

(19)



(11)

EP 4 053 342 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2022 Patentblatt 2022/36

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 17/13^(2006.01) E02F 3/20^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21160039.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**E02D 17/13; E02F 3/205; E02F 3/22; E02F 3/46;
E02F 3/3677**

(22) Anmeldetag: **01.03.2021**

(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

- **Weixler, Leonhard**
86672 Thierhaupten (DE)
- **Roth, Stefan**
86529 Schrobenhausen (DE)
- **Blatt, Alexander**
86529 Schrobenhausen (DE)
- **Herrmann, Christian**
86551 Aichach (DE)
- **Wiedenmann, Ulli**
86529 Schrobenhausen (DE)

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

(72) Erfinder:

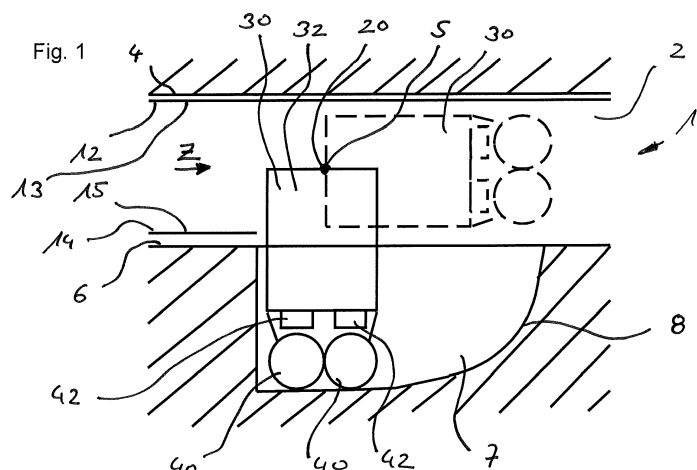
- **Finkenzeller, Stefan**
85084 Reichertshofen (DE)

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

(54) **SCHLITZWANDFRÄSVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM FRÄSEN EINES FRÄSSCHLITZES IM BODEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schlitzwandfräsvorrichtung mit einer Schlitzwandfräse, welche mindestens eine Fräsrahmeneinheit und mindestens zwei in Längsrichtung der Fräsrahmeneinheit angeordnete Fräsräder aufweist und zum Fräsen eines im Wesentlichen vertikalen Frässchlitzes im Boden ausgebildet ist, einer Tragkonstruktion zum Aufhängen der Schlitzwandfräse in einer Fräsposition und Bewegen in einer im Wesentlichen vertikalen Fräsrichtung zum Erstellen des Frässchlitzes und einer Zuführeinrichtung zum Zuführen der Schlitzwandfräse in einer Zuführrichtung, welche quer zur Fräs-

richtung gerichtet ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Zuführeinrichtung ausgebildet ist, die mindestens eine Fräsrahmeneinheit mit den zwei Fräsrädern in einer quergerichteten Zuführposition zuzuführen, wobei die Längsrichtung der Fräsrahmeneinheit parallel zur Zuführrichtung gerichtet ist, und dass eine Schwenkeinrichtung vorgesehen ist, mit welcher die Fräsrahmeneinheit mit den Fräsrädern aus der quergerichteten Zuführposition in die im Wesentlichen vertikale Fräsposition verschwenkbar ist.

**EP 4 053 342 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eines Schlitzwandfräsvorrichtung mit einer Schlitzwandfräse, welche mindestens eine Fräsrahmeneinheit und mindestens zwei in Längsrichtung der Fräsrahmeneinheit angeordnete Fräsräder aufweist und zum Fräsen eines im Wesentlichen vertikalen Frässchlitzes im Boden ausgebildet ist, einer Tragkonstruktion zum Aufhängen der Schlitzwandfräse in einer Fräsposition und Bewegen in einer im Wesentlichen vertikalen Fräsrichtung zum Erstellen des Frässchlitzes und einer Zuführeinrichtung zum Zuführen der Schlitzwandfräse in einer Zuführrichtung, welche quer zur Fräsrichtung gerichtet ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Fräsen eines Frässchlitzes im Boden mit einer Schlitzwandfräsvorrichtung, bei welchem eine Tragkonstruktion und eine Zuführeinrichtung angeordnet werden, eine Schlitzwandfräse mit mindestens einer Fräsrahmeneinheit und Fräsrädern zu einem Arbeitsbereich mit der Zuführeinrichtung in einer Zuführrichtung zugeführt wird, welche quer zu einer Fräsrichtung gerichtet ist, und die Schlitzwandfräse an der Tragkonstruktion aufgehängt und in einer im Wesentlichen vertikalen Fräsrichtung bewegt wird, wobei ein Frässchlitz im Boden durch Abfräsen von Bodenmaterial erstellt wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0003] Mit Schlitzwandfräsvorrichtungen werden Einzelschlitz, Schlitz- oder Dichtwände erstellt, die Tiefen von bis zu 100 Meter und mehr erreichen können. Derartige Schlitz- oder Dichtwände dienen zum Beispiel der Abstützung von Baugruben oder zum Erstellen einer Wasserspernung. Es ist auch möglich, mit solchen Fräsen Bodenschätze abzubauen.

[0004] In bestimmten Fällen ist es erforderlich, eine Wand im Schlitzwandverfahren in oder nahe an einem Bauwerk, in einem Tunnel oder unter beengten Raumverhältnissen zu erstellen. Hierfür können übliche Trägergeräte mit großen Masten und großen Schlitzwandfräsen nicht eingesetzt werden.

