

(19)



(11)

EP 2 410 092 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2012 Patentblatt 2012/04

(51) Int Cl.:
E02D 3/12 (2006.01) E02D 5/18 (2006.01)
E21B 47/022 (2012.01)

(21) Anmeldenummer: **11005268.5**

(22) Anmeldetag: **28.06.2011**

(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

(72) Erfinder:
• **Colmorgen, Eckart**
86529 Schrobenhausen (DE)
• **Seidel, Andre**
86609 Donauwörth (DE)

(30) Priorität: **20.07.2010 DE 102010027607**

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

(71) Anmelder: **Bauer Spezialtiefbau GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Herstellen von vertikalen Wänden im Baugrund**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von vertikalen Wänden im Baugrund, die aus aneinander gereihten Einzellamellen bestehen, mit mehreren, nebeneinander angeordneten, im Wesentlichen stangenförmigen Mischwerkzeugen (5), die um vertikale Drehachsen rotierbar und die zumindest über einen Teil ihrer Länge mit Mischflächen in Form von Schnecken, Flügeln oder Paddeln versehen sind, wobei die Mischwerkzeuge gleichzeitig in den Baugrund abteufbar sind. Es ist vorgesehen, dass an mindestens zwei der stangenförmigen Mischwerkzeuge jeweils mehrere Neigungsmessaufnehmer (4) in unterschiedlichen Höhen angeordnet sind, welche in zwei Richtungen zur Vertikalen die Neigung der Drehachsen der stangenförmigen Mischwerkzeuge (5) bestimmen, wobei die mehreren Neigungsmessaufnehmer (4) eines einzelnen Mischwerkzeuges (5) zu einer Messkette zusammengefasst sind, welche in das Innere eines Seelenrohres des Mischwerkzeuges eingeführt sind. An den Mischwerkzeugen ist mindestens eine Stellvorrichtung vorhanden, mit der ein vorgegebener Drehwinkel der Drehachse der Mischwerkzeuge einstellbar ist, und die Messungen der Neigung der Drehachsen durch die Neigungsmessaufnehmer sind bei unterschiedlichen Eintauchtiefen der Mischwerkzeuge immer beim gleichen Drehwinkel durchführbar.

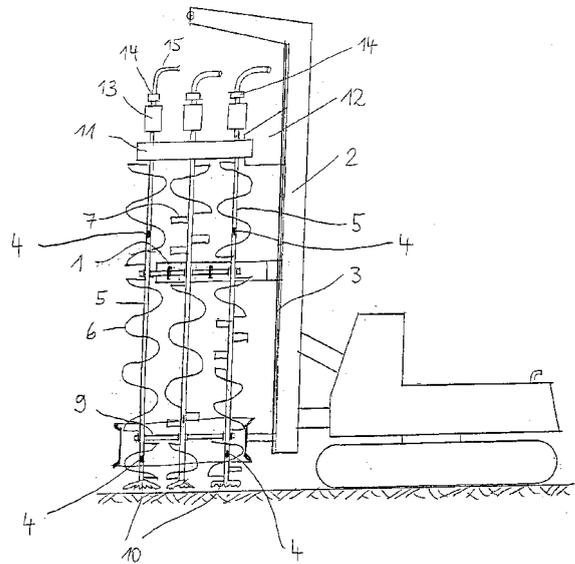


Fig. 1

EP 2 410 092 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 7.

[0002] Hiermit werden sogenannte Bodenmörtellamellen aus dem anstehenden Boden unter Zugabe eines selbsterhärtenden Bindemittels hergestellt. Ein gattungsgemäßer Stand der Technik geht aus der DE 102 38 646 B3 hervor.

[0003] Um im Baugrund oder Boden durchgehende, möglichst dichte Wände herzustellen, wird neben überschnittenen Bohrpfahlwänden oder Schlitzwänden auch das Mixedin-Place-Verfahren verwendet. Hierbei handelt es sich um ein wirtschaftliches Verfahren, bei dem der anstehende Boden mit einem selbsterhärtenden Bindemittel an Ort und Stelle vermischt wird, um eine Wand aus Bodenmörtel zu erhalten.

