

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 632 609 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.03.2006 Patentblatt 2006/10

(51) Int Cl.:
E02D 5/18 (2006.01) E02D 19/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04020789.6**

(22) Anmeldetag: **01.09.2004**

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

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

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

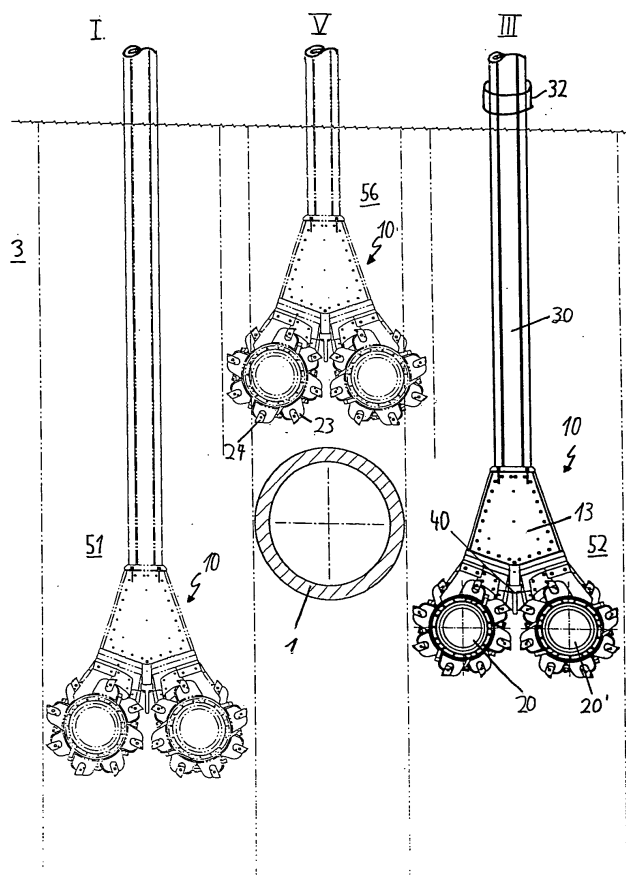
(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(54) Schlitzwand im Boden und Verfahren zu deren Herstellung

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Schlitzwand im Boden, durch welche ein Hindernis hindurchragt, wobei zu beiden Seiten des Hindernisses seitliche Schlitzwandausnehmungen abgeteuft werden und unterhalb des Hindernisses eine untere

Schlitzwandausnehmung durch seitliches Einschwenken eines bodenabtragenden Schlitzwandgerätes von wenigstens einer der beiden Schlitzwandausnehmungen hergestellt wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Schlitzwand.

Fig. 1



EP 1 632 609 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Schlitzwand im Boden. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Schlitzwand im Boden.

[0002] Schlitzwände sind insbesondere senkrecht in den Boden eingebrachte Abdichtungen, die verhindern sollen, dass im Boden befindliches Wasser in ein von den Schlitzwänden umschlossenes Gebiet eindringen kann. Sie werden dadurch hergestellt, dass im Boden ein Schlitz erstellt und in diesen Schlitz eine Suspension eingebracht wird, die zur Schlitzwand aushärtet.

[0003] Befinden sich Hindernisse im Boden, wie beispielsweise Versorgungsleitungen, Rohre, Mastsockel usw., so müssen diese gemäß dem Stand der Technik vor der Schlitzerstellung entfernt und umgelegt werden. Damit geht ein erheblicher wirtschaftlicher Aufwand einher.

[0004] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer Schlitzwand und eine Schlitzwand anzugeben, welche besonders wirtschaftlich auch bei bestehenden Hindernissen im Boden eingesetzt werden können.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Schlitzwand mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum Herstellen einer Schlitzwand im Boden, durch welche ein Hindernis hindurchragt. Es zeichnet sich dadurch aus, dass zu beiden Seiten des Hindernisses seitliche Schlitzwandausnehmungen abgeteuft werden und unterhalb des Hindernisses eine untere Schlitzwandausnehmung durch seitliches Einschwenken eines bodenabtragenden Schlitzwandgerätes von wenigstens einer der seitlichen Schlitzwandausnehmungen hergestellt wird.

