werden. Das Freispülen kann insbesondere mit einem erhöhten Druck, der zwischen 2 bar bis 40 bar liegt, bewirkt werden. Grundsätzlich können auch höhere Drücke eingestellt werden, abhängig von dem zu fräsenden Bodenmaterial. Durch eine Einstellung von Einspritzdruck und/oder Einspritzmenge kann in möglichst effizienter Weise eine Reinigung der Fräsräder erzielt.

**[0028]** Das Ergebnis des Freispülens kann mittels der Steuereinrichtung durch eine Feststellung der Änderung der benötigten Antriebsleistung der Fräsräder ermittelt und überprüft werden.

**[0029]** Durch die Steuereinrichtung kann auch im Spülbetrieb freie Antriebsleistung der Fräsräder auf die mindestens eine Pumpe übertragen werden.

**[0030]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen näher erläutert, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Vorderansicht einer ersten

erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse;

Fig. 2 eine vergrößerte Detailansicht der Schlitzwandfräse von Fig. 1 in einem Fräsbetrieb;

Fig. 3 eine Ansicht der Schlitzwandfräse von Fig. 2 in einem Spülbetrieb;

Fig. 4 eine schematische Ansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse im Fräsbetrieb;

Fig. 5 eine Ansicht der Schlitzwandfräse von Fig. 4 in einem Spülbetrieb;

Fig. 6 eine schematische Ansicht einer dritten erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse in einem Spülbetrieb;

Fig. 7 eine schematische Ansicht einer vierten erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse im Fräsbetrieb und

Fig. 8 eine Ansicht der Schlitzwandfräse von Fig. 7 im Spülbetrieb.

**[0031]** Die Fig. 1 zeigt eine Gesamtansicht einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse 10 mit einem kastenartigen Fräsrahmen 12, an dessen unteren Ende zwei Paare von Fräsrädern 14 angeordnet sind. Die Fräsräder 14 sind drehend über einen nicht dargestellten Antriebsmotor um zueinander parallele horizontale Drehachsen drehend antreibbar. An den Außenseiten der trommelförmigen Fräsräder 14 sind in bekannter Weise über plattenförmige Halterungen lösbare Fräszähne 16 angeordnet, mit welchen im Fräsbetrieb am Schlitzgrund anstehendes Bodenmaterial abgefräst werden kann. Im Fräsbetrieb ist der Frässchlitz mit einer Stützflüssigkeit gefüllt, welche in Fig. 1 nicht dargestellt ist. Das abgefräste Bodenmaterial wird zusammen mit umgebender Stützflüssigkeit als Fräsflüssigkeit über ein mittig zwischen den Fräsrädern 14 angeordnetes Ansaugelement 24 einer Abführeinrichtung 20 abgesaugt.

**[0032]** Das Ansaugelement 24 ist über eine untere Abführeinrichtung 26a mit einer am Rahmen angeordneten Abförhpumpe 22 der Abführeinrichtung 20 verbunden. Die Abförhpumpe 22 erzeugt den Ansaugdruck zum Ansaugen der Fräsflüssigkeit. Die angesaugte Fräsflüssigkeit wird über die Abförhpumpe 22 dann weiter nach oben über eine obere Abführeinrichtung 26c aus dem Frässchlitz entfernt. Die Fräsflüssigkeit kann über Tage in einer entsprechenden Anlage aufbereitet werden, insbesondere von abgefrästem Bodenmaterial entreichert werden. Die aufbereitete Fräsflüssigkeit kann dann wieder als Stützflüssigkeit in den Schlitz rückgeführt werden.

**[0033]** Am oberen Ende des Fräsrahmens 20 ist eine Halteeinrichtung 18 angeordnet. Mit der Halteeinrichtung 18 kann die Schlitzwandfräse 10 an einem Seil oder einer

Führungsstange eines nicht näher dargestellten Trägergerätes angebracht und insbesondere hierdurch vertikal verfahren werden. Die in Fig. 1 dargestellte Schlitzwandfräse 10 weist beispielhaft einen kastenförmigen Fräsrahmen 12 auf, welcher mit seitlichen Führungselementen versehen ist. Hierdurch kann sich die Schlitzwandfräse 10 selbst im Schlitz führen. Alternativ kann der Fräsrahmen 12 auch kompakt und im Wesentlichen ohne Führungselemente zur Kontaktführung ausgebildet sein. Die Führung erfolgt dann über eine an der Halteeinrichtung 18 angebrachte Führungsstange von außerhalb des Frässhlitzes über das Trägergerät.

**[0034]** Im Fräsbetrieb kann insbesondere beim Abfräsen von bindigem Bodenmaterial dieses an den Fräszähnen 16 mit den plattenförmigen Halterungen an den Fräsrädern 10 anhaften. Hierdurch kann die Fräsleistung der Schlitzwandfräse 10 merklich herabgesetzt werden. Um einem Zusetzen der Fräsräder 14 durch anhaftendes Bodenmaterial entgegenzuwirken, ist gemäß der Erfindung bei der Schlitzwandfräse 10 eine Umschaltvorrichtung 40 vorgesehen, mit welcher in dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Schlitzwandfräse 10 von einem Fräsbetrieb in einen Spülbetrieb zum Freispülen der Fräsräder 14 umschaltbar ist.

**[0035]** Bei der in den Figuren 1 bis 3 dargestellten ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse 10 weist die Umschaltvorrichtung 40 ein Stellventil 42 zwischen einer mittleren Abfuhrleitung 26b und der oberen Abfuhrleitung 26c der Abfuhrreinrichtung 20 auf. Durch das Stellventil 42 wird die über dem Stellventil 42 liegende obere Abfuhrleitung 26c abgesperrt und gleichzeitig wird eine Ansaugöffnung 44 an dem Stellventil 42 freigegeben. Dabei befindet sich die Ansaugöffnung 44 vorzugsweise oberhalb der Abfuhrpumpe 22 in einem von den Fräsrädern 14 beabstandeten oberen Bereich des Fräsrahmens 12.