[0004] Zur Herstellung dieser Wände aus Bodenmörtel werden bevorzugterweise zwei oder mehrere stangenförmige Mischwerkzeuge gleichzeitig in den Boden eingedreht. Diese Mischwerkzeuge können entweder über die gesamte Länge oder auch nur über einen Teil der Gestängelänge mit unterschiedlichsten Mischwerkzeugen ausgerüstet werden. Diese Mischwerkzeuge bestehen in der Regel aus einem Seelenrohr an dem unterschiedlichste Mischwerkzeuge in Form von Schneckenstücken, durchgehenden Schnecken, paddelartigen Flächen oder sonstigen Rührwerkzeugen angeordnet sind, welche gleichmäßig oder ungleichmäßig über die Länge des stangenförmigen Rührwerkzeuges verteilt sind. Es sind auch stangenförmige Mischwerkzeuge bekannt, bei denen die Mischeinrichtungen nur im unteren Teil der Gestänge angeordnet sind.

[0005] Beim Bodenmischverfahren mit stangenförmigen Mischwerkzeugen wird während des Eindrehens dieser Mischwerkzeuge in den gewachsenen Boden bevorzugt im unteren Bereich eine Suspension in den Boden eingepresst. Diese Suspensionen bestehen aus Wasser und einem meist selbst erhärtenden Bindemittel wie Zement. Weiter werden zur Stabilisierung der Bindemittelsuspensionen auch Bentonit oder ähnliche stabilisierende Chemikalien zugegeben. Diese können auch beschleunigende oder verzögernde Wirkung haben und die Verarbeitbarkeit des Bodenmörtels und seine Fließfähigkeit beeinflussen.

[0006] Je nachdem, wie viele einzelne stangenförmige Mischwerkzeuge nebeneinander angeordnet sind, entstehen schmälere oder breitere Lamellen Um eine dichte Wand aus einzelnen Elementen herzustellen, ist es zweckmäßig, dass die einzelnen Lamellen sich überschneiden. Je mehr einzelne Mischwerkzeuge gleichzeitig in den Boden eingedreht werden, um so geringer ist die Anzahl der überschnittenen Fugen, was die Häufigkeit von Fehlstellen reduziert, da diese meist an den Fugen auftreten.

[0007] Da mit diesen stangenförmigen Mischwerkzeugen Wände mit Tiefen von mehr als 10 m hergestellt wer-

den können, ist es ein entscheidendes Qualitätsmerkmal, dass man die räumliche Stellung der einzelnen Lamellen aus Bodenmörtel zueinander kennt.

[0008] Hintergrund für die erfindungsgemäße Vorrichtung und das zugehörige Verfahren besteht darin, dass man gesicherte Aussagen darüber erhält, wie die Stellung der Mischwerkzeuge in größeren Tiefen ist.

[0009] Beim Eintauchen in den Baugrund ist diese Überschneidung noch einfach optisch festzustellen, aber da die Mischwerkzeuge mit verhältnismäßig geringen Seelenrohrdurchmessern ausgeführt werden, ist die gesamte Mischvorrichtung relativ weich und verformbar und so neigen diese Bodenmörtellamellen erfahrungsgemäß in der Tiefe zu größeren Abweichungen. Dabei können Fenster zwischen einzelnen Lamellen entstehen, durch die später Grundwasser durch die Wände strömen kann.

[0010] Bisher hat man die Vertikalität dieser Bodenmischwerkzeuge dadurch kontrolliert, dass man nach Erreichen der Endtiefe bei einigen Probelamellen die Antriebsmotoren abgekoppelt und die Seelenrohre mit Neigungsmessgeräten befahren hat. Diese Messung ist jedoch sehr aufwändig und kostet viel Zeit, was die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens stark beeinflusst. Zudem ist es dann für eine Korrektur der Abweichung zu spät.

[0011] Erschwerend beim Arbeiten mit mehreren stangenförmigen Mischwerkzeugen ist, dass die Bodenmörtellamellen nicht nur in einer schrägen Ebene verlaufen, sondern dass sich diese Lamellen auch in sich verdrehen oder tordieren, da die Verbindung der Drehachsen beziehungsweise Seelenrohre der einzelnen Bodenmischwerkzeuge untereinander nicht sehr stabil ist.

[0012] Aus der DE 199 60 036 C1 ist ein Verfahren zum Vermessen eines Bohrloches im Boden bekannt, bei dem ein Bohrloch mit einem Bohrgestänge erstellt wird. Am Fußpunkt des Bohrgestänges sowie an einem oberen Punkt sind Inklinometer zum Vermessen des Bohrloches angeordnet.

[0013] Weiterhin ist aus der DE 198 37 546 A1 eine Messvorrichtung zum Bestimmen der Ausrichtung und des Verlaufes eines Bohrgestänges bekannt. Entlang des Bohrgestänges sind mehrere Inklinometersensoren zur Durchführung der Messung angeordnet.

[0014] Die Erfindung hat nun die **Aufgabe**, auf einfache und wirtschaftliche Weise vertikale Wände im Boden mit besonders guter Dichtheit zu erstellen.