[0007] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, ein Hindernis im Bereich einer zu erstellenden Schlitzwand nicht mehr aufwändig zu demontieren und nach Fertigstellung wieder zu montieren, sondern das Hindernis bei der Herstellung mit in die Schlitzwand zu integrieren. Dies bietet gegenüber den herkömmlichen Verfahren die Vorteile, dass Kosten und Zeit eingespart werden können.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Schlitzwand dadurch hergestellt, dass um das im Boden angeordnete Hindernis herum Bodenmaterial gelöst wird. Hierzu wird zum einen beiderseits des Hindernisses zumindest jeweils eine Schlitzwandausnehmung erstellt. Zum anderen wird auch unterhalb des Hindernisses befindliches Bodenmaterial gelöst und dabei unterhalb des Hindernisses eine untere Schlitzwandausnehmung erstellt, welche die seitlichen Schlitzwandausnehmungen insbesondere verbindet. Durch Einbringen von aushärtbarer Suspension in die beiden seitlichen Schlitzwandausnehmungen sowie in die untere Schlitzwandausnehmung kann erfindungsgemäß eine Schlitzwand hergestellt werden,

welche das Hindernis umfängt.

[0009] Erfindungsgemäß wird das Bodenmaterial in der unteren Schlitzwandausnehmung insbesondere dadurch gelockert, dass ein bodenabtragendes Schlitzwandgerät ausgehend von zumindest einem der beiden seitlichen Schlitzwandausnehmungen seitlich bewegt wird und hierdurch in den Bodenbereich unterhalb des Hindernisses eingeschwenkt wird.

[0010] Grundsätzlich ist es möglich, den Bodenbereich unterhalb des Hindernisses ausgehend von einer einzigen seitlichen Schlitzwandausnehmung abzutragen. In diesem Fall kann das Schlitzwandgerät in eine der beiden seitlichen Schlitzwandausnehmungen eingebracht und unterhalb des Hindernisses unter Bodenabtragung so lange seitlich bewegt werden, bis es die zweite seitliche Schlitzwandausnehmung selbst oder einen Bereich erreicht hat, in den die zweite seitliche Schlitzwandausnehmung im Anschluss abgeteuft wird. Besonders bevorzugt ist es jedoch, dass das Schlitzwandgerät von beiden seitlichen Schlitzwandausnehmungen unterhalb des Hindernisses eingeschwenkt wird. In diesem Fall wird die untere Schlitzwandausnehmung ausgehend von beiden seitlichen Schlitzwandausnehmungen erstellt. Ausgehend von einer der beiden seitlichen Schlitzwandausnehmungen wird dabei zunächst Bodenmaterial in einem ersten Teilbereich unterhalb des Hindernisses gelockert. Insbesondere zu einem späteren Zeitpunkt wird ausgehend von der anderen seitlichen Schlitzwandausnehmung Bodenmaterial in einem zweiten Teilbereich unterhalb des Hindernisses gelockert und dabei zur Vervollständigung des Schlitzes in den ersten Teilbereich vorgestoßen. Bei dieser Ausführungsform sind die seitlichen Einschwenkwege des Schlitzwandgerätes besonders klein und das Schlitzwandgerät kann entsprechend einfach und kompakt ausgeführt werden. Grundsätzlich kann auch gleichzeitig mit zwei Schlitzwandgeräten von beiden seitlichen Schlitzwandausnehmungen eingeschwenkt werden.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es nach der Erfindung, dass die untere Schlitzwandausnehmung und zumindest eine, insbesondere beide, seitliche Schlitzwandausnehmungen mit demselben Schlitzwandgerät hergestellt werden. Vorteilhafterweise wird Bodenmaterial unterhalb des Hindernisses zur Erstellung der unteren Schlitzwandausnehmung unmittelbar nach dem Abteufen einer seitlichen Schlitzwandausnehmung gelockert, d.h. das Schlitzwandgerät bleibt nach Erstellung der seitlichen Schlitzwandausnehmung zum seitlichen Einschwenken im Boden. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass zur Herstellung der seitlichen und unteren Schlitzwandausnehmungen unterschiedliche Schlitzwandgeräte vorgesehen sind.

[0012] Grundsätzlich kann als Schlitzwandgerät beispielsweise ein Schlitzwandgreifer verwendet werden, der zum Einschwenken unterhalb des Hindernisses beispielsweise Steuerklappen aufweisen kann. Besonders bevorzugt ist es jedoch, dass als Schlitzwandgerät eine Schlitzwandfräse eingesetzt wird, welche bevorzugt an

einer starren Linearführungseinrichtung angeordnet ist. Eine solche Schlitzwandfräse weist geeigneterweise mindestens ein, bevorzugt zwei bodenseitige Fräsräder auf, die insbesondere als Fräsräderpaare mit zwei koaxial angeordneten Einzelfräsern ausgebildet sein können. Unter einer starren Linearführungseinrichtung wird eine Führungseinrichtung verstanden, welche ein axiales Verschieben und Zurückziehen des Schlitzwandgerätes erlaubt, gegenüber lateralen Verschiebungen jedoch starr ausgebildet ist. Eine solche starre Linearführungseinrichtung weist beispielsweise ein Gestänge fester Länge auf, welches zur linearen Führung in zumindest einer Führungshülse geführt ist. Die starre Linearführungseinrichtung kann aber auch ein teleskopierbares Gestänge aufweisen, an dem bodenseitig das Schlitzwandgerät angeordnet ist.