**[0036]** Weiterhin ist bei der Ausführungsform gemäß den Figuren 1 bis 3 die Abfuhrpumpe 22 als eine verstellbare Pumpe, auch durchschwenkbare Pumpe genannt, ausgebildet. Gleichzeitig mit der Betätigung des Stellventils 42 wird die Abfuhrpumpe 22 in ihrer Förderichtung umgestellt. Somit wird bei einem Öffnen der Ansaugöffnung 44 die Abfuhrpumpe 22 von einem Fräsbetrieb, in welchem die Abfuhrpumpe 22 Fräsflüssigkeit von den Fräsrädern 14 nach oben fördert, wie anschaulich in Fig. 2 mit Pfeilen dargestellt ist, in einen Spülbetrieb gemäß Fig. 3 umgeschaltet.

**[0037]** Im Fräsbetrieb gemäß Fig. 2 wird Fräsflüssigkeit über das mittige Ansaugelement 24 mit Öffnungen 25 angesaugt und über die Abfuhrleitung 26 nach oben gepumpt. In diesem Fräsbetrieb ist die Ansaugöffnung 44 durch das Stellventil 42 verschlossen. Bei Umschaltung in den Spülbetrieb gemäß Fig. 3 wird durch die umgestellte Abfuhrpumpe 22 durch die geöffnete Ansaugöffnung 44 Fräsflüssigkeit aus einem oberen Bereich des Frässhlitzes angesaugt und über die mittlere Abfuhrleitung 26b und die untere Abfuhrleitung 26a zu den Fräsrädern 14 gefördert. Dabei tritt die Flüssigkeit mit einem

einstellbaren Druck und einer einstellbaren Fördermenge über die Öffnungen 25 des Ansaugelementes 24 in beiden Richtungen zu den Fräsrädern 14 aus. Die Einstellung kann über eine Steuereinrichtung im Trägergerät erfolgen. In diesem Spülbetrieb ist die Schlitzwandfräse 10 angehoben, so dass die Fräsräder 14 vom anstehenden Schlitzgrund beabstandet sind. Bei weiterhin drehenden Fräsrädern 14, welche insbesondere gegen gleich drehen, so dass sich die Fräszähne 16 von unten auf das Ansaugelement 24 zubewegen, wird über die ausströmende Flüssigkeit anhaftendes Bodenmaterial an der Außenseite der Fräsräder 14 gelöst. Nach einem Freispülen kann mittels der Steuereinrichtung in den Fräsbetrieb rückgeschaltet werden, wobei dann anschließend die Fräse wieder auf den Schlitzgrund zum Abfräsen weiteren Bodenmaterials abgesenkt wird.

**[0038]** In den Figuren 4 und 5 ist eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse 10 dargestellt. Dabei zeigt Fig. 4 die Schlitzwandfräse 10 im Fräsbetrieb, bei welcher die Schlitzwandfräse 10 entsprechend dem zuvor beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel funktioniert. Von den Fräsrädern 14 abgetragenes Bodenmaterial wird von der Abfuhrreinrichtung 20 mit der Abfuhrpumpe 22 über das Ansaugelement 24 abgesaugt und nach oben abgefördert.

**[0039]** Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse 10 bleibt die Förderichtung der Abfuhrpumpe 22 im Spülbetrieb, welcher in Fig. 5 schematisch dargestellt ist, unverändert. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel weist die Umschaltvorrichtung 40 ein Umschaltventil 48 auf. Beim Umschalten auf den Spülbetrieb sperrt das Umschaltventil 48 die obere Abfuhrleitung 26c der Abfuhrreinrichtung 20 und verbindet die mittlere Abfuhrleitung 26b mit einer Spülleitungsanordnung 60. Die Spülleitungsanordnung 60 weist einen oder mehrere Spülleitungen 62 auf, welche vom Umschaltventil 48 nach unten zu den Fräsrädern 14 führen. Die Spülleitungen 62 enden in düsenartigen Spülauslässen 64, mit welchen die von der Abfuhrpumpe 22 geförderte Fräsflüssigkeit wieder zurück zu den Fräsrädern 14 in den Bereich der Fräszähne 16 zum Lösen von anhaftendem Bodenmaterial geleitet wird. Bei dieser zweiten Ausführungsform kann also weiterhin eine einfache Abfuhrpumpe 22 verwendet werden.

**[0040]** Eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse 10 ist in Fig. 6 in einem Spülbetrieb dargestellt. Im nicht dargestellten Fräsbetrieb funktioniert die Schlitzwandfräse 10 gemäß Fig. 6 wie die beiden zuvor beschriebenen Ausführungsvarianten. Von den Fräsrädern 14 abgetragenes Bodenmaterial wird zusammen mit umgebender Flüssigkeit über das Ansaugelement 24 von einer Abfuhrpumpe 22 einer Abfuhrreinrichtung 20 angesaugt und über eine untere Abfuhrleitung 26a nach oben über eine obere Abfuhrleitung 26c abgeführt.

**[0041]** Im Spülbetrieb gemäß Fig. 6 wird die Abfuhrpumpe 22 entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 bis 3 in ihrer Förderichtung

umgestellt. Die Abföhrpumpe 22 ist also ebenfalls als eine verstellbare oder durchschwenkbare Pumpe ausgeföhrt. Dabei wird über die Abföhrleitung 26 nunmehr Flüssigkeit aus einem oberen Bereich des Schlitzes oder aus der Aufbereitungsanlage selbst über die Abföhrpumpe 22 und das Ansaugenelement 24 zurück in Richtung auf die Fräsräder 14 gespölt. Zur Unterstützung des Freispörens ist bei der dritten Ausführungsform einer Schlitzwandfräse 10 gemäß der Erfindung eine zweite Pumpe 30 am Fräsrahmen 12 vorgesehen. Im Spölbetrieb kann diese zweite Pumpe 30 zusätzlich über eine Spölleitungsanordnung 60 mit mehreren Spölleitungen 62 und Spöläuslässen 64 zusätzlich Flüssigkeit Richtung der Fräsräder 14 fördern und anhaftendes Bodenmaterial freiströmen. Bei dieser Ausführungsform erfolgt also ein Freispölen sowohl aus Richtung des Ansaugenelementes 24 als auch durch zusätzliche Spöläuslässe 64 der Spölleitungsanordnung 60.

