

(19)



(11)

EP 1 790 779 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.05.2007 Patentblatt 2007/22

(51) Int Cl.:
E02D 17/13 (2006.01) E02F 3/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05025692.4**

(22) Anmeldetag: **24.11.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder: **Stötzer, Erwin**
86551 Aichach (DE)

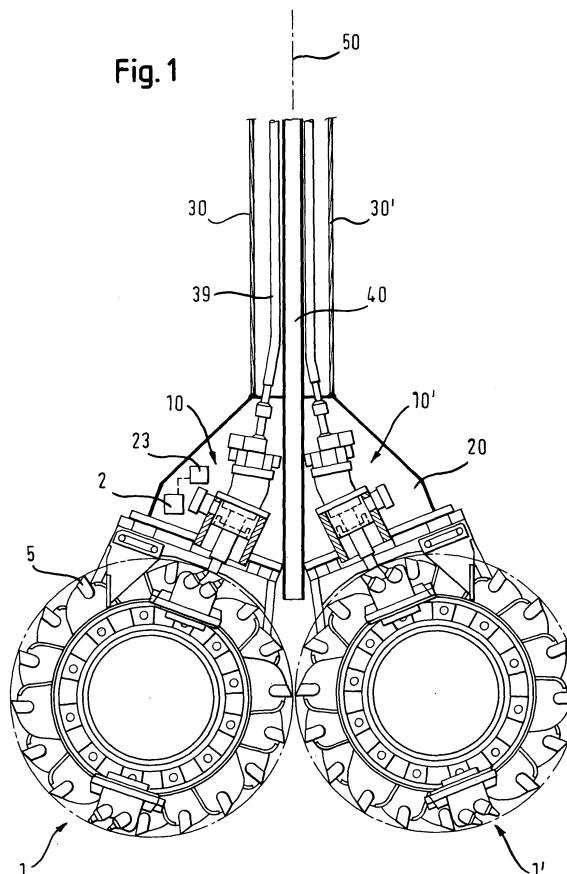
(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al**
Patentanwälte
Weber & Heim
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

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

(54) Schlitzwandgerät und Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden

(57) Die Erfindung betrifft ein Schlitzwandgerät mit einem Bodenbearbeitungsgerät, welches einen Rahmen aufweist, an dem unterseitig Mittel zum Abarbeiten von anstehendem Erdbreich angeordnet sind, und mit Mitteln zum zumindest annähernd vertikal gerichteten Absen-

ken des Bodenbearbeitungsgerätes in den Boden. Dabei ist mindestens ein Gyroskop zum Bestimmen einer Drehposition des Bodenbearbeitungsgerätes um die Vertikalachse vorgesehen. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden mit einem Schlitzwandgerät.

Fig. 1**EP 1 790 779 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schlitzwandgerät, insbesondere eine Schlitzwandfräse oder einen Schlitzwandgreifer, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

[0002] Ein erfindungsgemäßes Schlitzwandgerät ist ausgebildet mit einem Bodenbearbeitungsgerät, welches einen Rahmen aufweist, an dem unterseitig Mittel zum Abarbeiten von anstehendem Erdreich angeordnet sind, und Mitteln zum zumindest annähernd vertikal gerichteten Absenken des Bodenbearbeitungsgerätes in den Boden.

[0003] Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden unten an einem Rahmen eines Bodenbearbeitungsgerätes angeordnete Mittel zum Abarbeiten von anstehendem Erdreich betätigt und das Bodenbearbeitungsgerät zumindest annähernd vertikal gerichtet in den Boden abgesenkt.

[0004] Erfindungsgemäße Schlitzwandgeräte sind beispielsweise aus der EP 0 903 443 A2 bekannt. Diese Druckschrift offenbart zum einen einen Schlitzwandgreifer, bei dem an einem Rahmen bodenseitig eine Grab- schaufel angeordnet ist. Zum anderen offenbart diese Druckschrift eine Schlitzwandfräse, bei der an einem Rahmen bodenseitig vier Fräsräder angeordnet sind, die zum Abarbeiten von anstehendem Bodenmaterial in Rotation versetzbar sind.

[0005] Durch Absenken der Schlitzwandgeräte in den Boden wird dort ein etwa quaderförmiger Schlitz mit rechteckigem Querschnitt erstellt, der mit einer Stützflüssigkeit und/oder mit einer zur fertigen Schlitzwand aus- härtenden Suspension verfüllt werden kann. Es kann auch das anstehende Bodenmaterial zur Erstellung des Schlitzwandelementes herangezogen werden.

