

(19)



(11)

EP 2 907 923 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.08.2015 Patentblatt 2015/34

(51) Int Cl.:
E02D 3/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15154511.8**

(22) Anmeldetag: **10.02.2015**

(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

(30) Priorität: **14.02.2014 DE 102014101914**

(71) Anmelder: **Huesker Synthetic GmbH
48712 Gescher (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hangen, Hartmut
48712 Gescher (DE)**
• **Detert, Oliver
45473 Mülheim an der Ruhr (DE)**
• **Pintz, Heiko
48527 Nordhorn (DE)**

(74) Vertreter: **Freischem, Stephan
Patentanwälte Freischem
Salierring 47-53
50677 Köln (DE)**

(54) **Schlauch aus geotextilem Material und Verfahren zur Stabilisierung des Untergrundes**

(57) Die Erfindung betrifft einen Schlauch (14) zur Stabilisierung eines Baugrundes, bestehend aus geotextilem Material (10) mit Längsfäden (11), die sich im Wesentlichen in axialer Richtung des Schlauches (14) erstrecken, und Querräden (12), die sich im Wesentlichen in Umfangsrichtung des Schlauches (14) erstrecken, wo-

bei die Längsfäden (11) und Querräden (12) von hochfesten, wenig elastischen Fäden gebildet werden, wobei der Schlauch (14) zusätzliche Querräden (13) mit reduzierter Festigkeit aufweist, die in entspanntem Zustand kürzer sind als die hochfesten, wenig elastischen Querräden (12).

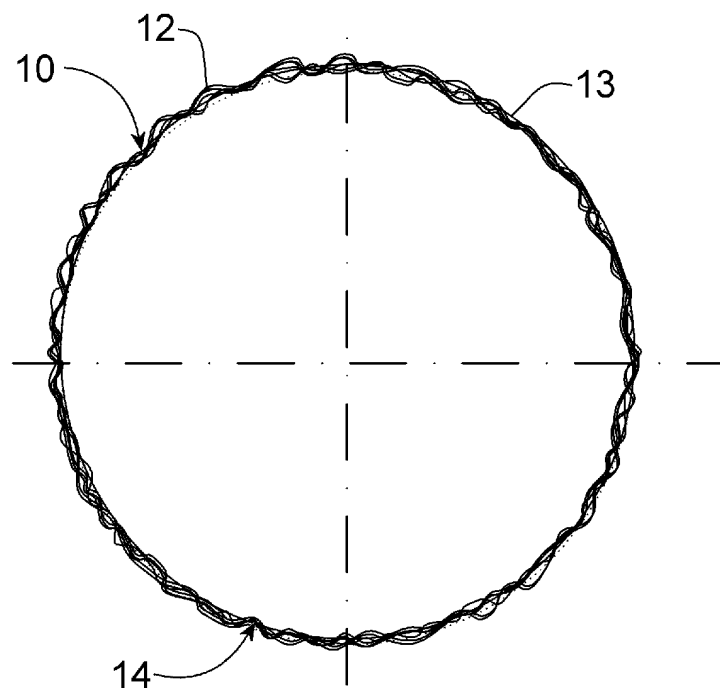


FIG. 6

EP 2 907 923 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schlauch aus geotextilem Material sowie ein Verfahren zur Stabilisierung des Untergrundes.