**[0042]** Eine vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse 10 ist in den Figuren 7 und 8 dargestellt. Dabei befindet sich die Schlitzwandfräse 10 gemäß Fig. 7 im Fräsbetrieb, bei welchem, ähnlich zu den zuvor beschriebenen Ausführungsformen, von den Fräsrädern 14 abgefästes Bodenmaterial zusammen mit Flüssigkeit über das Ansaugenelement 24 von einer Abföhrpumpe 22 einer Abföhrleinrichtung 20 angesaugt und über eine untere, mittlere und obere Abföhrleitung 26a,b,c nach oben abgeföhrt wird. Zusätzlich ist zwischen der mittleren Abföhrleitung 26b und der oberen Abföhrleitung 26c eine zweite Pumpe 30 über eine untere Zusatzleitung 28a und ein Verstellventil 52 einer erfindungsgemäßen Umschaltleinrichtung 40 angeschlossen. Im Fräsbetrieb kann so ein Abföhren der angesaugten Fräsflüssigkeit nicht nur über die Abföhrpumpe 22, sondern auch über die zweite Pumpe 30 erfolgen, welche die angesaugte Fräsflüssigkeit nach oben über die obere Zusatzleitung 28b abföhrt. So können besonders hohe Abföhrrleistungen erzielt werden, wie es insbesondere bei tiefen Frässchlitzten vorteilhaft ist. Bei dieser Doppelpumpenanordnung ist im Fräsbetrieb die obere Abföhrleitung 26c durch das Verstellventil 52 gesperrt.

**[0043]** Über das Verstellventil 52 der Umschaltleinrichtung 40 ist die Zusatzleitung 28 mit einer Spölleitungsanordnung 60 mit Spölleitungen 62 verbindbar. Im Fräsbetrieb gemäß Fig. 7 besteht jedoch keine Leitungsverbindung zwischen der Zusatzleitung 28 und der Spölleitungsanordnung 60.

**[0044]** Beim Umschalten auf einen Spölbetrieb gemäß Fig. 8 verbindet das Verstellventil 52 die Zusatzleitung 28 der zweiten Pumpe 30 mit der Spölleitungsanordnung 60. Gleichzeitig wird durch die Umschaltleinrichtung 40 die zweite Pumpe 30, welche als eine verstellbare Pumpe ausgebildet ist, in ihrer Födrerichtung umgestellt. Somit kann die zweite Pumpe 30 über die Zusatzleitung 28 Flüssigkeit von oben nach unten in die Spölleitungsanordnung 60 leiten, welche zu den Fräsrädern 14 föhrt. Über entsprechende Spöläuslässe 64 an den Enden der Spölleitungen 62 kann gezielt eine Außenseite der Fräs-

räder 14 zum Freispölen von anhaftendem Bodenmaterial angeströmt werden.

**[0045]** Gleichzeitig löst das Verstellen des Verstellventils 52 die Leitungsverbindung zwischen der mittleren Abföhrleitung 26b von der Abföhrpumpe 22 zu der Zusatzleitung 28. Zudem verbindet das Verstellventil 52 in der Stellung für den Spölbetrieb gemäß Fig. 8 die untere Abföhrleitung 26a und die mittlere Abföhrleitung 26b mit der oberen Abföhrleitung 26c, so dass die Abföhrpumpe 22 weiterhin Fräsflüssigkeit aus dem Bereich der sich vorzugsweise weiterdrehenden Fräsräder 14 ansaugt. Hierdurch kann insbesondere abgelöstes Bodenmaterial von den Fräsrädern 14 unmittelbar durch das Ansaugenelement 24 angesaugt und nach oben über die Abföhrleitung 26 abgeföhrt werden.

**[0046]** Insbesondere mit der Schlitzwandfräse 10 nach der vierten Ausführungsform gemäß den Figuren 7 und 8 kann eine Reinigung und ein Freispölen der Fräsräder 14 auch im laufenden Fräsbetrieb erfolgen.

## Patentansprüche

1. Schlitzwandfräse zum Erstellen eines Frässchlitzes im Boden mit

- einem Fräsrahmen (12),
- mindestens einem Paar von Fräsrädern (14), welche drehbar an einem unteren Ende des Fräsrahmens (12) gelagert und angetrieben sind, wobei jedes Fräsrad (14) entlang seines Außenumfanges eine Vielzahl von Fräs Zähnen (16) aufweist, und
- einer Abföhrleinrichtung (20) mit mindestens einer Abföhrpumpe (22) zum Abföhren einer Fräsflüssigkeit aus dem Frässchlitz im Bereich der Fräsräder (14),

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** eine Umschaltleinrichtung (40) vorgesehen ist, welche zum Umschalten der Abföhrleinrichtung (20) in einen Spölbetrieb ausgebildet ist, in welchem ein von mindestens einer Abföhrpumpe (22) der Abföhrleinrichtung (20) erzeugter Flüssigkeitsstrom auf mindestens ein Fräsrad (14) zum Freispölen des Fräsrades (14) erzeugt ist.

2. Schlitzwandfräse nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** mindestens eine Abföhrpumpe (22) als eine verstellbare Pumpe ausgebildet ist, welche von einem Fräsbetrieb, bei welchem die Abföhrpumpe (22) Fräsflüssigkeit von den Fräsrädern (14) absaugt, in den Spölbetrieb verstellbar ist, in welchem die Abföhrpumpe (22) in umgekehrter Richtung Flüssigkeit zu den Fräsrädern (14) födert.