[0005] Aus der EP 05 18 297 B1 ist eine kompakte Schlitzwandfräsvorrichtung zum Erstellen von Schlitz bekannt. Diese Schlitzwandfräsvorrichtung weist einen schienengeführten Wagen mit einem Gestell und einem Auslegerarm auf, welcher nur unwesentlich höher als eine vertikale Länge der Schlitzwandfräse ist. Eine Seiltrommel für ein Tragseil sowie Verbindungskabel und eine Schlauchtrommel für einen Versorgungsschlauch sind bodennah an dem Traggestell gelagert. Die Schlitzwandfräse ist auf die wesentlichen Komponenten, wie Fräsräder, Antriebe und Pumpen beschränkt, wobei ein Führungsrahmen klein ausgebildet ist.

[0006] Eine weitere kompakte Schlitzwandfräsvorrichtung geht aus der EP 3 208 384 B1 hervor. Bei dieser Vorrichtung ist eine kompakte Schlitzwandfräse unterhalb eines Jochs verstellbar gelagert, welches durch zwei nebeneinander angeordnete Trägergeräte gebildet

ist. Die beiden Trägergeräte sind über ein Schwenk gelenk mit vertikaler Schwenkachse miteinander verbunden.

[0007] Bei diesen bekannten Schlitzwandfräsvorrichtungen ist eine Einsatzhöhe im Wesentlichen durch die Höhe der Schlitzwandfräse begrenzt. Dabei kann eine Schlitzwandfräse nicht beliebig verkleinert werden, da für die Fräsräder, die Antriebe, die Pumpe und insbesondere für einen Führungsrahmen eine bestimmte Größe benötigt werden.

[0008] Eine gattungsgemäße Fräsvorrichtung geht aus der EP 3 719 207 A1 hervor. Bei dieser bekannten Schlitzwandfräsvorrichtung ist eine Schlitzwandfräse in zumindest zwei Fräsenmodule aufgeteilt, die entlang einer gerüstartigen Tragkonstruktion mit einer Führungseinrichtung zu einem Arbeitsbereich zugeführt werden, an welchem die einzelnen Fräsenmodule zu der Fräse zusammengesetzt werden. Die einzelnen Fräsenmodule sind dabei entlang von Schienen entlang einem Deckenbereich verschiebbar aufgehängt.

[0009] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Schlitzwandfräsvorrichtung und ein Verfahren zum Fräsen eines Frässchlitzes im Boden anzugeben, mit welchen auch unter besonders beengten Raumverhältnissen ein effizientes Fräsen ermöglicht wird.

[0010] Die Aufgabe wird zum einen mit einer Schlitzwandfräsvorrichtung nach dem Anspruch 1 und zum anderen mit einem Verfahren nach dem Anspruch 9 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Gemäß der Erfindung ist eine Schlitzwandfräsvorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführeinrichtung ausgebildet ist, die mindestens eine Fräsrahmeneinheit mit den zwei Fräsrädern in einer quergerichteten Zuführposition zuzuführen, wobei die Längsrichtung der Fräsrahmeneinheit parallel zur Zuführrichtung ausgerichtet ist, und dass eine Schwenkeinrichtung vorgesehen ist, mit welcher die Fräsrahmeneinheit mit den Fräsrädern aus der quergerichteten Zuführposition in die im Wesentlichen vertikale Fräsposition verschwenkbar ist.

[0012] Eine Grundidee der Erfindung kann darin gesehen werden, mindestens eine Fräsrahmeneinheit mit den mindestens zwei Fräsrädern in einer quer gerichteten Zuführposition, also in einer liegenden Position, zu einem Arbeitsbereich zuzuführen. Hierdurch kann eine Schlitzwandfräse auch in sehr beengten Verhältnissen, etwa in einem Tunnel oder in Gebäuden mit geringer Deckenhöhe, zugeführt werden. Als Zuführeinrichtung können eine Schienenbahn, Rollenträger oder sonstige Fahrge stelle verwendet werden. Vorzugsweise liegen die eine oder die mehreren Fräsrahmeneinheiten hierauf auf, so dass eine Belastung in einfacher Weise durch den Boden aufgenommen werden kann.

[0013] An einem Arbeitsbereich kann dann die mindestens eine Fräsrahmeneinheit zusammen mit den Fräsrädern von der quergerichteten oder liegenden Zuführposition in eine vertikale Position mittels einer

Schwenkeinrichtung verschwenkt werden. Die Verschwenkung beträgt dabei etwa 90°. Hierbei wird eine Längsrichtung der Schlitzwandfräse von einer horizontalen Ausrichtung in eine vertikale Ausrichtung entsprechend der Fräsrichtung verschwenkt. Für die Schwenkeinrichtung kann dabei jede geeignete Einrichtung verwendet werden, etwa ein Hebel- und/oder Seilsystem. Für das Verschwenken kann eine Aufnahmeausnehmung im Boden vorgesehen sein, in welche die mindestens eine Fräsrahmeneinheit eingeschwenkt wird.

[0014] In der Zuführposition ist die Schlitzwandfräse dann an einer Tragkonstruktion aufgehängt, mit welcher die Schlitzwandfräse in der vertikalen Fräsrichtung bewegt und durch die rotierend angetriebenen Fräsräder ein Frässchlitz ausgehoben werden kann. Ein Zuführen von Frässuspension und/oder ein Abpumpen von abgefrästem Material mit Frässuspension kann in grundsätzlich bekannter Weise über entsprechende Pumpeneinheiten erfolgen.

