

(19)



(11)

EP 3 246 470 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.11.2017 Patentblatt 2017/47

(51) Int Cl.:
E02D 3/12 (2006.01) E02D 5/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16169918.6**

(22) Anmeldetag: **17.05.2016**

(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:
MA MD

- **PERCONTI, Mario**
86564 Brunnen (DE)
- **RIEBLINGER, Albert**
86565 Lerchen (DE)

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

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

- (72) Erfinder:
- **KARL, Herbert**
86565 Osterham (DE)
 - **SEIDEL, André**
86609 Donauwörth (DE)

Bemerkungen:
 Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **BODENBEARBEITUNGSGERÄT UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON WANDLAMELLEN**

(57) Die Anmeldung betrifft ein Bodenbearbeitungsgerät und ein Verfahren zum Herstellen von Wandlamellen in einem Boden mit dem Bodenbearbeitungsgerät mit mindestens zwei parallel zueinander angeordneten, länglichen Bohr- und Mischwerkzeugen (20), welche jeweils einen stangenförmigen Grundkörper (22) umfassen, an welchem eine erste Förderwendel (24) und mindestens eine zweite Förderwendel (26) angeordnet sind, welche von der ersten Förderwendel (24) axial beabstandet ist, wobei zumindest an einem Bohr- und Mischwerkzeug (20) an einem unteren Ende die erste Förderwendel (24) mit einem Außendurchmesser ausgebildet ist, welcher größer als ein Außendurchmesser der zweiten Förderwendel (26) ist, welche oberhalb der ersten Förderwendel (24) angeordnet ist.

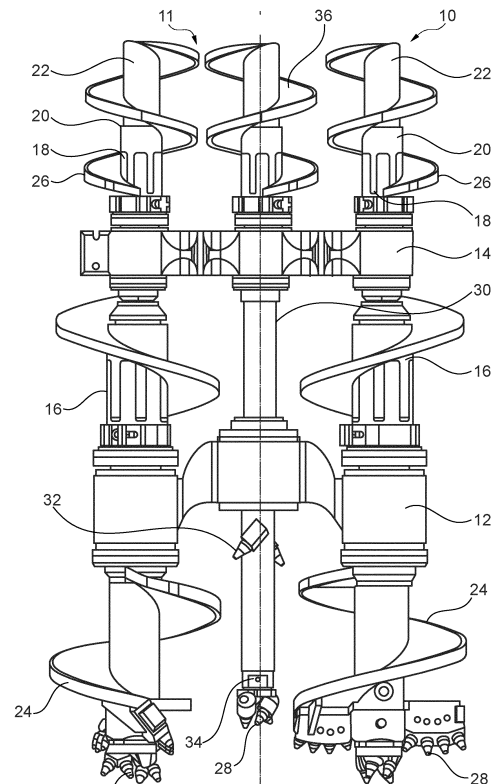


Fig. 1

EP 3 246 470 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bodenbearbeitungsgerät mit mindestens zwei parallel zueinander angeordneten, länglichen Bohr- und Mischwerkzeugen, welche einen stangenförmigen Grundkörper umfassen, an welchem eine erste Förderwendel und mindestens eine zweite Förderwendel angeordnet sind, welche von der ersten Förderwendel axial beabstandet ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Herstellen von Wandlamellen in einem Boden mit mindestens zwei parallel zueinander angeordneten, länglichen Bohr- und Mischwerkzeugen, welche eine untere erste Förderwendel und mindestens eine obere zweite Förderwendel aufweisen, wobei die Bohr- und Mischwerkzeuge drehend angetrieben und in den Boden abgeteuft werden, dabei Bodenmaterial abgetragen wird und das abgetragene Bodenmaterial mit einer zugeführten Bindemittelsuspension zu einem Bodenmörtel vermischt wird, welcher nach dem Ziehen der Bohr- und Mischwerkzeuge aus dem Boden zu der Wandlamelle aushärtet, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0003] Ein derartiges Bodenbearbeitungsgerät und ein derartiges Verfahren gehen aus der EP 2 395 153 B1 oder der DE 102 38 646 B3 hervor. Mit diesen bekannten Verfahren können in sehr effektiver Weise vertikale Wandlamellen im Boden erstellt werden, welche durch Überlappung eine vertikale Dicht- oder Stützwand bilden können.