[0013] Zum besonders einfachen seitlichen Einschwenken in den Bereich unterhalb des Hindernisses kann vorgesehen sein, dass die Schlitzwandfräse, insbesondere zum Bilden der unteren Schlitzwandausnehmung, mit der Linearführungseinrichtung längs der zu erstellenden Schlitzwand mittels einer Verfahreineinrichtung verfahren wird. Gemäß dieser Ausführungsform wird die Linearführungseinrichtung zum Einschwenken des Schlitzwandgerätes lateral verfahren, wobei diese laterale Bewegung durch die starre Linearführungseinrichtung auf die Schlitzwandfräse übertragen wird. In diesem Fall wird das Einschwenken des Schlitzwandgerätes also durch ein Verfahren der Linearführungseinrichtung bewirkt, wobei die entsprechende Verfahreineinrichtung bevorzugt außerhalb der Schlitzwandausnehmung angeordnet werden kann und/oder einen Bauwagen aufweisen kann. Insbesondere müssen hierbei keine Einschwenkeinrichtungen am Schlitzwandgerät selbst vorgesehen werden, wodurch dieses Schlitzwandgerät besonders einfach ausgeführt sein kann.

[0014] Um auch beim Vorliegen besonders großer Hindernisse dichte Schlitzwände im Boden herstellen zu können, kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Schlitzwandfräse zum Bilden der unteren Schlitzwandausnehmung in einem schrägen Winkel unter das Hindernis eingefahren wird. Ein schräger Winkel kann dabei insbesondere zur Abteufrichtung zumindest einer der beiden seitlichen Schlitzwandausnehmungen und/oder zur Vertikalen bestehen. Darüber hinaus erlaubt es das Einfahren unter einem schrägen Winkel, auch Hindernisse mit winkliger Form in die Schlitzwand einzubeziehen.

[0015] Zum Einfahren unter einem schrägen Winkel kann insbesondere vorgesehen sein, die Linearführungseinrichtung zu verkippen, wozu beispielsweise an dem Bauwagen, an dem die Linearführungseinrichtung angeordnet ist, eine Schwenkeinrichtung vorgesehen sein kann. Alternativ oder zusätzlich kann die Schlitzwandfräse auch gleichzeitig axial und lateral bewegt werden, d.h. unter gleichzeitigem Absenken und/oder Anheben seitlich eingeschwenkt werden.

[0016] Um das Hindernis weitestgehend vollständig in

die Schlitzwand einzubinden, ist es erfindungsgemäß bevorzugt, dass oberhalb des Hindernisses eine obere Schlitzwandausnehmung erstellt wird. Geeigneterweise wird hierzu dasselbe Schlitzwandgerät verwendet, das auch zur Herstellung der übrigen Schlitzwandausnehmungen Anwendung findet. Eine obere Schlitzwandausnehmung kann insbesondere dann vorgesehen werden, wenn das Hindernis nicht an die Bodenoberfläche heranreicht oder aus dem Boden herausragt.

[0017] Um eine Beschädigung des Hindernisses zu vermeiden, kann vorgesehen sein, dass zumindest eine der Schlitzwandausnehmungen mit einem Abstand zum Hindernis hergestellt wird. Der hierdurch entstehende Zwischenbereich zwischen der Schlitzwandausnehmung und dem Hindernis kann in einem weiteren Arbeitsschritt abgeräumt und/oder befestigt werden.

[0018] Ein besonders wirtschaftliches Verfahren ist dadurch gegeben, dass bei der Herstellung der Schlitzwandausnehmungen gelöstes Bodenmaterial innerhalb der Schlitzwandausnehmungen zur Bildung einer abbindbaren Suspension mit einem Bindemittel vermischt wird. Gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform wird die aushärtende Suspension also nicht außerhalb des Schlitzes, sondern unmittelbar im Schlitz selbst, sozusagen "in situ" hergestellt. Hierzu wird das Bindemittel geeigneterweise im Bereich des Schlitzwandgerätes in den Boden eingebracht und dort unter Bildung der aushärtenden Suspension mit dem durch das Schlitzwandgerät gelösten Bodenmaterial vermengt.

[0019] Besonders vorteilhaft ist es ferner, dass zunächst die beiden seitlichen Schlitzwandausnehmungen und dann die obere Schlitzwandausnehmung erstellt werden. Hierdurch kann ein Verlaufen der Schlitzwandfräse beim Abteufen der Schlitzwandausnehmungen weitestgehend verhindert werden.