[0015] Besonders bevorzugt ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass die Zuführeinrichtung mindestens eine Schiene aufweist, entlang welcher die mindestens eine Fräsrahmeneinheit verschiebbar ist. Die mindestens eine Schiene kann dabei am Boden oder auch an einem Deckenbereich angeordnet sein. Vorzugsweise sind mehrere Schienen vorgesehen, wobei die mindestens eine Fräsrahmeneinheit selbst mit Gleitkufen oder Rollen versehen ist oder über einen entsprechenden Schlitten oder über ein Fahrgestell verschiebbar entlang der mindestens zwei parallelen Schienen gelagert ist.

[0016] Für eine einfache Ausführung ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung bevorzugt, dass die Schlitzwandfräse durch eine einzelne Fräsrahmeneinheit gebildet ist, an welcher die Fräsräder gelagert sind. Die Fräsrahmeneinheit mit den daran gelagerten Fräsrädern bildet somit die Schlitzwandfräse, welche an der gewünschten Arbeitsstelle in eine Fräsposition verschwenkt werden kann. Vorzugsweise ist dabei im Boden eine Aufnahmeausnehmung eingebracht, in welcher die mindestens eine Fräsrahmeneinheit mit den Fräsrädern nach unten in eine vertikale Fräsposition verschwenkt werden kann. Die Aufnahmeausnehmung kann eine Tiefe bis zur Höhe der Schlitzwandfräse aufweisen und vorzugsweise einen bogenförmigen Seitenbereich zum Einschwenken umfassen.

[0017] Grundsätzlich kann die Schwenkeinrichtung für die erfindungsgemäße Anordnung beliebig ausgebildet sein. Vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass die Schwenkeinrichtung an der Zuführeinrichtung und/oder der Tragkonstruktion angeordnet ist. Die Schwenkeinrichtung kann dabei einen aktiven Schwenkantrieb aufweisen, welcher beispielsweise eine Seilzugwinde und/oder einen Zylinder aufweist, welcher über einen entsprechenden Hebelmechanismus eine gewünschte Schwenkbewegung an der mindestens einen Fräsrahmeneinheit bewirken kann. Die Schwenkeinrichtung kann auch ein oder mehrere Schwenkgelenke oder

verschwenkbare Kippen aufweisen, mit welchen eine kontrollierte Schwenkbewegung der Fräsrahmeneinheit ausgeführt werden kann. Ein Rand einer Aufnahmeausnehmung am Boden kann mit einem Rahmen, insbesondere einem Schwenkrahmen, verstärkt sein.

[0018] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass mehrere Fräsrahmeneinheiten zum Bilden der Schlitzwandfräse vorgesehen sind, wobei an einer Fräsrahmeneinheit die Fräsräder gelagert sind und zusätzlich mindestens eine weitere Fräsrahmeneinheit lösbar daran angebracht ist. Die einzelnen Fräsrahmeneinheiten bilden sozusagen Module, welche übereinander angeordnet und angebracht werden können, um so die Schlitzwandfräse insgesamt zu bilden. Die Aufteilung der Schlitzwandfräse in mehrere modulartige Fräsrahmeneinheiten vereinfacht eine Zuführung unter beengten Raumverhältnissen.

[0019] Besonders vorteilhaft ist es dabei nach einer Variante der Erfindung, dass die Fräsrahmeneinheiten über mindestens ein Schwenkgelenk mit der jeweils angrenzenden Fräsrahmeneinheit verbunden sind. Die Fräsrahmeneinheiten können so bereits miteinander verbunden angeliefert werden oder unmittelbar an der Arbeitsstelle über die Schwenkgelenke miteinander verbunden werden. Anschließend können die einzelnen Fräsrahmeneinheiten nacheinander vorzugsweise in eine Aufnahmeausnehmung eingeschwenkt werden, wobei aufgrund der Verbindung der einzelnen Fräsrahmeneinheiten über ein seitliches Schwenkgelenk diese nahezu automatisch nachgeführt werden können.

[0020] Grundsätzlich können die Fräsrahmeneinheiten im Wesentlichen gleich gestaltet sein. Bevorzugt ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass eine erste Fräsrahmeneinheit mit den Fräsrädern und mindestens eine weitere Fräsrahmeneinheit mit einer Antriebseinheit, einer Pumpeneinheit, einer Versorgungseinheit, Führungsplatten und/oder einer Halteeinrichtung vorgesehen sind. Den einzelnen Fräsrahmeneinheiten kommt so jeweils eine spezielle Funktion in der zusammengesetzten Schlitzwandfräse zu. Die Schlitzwandfräse kann dabei aus zwei, drei oder mehreren Fräsrahmeneinheiten zusammengesetzt sein, welche in einer Längsrichtung der Schlitzwandfräse hintereinander angeordnet werden.