3. Schlitzwandfräse nach Anspruch 2,

- dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Abführeinrichtung (20) eine Abföhrleitung (26) aufweist, welche sich von der mindestens einen Abföhrpumpe (22) nach oben erstreckt, und  
**dass** die Umschaltleinrichtung (40) ein Stellventil (42) an der Abföhrleitung (26) umfasst, wobei mit dem Stellventil (42) eine Ansaugöföfnung (44) an der Abföhrleitung (26) geöföfnet wird. 5
4. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 10  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwei Paare von Fräsrädern (14) vorgesehen sind,  
**dass** ein Ansaugelielement (24) der Abföhrleinrichtung (20) in einer Mitte zwischen den beiden Fräsrädern (14) angeordnet ist und 15  
**dass** im Spölbetrieb aus dem Ansaugelielement (24) Flüssigkeit in Richtung der Fräsräder strömt.
5. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 20  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Spölleitungsanordnung (60) mit mindestens einem Spöläuslass (64) zum Freispölen des mindestens einen Fräsrades (14) vorgesehen ist.
6. Schlitzwandfräse nach Anspruch 5, 30  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Umschaltleinrichtung (40) ein Umschaltventil (48) umfasst, welches im Spölbetrieb eine Abföhrleitung (26) der Abföhrleinrichtung (20) mit der Spölleitungsanordnung (60) verbindet.
7. Schlitzwandfräse nach Anspruch 5 oder 6, 35  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine zweite Pumpe (30) vorgesehen ist, welche in einem Spölbetrieb Flüssigkeit über die Spölleitungsanordnung (60) zu dem mindestens einen Fräsrade (14) fördert.
8. Schlitzwandfräse nach Anspruch 7, 40  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die zweite Pumpe (30) an der Abföhrleitung (26) angeschlossen ist und im Fräsbetrieb Fräslüssigkeit nach oben abfördert und 45  
**dass** in dem Spölbetrieb die zweite Pumpe (30) über ein Verstellventil (52) der Umschaltleinrichtung (40) mit der Spölleitungsanordnung (60) verbunden ist.
9. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 5 bis 8, 50  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mehrere Spöläuslässe (64) vorgesehen sind, welche fächerförmig im Bereich des mindestens einen Fräsrades (14) angeordnet sind.
10. Schlitzwandfräse nach Anspruch 5 oder 9, 55  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der mindestens eine Spöläuslass (64) als eine verstellbare Düse ausgebildet ist.
11. Verfahren zum Fräsen eines Frässchlitzes im Boden, insbesondere mit einer Schlitzwandfräse (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei in einem Fräsbetrieb die Fräsräder (14) drehend angetrieben werden und die Schlitzwandfräse (10) in den Boden abgeteuft und Bodenmaterial abgefräst werden, wobei der Frässchlitz im Boden erstellt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** in einem Spölbetrieb die Schlitzwandfräse (10) angehoben wird und die Fräsräder (14) von einem Fräsgrund des Bodens beabstandet werden und **dass** in der angehobenen Position der Fräsräder (14) ein Flüssigkeitsstrom in Richtung der Fräsräder (14) zum Freispölen erzeugt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an einem oberen Ende der Schlitzwandfräse (10) ein Seil oder eine Stange angebracht ist, mit welcher die Schlitzwandfräse (10) an einem Träegergerät aufgehängt und vertikal verstellt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mittels einer Steuereinrichtung im Spölbetrieb ein Einspritzdruck und/oder eine Einspritzmenge der Flüssigkeit zum Freispölen der Fräsräder (14) eingestellt werden.