[0020] Eine erfindungsgemäße Schlitzwand kann insbesondere mit einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden, wodurch die in diesem Zusammenhang erläuterten Vorteile erreicht werden können. Eine erfindungsgemäße Schlitzwand ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitzwand um ein Hindernis herum hergestellt ist welches die Schlitzwand durchdringt.

[0021] Bei einer erfindungsgemäßen Schlitzwand kann das Hindernis während der Schlitzwandherstellung im Boden verbleiben und muss nicht vor der Schlitzwandherstellung entfernt und im Anschluss daran neu eingebracht werden.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert, die schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 und 2 Seitenansichten einer Schlitzwandfräse in unterschiedlichen Verfahrensstadialen bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0023] In den Figuren 1 und 2 sind verschiedene Ver-

fahrensstadien I bis V bei der Herstellung einer erfindungsgemäßen Schlitzwand mit einem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben. Die Figuren geben dabei Seitenansichten eines Schlitzwandgerätes entlang der erstellten Schlitzwandausnehmungen wieder.

[0024] Das zum Herstellen der Schlitzwand verwendete Schlitzwandgerät ist als Schlitzwandfräse 10 ausgebildet. Diese Schlitzwandfräse 10 weist einen Rahmen 13 auf, an dem unten, d.h. bodenseitig, zwei Fräsräder 20, 20' drehbar antreibbar gelagert sind. Zum Abarbeiten von Bodenmaterial sind umfangsseitig an den Fräsrädern 20, 20' Fräszahnhalter 23 mit Fräszähnen 24 vorgesehen. Die Fräsräder 20, 20' sind als Räderpaare mit jeweils zwei koaxialen und bezüglich der Zeichenebene hintereinanderliegenden Einzelfräsrädern ausgebildet.

[0025] Zum Abteufen und Ziehen der Schlitzwandfräse 10 ist diese an ihrem Rahmen 13 am unteren Ende eines Fräsgestänges 30 angeordnet. Dieses Fräsgestänge 30 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel als starrer Schaft ausgeführt, der außerhalb des Schlitzes in einer lediglich in Fig. 1, Schritt III und schematisch dargestellten Führungshülse 32 axial verschiebbar geführt ist. Hierdurch wird eine starre Linearführungseinrichtung gebildet, die eine Bewegung des Fräsgestänges 30 mit der Schlitzwandfräse 10 nur in Axialrichtung des Fräsgestänges zulässt und die Schlitzwandfräse 10 somit axial führt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel fällt die Axialrichtung mit der Vertikalen zusammen, so dass unter einer lateralen Verschiebung eine Verschiebung in der Horizontalen verstanden werden kann. Grundsätzlich kann das Schlitzwandgerät aber mittels der Linearführungseinrichtung auch schräg zur Vertikalen geführt werden. Um besonders hohe Frästiefen zu erreichen, kann das Fräsgestänge 30 auch teleskopierbar ausgeführt werden.

[0026] Der Rahmen 13 der Schlitzwandfräse 10 ist durchgehend querschnittskleiner bezogen auf den Fräsquerschnitt der beiden Fräsräder 20, 20' ausgeführt. Dabei verjüngt sich der Rahmen 13 ausgehend von den unten angeordneten Fräsrädern 20, 20' zum oben angeordneten Fräsgestänge 30 in einer etwa senkrecht zu den Drehachsen der Fräsräder 20, 20' angeordneten Raumrichtung. Eine solche Verjüngung kann grundsätzlich auch in anderen Raumrichtungen gegeben sein.

[0027] Zwischen den beiden Fräsrädern 20, 20' ist eine Flüssigkeitszuführeinrichtung 40 angeordnet, mittels der zur "in situ"-Suspensionserstellung ein als Flüssigkeit ausgeführtes Bindemittel in den Schlitz eingebracht werden kann. Das von den Fräsrädern 20, 20' abgearbeitete Bodenmaterial kann aber auch aus dem Schlitz abgesaugt werden und der Schlitz mit einer außerhalb des Schlitzes hergestellten abbindbaren Suspension oder nicht abbindenden Stützsuspension verfüllt werden.

[0028] Mittels dem in den Figuren dargestellten erfindungsgemäßen Verfahren wird in einem Bereich des Bodens 3, in dem sich ein im vorliegenden Fall als Rohr ausgebildetes Hindernis 1 befindet, eine Schlitzwand hergestellt, durch welche das Hindernis 1 hindurchragt.

In einem ersten Verfahrensschritt I des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die beiden Fräsräder 20, 20' mittels eines im Rahmen 13 angeordneten Antriebes in Drehung versetzt und die Schlitzwandfräse 10 unter Bildung einer in der Figur links angeordneten, ersten seitlichen Schlitzwandausnehmung 51 abgeteuft. Die erste seitliche Schlitzwandausnehmung 51 verläuft dabei vertikal und so am Hindernis 1 vorbei, dass dieses Hindernis 1 gerade nicht angefräst wird.