[0021] Besonders vorteilhaft ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung, dass die Schlitzwandfräse zwei Paare von Fräsrädern aufweist, wobei jedes Paar von Fräsrädern um eine gemeinsame Fräsrachse drehend angetrieben ist. Die beiden Fräsrachsen sind dabei parallel und versetzt zueinander angeordnet. Die Fräsräder können gleichgerichtet oder gegengerichtet angetrieben sein. Vorzugsweise ist zwischen den Fräsrädern eine Absaugeinrichtung und/oder eine Einleiteinrichtung für Suspension vorgesehen.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass durch die Zuführeinrichtung die mindestens eine Fräsrahmeneinheit mit den Fräsrädern in einer quergerichteten Zuführposition zugeführt wird,

wobei eine Längsrichtung der Fräsrahmeneinheit parallel zur Zuführeinrichtung gerichtet ist, und dass die mindestens eine Fräsrahmeneinheit mit den Fräsrädern mittels einer Schwenkeinrichtung aus der quergerichteten Zuführposition in einem im Wesentlichen vertikale Fräsposition verschwenkt wird.

[0023] Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere mit der zuvor beschriebenen Schlitzwandfräsvorrichtung ausgeführt werden. Dabei können die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

[0024] Eine bevorzugte Verfahrensvariante besteht nach der Erfindung darin, dass an dem Arbeitsbereich zum Bilden des Frässchlitzes vorausgehend eine Aufnahmeausnehmung ausgehoben wird, in welche die mindestens eine Fräsrahmeneinheit und die Fräsräder in die Fräsposition geschwenkt werden. Die Aufnahmeausnehmung kann in ihren Dimensionen insbesondere so gestaltet sein, dass beim Einschwenken keine oder keine wesentliche Erhöhung der Fräsrahmeneinheiten gegenüber der quergerichteten liegenden Position auftritt. An Seitenbereichen der Aufnahmeausnehmung kann eine Abschrägung oder ein bogenförmiger Bereich vorgesehen sein, durch welchen ein Einschwenken in den Boden vereinfacht wird. Vorzugsweise kann entlang der Aufnahmeausnehmung ein Rahmen zur Verstärkung des Randes ausgebildet sein. Der Rahmen kann gleichzeitig beim Fräsen als ein Führungsrahmen dienen. An dem Rahmen kann zumindest ein Teil der Schwenkeinrichtung zum Verschwenken der mindestens einen Fräsrahmeneinheit ausgebildet sein.

[0025] Grundsätzlich kann die Schlitzwandfräse aus einer einzelnen Fräsrahmeneinheit ausgebildet sein. Besonders bevorzugt ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass die Schlitzwandfräse aus mehreren Fräsrahmeneinheiten an dem Arbeitsbereich zusammengesetzt wird. Hierdurch können auch bei sehr begrenzten Deckenhöhen Schlitzwandfräsen mit relativ langen Führungsrahmen gebildet werden, welche eine besonders gute Führung erlauben und damit eine besonders positionsgenaue Erstellung eines Frässchlitzes ermöglichen.

[0026] Mit dem Verfahren kann grundsätzlich nur ein einziger Frässchlitz erstellt werden. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass mindestens zwei nebeneinanderliegende Frässchlitz erstellt werden, wobei nach dem Erstellen eines ersten Frässchlitzes die Schlitzwandfräse aus dem ersten Frässchlitz gegebenenfalls unter Trennung der mehreren Fräsrahmeneinheiten rückgezogen wird, und dass zum Bilden eines weiteren Frässchlitzes die Fräsrahmeneinheiten entlang der Zuführeinrichtung verfahren und wieder zu der Schlitzwandfräse verbunden werden, welche anschließend unter Abfräsen von Bodenmaterial in den Boden abgesenkt wird. Hierbei können ein zweiter und weitere Frässchlitz im Boden erstellt werden, welche vorzugsweise unmittelbar oder um etwa eine Schlitzlänge beabstandet nebeneinanderliegend sind.

[0027] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform

der Erfindung besteht darin, dass zum Bilden einer Schlitzwand im Boden der mindestens eine Frässchlitz mit einer abbindbaren Suspension verfüllt wird, welche zu der Wandmasse aushärtet. Hierdurch können ein Gründungselement oder durch eine Vielzahl nebeneinanderliegender, angrenzender Frässchlitz eine Stütz- und/oder Dichtwand im Boden für eine Baugrubenumfassung erstellt werden.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter beschrieben, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer ersten erfindungsgemäßen Schlitzwandfräsvorrichtung;

Fig. 2 eine erste schematische Seitenansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Schlitzwandfräsvorrichtung beim Zuführen zu einem Arbeitsbereich;

Fig. 3 eine schematische Ansicht der Schlitzwandfräsvorrichtung von Fig. 2 beim Einschwenken in eine Aufnahmeausnehmung; und

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Schlitzwandfräsvorrichtung der Figuren 2 und 3 in Fräsposition.

[0029] Eine erste erfindungsgemäße Schlitzwandfräsvorrichtung 10 gemäß Fig. 1 ist in einem Tunnel 2 mit einem Deckenbereich 4 und einem Boden 6 angeordnet, in welchem eine Aufnahmeausnehmung 7 mit einem bogenförmigen Seitenbereich 8 eingebracht ist. Entlang des Tunnels 2 ist eine nur schematisch angedeutete Tragkonstruktion 12 mit einem Deckenbalken 13 angeordnet. Entlang des Bodens 6 ist eine Zuführeinrichtung 14 mit einer Schiene 15 angeordnet. Die Zuführeinrichtung 14 kann über nicht dargestellte Vertikalstreben mit der Tragkonstruktion 12 verbunden sein und einen Teil davon darstellen.