[0002] Die Stabilisierung des Untergrundes mit Schläuchen aus geotextilem Material ist seit etwa 20 Jahren ein bewährtes Verfahren zur Bildung standfester Bereiche für Verkehrswege und Bauwerke. Beispielsweise ist aus den Druckschriften DE 44 08 173 A1 und DE 195 188 30 B4 ein Verfahren zur Stabilisierung des Untergrundes mittels geotextilen Schläuchen zur Abtragung von Bauwerks- und Verkehrslasten in standfeste Bereiche bekannt, bei dem nicht ausreichend tragfähiges Bodenmaterial ausgehoben und tragfähiges Bodenmaterial aufgefüllt wird, wobei an diskreten Stellen ein säulenförmiger Bereich des nicht ausreichend tragfähigen ausgehoben wird, indem ein Mantelrohr, welches bis auf den tragfähigen Untergrund des Bodens reicht, eingebracht wird. Das nicht ausreichend tragfähige Bodenmaterial wird aus dem Mantelrohr entfernt oder das Mantelrohr wird mit einer Bohrspitze in den Boden eingebracht, so dass es das nicht ausreichend tragfähige Bodenmaterial verdrängt. Ein Schlauch aus geotextilem Material kann entweder in das Mantelrohr eingebracht werden oder das Mantelrohr umhüllen. Dann wird eine Säule tragfähigen Materials erzeugt, indem tragfähiges Füllmaterial, insbesondere besonders hartes Material wie Kiessand, Gestein oder dergleichen, in das Mantelrohr geschüttet wird und den Schlauch füllt. Beim Ziehen des Mantelrohres wird das Füllmaterial unter Aufweitung des Schlauches verdichtet. Dabei werden die quer, das heißt in Umfangsrichtung des Schlauches verlaufenden Fäden der schlauchförmigen Hülle so weit gespannt, dass die erreichte Spannung einen radial nach innen wirkenden Druck auf das Füllmaterial ausübt und dieses stabilisiert, andererseits aber ausreichend Zugkraftreserven vorhanden sind, so dass die dauerhafte Tragwirkung der gebildeten Säule aus tragfähigem Material gewährleistet ist. Derartig zugfest ummantelte Säulen sind aufgrund ihrer Tragwirkung geeignet, Lasten in den tragfähigen Untergrund abzutragen und auch bei nicht ausreichend tragfähigen Böden mit weicher, auch schlammartiger Konsistenz einen stabilen Baugrund zu bilden. Die Stabilität der Säule aus tragfähigem Material wird erheblich durch den von außen wirkenden Druck auf die Säule gesteigert.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, einen derartigen Schlauch aus geotextilem Material und ein Verfahren zur Stabilisierung des Untergrundes unter Verwendung dieses Schlauches derart zu verbessern, dass die Stabilisierung mit geringerem Aufwand bei gleicher oder größerer Tragfähigkeit erfolgen kann.

[0004] Diese Aufgabe wird in Bezug auf den erfindungsgemäßen Schlauch durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Ein Schlauch aus geotextilem Material mit Längsfäden, die sich im Wesentlichen in axialer Richtung

des Schlauches erstrecken, und Querfäden, die sich im Wesentlichen in Umfangsrichtung des Schlauches erstrecken, und bei dem die Längsfäden und Querfäden von hochfestem, wenig elastischen Fäden gebildet werden, wird dadurch weitergebildet, dass er zusätzliche Querfäden mit reduzierter Festigkeit aufweist, die in entspanntem Zustand kürzer sind als die hochfesten, wenig elastischen Querfäden.

[0006] Dieser Schlauch kann mit einem Mantelrohr mit einem reduzierten Durchmesser in den Boden eingebracht werden, nämlich mit dem Durchmesser, der durch die Schrumpfkraft der hochelastischen Querfäden definiert wird. Der Aufwand beim Einbringen des Mantelrohres und des Schlauches ist aufgrund des geringeren Durchmessers des Mantelrohres und des geringeren Kraftaufwandes für das Einbringen dieses Mantelrohres erheblich reduziert.

[0007] Die Querfäden reduzierter Festigkeit können hochelastisch sein und beispielsweise unter Spannung in die Struktur des Schlauches eingebracht werden. Nach der Herstellung des textilen Materials entspannen sich diese hochelastischen Querfäden, so dass der Schlauch im Wesentlichen einen Umfang erhält, der der Länge der entspannten Querfäden mit reduzierter Festigkeit entspricht. Die hochelastischen Querfäden können zum Beispiel um mindestens 50 Prozent ihrer Länge dehnbar sein. Dies wird beispielsweise bei der Verwendung von Querfäden aus Elastomerefäden erreicht.

[0008] Wie bereits angesprochen, kann der erfindungsgemäße geotextile Schlauch mit einem Mantelrohr mit einem reduzierten Durchmesser eingebaut werden. Durch den reduzierten Durchmesser des Mantelrohres werden die Kräfte zum Einbringen des Mantelrohres reduziert. Auch werden der Aufwand und die Kosten für das Ausheben und Entfernen des nicht ausreichend tragfähigen Bodenmaterials aus dem Mantelrohr reduziert.