[0029] Nach Erreichen einer vorgesehenen Endtiefe für die seitliche Schlitzwandausnehmung 51 wird die Schlitzwandfräse 10 im Schritt II bei weiterhin rotierenden Fräsrädern 20, 20' durch laterales Verschieben der Linearführungseinrichtung, insbesondere durch Verfahren der Führungshülse 32 an der Erdoberfläche, lateral in den unterhalb des Hindernisses 1 befindlichen Bodenbereich eingeschwenkt. Durch die Wirkung des Fräsrades 20' wird dabei in der Figur rechts von der Schlitzwandfräse 10 angeordnetes Bodenmaterial in einem ersten Teilbereich 71 unterhalb des Hindernisses 1 abgearbeitet. Zur Vergrößerung des ersten Teilbereiches 71 kann dabei vorgesehen sein, die eingeschwenkte Schlitzwandfräse 10, gegebenenfalls unter weiterem Einschwenken und gegebenenfalls mehrfach, im Boden 3 axial aufwärts und/oder abwärts zu bewegen. Nach Fertigstellung des ersten Teilbereiches 71 wird die Schlitzwandfräse 10 wieder in die erste seitliche Schlitzwandausnehmung 51 zurückgeschwenkt und aus dem Boden 3 gezogen.

[0030] Daraufhin wird die Schlitzwandfräse 10 durch laterales Verfahren der Linearführungseinrichtung außerhalb des Bodens 3 lateral verschoben und im Verfahrensschritt III unter Ausbildung einer weiteren, zweiten seitlichen Schlitzwandausnehmung 52, die vertikal seitlich am Hindernis 1 entlang verläuft, abgeteuft. Auch die zweite seitliche Schlitzwandausnehmung 52 verläuft dabei unmittelbar am Hindernis 1 vorbei. Sie befindet sich in der Figur jedoch rechts des Hindernisses 1.

[0031] Im anschließenden Verfahrensschritt IV wird die Schlitzwandfräse 10 durch Verfahren der Linearführungseinrichtung nach links eingeschwenkt. Wie auch im Verfahrensschritt II wird dabei die Schlitzwandfräse 10, gegebenenfalls mehrfach, angehoben und/oder abgesenkt. Hierdurch wird in einem zweiten Teilbereich 72 unterhalb des Hindernisses 1 Bodenmaterial gelöst. Der zweite Teilbereich 72 wird so lange vergrößert, bis ein Durchbruch in den benachbart hierzu angeordneten, ersten Teilbereich 71 erfolgt ist. Auf diese Weise wird unterhalb des Hindernisses 1 eine untere Schlitzwandausnehmung 60 gebildet, welche die beiden seitlichen Schlitzwandausnehmungen 51, 52 unterhalb des Hindernisses 1 verbindet. Für eine besonders hohe Dichtheit der Schlitzwand ist es vorteilhaft, dass die Schlitzwandfräse 10 auch nach erfolgtem Durchbruch weiter lateral verfahren wird und sich die beiden Teilbereiche 71, 72 somit überschneiden.

[0032] Die Schlitzwandfräse 10 wird im Anschluss an den Verfahrensschritt IV erneut gezogen, lateral verfahren

ren und oberhalb des Hindernisses 1 angeordnet. Im Verfahrensschritt V wird die Schlitzwandfräse 10 dann unter Ausbildung einer oberen Schlitzwandausnehmung 56 so lange vertikal abgeteuft, bis die Fräsräder 20, 20' das Hindernis gerade nicht anfräsen. Dieser Schritt kann entfallen, wenn das Hindernis 1 an die Bodenoberfläche reicht. Zur Bildung der oberen Schlitzwandausnehmung 56 kann die Schlitzwandfräse 10 auch mehrmals unter lateralem Versatz abgeteuft werden.

[0033] Wie in Figur 2 erkennbar ist, ist es aufgrund der verjüngten Ausführung des Rahmens 13 möglich, die beiden Teilbereiche 71, 72 und somit die untere Schlitzwandausnehmung 60 bis in die unmittelbare Nähe des Hindernisses 1 heranzufräsen. Je ausgeprägter die Verjüngung dabei ist, desto weiter kann die Schlitzwandfräse 10 seitlich unter das Hindernis 1 verfahren werden. Gegebenenfalls dennoch unterhalb des Hindernisses 1 verbleibendes Bodenmaterial kann in einem weiteren Arbeitsschritt abgetragen und/oder abgedichtet werden.