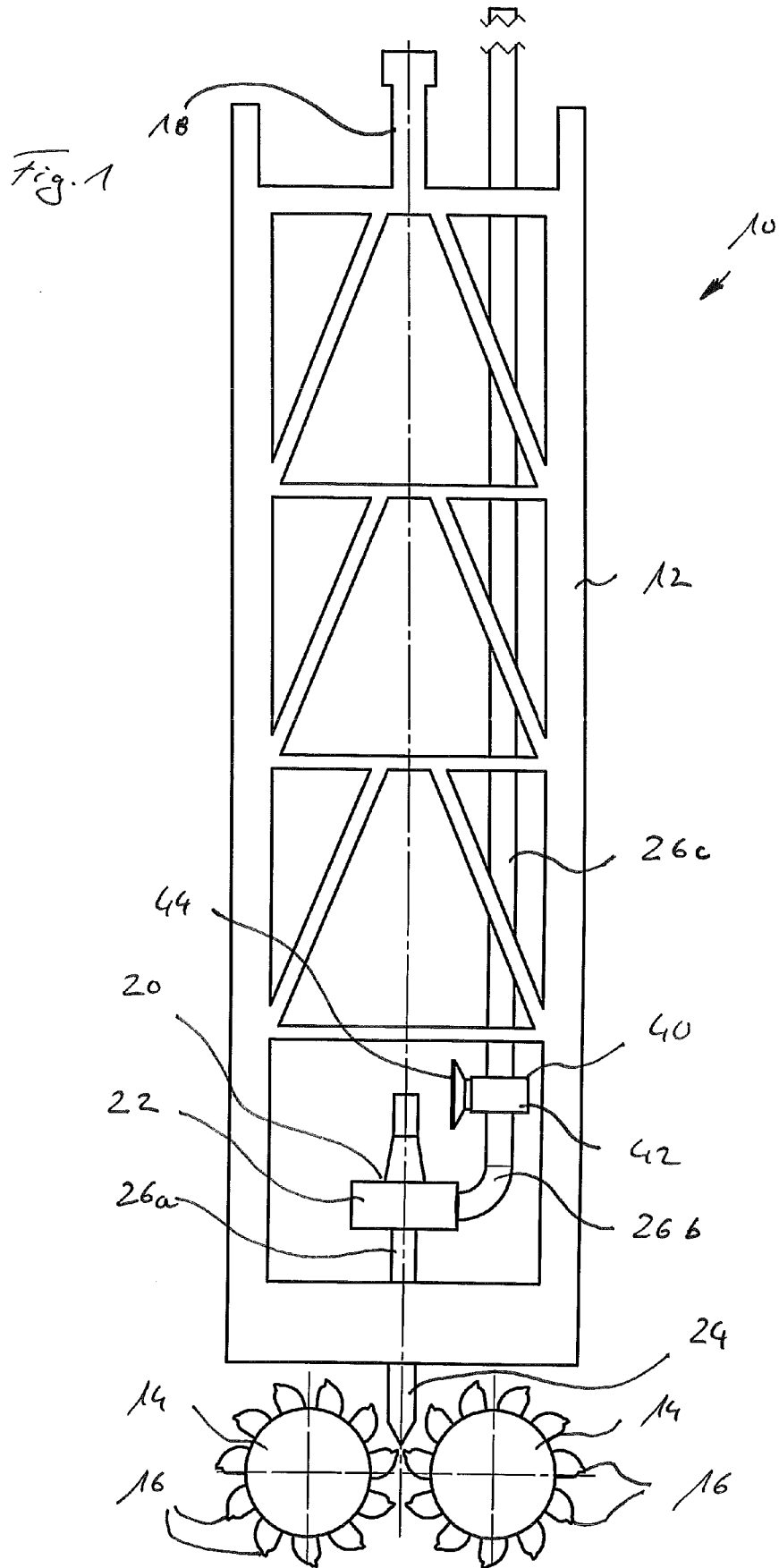


Fig. 2

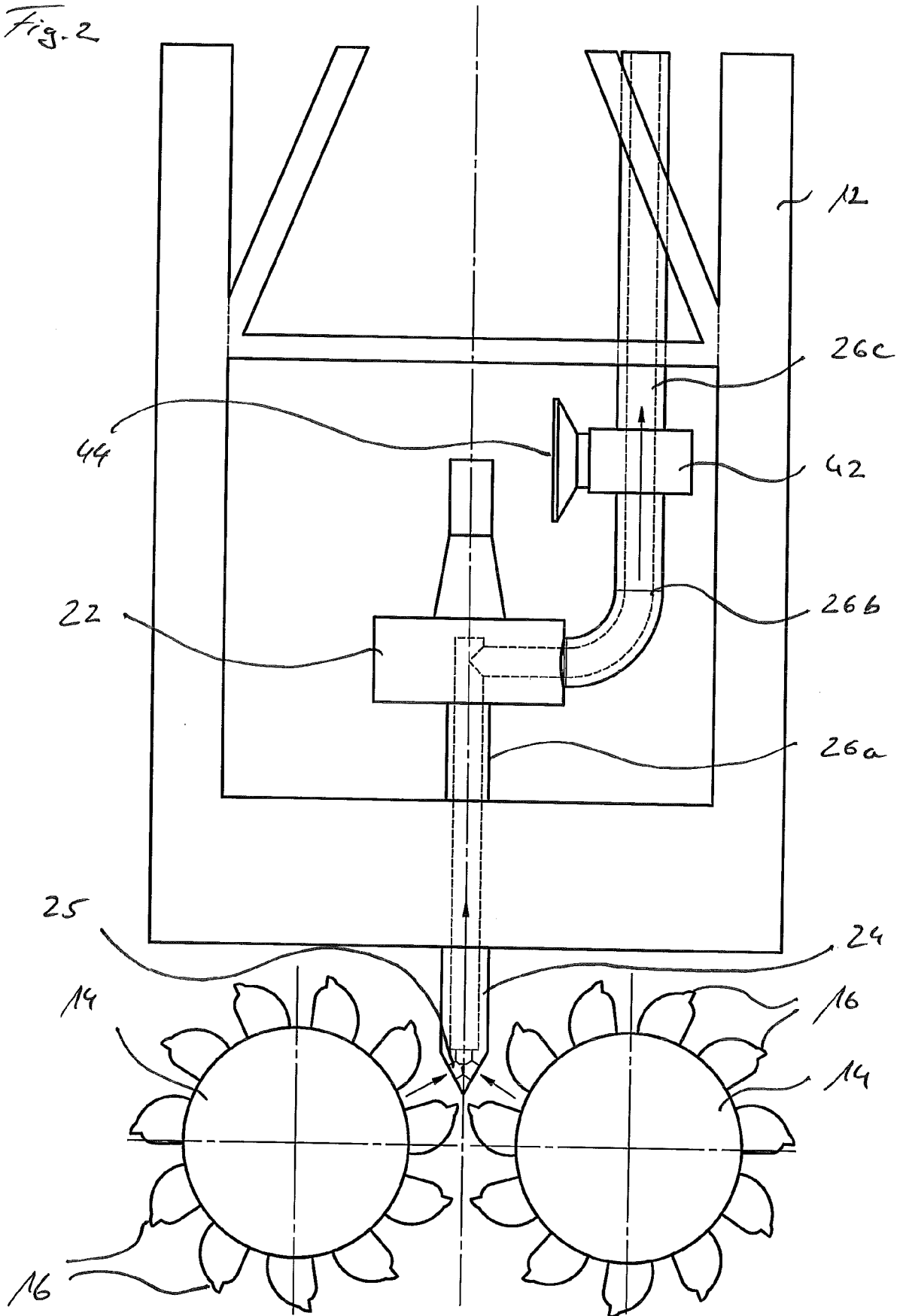