[0004] Damit die so erstellten Wände eine ausreichende Dichtfunktion erreichen, müssen die einzelnen Wandlamellen mit einer sehr exakten Position zueinander erstellt werden. Zur Herstellung relativ tiefer vertikaler Wände sind Bohr- und Mischwerkzeuge einzusetzen, welche eine entsprechende Länge aufweisen. Mit zunehmender Länge der Bohr- und Mischwerkzeuge erhöht sich die Gefahr, dass die Bohr- und Mischwerkzeuge beim Niederbringen in den Boden verlaufen. Hierdurch kann nicht nur die Dichtfunktion der gesamten Wand beeinträchtigt werden. Vielmehr können durch ein Verlaufen der einzelnen stangenförmigen Bohr- und Mischwerkzeuge erhebliche Quer- und Biegekräfte auf die typischerweise 10 bis 20 m langen Bohr- und Mischwerkzeuge ausgeübt werden. Die dynamische Belastung beim drehenden Antrieb der Werkzeuge führt bei einem Verlaufen zu einem erheblichen Verschleiß an den Förderwendeln, dem stangenförmigen Grundkörper sowie den Drehlagern der einzelnen Werkzeuge.

[0005] Durch die Anordnung eines Querjochs und einer Zwischenführung, wie es in der EP 2 395 153 B1 gelehrt wird, kann zwar die Steifigkeit des Gesamtwerkzeuges erhöht und damit das Ausmaß eines Verlaufens reduziert werden. Beim Auftreten von Querkräften beim Bohren, etwa durch Fels- oder Gesteinsbrocken im Bohrkana, kann auch die Gesamtanordnung abgelenkt werden. In diesem Fall verteilt sich der Verschleiß an den Förderwendeln, den stangenförmigen Grundkörpern

und den Lagern über sämtliche Bohr- und Mischwerkzeuge.

[0006] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Bodenbearbeitungsgerät und ein Verfahren zum Herstellen von Wandlamellen anzugeben, mit welchen Wandlamellen effizient und verschleißarm hergestellt werden können.

[0007] Die Aufgabe wird zum einen durch ein Bodenbearbeitungsgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Das erfindungsgemäße Bodenbearbeitungsgerät ist dadurch gekennzeichnet, dass zumindest an einem Bohr- und Mischelement an einem unteren Ende die erste Förderwendel mit einem Außendurchmesser ausgebildet ist, welche größer als ein Außendurchmesser der zweiten Förderwendel ist, welche oberhalb der ersten Förderwendel angeordnet ist.

[0009] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist die untere erste Förderwendel mit einem größeren Außendurchmesser versehen, durch welchen der Bohrungsdurchmesser der erstellten Bohrung bestimmt wird. Dabei ist es nach einer Erkenntnis der Erfindung vorteilhaft, dass die darüber liegende zweite Förderwendel, welche maßgeblich zum Transport und Vermischen des abgetragenen Bodenmaterials dient, einen kleineren Durchmesser aufweist. Somit ist die zweite Förderwendel beim Abteufen der Bohrung nicht oder kaum noch in Reibungskontakt mit der Bohrungswand. Selbst bei einem Verlaufen des stangenförmigen Bohr- und Mischwerkzeugs gelangt die obere zweite Förderwendel nicht zwingend unmittelbar in einen verschleißenden Reibungskontakt mit der Bohrungswand. Somit führt die unterschiedliche Gestaltung der ersten Förderwendel und der zweiten Förderwendel zu einer Verminderung des Reibungverschleißes an der zweiten Förderwendel und entsprechend auch zu einer Verminderung der auf den stangenförmigen Grundkörper und auf die Drehlagerung wirkenden Querkräfte.