[0030] Entlang der Zuführeinrichtung 14 wird entlang einer horizontalen Zuführrichtung Z eine Schlitzwandfräse 30 in einer quer gerichteten oder liegenden Position zugeführt, wie mit gestrichelter Darstellung gezeigt ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Schlitzwandfräse 30 mit einer einzelnen Fräsrahmeneinheit 32 ausgebildet, an deren Unterseite zwei Paare von Fräsrädern 40 angeordnet sind. Über den Fräsrädern 40 kann eine Absaugeinrichtung 42 zum Absaugen von abgefrästem Bodenmaterial angeordnet sein.

[0031] Bei Erreichen eines Arbeitsbereiches kann die Fräsrahmeneinheit 32 der Schlitzwandfräse 30 mittels einer Schwenkeinrichtung 20 mit einer horizontal gerichteten und quer zu Zuführrichtung Z gerichteten Schwenkachse S um etwa 90° in eine Fräsposition in die Aufnahmeausnehmung 7 eingeschwenkt werden, wie anschau-

lich in Fig. 1 dargestellt ist.

[0032] In der Fräsposition sind die Fräsräder 40 der Schlitzwandfräse 30 nach unten gerichtet, wobei insgesamt eine Längsrichtung der Fräsrahmeneinheit 32 in der Vertikalen ausgerichtet ist. Die Schlitzwandfräse 30 ist an der Tragkonstruktion 12 aufgehängt und kann über eine nicht dargestellte Halteeinrichtung mit mindestens einem Trageil vertikal in den Boden 6 abgesenkt und hieraus wieder rückgezogen werden. Eine Energieversorgung sowie eine Zuführung und/oder eine Abführung von Suspension kann über nicht dargestellte Leitungen erfolgen, welche auf Leitungstrommeln entlang der Tragkonstruktion 12 gelagert sind.

[0033] Gemäß den Figuren 2 bis 4 ist eine alternative Schlitzwandfräsvorrichtung 10 dargestellt, welche aus zwei Fräsrahmeneinheiten 32 aufgebaut ist. Dabei sind die Fräsräder 40 an einer ersten Fräsrahmeneinheit 32a gelagert. An der ersten Fräsrahmeneinheit 32a angrenzend ist eine zweite Fräsrahmeneinheit 32b vorgesehen, welche über ein Schwenkgelenk 34 mit der ersten Fräsrahmeneinheit 32a schwenkbar verbunden ist.

[0034] Entsprechend Fig. 2 erfolgt eine Zuführung der Schlitzwandfräse 30 mit den zwei Fräsrahmeneinheiten 32a, 32b entlang einer nicht dargestellten Tragkonstruktion und einer nicht dargestellten Zuführeinrichtung, welche entsprechend der Ausführung von Fig. 1 ausgebildet sein können.

[0035] Bei Erreichen eines Arbeitsbereichs gemäß Fig. 3 kann die erste Fräsrahmeneinheit 32a um das Schwenkgelenk 34 um etwa 90° nach unten in eine Aufnahmeausnehmung 7 mittels einer nicht näher dargestellten Schwenkeinrichtung verschwenkt werden.

[0036] Anschließend kann die zweite Fräsrahmeneinheit 32b um das Schwenkgelenk 34 der ersten Fräsrahmeneinheit 32a nachgeschwenkt werden, wie anschaulich in Fig. 4 ausgeführt ist.

[0037] Die beiden Fräsrahmeneinheiten 32a, 32b können über eine nicht näher dargestellte lösbare Verbindungseinrichtung in der montierten vertikalen Position fest miteinander verbunden werden, so dass anschließend ein Abfräsen durch Absenken der Schlitzwandfräse 30 in den Boden 6 erfolgen kann. Dabei kann die Schlitzwandfräse 30 über ein Trageil als Halteeinrichtung 18 an der Tragkonstruktion vertikal bewegt werden.

[0038] Nach Erreichen einer Endteufe kann die Schlitzwandfräse 30 wieder aus dem Frässchlitz rückgezogen werden, wobei anschließend die einzelnen Fräsrahmeneinheiten 32 wieder voneinander gelöst und um das Schwenkgelenk 34 zurück in die horizontale oder quer gerichtete Zuführposition gemäß Fig. 2 rückgeschwenkt werden.

[0039] In den beiden gezeigten Ausführungsbeispielen wird die Schlitzwandfräse 10 bzw. werden die einzelnen Fräsrahmeneinheiten 32a und 32b jeweils um eine Achse parallel zur Drehachse der Fräsräder verschwenkt. Es ist natürlich ebenso möglich und durch die Erfindung abgedeckt, dass um eine Schwenkachse verschwenkt wird, die senkrecht zur Drehachse der Fräsrä-

der 40 steht und vorzugsweise horizontal ist, d. h. in der liegenden Position sind die beiden Fräsräderpaare 40 nicht übereinander, sondern nebeneinander angeordnet.