[0009] Die bereits bei dem Verfahren der DE 44 08 173 erwünschte Wirkung, nämlich die Erweiterung der Säule in den umgebenden Boden, wird durch das Einbringen eines Mantelrohres mit reduziertem Durchmesser und die Verwendung eines Geotextils mit durch die zusätzlichen Querfäden reduziertem Ausgangsdurchmesser, der beim Befüllen erheblich zunimmt, verstärkt. Die bisher zur Herstellung der geotextilen Schläuche verwendeten hochfesten Querfäden hatten eine Bruchdehnung in der Größenordnung von 12 Prozent. Mit anderen Worten können sich die Querfäden um bis zu 12 Prozent ihrer Länge strecken, bevor sie reißen. In der Praxis wird eine Dehnung in der Größenordnung von 5 bis 7 Prozent akzeptiert, damit die schlauchförmige, geotextile Hülle eine hinreichende Zugkraftreserve aufweist, um dauerhaft die Tragwirkung zu gewährleisten.

[0010] Bei dem hier beschriebenen Schlauch können erheblich größere Dehnungen und damit Aufweitungen der textilen Ummantelung zugelassen werden. Der Umfang der fertigen Säule aus tragfähigem Material kann mehr als doppelt so groß sein wie der Umfang des mit dem Mantelrohr eingebrachten, entspannten Schlauch-

ches. Da Umfang und Durchmesser eines Kreises linear verknüpft sind, kann auch der Säulendurchmesser beim Verdichten des tragfähigen Materials um 50 Prozent oder mehr gesteigert werden. Diese erhebliche Aufweitung des Schlauches während der Verdichtung des eingefüllten Bodenmaterials erhöht wesentlich den von Außen auf das eingefüllte Bodenmaterial wirkenden Druck und damit die Festigkeit der entstehenden Säulen aus tragfähigem Material. Gleichzeitig wird ein großer Teil der nach außen gerichteten Druckkraft beim Verdichten des eingefüllten tragfähigen Materials durch das außerhalb des geotextilen Schlauches liegende Erdreich abgefangen, so dass bei gleichem Innendruck innerhalb der Säule aus tragfähigem Bodenmaterial eine geringere Zugkraft auf die geotextile Hülle bewirkt. Die Gewährleistung der dauerhaften Tragwirkung der unter Verwendung der oben beschriebenen geotextilen Hülle hergestellten Säule wird erheblich verbessert.

[0011] Wie erwähnt, können die Querräden mit reduzierter Festigkeit hochelastisch sein. Beim Einfüllen des tragfähigen Bodenmaterials werden die elastischen Zugfäden bis zur Länge der hochfesten, wenig elastischen Fäden gestreckt. Dabei ist zu beachten, dass die Bezeichnung "wenig elastisch" für die in Querrichtung verlaufenden Fäden in Bezug auf synthetische Garne zu interpretieren ist. Sogenannte hochfeste, wenig elastische Fäden bestehen aus synthetischen Garnen mit einer hohen Zugfestigkeit und mit einer geringen Bruchdehnung. Die Bruchdehnung liegt beispielsweise im Bereich von 12% bei einem Garn aus Polyester. Dagegen können die hochelastischen Fäden beispielsweise um 100% ihrer entspannten Länge gedehnt werden.

[0012] Die hochelastischen Fäden können folglich kaum den Innendruck des tragfähigen Materials innerhalb des geotextilen Schlauches erhöhen sondern dehnen sich beim Befüllen des Schlauches. Die wenig elastischen und hochfesten Fäden lassen dagegen nur eine geringfügige Dehnung des Schlauches zu und begrenzen die maximale Ausdehnung des Schlauches.

[0013] In der Praxis besteht der geotextile Schlauch aus rundgewebtem, geotextilem Material, wobei die Querräden Schussfäden sind.

[0014] Der Anteil der Querräden mit reduzierter Festigkeit an der Gesamtzahl der Querräden kann in der Praxis bei 25 Prozent oder weniger liegen. Es ist z.B. sinnvoll, jeden vierten bis sechsten Querraden durch einen elastischen Querraden mit reduzierter Festigkeit auszutauschen. Ab 40 Prozent wird der Anteil der elastischen Fäden unwirtschaftlich hoch.