[0010] Grundsätzlich kann die erste Förderwendel mit einer beliebigen Länge ausgebildet sein. Eine bevorzugte Ausführungsform besteht jedoch darin, dass die untere erste Förderwendel eine halbe bis zwei Wendelumdrehungen, vorzugsweise eine einzelne Wendelumdrehung umfasst. Somit bleibt die axiale Länge der unteren ersten Förderwendel relativ klein, so dass auch der dort auftretende Reibungverschleiß gering ist. Die Ausbildung einer halben bis zu zwei Wendelumdrehungen ist für die Funktion der ersten Förderwendel zum zuverlässigen Abtransport von abgetragenem Bodenmaterial vom Bohrgrund nach oben ausreichend.

[0011] Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung besteht darin, dass zwischen der unteren ersten Förderwendel und der oberen zweiten Förderwendel mindestens ein Querjoch angeordnet ist, welches die Bohr- und Mischwerkzeuge miteinander verbind-

det. Insbesondere können auch zwei oder mehrere Joche vorgesehen sein. Dabei ist zumindest ein Querjoch unmittelbar oberhalb der ersten Förderwendel angeordnet. Hierdurch wird eine gute Versteifung erreicht und die Gefahr eines Verlaufens der gesamten Werkzeuga-

[0012] Bevorzugt ist es dabei, dass die Abschnitte mit den unteren ersten Förderwendeln der mindestens zwei Bohr- und Mischwerkzeuge über mindestens ein Querjoch zu einer auswechselbaren Einheit zusammengefasst sind, welche über lösbare Verbindungseinrichtungen jeweils mit den stangenförmigen Grundkörpern der darüber liegenden zweiten Förderwendeln lösbar und drehfest verbunden werden können. Damit können die Bohr- und Mischwerkzeuge mit den Abtragseinrichtungen einfach ausgetauscht werden.

[0013] Eine besonders gute Versteifung der Gesamtanordnung wird nach einer Ausführungsvariante dadurch erzielt, dass die Bohr- und Mischwerkzeuge drehbar in dem mindestens einen Querjoch gelagert sind.

[0014] Weiterhin ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung vorteilhaft, dass zumindest im Bereich der oberen zweiten Förderwendel zusätzlich Misch- und/oder Röhrelemente angeordnet sind. Die Misch- und Röhrelemente können etwa durch Paddel, Stäbe oder sonstige mechanische Rührorgane ausgebildet sein. Die zweite Förderwendel kann durch mehrere Teilstücke gebildet sein. Zwischen den einzelnen Teilstücken der Förderwendel können die einzelnen, sich vorzugsweise radial erstreckenden Misch- und/oder Röhrelemente am stangenförmigen Grundkörper angebracht sein. Durch diese Misch- und Röhrelemente kann eine besonders gute Vermischung zwischen dem abgetragenen Bodenmaterial und einer zugeführten Bindemittelsuspension zu dem Bodenmörtel erreicht werden.

[0015] Für einen guten Bohrfortschritt ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung vorteilhaft, dass an einer unteren Spitze der Bohr- und Mischwerkzeuge eine Abtragseinrichtung zum Abtragen von Bodenmaterial angebracht ist. Die Abtragseinrichtung kann einen oder mehrere Abtragszähne aufweisen. Vorzugsweise erstreckt sich die Abtragseinrichtung von einem Mittenbereich radial nach außen. Vorzugsweise kann sich die Abtragseinrichtung über den gesamten Bohrdurchmesser erstrecken.

[0016] Zur Bildung überlappender Bohrungen zum Bilden von im Querschnitt ovalen Wandlamellen mit einer möglichst gleichen Breite ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung vorteilhaft, dass zwei Bohr- und Mischwerkzeuge vorgesehen sind, zwischen denen ein stangenförmiges Zwischenelement angeordnet ist, welches in seinem oberen Bereich eine Förderwendel aufweist. Ein Außendurchmesser der Förderwendel des Zwischenelementes kann kleiner oder gleich dem Außendurchmesser der oberen zweiten Förderwendel der angrenzenden Misch- und Bohrwerkzeuge sein.