[0006] Zum Erstellen einer ausgedehnten Schlitzwand wird das Schlitzwandgerät mehrfach abgesenkt, gezogen und an einer benachbarten, insbesondere über- schnittenen, Position wieder abgesenkt. Bei jedem Ab- senken des Schlitzwandgerätes wird ein einzelnes Schlitzwandpaneel erstellt, wobei sich die einzelnen Schlitzwandpaneele zur Gesamtschlitzwand überlagern. Zur Führung des Schlitzwandgerätes bei der Erstellung der einzelnen Schlitzwandpaneele kann an der Erdober- fläche ein Führungsrahmen vorgesehen sein.

[0007] Beim Betrieb bekannter Schlitzwandgeräte hat sich jedoch gezeigt, dass die resultierenden Schlitzwän- de gerade bei wechselnden Bodengeologien unter Um- ständen eine nicht für alle Zwecke ausreichende Dich- tigkeit aufweisen.

[0008] **Aufgabe** der Erfindung ist es, ein Schlitzwand- gerät und ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden anzugeben, welche die Herstellung besonders hochwertiger Schlitzwände erlauben.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Schlitzwandgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1

und ein Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Bo- den mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Be- vorzugte Ausführungsbeispiele sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Das erfindungsgemäße Schlitzwandgerät ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Mes- seinrichtung, insbesondere ein Gyroskop, zum Bestim- men einer Drehposition des Bodenbearbeitungsgerätes um die Vertikale vorgesehen ist.

[0011] Ein Grundgedanke der Erfindung liegt darin, dass die unter Umständen beobachtbare unzulängliche Schlitzwandqualität in einer Drehung des Bodenbearbei- tungsgerätes um die Vertikalachse während des Absen- kens in den Boden begründet liegt. Eine solche Drehung um die Vertikale kann beispielsweise dadurch verursacht werden, dass die Härte des anstehenden Bodenmateri- als, beispielsweise beim Auftreten von Findlingen, über dem Abarbeitungsquerschnitt variiert und als Folge das Bodenbearbeitungsgerät beim Bodenabtragen verläuft. In diesem Fall erzeugt das Schlitzwandgerät keinen qua- derartigen Schlitz sondern vielmehr beispielsweise einen verwundenen, schraubenartigen Schlitz. Dies kann zur Folge haben, dass benachbarte Schlitzwandpaneele trotz guter Justierung zueinander an der Erdoberfläche in größerer Tiefe nicht mehr optimal aneinander stoßen oder sich nicht mehr optimal überschneiden, was unter Umständen zu Undichtigkeiten der fertigen Schlitzwand führen kann.

[0012] Das erfindungsgemäße Gyroskop ermöglicht es, eine Verdrehung des Bodenbearbeitungsgerätes um die Vertikalachse nachzuweisen. Tritt eine solche Ver- drehung auf, kann beispielsweise der Bodenbearbei- tungsvorgang unterbrochen werden und die Ursache für die Verdrehung beseitigt werden. Beispielsweise kann ein anstehender Findling aus dem Boden geborgen wer- den. Es ist aber auch möglich, Mittel vorzusehen, welche der unerwünschten Verdrehung um die Vertikale auto- matisch entgegensteuern. Somit ist es möglich, Schlitz- ze mit einer besonders gut definierten Geometrie zu erzeu- gen.

[0013] Die Erfindung erlaubt es darüber hinaus, ein durch die Verdrehung des Bodenbearbeitungsgerätes um die Vertikale möglicherweise drohendes Verkanten des Rahmens im Schlitz rechtzeitig im Voraus zu erken- nen, wodurch die Zuverlässigkeit bei der Schlitzwander- stellung erhöht wird.

[0014] Vorzugsweise dient das erfindungsgemäße Schlitzwandgerät zum Erstellen eines Schlitzes mit zu- mindest annähernd rechteckigem Querschnitt, wobei un- ter dem Querschnitt insbesondere der Schnitt senkrecht zur Vertikalen verstanden wird. Hierzu weisen die Mittel zum Abarbeiten von anstehendem Erdreich geeig- neterweise einen zumindest annähernd rechteckigen Abar- beitungsquerschnitt auf. Grundsätzlich könnten aber auch andere Abarbeitungsquerschnitte vorgesehen sein.