[0015] Sinnvollerweise sind die Querräden mit reduzierter Festigkeit in regelmäßigen Abständen zwischen die hochfesten Querräden eingefügt, so dass das schlauchförmige, geotextile Material in axialer Richtung eine homogene Elastizität und Festigkeit aufweist, wobei die Festigkeit bis zum Erreichen der ungespannten Länge der hochfesten Fäden gering und danach hoch ist.

[0016] Die Aufgabe der Erfindung wird in Bezug auf ein Verfahren zum Einbringen von Füllmaterial in ein

Loch im Untergrund, bei dem das Füllmaterial in eine zugfeste vorgefertigte schlauchförmige Hülle aus Geotextilmaterial mit hochfesten und wenig elastischen Längsfäden und Querräden eingefüllt wird, dadurch gelöst, dass als Hülle ein Schlauch der oben beschriebenen Art verwendet wird.

[0017] In der Praxis können bei diesem Verfahren folgende Schritte ausgeführt werden:

- a) an diskreten Stellen wird ein mit der Hülle umhülltes Mantelrohr in den Untergrund eingebracht;
- b) tragfähiges Bodenmaterial, insbesondere besonders hartes Material wie Kiessand, Gestein oder dergleichen, wird durch das Mantelrohr in die Hülle gefüllt,
- c) das tragfähige Material wird durch Vibration des Mantelrohres beim Ziehen des Mantelrohres verdichtet.

[0018] Auf diese Weise wird gemäß dem oben beschriebenen Verfahren mittels eines Mantelrohres sehr hartes Füllmaterial in Säulenform in den Untergrund eingebracht und beim Einbringen durch Vibration des Mantelrohres während des Ziehvorgangs verdichtet. Die das Mantelrohr umhüllende Hülle, welche aus dem oben beschriebenen Schlauch besteht, dehnt sich aufgrund der Verdichtung des Füllmaterials durch die Längung der wenig festen Querräden aus und verdichtet auf diese Weise das umgebende Erdreich.

[0019] In der Praxis kann durch Aushub oder Bohren zunächst ein Loch hergestellt werden, in welches anschließend das Mantelrohr mit dem Schlauch eingebracht wird. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass der das Mantelrohr umgebende Schlauch während des Einbaus nur geringfügig belastet wird.

[0020] Es ist aber auch möglich, eine Spitze am unteren Ende des Mantelrohres anzubringen, deren Durchmesser etwas größer als der Durchmesser des Mantelrohres mit dem Schlauch ist. Die Spitze kann in den Boden eingerüttelt oder durch eine Bohrvorrichtung gedreht werden. Sie kann nach der Herstellung des Bohrlochs als verlorene Spitze im Grund des Bohrlochs verbleiben. In diesem Fall wird die aus dem Schlauch bestehende Hülle gemeinsam mit dem Werkzeug in das Loch abgesenkt.

[0021] Ferner ist es möglich, die schlauchförmige Hülle ohne Mantelrohr in ein Loch im Untergrund einzubringen. Hierfür kann ein Tiefenrüttler verwendet werden, beispielsweise ein unter der Bezeichnung TR17 von der Firma Bauer Maschinen GmbH in Schrobhausen vertriebener Tiefenrüttler. Ein Tiefenrüttler weist eine Rüttelspitze auf, welche zusammen mit einem Schotterrohr durch Vibrationen in den Boden getrieben wird. Dabei verdrängt die Rüttelspitze das Bodenmaterial. Beim Ziehen des Tiefenrüttlers wird durch das Schotterrohr Füllmaterial in das unter der Rüttelspitze verbleibende Loch geschüttet. Durch die Vibration und Stopfvorgänge der Rüttelspitze wird das Füllmaterial ähnlich wie beim Ein-

füllen durch ein Vibrieren des Mantelrohrs verdichtet.

[0022] In der Praxis werden beim Einfüllen des Füllmaterials die wenig elastischen Querräden der schlauchförmigen Hülle so weit gespannt werden, dass einerseits die erforderliche Spannung erreicht wird, andererseits ausreichende Zugkraftreserven vorhanden sind und damit die dauerhafte Tragwirkung gewährleistet wird.