[0017] Besonders vorteilhaft ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung, dass das Zwischenelement

zumindest in seinem unteren Bereich einen kleineren Außendurchmesser aufweist als die angrenzenden Bohr- und Mischwerkzeuge. Insbesondere kann der untere Bereich des Zwischenelementes frei von einer unteren Förderwendel sein. Gegebenenfalls können einzelne Misch- und/oder Röhrelemente in dem unteren Bereich des Zwischenelementes angeordnet sein. An einer unteren Spitze des Zwischenelementes kann eine Abtragseinrichtung zum Abtragen von Bodenmaterial im Zwischenbereich zwischen den benachbarten Bohr- und Mischwerkzeugen vorgesehen sein. Das Zwischenelement und/oder die stangenförmigen Grundkörper können als Rohre ausgebildet sein, über welche in die Bohrung Bindemittelsuspension zugeführt wird.

[0018] Eine bevorzugte Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Bodenbearbeitungsgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Mast vorgesehen ist, entlang welchem ein Schlitten verfahrbar geführt ist, an welchem die Bohr- und Mischwerkzeuge drehbar gelagert sind. Mit dem Schlitten können so die Bohr- und Mischwerkzeuge als eine Werkzeugeinheit gemeinsam verfahren werden.

[0019] Dabei ist es nach einer Weiterbildung vorteilhaft, dass mindestens ein Drehantrieb zum drehenden Antreiben der Bohr- und Mischwerkzeuge an dem Schlitten angeordnet ist. Der Drehantrieb ist vorzugsweise ein Hydraulikmotor.

[0020] Ein besonders effizienter Betrieb wird nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erreicht, dass ein fahrbares Trägergerät vorgesehen ist. Das Trägergerät ist insbesondere ein Raupenfahrzeug mit einem daran drehbar gelagerten Oberwagen, an welchem der vertikal gerichtete Mast mit der Werkzeugeinheit gelagert ist.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass durch die untere erste Förderwendel an zumindest einem Bohr- und Mischwerkzeug ein Bohrdurchmesser erzeugt wird, welcher größer ist als ein Außendurchmesser der oberen zweiten Förderwendel, wobei die obere zweite Förderwendel von einer Bohrungswand beabstandet ist. Vorzugsweise wird ein Bodenbearbeitungsgerät eingesetzt, wie es zuvor beschrieben wurde.

[0022] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können in effizienter Weise Wandlamellen im Boden hergestellt werden. Dabei wird der auftretende Verschleiß an den Bohr- und Mischwerkzeugen sowie dem Bodenbearbeitungsgerät insgesamt gering gehalten. Die durchmesser kleinere zweite Förderwendel ist ausreichend, um den Bodenmörtel zu mischen und die Feststoffbestandteile in Suspension zu halten. Durch den Abstand zur Wand wird um die zweite Förderwendel ein Ringkanal gebildet, welcher eine vorteilhafte Zirkulation in der Bohrung fördert. Ein Durchmesserunterschied kann zwischen 5 cm und 50 cm, vorzugsweise im Bereich von ca. 20 cm, betragen.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben,

welches schematisch in der Zeichnung dargestellt ist. Die einzige Zeichnung zeigt eine Vorderansicht eines unteren Teils eines erfindungsgemäßen Bodenbearbeitungsgeräts 10.

[0024] Das erfindungsgemäße Bodenbearbeitungsgerät 10 ist hinsichtlich des nicht dargestellten Trägergerätes mit einem Mast so aufgebaut, wie es aus der EP 2 395 153 B1 bekannt ist. Entlang des nicht dargestellten Mastes sind bei dem erfindungsgemäßen Bodenbearbeitungsgerät 10 eine Werkzeugeinheit 11 mit zwei länglichen Bohr- und Mischwerkzeugen 20 vertikal verfahrbar gelagert. Zwischen den beiden parallel gerichteten Bohr- und Mischwerkzeugen 20 ist ein mittiges, stangenförmiges Zwischenelement 30 angeordnet.

[0025] In dem dargestellten unteren Bereich sind die beiden Bohr- und Mischwerkzeuge 20 mit dem Zwischenelement 30 über ein unteres erstes Querjoch 12 und ein oberes zweites Querjoch 14 miteinander gekoppelt. In dem ersten Querjoch 12 und dem zweiten Querjoch 14 sind die Bohr- und Mischwerkzeuge 20 sowie das stangenförmige Zwischenelement 30 jeweils über Drehlager drehend gelagert.