[0015] Bevorzugt ist das Schlitzwandgerät als Schlitz- wandfräse oder Schlitzwandgreifer ausgebildet. Bei ei-

nem Schlitzwandgreifer weisen die Mittel zum Abarbeiten von anstehendem Erdreich Schaufelelemente, insbesondere einen Doppelschaufelgreifer auf. Bei einer Schlitzwandfräse weisen die Mittel zum Abarbeiten von anstehendem Erdreich erfindungsgemäß drehbar antreibbare Fräsräder auf. Vorzugsweise sind vier Fräsräder vorgesehen, von denen jeweils zwei paarweise um dieselbe Drehachse angeordnet sind. Die Fräsräderpaare sind geeigneterweise unmittelbar nebeneinander mit parallelen Fräsraddrehachsen und fluchtenden Fräsrädern angeordnet.

[0016] Die Mittel zum Absenken des Bodenbearbeitungsgerätes sind geeigneterweise schwerkraftbasiert, das heißt das Bodenbearbeitungsgerät dringt aufgrund seines Eigengewichtes in den Boden ein. Es können aber auch zusätzliche Vorschubmittel vorgesehen sein, welche das Bodenbearbeitungsgerät in den Erdboden einpressen.

[0017] Um eine besonders schnelle und zuverlässige Schlitzwanderstellung zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, dass zumindest ein Aktor zum Drehen des Bodenbearbeitungsgerätes um die Vertikale vorgesehen ist, und dass eine Steuerung vorgesehen ist, die zum automatischen Steuern der Drehposition des Bodenbearbeitungsgerätes mit dem Aktor und dem zumindest einen Gyroskop in Signalverbindung steht. Gemäß dieser Ausführungsform wird eine Drehung um die Vertikalachse also nicht lediglich beobachtet und der Drehung gegebenenfalls manuell entgegengewirkt. Vielmehr ist eine Steuerung vorgesehen, welche in Abhängigkeit von dem vom Gyroskop gelieferten Signal die Drehung des Bodenbearbeitungsgerätes aktiv beeinflusst. Insbesondere kann die Steuerung zum Konstanthalten der Drehposition des Bodenbearbeitungsgerätes um die Vertikale ausgebildet sein. Grundsätzlich könnte die Steuerung aber auch zum gezielten Drehen des Bodenbearbeitungsgerätes mit der Arbeitstiefe vorgesehen sein.

[0018] Ein konstruktiv besonders einfaches Schlitzwandgerät kann dadurch erhalten werden, dass der zumindest eine Aktor eine am Rahmen angeordnete Steuerfläche aufweist, die zur Anlage an einer Innenwand des erstellten Schlitzes aus einer zurückgezogenen ersten Position in eine vorstehende zweite Position verstellbar ist. Mittels dieser Steuerfläche kann der Rahmen von der Innenwand des Schlitzes abgedrückt werden und somit eine gezielte Drehung des Bodenbearbeitungsgerätes um die Vertikalachse bewirkt werden. Nach Abschluss der Drehung kann die Steuerfläche wieder in die zurückgezogene erste Position verfahren werden. Vorzugsweise schließt die Steuerfläche in der zurückgezogenen Position bündig mit der Außenkontur des Rahmens ab oder ist demgegenüber ins Rahmeninnere zurückversetzt. In der vorstehenden zweiten Position ragt die Steuerfläche geeigneterweise über die Außenkontur des Rahmens hinaus. Die Steuerfläche kann insbesondere an einer Steuerklappe vorgesehen sein, die am Rahmen angelenkt ist. Zum Verstellen der Steuerfläche kann der Aktor beispielsweise einen Hydraulikzylinder

aufweisen. Um eine zuverlässige Drehung um die Vertikalachse zu erreichen, ist die Steuerfläche bevorzugt horizontal versetzt gegenüber der Rahmenmitte an der Rahmenaußenseite angeordnet. Vorzugsweise sind mehrere Steuerflächen vorgesehen.