[0023] Alternativ ist es aber auch möglich, mit dem oben beschriebenen Schlauch einen aus Bewehrungseisen gebildeten, säulenförmigen Korb zu umhüllen, und in den Korb Füllmaterial einzuschütten. Ein derartiges Vorgehen ist beispielsweise bei der Herstellung von Betonbohrpfählen zur Bodenbefestigung anzuwenden. Bei der Bodenbefestigung von Karstböden, d.h. Böden mit unterirdischen Hohlräumen, muss verhindert werden, dass Beton die Hohlräume vollständig ausfüllt. In Bohrlöcher in den Karstboden kann daher ein länglicher säulenförmiger Korb eingesetzt werden, der aus Eisenstäben besteht. Dieser Korb hält die schlauchförmige Hülle offen. Anschließend wird Beton als Füllmaterial eingefüllt. Dabei dehnt sich die schlauchförmige Hülle, so dass der Beton die Eisenstäbe innen und außen umfließt. Nach dem Spannen der elastischen Fäden mit reduzierter Festigkeit hält der Schlauch den Beton jedoch zurück, so dass eine Säule mit beschränktem Durchmesser entsteht.

[0024] Schließlich eignet sich die oben beschriebene Schlauchstruktur zum Ummanteln weiterer in den Boden einzubringender Stabilisierungselemente. Beispielsweise ist aus der EP 0 499 144 A1 ein Verpressanker bekannt, der mit einer Umhüllung in ein mit Mörtel gefülltes Loch im Baugrund eingebracht und dort verpresst wird. Die Umhüllung kann von einem Schlauch der oben beschriebenen Art gebildet werden.

[0025] Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht mit einem Bodenabschnitt in geschnittener Darstellung, der das Stabilisierungsverfahren erläutert.

Fig. 2 zeigt die Seitenansicht eines textilen Materials zur Bildung eines erfindungsgemäßen Schlauches in entspanntem Zustand.

Fig. 3 zeigt den Materialabschnitt aus Fig. 2 in gespanntem Zustand.

Fig. 4 zeigt die vergrößerte Einzelheit IV aus Fig. 2.

Fig. 5 zeigt die vergrößerte Einzelheit V aus Fig. 3.

Fig. 6 und 7 zeigen eine Draufsicht auf einen Schlauch aus dem in den Figuren 2 und 3 gezeigten Textilmaterial in entspanntem bzw. gespanntem Zustand.

Fig. 8 und 9 zeigen den Schlauch aus den Figuren 6 und 7 in dreidimensionaler Darstellung.

Die Figuren 10.1 bis 10.4 zeigen verschiedene Etappen eines alternativen Stabilisierungsverfahrens unter Verwendung eines Tiefenrüttlers.

Fig. 11 zeigt schematisch einen Verpressanker in einem Loch.

Fig. 12 zeigt einen ummantelten Korb aus Eisenstäben zum Befüllen mit Beton.

[0026] In der Fig. 1 ist ein Bagger 1 zu erkennen, an dem ein Haltegerüst 2 mit einem Mätkler 3 angeordnet ist. Am Mätkler 3 ist ein Wagen 4 vertikal verschiebbar geführt. An dem Wagen 4 befindet sich ein Rüttler, der ein Mantelrohr 5 in das nicht ausreichend tragfähige Bodenmaterial einrüttelt. Ein zweites Mantelrohr 5 ist bereits in vollständig eingerütteltem Zustand rechts von dem einzurüttelnden Mantelrohr 5 dargestellt.

[0027] Mit dem Mantelrohr 5 wird ein nachfolgend näher beschriebener Schlauch aus Geotextilmaterial in das Erdreich eingebracht, welcher durch einen zweiten Bagger 6 mit hartem Material, insbesondere Kiessand, Gestein oder dergleichen befüllt wird. In Fig. 1 sind zwei mit hartem Material befüllte Mantelrohre 7 dargestellt. Die Mantelrohre 7 weisen am unteren Ende eine aufklappbare Spitze auf, sodass sie wiederum von einem Bagger 8 gezogen werden können. In dem Boden verbleibt dann eine textilummantelte Säule aus hartem Material 9.