[0026] In ihrem unteren Bereich unterhalb des ersten Querjochs 12 weisen die beiden Bohr- und Mischwerkzeuge 20 an ihrem stangenförmigen Grundkörper 22 jeweils eine untere erste Förderwendel 24 auf. Die erste Förderwendel 24 erstreckt sich dabei von einer Abtragseinrichtung 28 mit Bodenabtragszähnen über eine Windung bis zum unteren Ende des ersten Querjochs 12. In einem oberen Bereich über dem zweiten Querjoch 14 weisen die beiden Bohr- und Mischwerkzeuge 20 jeweils eine obere zweite Förderwendel 26 auf, welche jeweils mehrere Windungen aufweisen. Erfindungsgemäß ist ein Außendurchmesser der unteren ersten Förderwendel 24 größer als ein Außendurchmesser der oberen zweiten Förderwendel 26.

[0027] Durch die Abtragseinrichtungen 28 an den unteren Spitzen der Bohr- und Mischwerkzeuge 20 wird zusammen mit der unteren ersten Förderwendel 24 jeweils eine Bohrung mit einem ersten Bohrdurchmesser im Boden erstellt. Aufgrund des größeren Außendurchmessers der unteren ersten Förderwendel 24 kontaktieren die durchmesserkleineren oberen zweiten Förderwendeln 26 beim Abteufen nicht die Bohrungswand. Hierdurch wird Reibung beim Abteufen der Bohrung vermieden, was sich positiv auf die Antriebsleistung und den Reibungsverschleiß an den Bohr- und Mischwerkzeugen 20 auswirkt.

[0028] Um die beiden Bohrungen, welche durch die zueinander beabstandeten Bohr- und Mischwerkzeuge 20 gebildet werden, miteinander zum Bilden eines etwa ovalen Bohrquerschnitts zu verbinden, ist das stangenförmige Zwischenelement 30 an seinem unteren Ende ebenfalls mit einer Abtragseinrichtung 28 mit Abtragszähnen versehen. In seinem unteren Bereich ist das Zwischenelement 30 frei von einer Förderwendel gehalten. In einem Zwischenbereich zwischen dem ersten Querjoch 12 und dem zweiten Querjoch 14 sind weitere Ab-

tragszähne 32 angebracht, welche sich etwa radial zur Drehachse des Zwischenelementes 30 nach außen und unten erstrecken.

[0029] In einem oberen Bereich oberhalb des zweiten Querjochs 14 ist ein rohrförmiger Grundkörper des stangenförmigen Zwischenelementes 30 mit einer Förderwendel 36 versehen. Die Förderwendel 36 kann dabei dieselbe Drehrichtung und Ausgestaltung aufweisen wie die zweite Förderwendel 26 des rechtsseitigen Bohr- und Mischwerkzeuges 20, während die zweite Förderwendel 26 des linksseitigen Bohr- und Mischwerkzeuges 20 eine entgegengesetzte Wendeldrehung aufweist. Über mindestens eine Austrittsöffnung 34 am unteren Ende des rohrförmigen Zwischenelementes 30 kann von außerhalb des Bohrlochs eine Bindemittelsuspension in die Bohrung vorzugsweise unter Druck eingeleitet werden. Durch die drehende Bewegung der Bohr- und Mischwerkzeuge 20 und des Zwischenelementes 30 wird das abgetragene Bodenmaterial mit der Bindemittelsuspension vermischt, wobei ein aushärtender Bodenmörtel gebildet wird. Der Bodenmörtel kann nach Rückziehen der Werkzeugeinheit 11 aus dem Bohrloch zu einer Wandlamelle zum Bilden einer Stütz- oder Dichtwand aushärten.

[0030] Der Bereich der unteren ersten Förderwendel 24 mit den Abtragseinrichtungen 28 der beiden Bohr- und Mischwerkzeuge 20 ist über eine erste Verbindungseinrichtung 16 lösbar an den stangenförmigen Grundkörpern 22 angebracht. Die erste Verbindungseinrichtung 16 ist eine axiale Wellenverbindung mit Keilnutenverzahnung. Dieser untere Bereich ist über das erste Querjoch 12 miteinander verbunden und stellt eine wechselbare Einheit dar.