[0015] Die Aufgabe wird nach der Erfindung zum einen durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0016] An mindestens zwei der stangenförmigen Mischwerkzeuge werden jeweils mindestens zwei Neigungsmessaufnehmer in unterschiedlichen Höhen angeordnet. Sie können in zwei Richtungen die Neigung der Drehachsen der stangenförmigen Mischwerkzeuge bestimmen und zusätzlich sind an diesen Mischwerkzeu-

gen Stellvorrichtungen vorhanden, mit denen man die Drehachsen der einzelnen Mischwerkzeuge auf einen vorgegebenen Drehwinkel einstellen kann. Somit kann man in unterschiedlichen Eintauchtiefen der einzelnen Mischwerkzeuge immer beim gleichen vorgegebenen Drehwinkel eine Neigungsmessung in zwei Richtungen zur Vertikalen ausführen.

[0017] Mit diesen Neigungsmessungen in unterschiedlichen Tiefen lassen sich bereits während des Abteufens für eine Mörtellamelle zwei Polygonzuglinien ermitteln.

[0018] Da die Drehachsen der stangenförmigen Mischwerkzeuge durch besondere Abstandhalter und Gestängeführungen zueinander gleichmäßig beabstandet sind, lässt sich über die beiden gemessenen Polygonzüge einer Mörtellamelle auf die räumliche geometrische Lage der einzelnen Lamelle schließen.

[0019] Die Erfindung wird anhand der Figuren 1 bis 3 erläutert.

[0020] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Bodenmörtellamellen, wobei bei einer erfindungsgemäßen Ausführungsvariante in den äußeren Seelenrohren oder Drehachsen mindestens zwei Neigungsmessaufnehmer 4 angeordnet sind, wobei bevorzugterweise ein Neigungsmessaufnehmer möglichst weit unten im Gestänge angeordnet ist und der andere Messaufnehmer möglichst weit oben im Bereich des Schlittens 12.

[0021] In Fig. 2 ist in einer Draufsicht auf eine einzelne Mörtellamelle der Schnitt 20 durch eine Lamelle an der Geländeoberfläche und der Schnitt 30 nach Erreichen der Endtiefe dargestellt. Die Lage der Seelenrohre der stangenförmigen Mischwerkzeuge zeigen die Punkte 21 und 22 im Bereich der Geländeoberfläche und die Punkte 31 und 32 nach Erreichen der Endtiefe.

[0022] Fig. 3 zeigt die geometrische Darstellung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung von zwei Bodenmörtellamellen, zwischen denen sich aufgrund eines Verlaufens der Lamelle in der Tiefe ein keilförmiger Schlitz 50 geöffnet hat, in dem kein Bodenmörtel vorhanden ist.

[0023] Geräte, mit denen solche erfindungsgemäßen Bodenmörtellamellen hergestellt werden können, besitzen einen Turm 2, an dem ein Schlitten 12 auf und abfährt. Dieser Schlitten 12 kann über Zylinder oder umlaufende Ketten oder Drahtseile entlang des Turmes bewegt werden. Am Schlitten 12 sind mehrere stangenförmige Mischwerkzeuge 5 befestigt.

[0024] Bevorzugterweise werden in den beiden äußeren Mischwerkzeugen mehrere Neigungsmessaufnehmer 4 angeordnet. Da die einzelnen Mischwerkzeuge in der Regel Seelenrohre mit einem kleinen Querschnitt besitzen, sind diese Mischwerkzeuge insbesondere bei größeren Längen verhältnismäßig weich und können von der Vertikalen abweichen und sich leicht verbiegen. Die Mischwerkzeuge sind aus Stabilisierungsgründen im unteren Bereich mit Verbindungselementen 9 miteinander verbunden, welche die einzelnen Mischwerkzeuge auf

gleichem Abstand halten.

[0025] Eine weitere Befestigung der Mischwerkzeuge am luftseitigen Ende erfolgt an einem Rahmen 11 an dem die Drehantriebe 13 und die Spülköpfe 14 für die Suspensionszuführung angeordnet sind.

[0026] Um eine Schrägstellung beziehungsweise Durchbiegung der Mischwerkzeuge 5 während des Eindrehens in den Boden feststellen zu können, werden erfindungsgemäß mindestens zwei Neigungsmessaufnehmer 4 am oder im Inneren der Seelenrohre der Mischwerkzeuge angeordnet. Diese Neigungsmessaufnehmer 4 sind fest zueinander beabstandet und mit ihren Messungen lässt sich der Verlauf des Mischwerkzeuggestänges in unterschiedlichen Tiefen der Eindringung in den Boden feststellen. Zudem sind die Neigungsmessaufnehmer 4 auch drehfest mit den Mischwerkzeugen 5 verbunden.