[0034] Wie in Figur 1 dargestellt, sind der Fräsquerschnitt der Schlitzwandfräse 10 sowie ihr lateraler Versatz bei der Herstellung der Schlitzwandausnehmungen 51, 56, 52 so gewählt, dass beim Abteufen der Schlitzwandausnehmungen 51, 56, 52 jeweils benachbarte Schlitzwandausnehmungen 51, 56, 52 angefräst werden, d.h., dass mit überlagertem Fräsquerschnitt gearbeitet wird. Hierdurch kann auch oberhalb des Hindernisses 1 eine lateral geschlossene und somit besonders dichte Schlitzwand erhalten werden.

[0035] Um die untere Schlitzwandausnehmung 60 besonders schnell herzustellen zu können, kann es vorteilhaft sein, die Schlitzwandfräse 10 nach Fertigstellung der seitlichen Schlitzwandausnehmung 51 und/oder 52 zunächst auf Höhe des Hindernisses 1 anzuheben und die Schlitzwandfräse 10 anschließend mit ihrem Rahmen 13 am Hindernis 1 entlang nach unten zu führen, d.h. die Schlitzwandfräse 10 der Außenkontur des Hindernisses 1 folgend gleichzeitig lateral und axial zu bewegen. Sobald der dabei hergestellte Teilbereich 71 und/oder 72 die gewünschte Breite aufweist, kann die Schlitzwandfräse 10 weiter axial bis zur gewünschten Endtiefe abgesenkt werden.

[0036] In den dargestellten Ausführungsbeispielen wird mittels der Flüssigkeitszuführeinrichtung 40 beim Absenken und/oder Ziehen der Schlitzwandfräse 10 eine aushärtbare Flüssigkeit zugeführt und das bei der Erstellung der Schlitzwandausnehmungen 51, 52, 56, 60 gelöste Bodenmaterial durch Wirkung der Fräsräder 20, 20' unmittelbar in den Schlitzwandausnehmungen 51, 52, 56, 60 mit dieser Flüssigkeit zu einer aushärtenden Suspension vermischt, welche nach Aushärtung die fertige Schlitzwand bildet.

[0037] Die in den Figuren dargestellten Verfahrensschritte I bis V können grundsätzlich in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden. So ist es beispielsweise auch möglich, zunächst die beiden seitlichen Schlitzwandausnehmungen 51, 52 sowie die obere Schlitzwandausnehmung 56 herzustellen und dann erst die bei-

den Teilbereiche 71, 72 zur Bildung der unteren Schlitzwandausnehmung 60 abzufräsen. Insbesondere wenn das von den Fräsrädern 20, 20' abgearbeitete Bodenmaterial aus dem Schlitz abgefordert werden soll, ist es vorteilhaft, die obere Schlitzwandausnehmung 56 vor der Herstellung der beiden Teilbereiche 71, 72 abzuteufen, da ansonsten bei der Herstellung der oberen Schlitzwandausnehmung 56 gelockertes Bodenmaterial an den Grund der Teilbereiche 71, 72 gelangen könnte und von dort aufwändig abgepumpt werden müsste.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Schlitzwand im Boden (3), durch welche ein Hindernis (1) hindurchragt, wobei
 - zu beiden Seiten des Hindernisses (1) seitliche Schlitzwandausnehmungen (51, 52) abgeteuft werden und
 - unterhalb des Hindernisses (1) eine untere Schlitzwandausnehmung (60) durch seitliches Einschwenken eines bodenabtragenden Schlitzwandgerätes von wenigstens einer der seitlichen Schlitzwandausnehmungen (51, 52) hergestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Schlitzwandgerät von beiden seitlichen Schlitzwandausnehmungen (51, 52) unterhalb des Hindernisses (1) eingeschwenkt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** als Schlitzwandgerät eine Schlitzwandfräse (10) eingesetzt wird, welche an einer starren Linearführungseinrichtung angeordnet ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Schlitzwandfräse (10), insbesondere zum Bilden der unteren Schlitzwandausnehmung (60), mit der Linearführungseinrichtung längs der zu erstellenden Schlitzwand mittels einer Verfahreineinrichtung verfahren wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Schlitzwandfräse (10) zum Bilden der unteren Schlitzwandausnehmung (60) in einem schrägen Winkel unter das Hindernis (1) eingefahren wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** oberhalb des Hindernisses (1) eine obere Schlitzwandausnehmung (56) erstellt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet ,
dass zumindest eine der Schlitzwandausnehmungen (51, 52, 56, 60) mit einem Abstand zum Hindernis (1) hergestellt wird. 5
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet ,
dass bei der Herstellung der Schlitzwandausnehmungen (51, 52, 56, 60) gelöstes Bodenmaterial innerhalb der Schlitzwandausnehmungen (51, 52, 56, 60) zur Bildung einer abbindbaren Suspension mit einem Bindemittel vermischt wird. 10
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, 15
dadurch gekennzeichnet ,
dass zuerst die beiden seitlichen Schlitzwandausnehmungen (51, 52) und dann die obere Schlitzwandausnehmung (60) erstellt werden. 20
10. Schlitzwand im Boden, insbesondere hergestellt nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet ,
dass die Schlitzwand um ein Hindernis (1) herum 25
hergestellt ist, welches die Schlitzwand durchdringt.