[0031] Über eine entsprechende zweite Verbindungseinrichtung 18 oberhalb des zweiten Querjochs 14 kann ein weiteres Segment der Bohr- und Mischwerkzeuge 20 sowie des Zwischenelementes 30 leicht lösbar an den jeweiligen stangenförmigen Grundkörpern 22 angebracht werden.

Patentansprüche

1. Bodenbearbeitungsgerät mit mindestens zwei parallel zueinander angeordneten, länglichen Bohr- und Mischwerkzeugen (20), welche einen stangenförmigen Grundkörper (22) umfassen, an welchem eine erste Förderwendel (24) und mindestens eine zweite Förderwendel (26) angeordnet sind, welche von der ersten Förderwendel (24) axial beabstandet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest an einem Bohr- und Mischwerkzeug (20) an einem unteren Ende die erste Förderwendel (24) mit einem Außendurchmesser ausgebildet ist, welcher größer als ein Außendurchmesser der zweiten Förderwendel (26) ist, welche oberhalb der ersten Förderwendel (24) angeordnet ist.

2. Bodenbearbeitungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere erste Förderwendel (24) eine halbe bis zwei Wendelumdrehungen, vorzugsweise eine einzelne Wendelumdrehung umfasst. 5
3. Bodenbearbeitungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der unteren ersten Förderwendel (24) und der oberen zweiten Förderwendel (26) mindestens ein Querjoch (12, 14) angeordnet ist, welches die Bohr- und Mischwerkzeuge (20) miteinander verbindet. 10
4. Bodenbearbeitungsgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohr- und Mischwerkzeuge (20) drehbar in dem mindestens einen Querjoch (12, 14) gelagert sind. 15
5. Bodenbearbeitungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest im Bereich der oberen zweiten Förderwendel (26) zusätzlich Misch- und/oder Rührelemente angeordnet sind. 20
6. Bodenbearbeitungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer unteren Spitze der Bohr- und Mischwerkzeuge (20) eine Abtragseinrichtung (28) zum Abtragen von Bodenmaterial angebracht ist. 25
7. Bodenbearbeitungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Bohr- und Mischwerkzeuge (20) vorgesehen sind, zwischen denen ein stangenförmiges Zwischenelement (30) angeordnet ist, welches in seinem oberen Bereich eine Förderwendel (36) aufweist. 30
8. Bodenbearbeitungsgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenelement (30) zumindest in seinem unteren Bereich einen kleineren Außendurchmesser aufweist als die angrenzenden Bohr- und Mischwerkzeuge (20). 35
9. Bodenbearbeitungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mast vorgesehen ist, entlang welchem ein Schlitten verfahrbar geführt ist, an welchem die Bohr- und Mischwerkzeuge (20) drehbar gelagert sind. 40
10. Bodenbearbeitungsgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Drehantrieb zum drehenden Antreiben der Bohr- und Mischwerkzeuge (20) an dem Schlitten angeordnet ist. 45
11. Bodenbearbeitungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein fahrbares Trägergerät vorgesehen ist. 50
12. Verfahren zum Herstellen von Wandlamellen in einem Boden, insbesondere mit einem Bodenbearbeitungsgerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit mindestens zwei parallel zueinander angeordneten, länglichen Bohr- und Mischwerkzeugen (20), welche eine untere erste Förderwendel (24) und mindestens eine obere zweite Förderwendel (26) aufweisen, wobei
- die Bohr- und Mischwerkzeuge (20) drehend angetrieben und in den Boden abgeteuft werden,
 - dabei Bodenmaterial abgetragen wird und
 - das abgetragene Bodenmaterial mit einer zugeführten Bindemittelsuspension zu einem Bodenmörtel vermischt wird,
 - welcher nach dem Ziehen der Bohr- und Mischwerkzeuge (20) aus dem Boden zu der Wandlamelle aushärtet,
- dadurch gekennzeichnet, dass** durch die untere erste Förderwendel (24) an zumindest einem Bohr- und Mischwerkzeug (20) ein Bohrdurchmesser erzeugt wird, welcher größer ist als ein Außendurchmesser der oberen zweiten Förderwendel (26), wobei die obere zweite Förderwendel (26) von einer Bohrungswand beabstandet ist. 55
- Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.**
1. Bodenbearbeitungsgerät mit mindestens zwei parallel zueinander angeordneten, länglichen Bohr- und Mischwerkzeugen (20), welche einen stangenförmigen Grundkörper (22) umfassen, an welchem eine erste Förderwendel (24) und mindestens eine zweite Förderwendel (26) angeordnet sind, welche von der ersten Förderwendel (24) axial beabstandet ist, wobei zumindest an einem Bohr- und Mischwerkzeug (20) an einem unteren Ende die erste Förderwendel (24) mit einem Außendurchmesser ausgebildet ist, welcher größer als ein Außendurchmesser der zweiten Förderwendel (26) ist, welche oberhalb der ersten Förderwendel (24) angeordnet ist **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der unteren ersten Förderwendel