[0027] Zum Einbau dieser Neigungsmessaufnehmer 4 werden diese bevorzugterweise in Messketten zusammengefasst, die in einem Zuge ins Innere der Mischwerkzeuge 5 eingeführt werden können und dann anschließend dort fixiert werden. Je mehr Neigungsmessaufnehmer 4, umso größer ist die Genauigkeit der Messung des Polygonzuges. Die Anordnung könnte auch außen am Seelenrohr oder Mischwerkzeug angeordnet werden, was dann jedoch einen besonderen Schutz der Messgeber erforderlich macht.

[0028] Um den Rechenaufwand bei der Bestimmung der Abweichungen zu minimieren, ist es zweckmäßig, dass die Hauptmessebenen der Neigungsmessaufnehmer beim Messvorgang in die gleiche Richtung weisen.

[0029] Zudem ist es sinnvoll und zweckmäßig, dass auch in verschiedenen Eindringtiefen in den Boden beim Messen die Hauptmessrichtungen der Neigungsmessaufnehmer 4 im gleichen Winkel stehen.

[0030] Dazu hat jedes Mischwerkzeug 5 eine erfindungsgemäße Stellvorrichtung, mit der ein vorgegebener Drehwinkel der Drehachse der Mischwerkzeuge 5 eingestellt werden kann. Sind die Mischwerkzeuge 5 über ein Getriebe drehversatzfrei miteinander verbunden, so reicht eine Stellvorrichtung.

[0031] Über diese Stellvorrichtung ist es möglich, dass der Fahrer bei jeder Eindringtiefe der Mischwerkzeuge 5 bei einem gleichen vorgegebenen Drehwinkel der Drehachse bzw. in der gleichen Richtung die Messung ausführen kann.

[0032] Auf diese Weise lässt sich über die zwei beabstandeten Polygonzüge eine räumliche Lage und gegebenenfalls Verbiegung oder Verdrehung der Einzellamellen feststellen, welche durch die nebeneinander angeordneten Mischwerkzeuge 5 gebildet wird.

[0033] Bevorzugterweise wird der vorgegebene Drehwinkel so gewählt, dass wenigstens eine der Hauptmessebenen der Neigungsaufnehmer 4 in der geplanten Wandrichtung der herzustellenden Wand verläuft.

[0034] Wählt man einen anderen Drehwinkel, so sind zusätzliche Umrechnungen erforderlich.

[0035] Als Neigungsmessaufnehmer können prinzipi-

ell alle Neigungsmessaufnehmer nach dem Stand der Technik verwendet werden.

[0036] Bei diesen Neigungsmessaufnehmern handelt es sich entweder um Pendel, welche den Winkel der Drehachsen zur Vertikalen oder Horizontalen bestimmen.

[0037] Bei einem anderen Messprinzip wird die Neigung der Achse zu einem sich selbst nivellierenden Flüssigkeitsspiegel bestimmt.

[0038] Zur Einstellung des vorgegebenen Drehwinkels der Mischwerkzeuge 5 für die einzelnen Messungen werden Stellvorrichtungen nach dem Stand der Technik verwendet.

[0039] Eine erfindungsgemäß bevorzugte Ausführung zur Einstellung des vorgegebenen Drehwinkels besteht aus einem oder mehreren Näherungsschaltern und den dazugehörigen Kontaktgebern. Bevorzugterweise befinden sich die Näherungsschalter an nicht drehenden Stellen des Schlittens oder Bereichen des Drehantriebes oder Bereichen des Drehgestänges oder Seelenrohres der Mischwerkzeuge.

[0040] Die Kontaktgeber sind direkt oder indirekt an den drehenden Teilen der Mischwerkzeuge 5 befestigt.

[0041] Bevorzugterweise sind sie am Seelenrohr befestigt oder an Flanschen, Scheiben oder Zahnrädern, welche fest mit der Drehachse beziehungsweise dem Seelenrohr verbunden sind.

[0042] Erreicht der Kontaktgeber oder Kontakt den Näherungsschalter, so kann entweder der Drehantrieb automatisch beim vorgegebenen Drehwinkel angehalten werden oder das Anhalten erfolgt über ein Signal, das der Näherungsschalter gibt und aufgrund dessen der Fahrer den Drehantrieb anhält. Die Signale können optisch oder akustisch sein.