Fig. 3

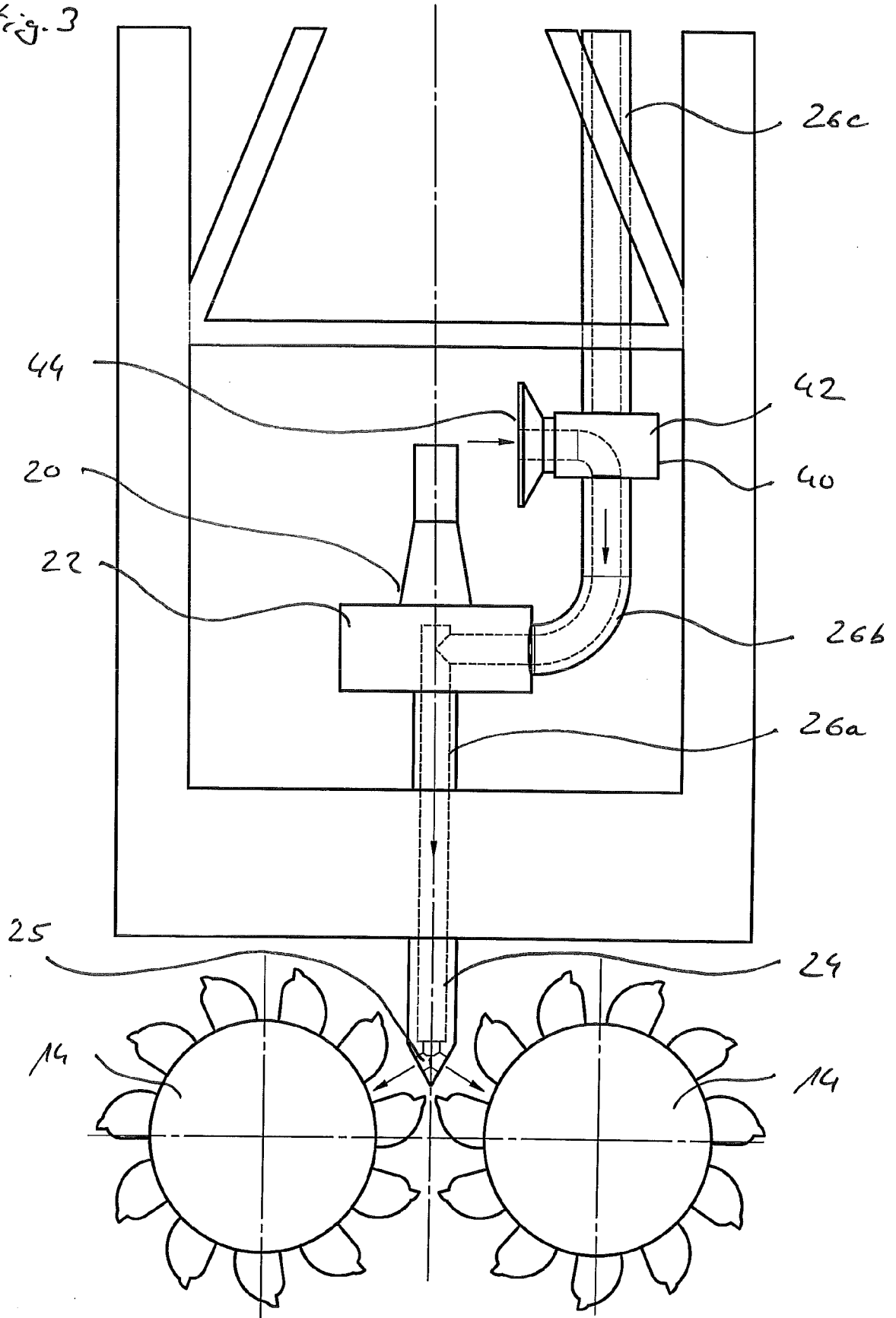


Fig. 4

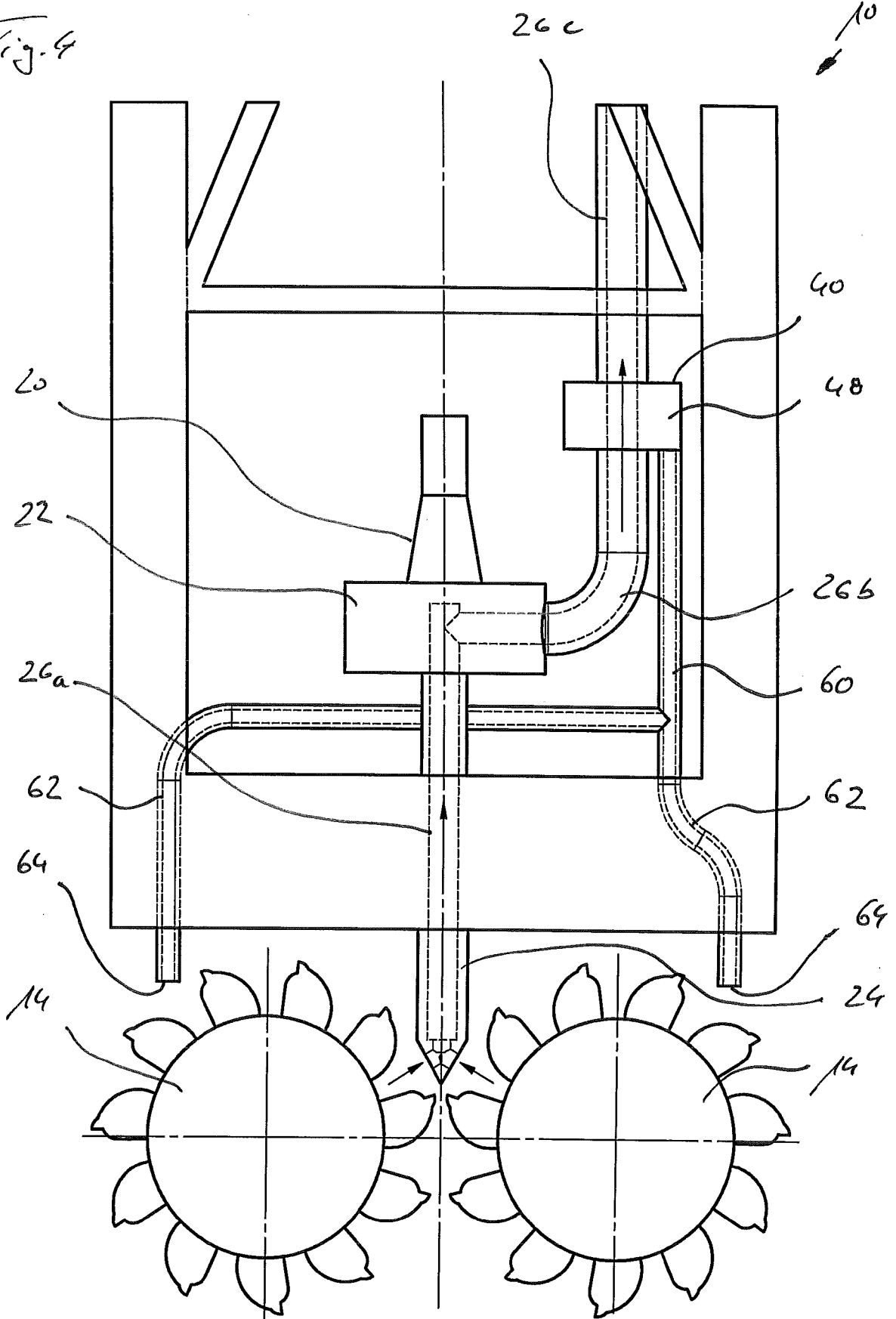