- (24) und der oberen zweiten Förderwendel (26) mindestens ein Querjoch (12, 14) angeordnet ist, welches die Bohr- und Mischwerkzeuge (20) miteinander verbindet,
dass zwei Bohr- und Mischwerkzeuge (20) vorgesehen sind, zwischen denen ein stangenförmiges Zwischenelement (30) angeordnet ist, welches in seinem oberen Bereich eine Förderwendel (36) aufweist, und
dass das Zwischenelement (30) zumindest in seinem unteren Bereich einen kleineren Außendurchmesser aufweist als die angrenzenden Bohr- und Mischwerkzeuge (20).
2. Bodenbearbeitungsgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die untere erste Förderwendel (24) eine halbe bis zwei Wendelumdrehungen, vorzugsweise eine einzelne Wendelumdrehung umfasst.
3. Bodenbearbeitungsgerät nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bohr- und Mischwerkzeuge (20) drehbar in dem mindestens einen Querjoch (12, 14) gelagert sind.
4. Bodenbearbeitungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest im Bereich der oberen zweiten Förderwendel (26) zusätzlich Misch- und/oder Rührlemente angeordnet sind.
5. Bodenbearbeitungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass an einer unteren Spitze der Bohr- und Mischwerkzeuge (20) eine Abtragseinrichtung (28) zum Abtragen von Bodenmaterial angebracht ist.
6. Bodenbearbeitungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Mast vorgesehen ist, entlang welchem ein Schlitten verfahrbar geführt ist, an welchem die Bohr- und Mischwerkzeuge (20) drehbar gelagert sind.
7. Bodenbearbeitungsgerät nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein Drehantrieb zum drehenden Antreiben der Bohr- und Mischwerkzeuge (20) an dem Schlitten angeordnet ist.
8. Bodenbearbeitungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein fahrbares Trägergerät vorgesehen ist.
9. Verfahren zum Herstellen von Wandlamellen in einem Boden, mit einem Bodenbearbeitungsgerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit mindestens zwei parallel zueinander angeordneten, länglichen Bohr- und Mischwerkzeugen (20), welche eine untere erste Förderwendel (24) und mindestens eine obere zweite Förderwendel (26) aufweisen, wobei
- die Bohr- und Mischwerkzeuge (20) drehend angetrieben und in den Boden abgeteuft werden,
 - dabei Bodenmaterial abgetragen wird und
 - das abgetragene Bodenmaterial mit einer zugeführten Bindemittelsuspension zu einem Bodenmörtel vermischt wird,
 - welcher nach dem Ziehen der Bohr- und Mischwerkzeuge (20) aus dem Boden zu der Wandlamelle aushärtet,
- dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** durch die untere erste Förderwendel (24) an zumindest einem Bohr- und Mischwerkzeug (20) ein Bohrdurchmesser erzeugt wird, welcher größer ist als ein Außendurchmesser der oberen zweiten Förderwendel (26), wobei die obere zweite Förderwendel (26) von einer Bohrwand beabstandet ist.