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

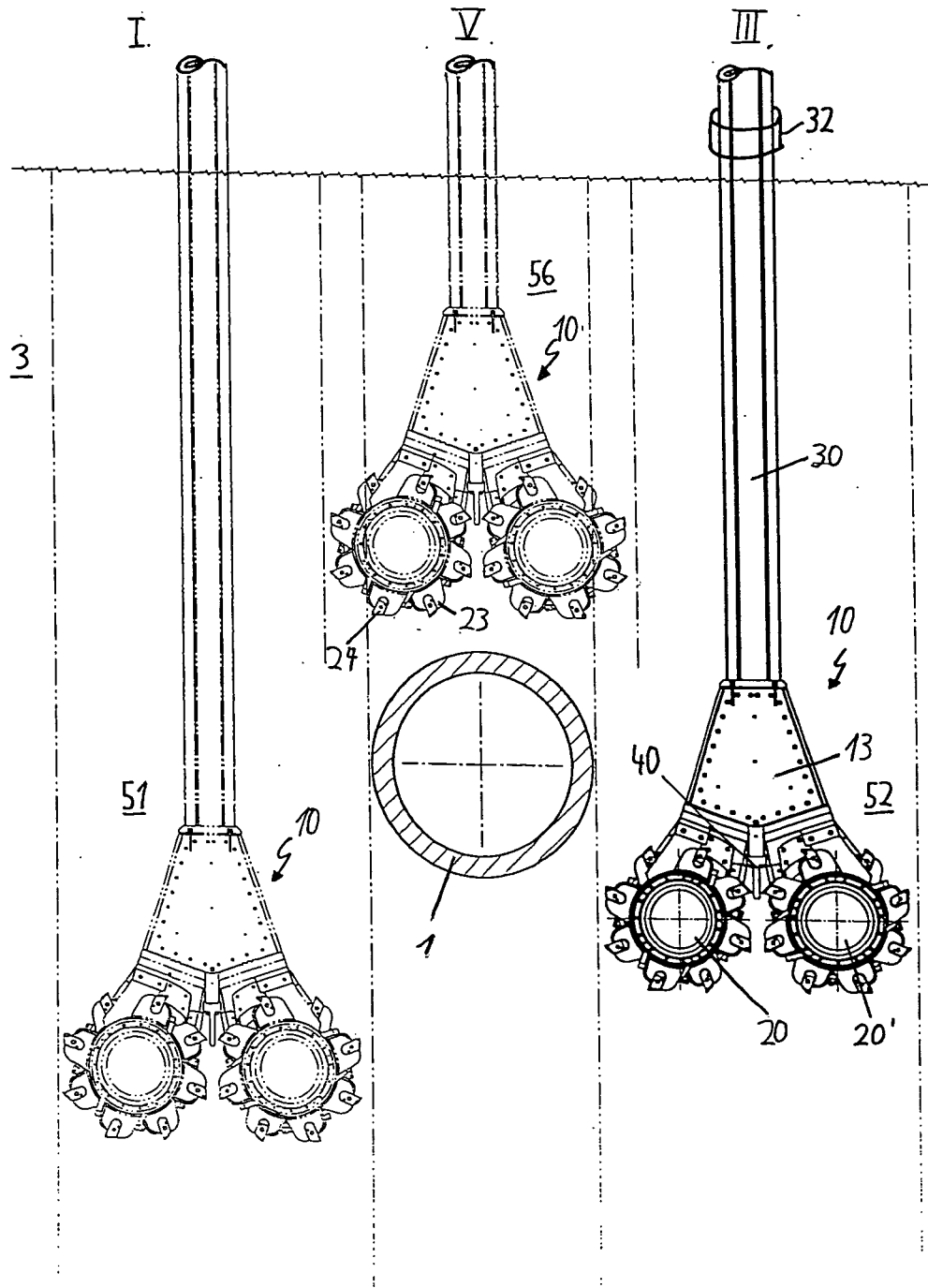
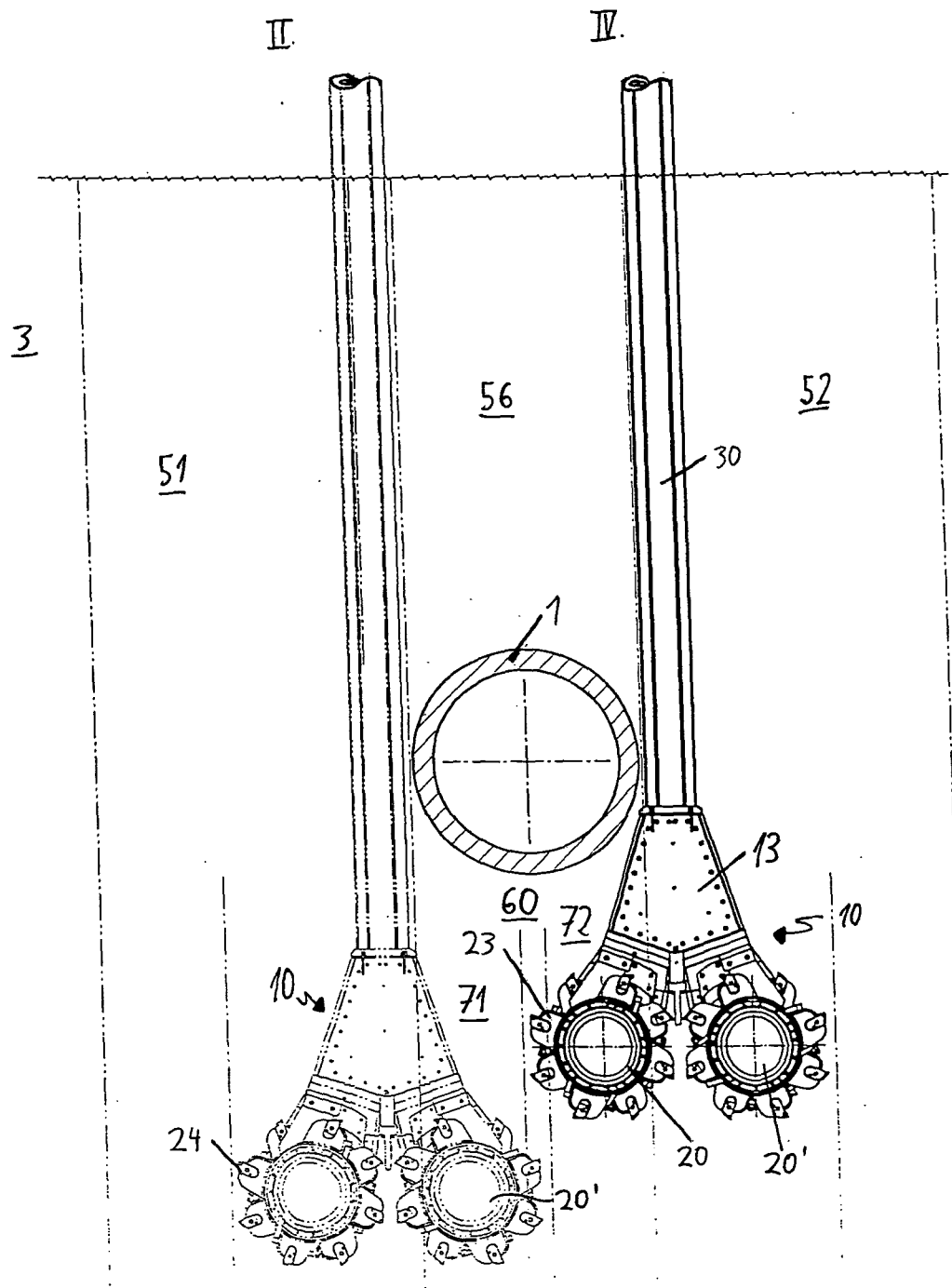


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 0789

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 16 34 487 A1 (MASCHINEN- UND BOHRGERÄTE-FABRIK ALFRED WIRTH & CO KG) 1. Oktober 1970 (1970-10-01) * Seite 6, Absatz 2 - Seite 10, Absatz 3; Abbildung 7 *	1-10	E02D5/18 E02D19/16
A	DE 195 30 827 A1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU GMBH, 86529 SCHROBENHAUSEN, DE) 27. Februar 1997 (1997-02-27) * Spalte 3, Zeile 26 - Spalte 4, Zeile 44; Abbildung 4 *	1-10	
A	US 4 694 915 A (BAUER ET AL) 22. September 1987 (1987-09-22) * das ganze Dokument *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. März 2005	Prüfer Geiger, H
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	

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 04 02 0789

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

01-03-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1634487	A1	01-10-1970	KEINE
DE 19530827	A1	27-02-1997	KEINE
US 4694915	A	22-09-1987	DE 3424999 A1 16-01-1986
		AT 36881 T 15-09-1988	
		DE 3564715 D1 06-10-1988	
		EP 0167090 A2 08-01-1986	
		JP 2009438 C 02-02-1996	
		JP 6099907 B 07-12-1994	
		JP 61036429 A 21-02-1986	

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