[0043] Um den vorgegebenen Stellwinkel möglichst genau anfahren zu können, kann es zweckmäßig sein, dass der gewünschte Stellwinkel über mehrere einzelne Näherungsschalter, welche nebeneinander oder nacheinander angeordnet sind, angefahren wird. Auf diese Weise kann das Drehgestänge zur Messung stufenweise abgebremst werden und der vorgegebene Drehwinkel genauer und schneller angefahren werden.

[0044] Die Stellvorrichtung kann auch aus mechanischen oder elektronischen Drehwinkelgebern nach dem Stand der Technik bestehen. Diese zeigen durch direkte oder indirekte Messung die Drehstellung der Drehachse des Mischwerkzeuges an.

[0045] In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform wird die Drehstellung der Achse der Mischwerkzeuge 5 über kompassartige Vorrichtungen ermittelt, angezeigt und angefahren.

[0046] Die entsprechenden Neigungsmessungen in unterschiedlichen Tiefenlagen werden bevorzugterweise bei stehendem Mischwerkzeug durchgeführt.

[0047] Nach der Messung wird dem Gerätefahrer die Lage und Verformung der gerade hergestellten Einzel-lamelle auf dem Bildschirm angezeigt.

[0048] In Fig. 2 und Fig. 3 sind erfindungsgemäße Aus-

führungsbeispiele für die Anzeige des Messergebnisses auf dem Bildschirm des Gerätefahrers dargestellt. In Fig. 2 wird beispielsweise die Lage 20 einer Bodenmörtellamelle als Horizontalschnitt auf Höhe der Geländeoberkante dargestellt. Die Lage 30 stellt den Horizontalschnitt durch die hergestellte Bodenmörtellamelle dar, wie sie sich aus der Berechnung der Neigung an der tiefsten Stelle der Lamelle ergibt. Die Vorrichtung hat im Beispiel 3 Mischwerkzeuge.

[0049] Die Lage der Mittelpunkte der Drehachse mit den Neigungsmessaufnehmern wird durch die Punkte 31 und 32 wiedergegeben.

[0050] In einer anderen erfindungsgemäßen Darstellung kann auf dem Anzeigebildschirm im Fahrerhaus auch die Solllage 33 der herzustellenden Wand dargestellt werden.

[0051] Durch Anordnung mehrerer Messintervalle in unterschiedlichen Tiefen ist es dem Gerätefahrer möglich, beim Abteufen der Vorrichtung die Vertikalität des Schlitzes nachzukorrigieren.

[0052] In Fig. 3 wird einer der besonderen Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt.

[0053] Hier ist der Verlauf von zwei Lamellen dargestellt, welche sich an der Geländeoberfläche noch wie gewünscht, ausreichend überschneiden. Bei größerer Tiefe weichen diese Elemente jedoch in entgegengesetzte Richtungen voneinander ab und es entsteht in größerer Tiefe eine Lücke 50.

[0054] Zur Verhinderung größerer Durchlässigkeiten an dieser Stelle kann der Gerätefahrer in diesem Fall eine weitere Einzellamelle zwischen die beiden hergestellten Lamellen setzen.

[0055] Um die Neigungsmessaufnehmer 4 mit Strom zu versorgen und um die Messsignale abzugreifen, sind bevorzugterweise schleifringartige Datenübertragungssysteme an den Drehachsen bzw. dem Drehantrieb angeordnet.

[0056] Die Übertragung kann über Berührung oder mit berührungsfreien Übertragungstechniken erfolgen. Eine Funkübertragung ist ebenso möglich.

[0057] Das Anhalten der Drehgetriebe bei bestimmten vorgegebenen Drehwinkeln kann automatisch über eine Steuerung oder von Hand durch den Gerätefahrer erfolgen. Im Handbetrieb wird dem Fahrer die Annäherung oder das Erreichen des vorgegebenen Drehwinkels optisch oder akustisch angezeigt. Bevorzugterweise wird vor der Ablesung die Drehgeschwindigkeit der stangenförmigen Mischwerkzeuge 5 herabgesetzt oder ganz gestoppt.