Fig. 6

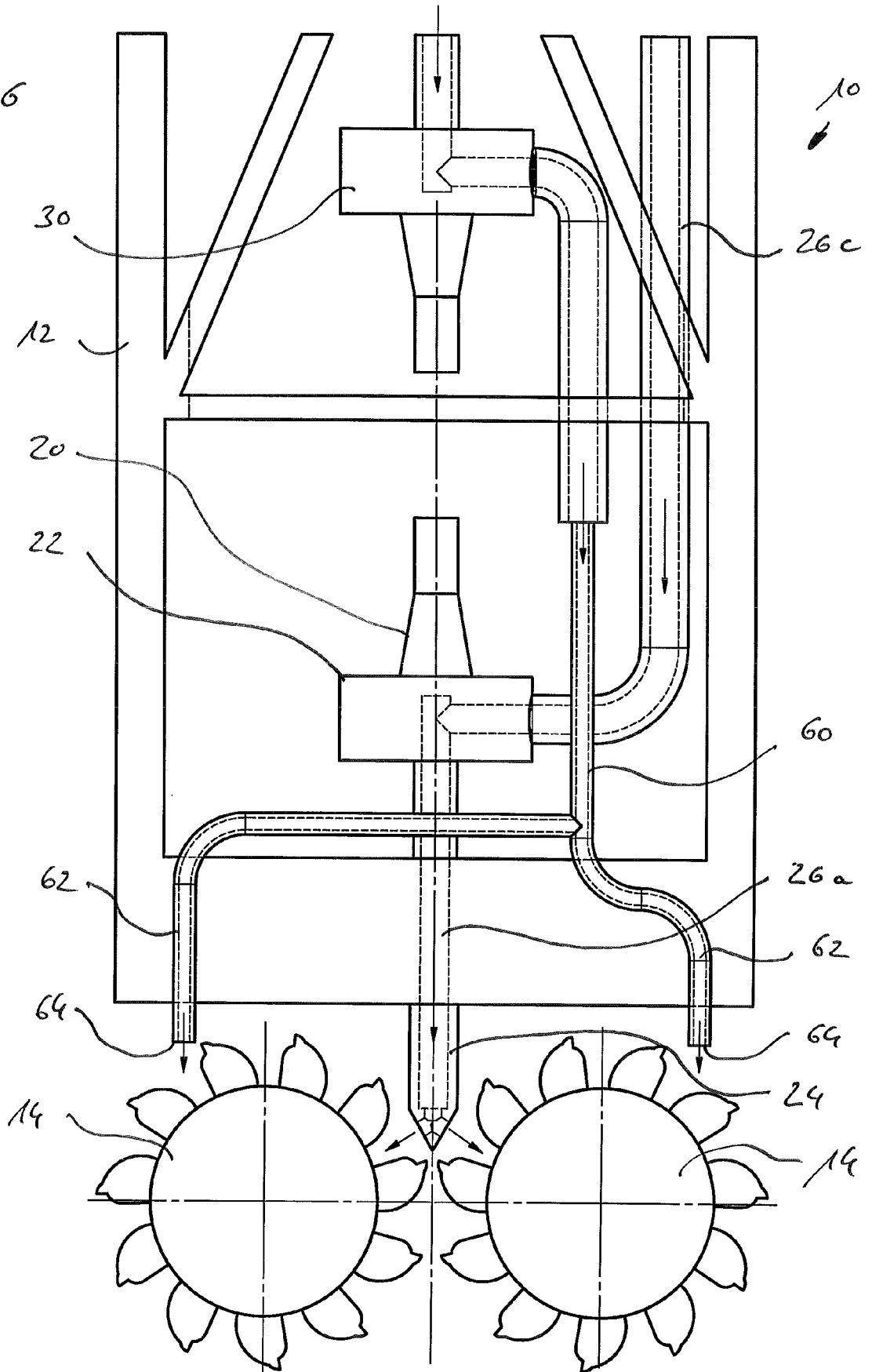
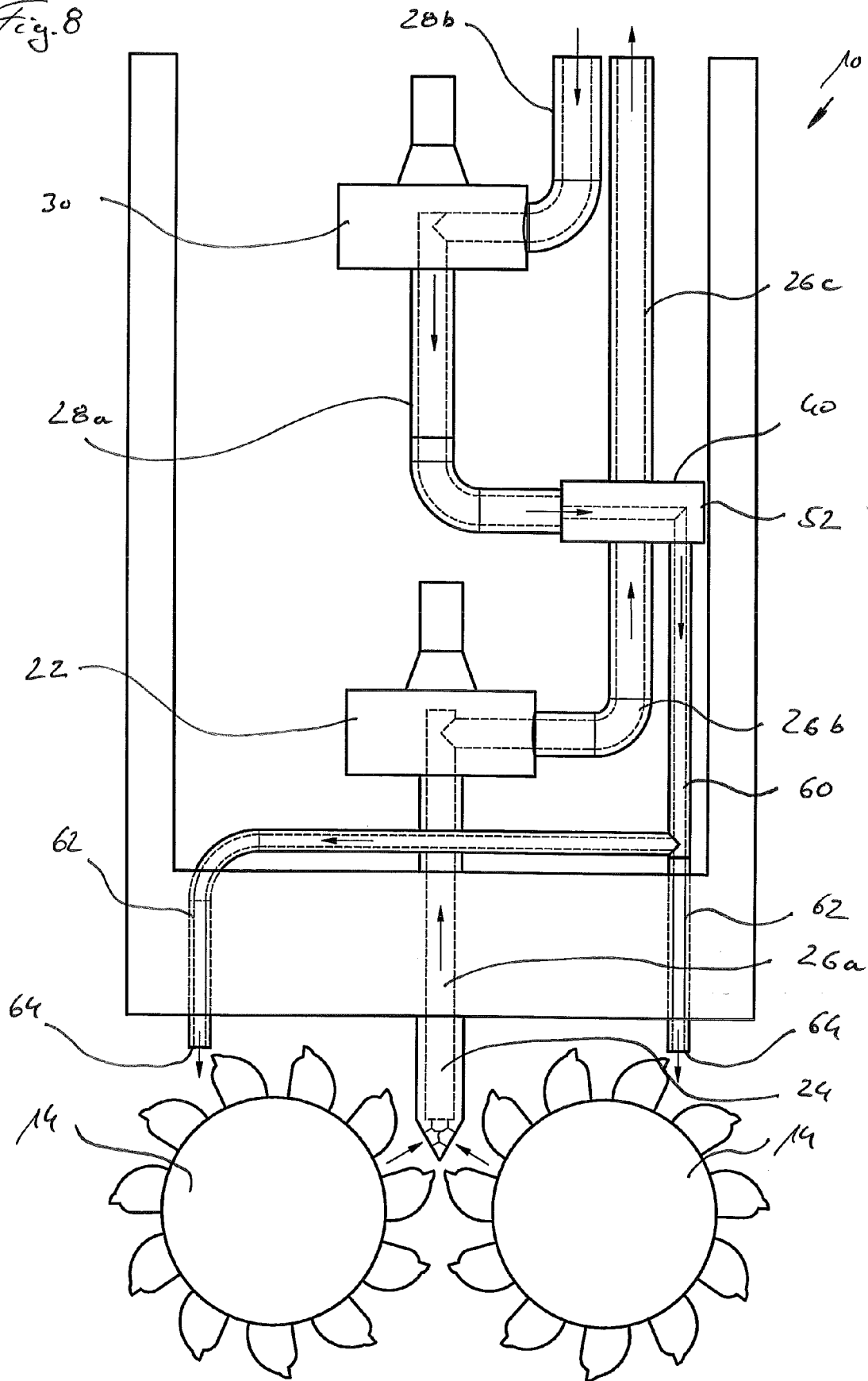