Patentansprüche

1. Schlitzwandfräsvorrichtung mit

- einer Schlitzwandfräse (30), welche mindestens eine Fräsrahmeneinheit (32) und mindestens zwei in Längsrichtung der Fräsrahmeneinheit (32) angeordnete Fräsräder (40) aufweist und zum Fräsen eines im Wesentlichen vertikalen Frässchlitzes im Boden (6) ausgebildet ist,
- einer Tragkonstruktion (12) zum Aufhängen der Schlitzwandfräse (30) in einer Fräsposition und Bewegen in einer im Wesentlichen vertikalen Fräsrichtung zum Erstellen des Frässchlitzes und
- einer Zuführeinrichtung (14) zum Zuführen der Schlitzwandfräse (30) in einer Zuführrichtung, welche quer zur Fräsrichtung gerichtet ist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Zuführeinrichtung (14) ausgebildet ist, die mindestens eine Fräsrahmeneinheit (32) mit den zwei Fräsrädern (40) in einer quergeordneten Zuführposition zuzuführen, wobei die Längsrichtung der Fräsrahmeneinheit (32) parallel zur Zuführrichtung gerichtet ist, und
- **dass** eine Schwenkeinrichtung (20) vorgesehen ist, mit welcher die Fräsrahmeneinheit (32) mit den Fräsrädern (40) aus der quergeordneten Zuführposition in die im Wesentlichen vertikale Fräsposition verschwenkbar ist.

2. Schlitzwandfräsvorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** die Zuführeinrichtung (14) mindestens eine Schiene (15) aufweist, entlang welcher die mindestens eine Fräsrahmeneinheit (32) verschiebbar ist.

3. Schlitzwandfräsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** die Schlitzwandfräse (30) durch eine einzelne Fräsrahmeneinheit (32) gebildet ist, an welcher die Fräsräder (40) gelagert sind.

4. Schlitzwandfräsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** die Schwenkeinrichtung (20) an der Zuführeinrichtung (14) und/oder der Tragkonstruktion (12) angeordnet ist.

5. Schlitzwandfräsvorrichtung nach einem der Ansprü-

che 1, 2 oder 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass mehrere Fräsrahmeneinheiten (32) zum Bilden der Schlitzwandfräse (30) vorgesehen sind, wobei an einer Fräsrahmeneinheit (32) die Fräsräder (40) gelagert sind und zusätzlich mindestens eine weitere Fräsrahmeneinheit (32) lösbar daran angebracht ist.

6. Schlitzwandfräsvorrichtung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Fräsrahmeneinheiten (32) über mindestens ein Schwenkgelenk (34) mit der jeweils angrenzenden Fräsrahmeneinheit (32) verbunden sind.

7. Schlitzwandfräsvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine erste Fräsrahmeneinheit (32) mit den Fräsrädern (40) und mindestens eine weitere Fräsrahmeneinheit (32) mit einer Antriebseinheit, einer Pumpeneinheit, einer Versorgungseinheit, Führungsplatten und/oder einer Halteeinrichtung vorgesehen sind.

8. Schlitzwandfräsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schlitzwandfräse (30) zwei Paare von Fräsrädern (40) aufweist.

9. Verfahren zum Fräsen eines Frässchlitzes im Boden mit einer Schlitzwandfräsvorrichtung (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welchem

- eine Tragkonstruktion (12) und eine Zuführeinrichtung (14) angeordnet werden,
- eine Schlitzwandfräse (30) mit mindestens einer Fräsrahmeneinheit (32) und Fräsrädern (40) zu einem Arbeitsbereich mit der Zuführeinrichtung (14) in einer Zuführrichtung zugeführt wird, welche quer zu einer Fräsrichtung gerichtet ist, und
- die Schlitzwandfräse (30) an der Tragkonstruktion (12) aufgehängt und in einer im Wesentlichen vertikalen Fräsrichtung bewegt wird, wobei ein Frässchlitz im Boden (6) durch Abfräsen von Bodenmaterial erstellt wird,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** durch die Zuführeinrichtung (14) die mindestens eine Fräsrahmeneinheit (32) mit den Fräsrädern (40) in einer quergerichteten Zuführposition zugeführt wird, wobei eine Längsrichtung der Fräsrahmeneinheit (32) parallel zur Zuführeinrichtung gerichtet ist, und
- **dass** die mindestens eine Fräsrahmeneinheit

(32) mit den Fräsrädern (40) mittels einer Schwenkeinrichtung (20) aus der quergerichteten Zuführposition in eine im Wesentlichen vertikale Fräsposition verschwenkt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass an dem Arbeitsbereich zum Bilden des Frässchlitzes vorausgehend eine Aufnahmeaufnahme (7) ausgehoben wird, in welche die mindestens eine Fräsrahmeneinheit (32) und die Fräsräder (40) in die Fräsposition geschwenkt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schlitzwandfräse (30) aus mehreren Fräsrahmeneinheiten (32) an dem Arbeitsbereich zusammengesetzt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens zwei nebeneinanderliegende Frässchlitzes erstellt werden, wobei nach dem Erstellen eines ersten Frässchlitzes die Schlitzwandfräse (30) aus dem ersten Frässchlitz gegebenenfalls unter Trennung der mehreren Fräsrahmeneinheiten (32) rückgezogen wird, und

dass zum Bilden eines weiteren Frässchlitzes die Fräsrahmeneinheiten (32) entlang der Zuführeinrichtung (14) verfahren und wieder zu der Schlitzwandfräse (30) verbunden werden, welche anschließend unter Abfräsen von Bodenmaterial in den Boden (6) abgesenkt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass zum Bilden einer Schlitzwand im Boden (6) der mindestens eine Frässchlitz mit einer abbindbaren Suspension verfüllt wird, welche zu der Schlitzwand aushärtet.