[0058] Die optische Anzeige der erreichten oder gewünschten Drehstellung der Mischwerkzeuge 5 im Fahrerhaus erfolgt über Lämpchen, Zeiger, Balken oder sonstige Anzeigemittel oder Symbole nach dem Stand der Bildschirmtechnik oder Anzeigetechnik.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von vertikalen Wänden im Baugrund, die aus aneinander gereihten Einzel-lamellen bestehen, mit mehreren, nebeneinander angeordneten, im Wesentlichen stangenförmigen Mischwerkzeugen (5), die um vertikale Drehachsen rotierbar und die zumindest über einen Teil ihrer Länge mit Mischflächen in Form von Schnecken, Flügeln oder Paddeln versehen sind, wobei die Mischwerkzeuge (5) gleichzeitig in den Baugrund abteufbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass an mindestens zwei der stangenförmigen Mischwerkzeuge (5) jeweils mehrere Neigungsmessaufnehmer (4) in unterschiedlichen Höhen angeordnet sind, welche in zwei Richtungen zur Vertikalen die Neigung der Drehachsen der stangenförmigen Mischwerkzeuge (5) bestimmen, wobei die mehreren Neigungsmessaufnehmer (4) eines einzelnen Mischwerkzeuges (5) zu einer Messkette zusammengefasst sind, welche in das Innere eines Seelenrohres des Mischwerkzeuges (5) eingeführt sind,
dass an den Mischwerkzeugen (5) mindestens eine Stellvorrichtung vorhanden ist, mit der ein vorgegebener Drehwinkel der Drehachse der Mischwerkzeuge (5) einstellbar ist, und
dass die Messungen der Neigung der Drehachsen durch die Neigungsmessaufnehmer (4) bei unterschiedlichen Eintauchtiefen der Mischwerkzeuge (5) immer beim gleichen Drehwinkel durchführbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stellvorrichtung mindestens einen, gegen Verdrehen feststehenden Näherungsschalter und mindestens einen dazu passenden Kontaktgeber am drehbaren Mischwerkzeug (5) aufweist, und
dass damit ein Drehantrieb (13) steuerbar und damit die Drehachse der Mischwerkzeuge (5) zur Messung in eine vorgegebene Richtung drehbar sind.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stellvorrichtung ein Drehwinkelmessgerät am drehbaren Mischwerkzeug (5) aufweist, über welches der Drehantrieb (13) des Mischwerkzeuges (5) steuerbar ist und bei Erreichen eines vorgegebenen Drehwinkels der Drehachse des Mischwerkzeuges (5) der Drehantrieb angehalten wird.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stellvorrichtung einen Kompass oder Kreisel am drehbaren Mischwerkzeug (5) aufweist, über den der Drehantrieb (13) des Mischwerkzeuges (5) steuerbar ist und bei Erreichen eines vorgegebenen
- Drehwinkels der Drehachse des Mischwerkzeuges (5) der Drehantrieb angehalten wird.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Neigungsmessaufnehmer (4) über eine schleifringartige Vorrichtung mit Strom versorgt und die Messwerte auslesbar sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stromversorgung und das Auslesen der Messwerte der Neigungsmessaufnehmer (4) über eine drehbare, berührungslose Übertragungseinrichtung erfolgt.
7. Verfahren zum Herstellen von vertikalen Wänden im Baugrund, die aus aneinander gereihten Lamellen bestehen, die durch eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit mehreren, nebeneinander angeordneten, im Wesentlichen stangenförmigen Mischwerkzeugen (5) hergestellt werden, wobei die Mischwerkzeuge (5) in den Baugrund abgeteuft und durch Zugabe einer erhärtenden Bindemittelsuspension aus dem anstehenden Bodenmaterial in der Lamelle ein Bodenmörtel hergestellt werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei Erreichen unterschiedlicher Tiefen die Mischwerkzeuge (5) auf den gleichen vorgegebenen Drehwinkel gestellt werden, die Drehung angehalten wird, eine Messung der Neigung der Mischwerkzeuge (5) mittels mehrerer Neigungsmessaufnehmer (4), welche zu einer Messkette zusammengefasst und in ein Seelenrohr des Mischwerkzeuges (5) eingeführt sind, durchgeführt wird und hierdurch die Geometrie und Lage der Lamellen bestimmt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass verschiedene, lagenmäßig ermittelte Querschnitte durch die gerade hergestellte Bodenmörtellamelle in unterschiedlichen Tiefen bereits während des Abteufens der Lamelle oder am Ende auf einem Bildschirm im Fahrerhaus dargestellt werden, um dem Fahrer die Möglichkeit zu geben, Abweichungen zu korrigieren.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der vorgegebene Drehwinkel bevorzugterweise so gewählt wird, dass eine der Messebenen der Neigungsmessaufnehmer in einer Ebene der geplanten Wand zu liegen kommt.