[0028] Das Mantelrohr 5 wird beim Ziehen durch einen Rüttler mit Vibrationen beaufschlagt, damit das eingefüllte Material verdichtet wird. Da der nachfolgend näher beschriebene Schlauch 14 aus geotextilem Material elastisch ausgebildet ist, ist der Durchmesser der Säule 9 nach dem Ziehen des Mantelrohrs 5 größer als der Durchmesser des Mantelrohrs 5 selbst.

[0029] Das Verfahren zum Einbringen, Befüllen und Ziehen der Mantelrohre ist ausgiebig in den Druckschriften DE 44 08 173 A1, DE 195 18 830 B4 und DE 10 2004 013 790 A1 beschrieben.

[0030] Die Fig. 2 und 3 zeigen einen Ausschnitt eines geotextilen Materials zur Bildung eines hier beschriebenen Schlauches. In der Fig. 2 ist das geotextile Material 10 in entspanntem Zustand dargestellt. Fig. 3 zeigt den in Fig. 2 erkennbaren Abschnitt des geotextilen Materials 10 in gespanntem Zustand. Die Fig. 4 und 5 zeigen die Einzelheiten IV bzw. V aus den Fig. 2 und 3 in vergrößerter Darstellung, die das geotextile Material 10 des Schlauchs in entspanntem und gespanntem Zustand zeigen.

[0031] Das geotextile Material 10 ist gewebt. Es weist hochfeste Kettfäden 11 auf. In Fig. 4 und Fig. 5 ist jeweils nur einer der Kettfäden mit einem Bezugszeichen versehen. Die Kettfäden 11 verlaufen in regelmäßigen Abständen parallel zueinander und sind in den Fig. 2 bis 5 vertikal von oben nach unten verlaufend dargestellt.

[0032] Mit den Kettfäden 11 sind in Querrichtung des Gewebes verlaufende Schussfäden 12, 13 verwebt. Die Schussfäden 12 und 13 werden unter Spannung mit den Kettfäden 11 verwebt. Auf dem Webstuhl hat das fertiggestellte Geotextil die in der Fig. 5 erkennbare Struktur. Die Schussfäden 12 haben einen geringeren Durchmesser und bestehen aus hochfestem und wenig elastischem Material. Durch Verwendung hochzugfester und kriecharmer Polymere für die hochfesten Schussfäden 12 und durch die Herstellung des Schlauches als nahtloses Ringgewebe lassen sich Festigkeiten in Ringrichtung, das heißt in den Zeichnungen in horizontaler Richtung, von 500 kN/m erzielen.

[0033] Gleichzeitig werden Schussfäden 13 mit reduzierter Festigkeit eingesetzt, die in entspanntem Zustand kürzer sind als die hochfesten, wenig elastischen Querfäden 12. Die quer zu den Kettfäden 11 verlaufenden Schussfäden 13 mit reduzierter Festigkeit sind in der Regel hochelastisch und werden beim Weben des Textilschlauchs unter Spannung in die Struktur des Schlauches eingebracht. Ihre Länge im gespannten Zustand ist nahezu doppelt so groß wie im entspannten Zustand.

[0034] Wenn der fertiggestellte Gewebeschlauch 14 (siehe Figuren 6 und 7) von der Webmaschine heruntergenommen wird, wirkt die Spannkraft in Querrichtung oder Schussrichtung (in den Zeichnungen: horizontale Richtung) nicht mehr auf die elastischen Schussfäden 13. Hierdurch entspannen sich die quer verlaufenden Schussfäden 13 mit reduzierter Festigkeit und ziehen den Schlauch 14 zusammen. Dabei bilden die unelastischen und hochfesten Schussfäden 12 einen welligen Verlauf. Dieser ist in den Fig. 6 und 8 zu erkennen. Der Durchmesser des Schlauchs 14 ist im entspannten Zustand etwa 30% kleiner als im gespannten Zustand.