[0019] Zusätzlich oder alternativ zur Steuerfläche kann vorgesehen sein, dass der Rahmen zweiteilig mit einem ersten Rahmenteil und einem zweiten Rahmenteil ausgebildet ist, dass die Mittel zum Abarbeiten von anstehendem Erdreich am ersten Rahmenteil angeordnet sind und dass der Aktor zum Verfahren des ersten Rahmenteils gegenüber dem zweiten Rahmenteil ausgebildet ist. Insbesondere kann der Aktor zum Verdrehen des ersten Rahmenteils gegenüber dem zweiten Rahmenteil um die Vertikalachse ausgebildet sein. Vorzugsweise ist der erste Rahmenteil als Innenrahmen und der zweite Rahmenteil als Außenrahmen ausgebildet, wobei der Innenrahmen zumindest teilweise im Außenrahmen angeordnet ist. Der Außenrahmen kann auch als Stellrahmen bezeichnet werden. Insbesondere kann am zweiten Rahmenteil die zumindest eine Steuerfläche zum Fixieren dieses Rahmenteils im Schlitz vorgesehen sein. Am zweiten Rahmenteil ist vorzugsweise eine Aufhängung vorgesehen, an welcher das Bodenbearbeitungsgerät an den Mitteln zum Absenken des Bodenbearbeitungsgerätes aufgehängt ist. Durch Verschieben des Aufhängungspunktes bezüglich der verbleibenden Rahmentteile kann ebenfalls eine Drehbewegung um die Vertikale verursacht werden.

[0020] Zum Verdrehen des Bodenbearbeitungsgerätes kann zusätzlich oder alternativ vorgesehen sein, dass die Mittel zum Abarbeiten von anstehendem Erdreich Fräsräder aufweisen, und dass die Steuerung mit einer Antriebseinrichtung der Fräsräder in Signalverbindung steht. Durch Steuerung der Drehzahl der Fräsräder, insbesondere durch Variation der Drehzahlen der einzelnen Fräsräder relativ zueinander, kann ebenfalls eine Drehbewegung des Bodenbearbeitungsgerätes um die Vertikale hervorgerufen werden. Bei diesem Ausführungsbeispiel können die Aktoren die Antriebsmotoren für die Fräsräder sein. Es kann aber beispielsweise auch zumindest ein Antriebsgetriebe vorgesehen sein, an dem der zumindest eine Aktor zum Verändern der Getriebeuntersetzung angeordnet ist.

[0021] Vorzugsweise weisen die Mittel zum Absenken des Bodenbearbeitungsgerätes zumindest ein Tragseil auf, an dem der Rahmen angehängt ist. Insbesondere kann der Rahmen frei am Tragseil angeordnet sein, es kann aber auch zusätzlich eine Linearführungseinrichtung vorgesehen sein. Da bei einer freien Seilaufhängung der Rahmen besonders leicht verdrehbar ist, ist hier die erfindungsgemäße Drehpositionsbestimmung besonders vorteilhaft.

[0022] Insbesondere bei einer Schlitzwandfräse ist es vorteilhaft, dass der Querschnitt des Rahmens kleiner als der Abarbeitungsquerschnitt der Mittel zum Abarbeiten von anstehendem Erdreich ist, um einen rahmenaußenseitigen Transport von abgearbeitetem Bodenmate-

rial zu erlauben. Gemäß dieser Ausführungsform liegt der Rahmen nicht an der Innenwand des Schlitzes an, sondern ist von diesem beabstandet. Hierdurch ist es möglich, abgearbeitetes Bodenmaterial entlang der Innenwand des Schlitzes am Rahmen vorbei in einen Bereich oberhalb der Mittel zum Abarbeiten von anstehendem Erdreich zu fördern. Aufwändige Absaugeinrichtungen an der Unterseite des Rahmens können somit entfallen. Da ein querschnittskleinerer Rahmen das Bodenbearbeitungsgerät im Schlitz nur bedingt führen kann, ist hier die erfindungsgemäße Drehpositionsbestimmung besonders vorteilhaft.

[0023] Grundsätzlich kann es sich bei dem Gyroskop um ein Einkreisgyroskop oder um ein Zweikreisgyroskop handeln. Eine besonders genaue und zuverlässige Bestimmung der Drehposition wird jedoch dadurch ermöglicht, dass das Gyroskop ein Dreikreisgyroskop ist. Im Hinblick auf die Bauart des Gyroskops sind grundsätzlich alle bekannten Gyroskoptypen denkbar. Es kann ein mechanisches Gyroskop, ein Mikromechanik-Gyroskop, beispielsweise ein Schwingungsgyroskop, und/oder insbesondere ein optisches Gyroskop, bevorzugt ein Faserkreisel, verwendet werden. Wegen seines geringen Wartungsaufwandes kann ein Mikromechanik-Gyroskop auf Halbleiterbasis besonders geeignet sein.

[0024] Zur Erhöhung der Messgenauigkeit ist es vorteilhaft, dass zumindest ein Beschleunigungsaufnehmer, insbesondere zur Kompensation eines Ausgangssignales des Gyroskopes vorgesehen ist. Geeigneterweise ist pro Gyroskopkreis, d.h. pro Drehachse des Gyroskops, ein Beschleunigungsaufnehmer vorgesehen. Zusätzlich zum Gyroskop können weitere Messeinrichtungen, beispielsweise Inklinometer, vorgesehen sein. Der Beschleunigungsaufnehmer kann selbst als Gyroskop ausgebildet sein.