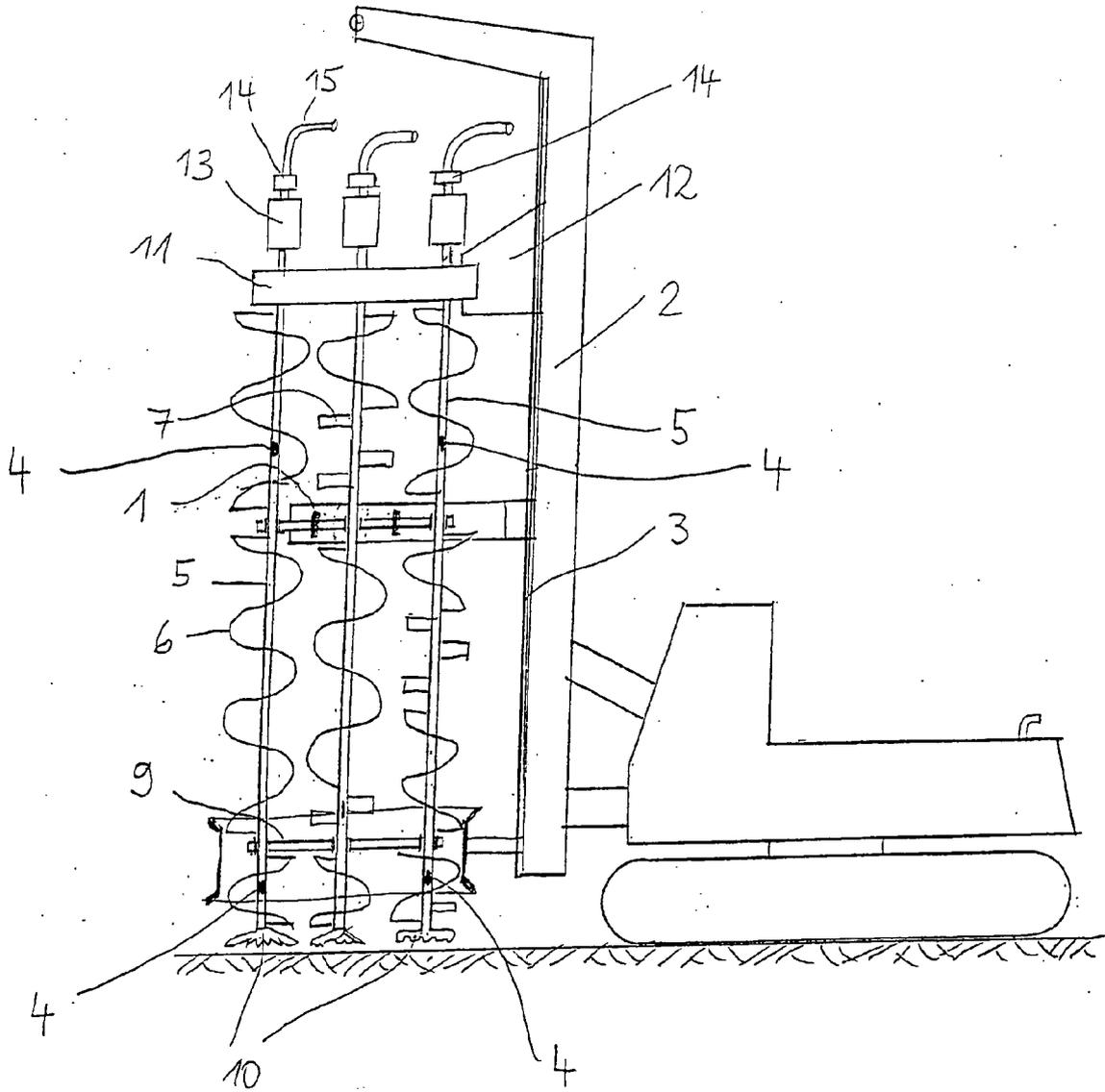
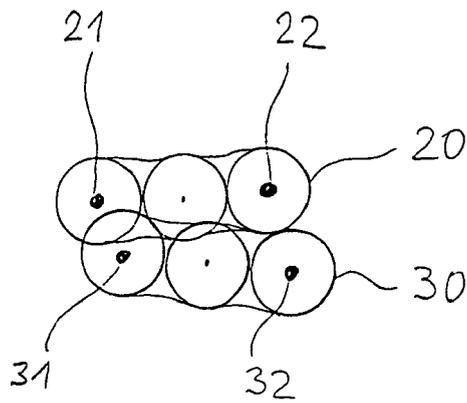
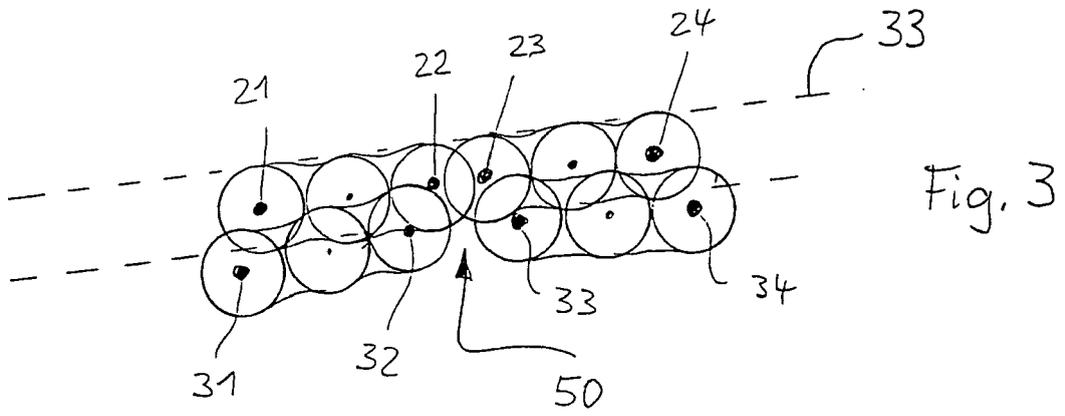


Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 5268

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)	
Y,D	DE 102 38 646 B3 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE]) 1. April 2004 (2004-04-01) * Seite 4; Abbildung 3 * -----	1-9	INV. E02D3/12 E02D5/18 E21B47/022	
Y,D	DE 199 60 036 C1 (KELLER GRUNDBAU GMBH [DE]) 5. Juli 2001 (2001-07-05) * Spalten 3-4; Abbildung 1 * -----	1-9		
Y	DE 88 16 532 U1 (IEF WERNER GMBH) 19. Oktober 1989 (1989-10-19) * Anspruch 1 * -----	2		
Y	DE 44 07 474 C1 (ASM AUTOMATION SENSORIK MESTEC [DE]) 24. Mai 1995 (1995-05-24) * Anspruch 1 * -----	3		
Y	DE 100 16 948 A1 (ZUEBLIN AG [DE]) 2. November 2000 (2000-11-02) * Abbildung 1 * -----	4		
Y	DE 20 57 229 A1 (SPERRY SUN WELL SURVEYING CO) 24. Juni 1971 (1971-06-24) * Seite 2, Zeilen 6-11 * -----	4		RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
Y	DE 198 46 137 A1 (KELLER GRUNDBAU GMBH [DE]) 13. April 2000 (2000-04-13) * Spalte 2, Zeilen 35-42 * -----	5		E02D E21B G01C
Y,D	DE 198 37 546 A1 (BILFINGER BERGER BAU [DE]) 2. März 2000 (2000-03-02) * Spalte 3, Zeilen 4-7 * * Spalte 3, Zeile 64 - Spalte 4, Zeile 9 * -----	6-8		
A	JP 5 071122 A (OHBAYASHI CORP; SEIKO KOGYO KK) 23. März 1993 (1993-03-23) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 * -----	1		
-/--				
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. November 2011	Prüfer Leroux, Corentine	
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		

1
EPO FORM 1503 03.82 (P/4C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 5268

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	JP 9 243368 A (FUDO CONSTRUCTION CO) 19. September 1997 (1997-09-19) * Zusammenfassung * -----	2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. November 2011	Prüfer Leroux, Corentine
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 Patentedokument, 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 (P/MC03)

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

EP 11 00 5268

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.

29-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10238646	B3	01-04-2004	KEINE	
DE 19960036	C1	05-07-2001	DE 19960036 C1 EP 1108853 A2	05-07-2001 20-06-2001
DE 8816532	U1	19-10-1989	KEINE	
DE 4407474	C1	24-05-1995	DE 4407474 C1 EP 0724712 A1 US 6084400 A WO 9524613 A1	24-05-1995 07-08-1996 04-07-2000 14-09-1995
DE 10016948	A1	02-11-2000	KEINE	
DE 2057229	A1	24-06-1971	DE 2057229 A1 FR 2068583 A1 GB 1302070 A	24-06-1971 27-08-1971 04-01-1973
DE 19846137	A1	13-04-2000	AT 413422 B DE 19846137 A1	15-02-2006 13-04-2000
DE 19837546	A1	02-03-2000	DE 19837546 A1 EP 0980958 A2	02-03-2000 23-02-2000
JP 5071122	A	23-03-1993	JP 2714285 B2 JP 5071122 A	16-02-1998 23-03-1993
JP 9243368	A	19-09-1997	JP 3345258 B2 JP 9243368 A	18-11-2002 19-09-1997

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

- DE 10238646 B3 [0002]
- DE 19960036 C1 [0012]
- DE 19837546 A1 [0013]