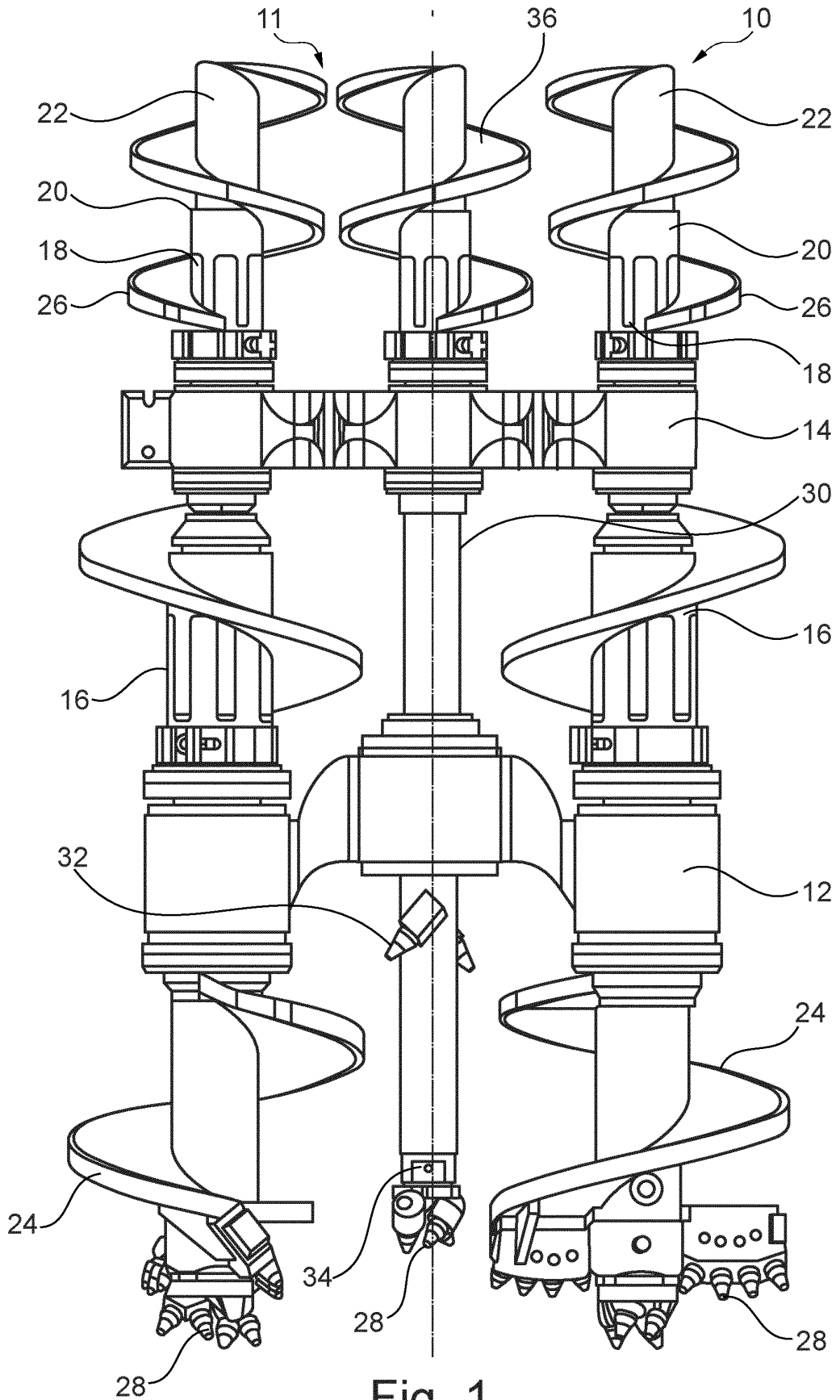


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 16 9918

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)
X	US 5 368 415 A (KONO IKUO [US] ET AL) 29. November 1994 (1994-11-29) * Zusammenfassung * * Spalte 7, Zeilen 42-50; Abbildungen 2-4 * -----	1-12	INV. E02D3/12 E02D5/18
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juli 2016	Prüfer Koulo, G
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 16 16 9918

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.

21-07-2016

10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5368415 A	29-11-1994	CA 2115682 A1	19-08-1994
		US 5368415 A	29-11-1994

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 2395153 B1 [0003] [0005] [0024]
- DE 10238646 B3 [0003]