Fig. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 16 7973

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 253 726 A1 (SOLETANCHE [FR]) 20. Januar 1988 (1988-01-20) * Spalte 1, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 30; Abbildungen 1,3,5 *	1-13	INV. E02D17/13 E02F3/20
A	EP 0 249 555 A1 (SOLETANCHE [FR]) 16. Dezember 1987 (1987-12-16) * Spalte 2, Zeile 31 - Spalte 4, Zeile 18; Abbildungen 1-3 *	1-13	
A	WO 2012/007533 A1 (DAMEN DREDGING EQUIPMENT BV [NL]; WINKELMAN MARIUS OTTO [NL]) 19. Januar 2012 (2012-01-19) * Seite 2, Zeile 11 - Seite 5, Zeile 14; Abbildungen 2,4,5 *	1-13	
A	EP 2 586 962 A1 (SOILMEC SPA [IT]) 1. Mai 2013 (2013-05-01) * Absatz [0022] - Absatz [0068]; Abbildungen 3,4,5a *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlussdatum der Recherche <b>5. Juni 2018</b>	Prüfer <b>Geiger, Harald</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 16 7973

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

05-06-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0253726 A1	20-01-1988	CY 1698 A	14-01-1994
		DE 253726 T1	01-09-1988
		DE 3764423 D1	27-09-1990
		EP 0253726 A1	20-01-1988
		FR 2601708 A1	22-01-1988
		HK 76593 A	06-08-1993
		JP S6322929 A	30-01-1988
		SG 18793 G	16-04-1993
EP 0249555 A1	16-12-1987	AT 52118 T	15-05-1990
		CY 1707 A	14-01-1994
		DE 249555 T1	09-06-1988
		DE 3762358 D1	23-05-1990
		EP 0249555 A1	16-12-1987
		FR 2600119 A1	18-12-1987
		HK 76493 A	06-08-1993
		JP S6367332 A	26-03-1988
		JP H06102907 B2	14-12-1994
		SG 59592 G	21-05-1993
WO 2012007533 A1	19-01-2012	NL 2005081 C	17-01-2012
		WO 2012007533 A1	19-01-2012
EP 2586962 A1	01-05-2013	KEINE	

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1452645 A1 [0004]
- DE 4141629 A1 [0005]
- EP 2685007 A1 [0007]
- EP 0730064 A1 [0008]