[0035] Bei der Herstellung der geotextilummantelten Säule 9 in nicht ausreichend tragfähigem Boden hat die erhebliche elastische Dehnbarkeit des Schlauchmaterials zur Ummantelung der Säulen mehrere positive Wirkungen. Das Mantelrohr 5 zum Einbringen des Schlauches 14 kann einen kleineren Durchmesser als bisher aufweisen. Mit anderen Worten ist der Durchmesser des Mantelrohrs 5 erheblich viel kleiner als der Durchmesser der erzeugten Säule. Hierdurch treten beim Einvibrieren des Mantelrohres 5 in den nicht ausreichend tragfähigen Boden kleinere Kräfte auf.

[0036] Durch die hohe Elastizität des Schlauches 14 tritt ferner beim Einfüllen des harten Schüttgutes (z.B. Kiessand oder Gestein) und beim Ziehen des Mantelrohrs 5 eine erhebliche Erweiterung des Durchmessers der Säule gegenüber dem Durchmesser des Mantelrohrs 5 auf. Hierdurch wird während des Einbaus der Säule 9 ein radial nach außen auf das umgebende Erdreich wirkender Druck erzeugt. Entsprechend übt das umgebende Erdreich einen radialen Gegendruck auf die Säule aus hartem Material aus. Mit anderen Worten stabilisiert der umgebende Boden das eingefüllte harte Material der Säule 9. Die Zugkraft, die von dem eingefüllten Material auf den geotextilen Schlauch 14 übertragen wird, ist fol-

lich geringer. Dies führt zu höheren Lastreserven bei späteren Setzungserscheinungen oder Belastungsspitzen des so bewährten Bodenabschnitts.

[0037] Beim Ziehen des Mantelrohrs ist darauf zu achten, dass gleichzeitig ein Verdichten des in dem Mantelrohr befindlichen Füllmaterials stattfindet, sodass das Füllmaterial in der Säule einen Druck aufbaut, der den Durchmesser der Säule vergrößert.

[0038] Die Vergrößerung des Durchmessers des textilen Schlauches 14 beim Befüllen ist besonders gut in den Fig. 6 und 7 sowie 8 und 9 zu erkennen.

[0039] Das Herstellungsverfahren für das textile Material ist nicht auf ein Webverfahren beschränkt. Beispielsweise können die Längsfäden und Querfäden auch einander kreuzend übereinandergelegt und z.B. durch Raschelfäden miteinander verbunden werden.

[0040] Die Fig. 10.1 bis 10.4 zeigen ein dem Verbaufverfahren aus der Fig. 1 ähnliches Verfahren. Wiederum ist an einem Bagger 1 ein Haltegerüst 2 mit einem Mäklär 3 angeordnet. Der Mäklär 3 trägt einen Tiefenrüttler 15, der gemeinsam mit einem Schotterrohr 16 in den Boden eingerüttelt wird. Der Tiefenrüttler 15 und das Schotterrohr 16 sind dabei mit einem Schlauch 14 der oben beschriebenen Art umhüllt. In Fig. 10.2 hat der Tiefenrüttler 15 die vorgegebene Tiefe innerhalb des Bodens erreicht. Durch das Schotterrohr 16 wird anschließend über einen Beschickungsbehälter Kies oder Schotter eingefüllt, während der Tiefenrüttler 15 und das Schotterrohr 16 gezogen werden. Dabei dehnt sich der elastische Schlauch 14 aus, wie in Fig. 10.3 ersichtlich. In Fig. 10.4 ist dieser Vorgang fast abgeschlossen und die aus Kies oder Schotter bestehende Säule reicht nahezu bis zur Oberfläche des Bodens. Die genaue Funktion des Tiefenrüttlers 15 geht aus der Druckschrift "Baugrundverbesserung mit Tiefenrüttler" 11/2011 der Bauer Maschinen GmbH, Schrobenhausen, hervor.

[0041] Die Fig. 11 zeigt einen weiteren Verwendungszweck des erfindungsgemäßen Schlauches 14. Dargestellt ist ein Verpressanker 17 gemäß der europäischen Patentanmeldung EP 0 499 144 A1. Beim Einführen des Verpressankers 17 in ein Bohrloch 18 ist der Verpressanker 17 mit dem oben beschriebenen Schlauch 14 aus geotextilem Material umhüllt, um Beschädigungen zu vermeiden oder zu reduzieren.