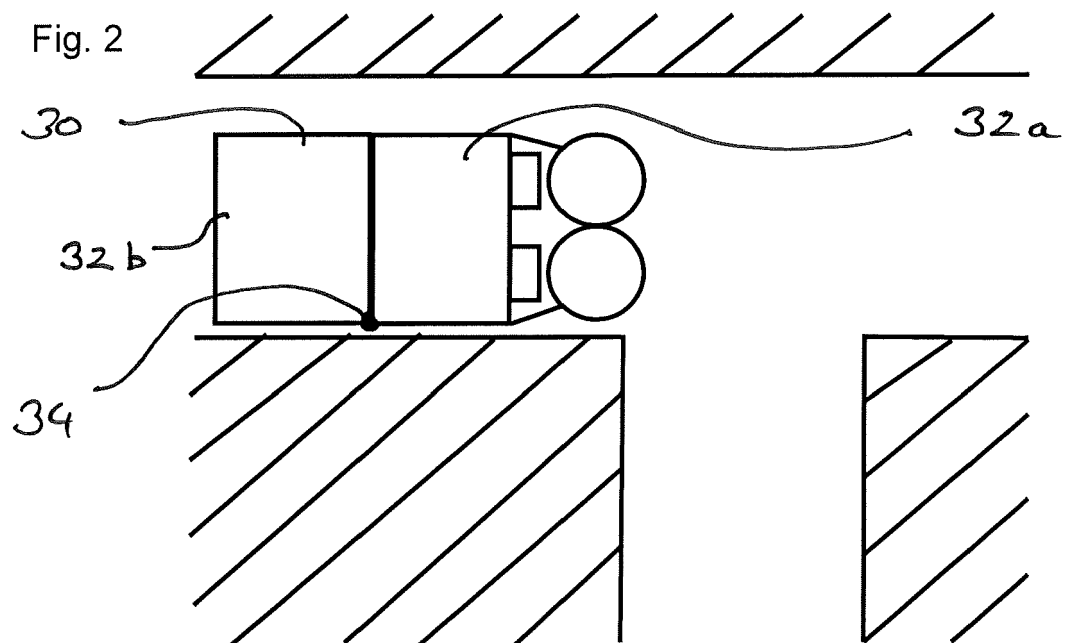
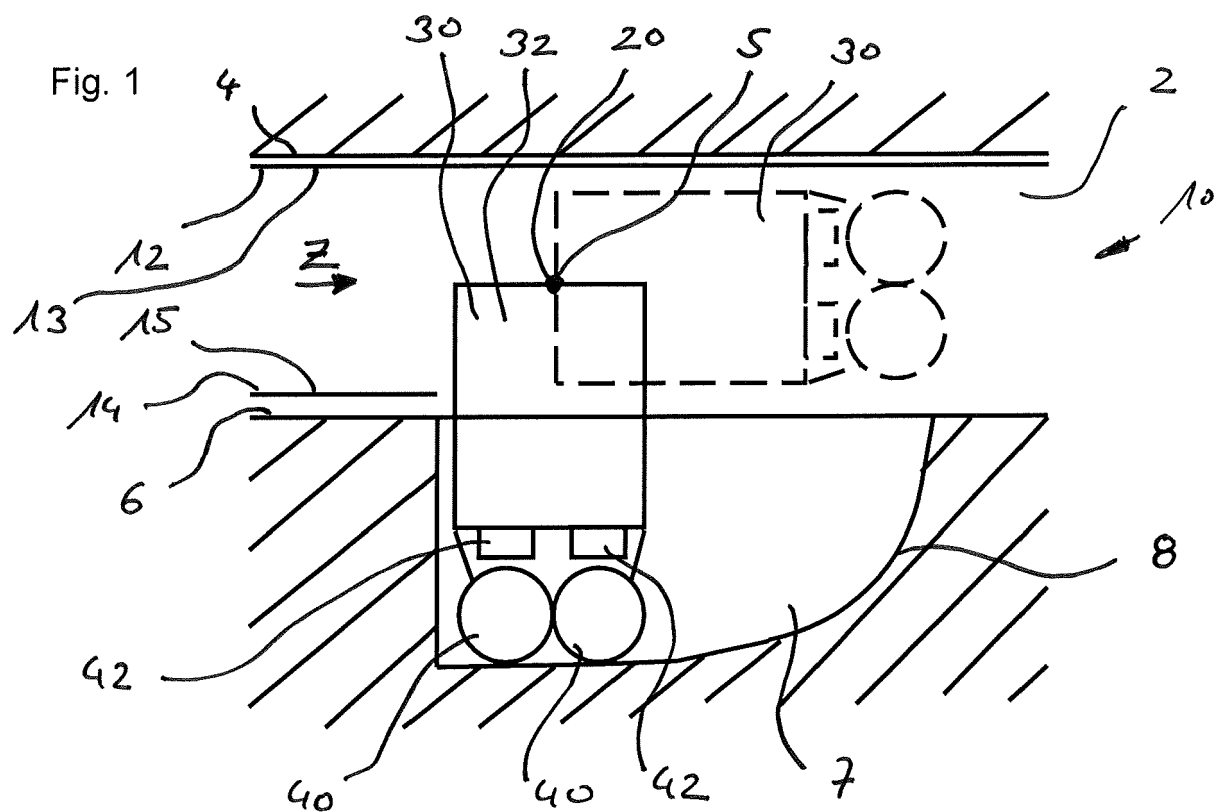