[0025] Für eine besonders hohe Messpräzision ist es vorteilhaft, dass ein Satellitennavigationsempfänger, bevorzugt zur Kalibrierung des Gyroskopes, vorgesehen ist. Insbesondere kann ein GPS-Empfänger und/oder ein Gallileo-Empfänger vorgesehen sein. Vorzugsweise ist die Steuerung zur automatischen Kalibrierung des Gyroskopes ausgebildet und mit dem Satellitennavigationsempfänger signalverbunden. Vorteilhafterweise wird das Gyroskop bei gezogenem Bodenbearbeitungsgerät, vor dem Einbringen in den Erdboden kalibriert und die aktuelle Drehposition auf Basis der Gyroskopmesswerte in einem Dead-Reckoning-Verfahren bestimmt. Bei geeigneten Empfangsbedingungen kann jedoch auch vorgesehen sein, dass das Gyroskop bei unter Tage angeordnetem Bodenbearbeitungsgerät, gegebenenfalls mehrfach, kalibriert wird.

[0026] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die Drehposition des Bodenbearbeitungsgerätes um die Vertikale mittels mindestens einer Messeinrichtung, insbesondere eines Gyroskops, bestimmt wird.

[0027] Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch-

geführt werden, wodurch die in diesem Zusammenhang beschriebenen Vorteile erzielt werden können.

[0028] Vorzugsweise wird eine erste Drehpositionsmessung bei gezogenem Bodenbearbeitungsgerät Übertage durchgeführt. Das Messergebnis kann in einfacher Weise in eine Beziehung zur Erddrehachse gebracht werden, wozu beispielsweise Daten des Satellitennavigationsempfängers herangezogen werden können.

[0029] Weitere Messungen und/oder Kalibrierungen können während des Absenkens und/oder Ziehens des Bodenbearbeitungsgerätes durchgeführt werden.

[0030] Grundsätzlich ist es möglich, die Drehposition während des Absenkens des Bodenbearbeitungsgerätes kontinuierlich zu erfassen. Ein besonders einfaches Verfahren ist jedoch dadurch gegeben, dass die Messung diskontinuierlich durchgeführt wird. In diesem Fall kann ein Polygonzugmodell zum Bestimmen der aktuellen Position des Bodenbearbeitungsgerätes verwendet werden. Insbesondere kann eine Polygonzugsteuerung zur Betätigung des Aktors vorgesehen sein. Ein erschütterungsarmes und damit genaues Messen wird dadurch erreicht, dass das Messen bei einem kurzzeitigen Ziehen des Bodenbearbeitungsgerätes erfolgt. Nach dem Ziehen und Messen kann das Bodenbearbeitungsgerät wieder abgesenkt werden.

[0031] Die Gyroskopmessung kann insbesondere in Abhängigkeit von der Arbeitstiefe des Bodenbearbeitungsgerätes erfolgen, die beispielsweise durch Bestimmung der Länge des abgespulten Tragseils ermittelt werden kann. Beispielsweise kann in Arbeitsschritten von drei bis vier Metern jeweils eine Gyroskopmessung durchgeführt werden.

[0032] Da Schwingungen der Mittel zum Abarbeiten von anstehendem Erdreich die Gyroskopmessung stören können, ist es vorteilhaft, diese Mittel während der Messung stillzulegen. Geeigneterweise wird das Bodenbearbeitungsgerät während der Messung auch nicht vertikal bewegt.

[0033] Zur Bestimmung der Drehposition können insbesondere die Untertagemessungen mit der Übertagemessung durch die Steuerung in Beziehung gebracht werden, es kann insbesondere eine Differenz gebildet werden.

[0034] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert, die schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Frontansicht eines Schlitzwandgerätes nach der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 2 eine Draufsicht in einen Schlitz mit einem innenliegenden Schlitzwandgerät nach der vorliegenden Erfindung.