Fig. 3

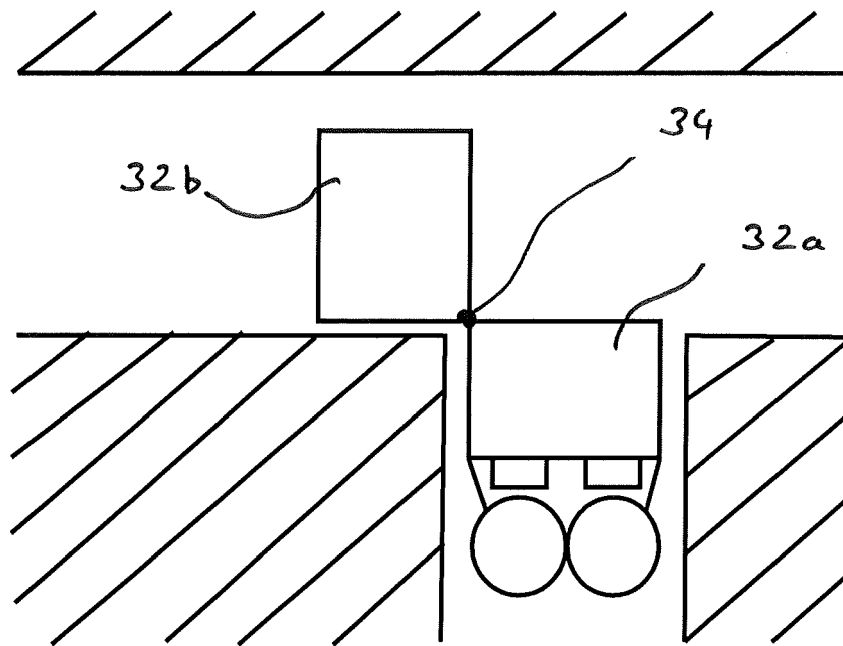
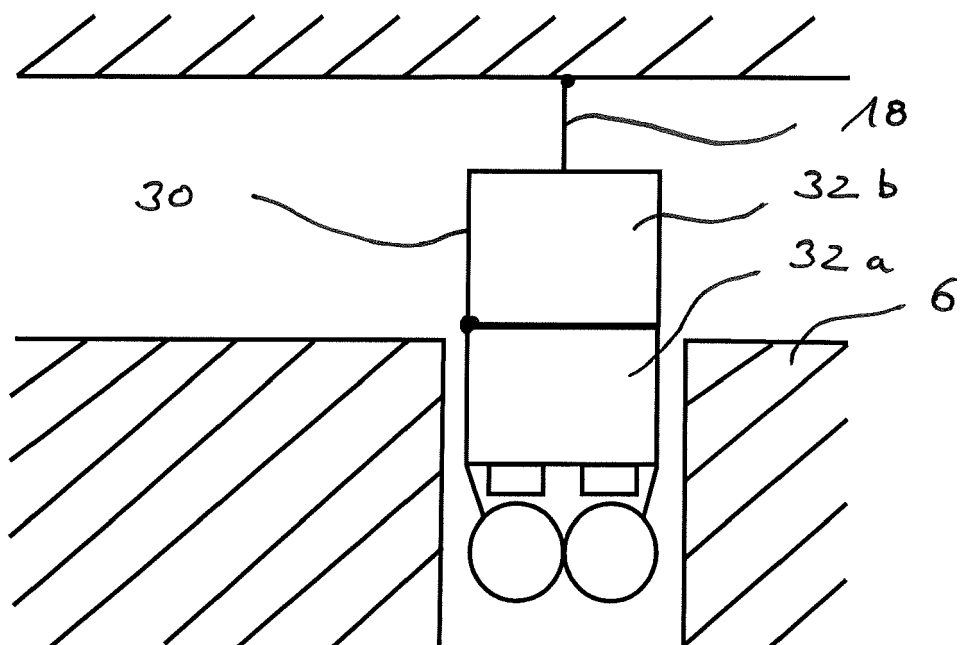


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 16 0039

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 3 683 361 A1 (LIEBHERR WERK NENZING [AT]) 22. Juli 2020 (2020-07-22) * Absatz [0007] - Absatz [0042]; Abbildungen 1,2 *	1-13	INV. E02D17/13 E02F3/20
A	WO 2017/042495 A1 (SOLETANCHE FREYSSINET [FR]) 16. März 2017 (2017-03-16) * Seite 8, Zeile 10 - Seite 17; Abbildungen 6,7,16 *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Juni 2021	Prüfer Geiger, Harald
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 : mündliche 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 21 16 0039

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.

28-06-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 3683361	A1	22-07-2020	CN 111501784	A	07-08-2020
				DE 102019101305	A1	23-07-2020
				EP 3683361	A1	22-07-2020
15				US 2020232183	A1	23-07-2020

	WO 2017042495	A1	16-03-2017	CN 108495967	A	04-09-2018
				DE 202016008572	U1	20-06-2018
				EP 3347527	A1	18-07-2018
20				FR 3041022	A1	17-03-2017
				JP 6738410	B2	12-08-2020
				JP 2018526551	A	13-09-2018
				KR 20180053329	A	21-05-2018
				US 2019040601	A1	07-02-2019
25				WO 2017042495	A1	16-03-2017

30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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 0518297 B1 [0005]
- EP 3208384 B1 [0006]
- EP 3719207 A1 [0008]