[0035] Ein erfindungsgemäßes, als Schlitzwandfräse

ausgebildetes Schlitzwandgerät ist schematisch in Fig. 1 dargestellt. Das Schlitzwandgerät weist einen Rahmen 20 auf, an dem bodenseitig ein erstes Fräsradaar 1 und ein zweites Fräsradaar 1' vorgesehen sind. In der dargestellten Frontansicht liegen die zweiten Fräsräder jedes Fräsradaares 1, 1' jeweils hinter dem dargestellten, ersten Fräsradaar. An den Fräsrädern sind umfangseitig Bodenbearbeitungswerkzeuge 5, insbesondere Fräszähne, zum Lösen von anstehendem Bodenmaterial vorgesehen. Zum Antrieb der Fräsradaare 1 und 1' sind am Rahmen 20 als Hydraulikdrehmotoren 10 bzw. 10' ausgebildete Antriebe vorgesehen.

[0036] Über zwei als Drahtseile ausgebildete Tragseile 30, 30' ist der Rahmen 20 mitsamt den Fräsradaaren 1, 1' an einem nicht dargestellten Bauarbeitsgerät angehängt. Ferner verlaufen vom Rahmen 20 Hydraulikleitungen 39 zur Versorgung der Hydraulikdrehmotoren 10, 10' mit Hydraulikfluid sowie ein Zuführschlauch 40 zum Zuführen von Stützflüssigkeit und/oder abbinder Suspension in den gefrästen Schlitz nach Übertage.

[0037] Wie in Fig. 1 erkennbar ist, ist der Rahmen 20 im Querschnitt deutlich schmaler als der Fräsquerschnitt der Fräsradaare 1, 1' ausgebildet. Die Fräsräder können somit bei Drehung abgearbeitetes Bodenmaterial am Rahmen 20 vorbei in höherliegende Schlitzbereiche fördern. Da der Rahmen 20 jedoch nicht an der Schlitzinnenwand anliegt, findet beim Absenken des Schlitzwandgerätes keine Führung desselben durch den Rahmen 20 statt. Infolgedessen kann es beim Abarbeiten des Schlitzes zu einer Drehung des Schlitzwandgerätes um die Vertikale 50 kommen, insbesondere dann, wenn die Fräsräder unterschiedlich hartes Bodenmaterial abtragen müssen.

[0038] Zur Bestimmung der Drehposition des Schlitzwandgerätes um die Vertikale 50 ist am Rahmen 20 ein als Dreiachs-Gyroskop ausgebildetes Gyroskop 2 vorgesehen. Dieses Gyroskop 2 steht mit einer nicht dargestellten Steuereinrichtung in Verbindung, die beispielsweise auf die Hydraulikdrehmotoren 10, 10' wirken kann, um die Drehzahlen der einzelnen Fräsräder relativ zueinander zu ändern und somit einer Drehung des Rahmens 20 um die Vertikale 50 entgegenzuwirken. Am Rahmen 20 ist ferner ein Beschleunigungssensor 23 vorgesehen, der mit dem Gyroskop 2 in Leitungsverbindung steht.

[0039] Eine Draufsicht auf einen Schlitz 60 mit darin befindlichem Schlitzwandgerät ist in Fig. 2 dargestellt. Das Schlitzwandgerät ist dabei um die in Fig. 2 senkrecht zur Zeichenebene verlaufende Vertikale verdreht, so dass sich der aktuelle Abarbeitungsquerschnitt 63 nicht mit den gewünschten Oberkanten des Schlitzes 60 deckt. Insbesondere ist die Längsachse des aktuellen Abarbeitungsquerschnittes gegenüber der gewünschten Position um einen Winkel α verdreht. Diese Verdrehung kann mittels des erfindungsgemäßen Gyroskopes nachgewiesen werden und es können, soweit erforderlich, Maßnahmen ergriffen werden, um der Verdrehung entgegenzuwirken.

[0040] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, die Drehposition des Schlitzwandgerätes bereits während der Erstellung des Schlitzes zu erfassen. Dies ermöglicht es, noch während der Schlitzerstellung korrigierende Maßnahmen zu ergreifen.

Patentansprüche

1. Schlitzwandgerät, insbesondere Schlitzwandfräse oder Schlitzwandgreifer, mit

- einem Bodenbearbeitungsgerät, welches einen Rahmen (20) aufweist, an dem unterseitig Mittel zum Abarbeiten von anstehendem Erdreich angeordnet sind, und
- Mitteln zum zumindest annähernd vertikal gerichteten Absenken des Bodenbearbeitungsgerätes in den Boden,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** mindestens eine Messeinrichtung, insbesondere ein Gyroskop (2), zum Bestimmen einer Drehposition des Bodenbearbeitungsgerätes um die Vertikale (50) vorgesehen ist.

2. Schlitzwandgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** zumindest ein Aktor zum Drehen des Bodenbearbeitungsgerätes um die Vertikale (50) vorgesehen ist, und
- **dass** eine Steuerung vorgesehen ist, die zum automatischen Steuern der Drehposition des Bodenbearbeitungsgerätes mit dem Aktor und dem zumindest einen Gyroskop (2) in Signalverbindung steht.

3. Schlitzwandgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der zumindest eine Aktor eine am Rahmen (20) angeordnete Steuerfläche aufweist, die zur Anlage an einer Innenwand des erstellten Schlitzes aus einer zurückgezogenen ersten Position in eine vorstehende zweite Position verstellbar ist.

4. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Rahmen (20) zweiteilig mit einem ersten Rahmenteil und einem zweiten Rahmenteil ausgebildet ist,
- **dass** die Mittel zum Abarbeiten von anstehendem Erdreich am ersten Rahmenteil angeordnet sind, und
- **dass** der zumindest eine Aktor zum Verstellen,

insbesondere Verdrehen um die Vertikale (50),
des ersten Rahmenteils gegenüber dem zweiten
Rahmenteil ausgebildet ist.

5. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 4, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel zum Abarbeiten von anstehendem
Erdreich Fräsräder aufweisen und
dass die Steuerung mit einer Antriebseinrichtung
der Fräsräder in Signalverbindung steht. 10

 6. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel zum Absenken des Bodenbearbei-
tungsgerätes zumindest ein Tragseil (30, 30') auf- 15
weisen, an dem der Rahmen (20) angehängt ist.

 7. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Querschnitt des Rahmens (20) kleiner als 20
der Abarbeitungsquerschnitt der Mittel zum Abarbei-
ten von anstehendem Erdreich ist, um einen rah-
menaußenseitigen Transport von abgearbeitetem
Bodenmaterial zu erlauben. 25

 8. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Beschleunigungsaufnehmer zur
Kompensation eines Ausgangssignales des Gyro-
skopes (2) vorgesehen ist. 30

 9. Schlitzwandgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Satellitennavigationsempfänger vorgese- 35
hen ist, der mit dem Gyroskop (2) in Signalverbin-
dung steht.

 10. Verfahren zum Erstellen eines Schlitzes im Boden,
insbesondere mit einem Schlitzwandgerät nach ei- 40
nem der Ansprüche 1 bis 9,
bei dem
 - unten an einem Rahmen (20) eines Bodenbe-
arbeitungsgerätes angeordnete Mittel zum Ab- 45
arbeiten von anstehendem Erdreich betätigt
werden, und
 - das Bodenbearbeitungsgerät zumindest annä-
hernd vertikal gerichtet in den Boden abgesenkt
wird, 50
- dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** eine Drehposition des Bodenbearbei-
tungsgerätes um die Vertikale (50) mittels min- 55
destens einer Messeinrichtung, insbesondere
eines Gyroskops (2), bestimmt wird.

Fig. 1

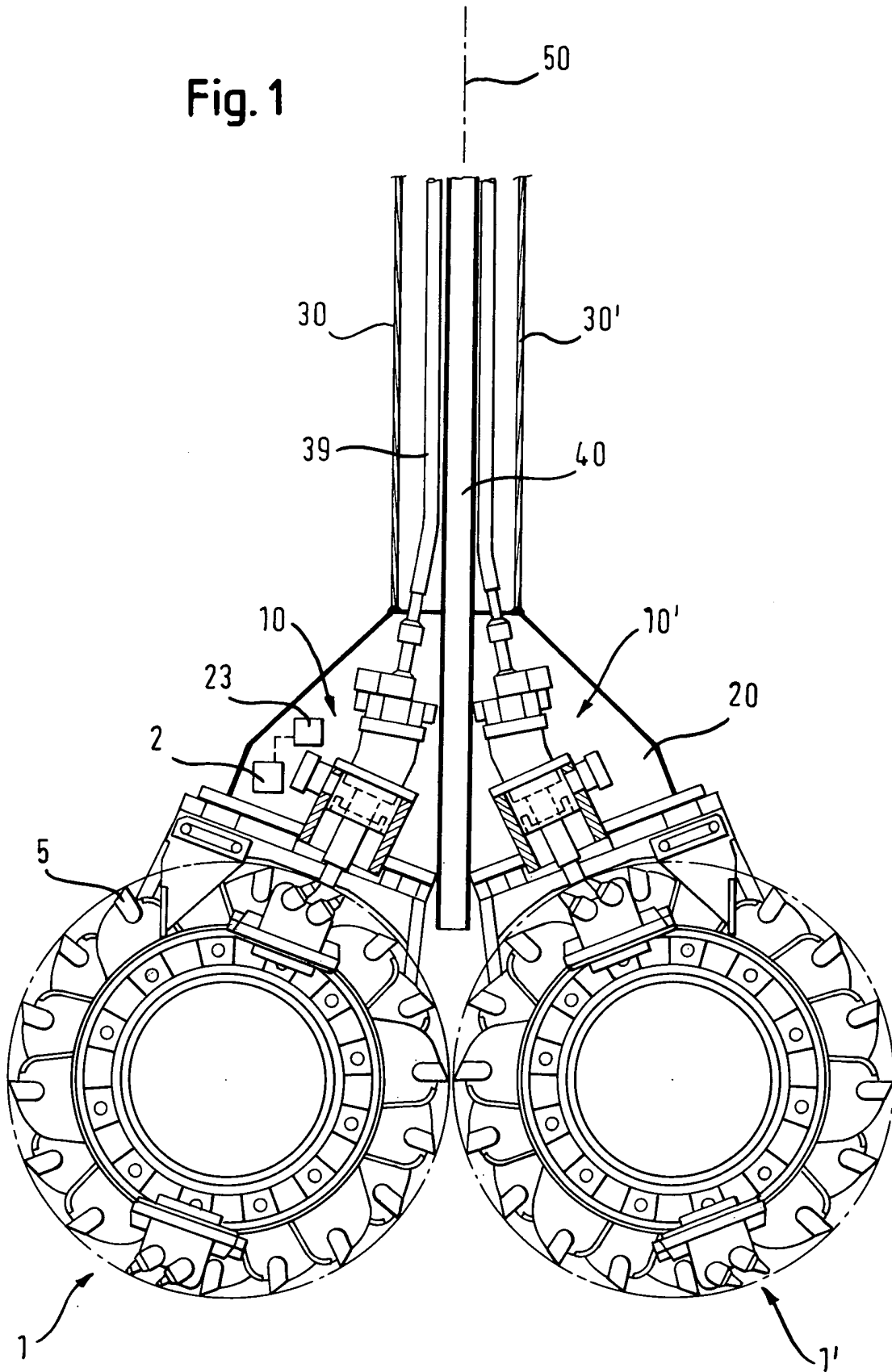
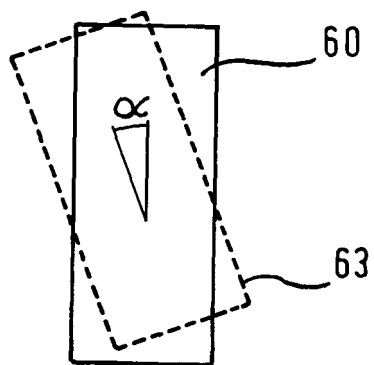


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 5692

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 785 946 A (SPIE FONDATIONS) 19. Mai 2000 (2000-05-19)	1-4,6-8, 10	INV. E02D17/13
Y	* Seite 7, Zeile 21 - Zeile 35; Abbildungen 5e,5f *	9	E02F3/20
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1996, Nr. 08, 30. August 1996 (1996-08-30) & JP 08 100440 A (OHYAYASHI CORP), 16. April 1996 (1996-04-16) * Zusammenfassung *	5	
Y	----- EP 1 162 317 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD) 12. Dezember 2001 (2001-12-12) * Spalte 6, Zeile 15 - Zeile 20 *	9	
A	----- US 2005/000123 A1 (ARZBERGER MAXIMILIAN) 6. Januar 2005 (2005-01-06) * Abbildung 1 *	7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Mai 2006	Prüfer Nilsson, L
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mchtschriftliche 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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 02 5692

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-05-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2785946	A	19-05-2000	KEINE		
JP 08100440	A	16-04-1996	JP	2982890 B2	29-11-1999
EP 1162317	A	12-12-2001	CN	1328196 A	26-12-2001
			HK	1043168 A1	03-12-2004
			JP	3613144 B2	26-01-2005
			JP	2001348906 A	21-12-2001
			JP	3699976 B2	28-09-2005
			US	2001049891 A1	13-12-2001
US 2005000123	A1	06-01-2005	CA	2456996 A1	27-08-2004
			CN	1525015 A	01-09-2004
			DE	10308539 B3	03-06-2004
			EP	1452686 A1	01-09-2004
			JP	2004257235 A	16-09-2004
			PL	365305 A1	06-09-2004

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 0903443 A2 [0004]