[0042] Eine weitere Verwendung des oben beschriebenen Schlauches 14 ist in der Fig. 12 zu erkennen. Hier ist ein runder Korb 19 bestehend aus einem Eisengitter dargestellt, der in Bohrungen eingeführt werden kann, welche durch Einfüllen von Beton ausgefüllt und stabilisiert werden. Der Schlauch 14 aus geotextilem Material erstreckt sich in der Darstellung der Fig. 12 aus Gründen der Klarheit nur über einen Teil der Höhe des Eisengitterkorbes 19. In der Praxis kann sich der Schlauch 14 über die gesamte Höhe des Eisengitterkorbes 19 erstrecken. Der Eisengitterkorb 19 wird in eine Bohrung in dem Boden eingebracht, welche einen größeren Durchmesser hat, als der Eisengitterkorb 19. Beim Einfüllen von Beton dehnt sich der oben beschriebene Schlauch 14

durch Dehnen seiner Querfäden mit geringer Festigkeit. Diese Anordnung ist insbesondere zur temporären Um-mantelung von Betonpfählen in Bohrungen in Karstböden mit unterirdischen Hohlräumen vorgesehen. Der Schlauch 14 aus geotextilem Material verhindert weitgehend das Einfließen des eingefüllten Betons in die Hohlräume. Der durch den Schlauch 14 zurückgehaltene Beton bildet eine stabile Säule.

[0043] Die in der vorliegenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

[0044]

1	Bagger
2	Haltegerüst
3	Mätkler
4	Wagen
5	Mantelrohr
6	Bagger
7	befülltes Mantelrohr
8	Bagger
9	textilummantelte Säule
10	geotextiles Material
11	Kettfaden, Längsfaden
12	hochfester, wenig elastischer Querfaden oder Schussfaden
13	Querfaden oder Schussfaden mit reduzierter Festigkeit
14	Schlauch
15	Tiefenrüttler
16	Schotterrohr
17	Verpressanker
18	Bohrloch
19	Eisengitterkorb

Patentansprüche

1. Schlauch aus geotextilem Material (10) mit Längsfäden (11), die sich im Wesentlichen in axialer Richtung des Schlauches erstrecken, und Querfäden (12), die sich im Wesentlichen in Umfangsrichtung des Schlauches erstrecken, wobei die Längsfäden (11) und Querfäden (12) von hochfesten, wenig elastischen Fäden gebildet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** er zusätzliche Querfäden (13) mit reduzierter Festigkeit aufweist, die in entspanntem Zustand kürzer sind als die hochfesten, wenig elastischen Querfäden (12).
2. Schlauch nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querfäden (13) mit reduzierter Festig-

keit hochelastische Fäden sind, die unter Spannung in die Struktur des Schlauches eingebracht werden.

3. Schlauch nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hochelastischen Querfäden (13) mit reduzierter Festigkeit um mindestens 50% ihrer Länge dehnbar sind.
4. Schlauch nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** er aus rundgewebtem geotextilem Material besteht und die Querfäden (12,13) Schussfäden sind.
5. Schlauch nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Querfäden (13) mit reduzierter Festigkeit an der Gesamtzahl der Querfäden 40% oder weniger, vorzugsweise 25% beträgt.
6. Schlauch nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querfäden (13) mit reduzierter Festigkeit in regelmäßigen Abständen zwischen die hochfesten Querfäden (12) eingefügt sind.
7. Verfahren zum Einbringen von Füllmaterial in ein Loch im Untergrund, bei dem das Füllmaterial in eine zugfeste vorgefertigte schlauchförmige Hülle aus Geotextilmaterial (10) mit hochfesten und wenig elastischen Längsfäden (11) und Querfäden (12) eingefüllt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Hülle ein Schlauch nach einem der vorangehenden Ansprüche verwendet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:
 - d) an diskreten Stellen wird ein mit der Hülle umhülltes Mantelrohr (5) in den Untergrund eingebracht;
 - e) tragfähiges Bodenmaterial, insbesondere besonders hartes Material wie Kiessand, Gestein oder dergleichen, wird **durch** das Mantelrohr in die Hülle gefüllt,
 - f) das tragfähige Material wird **durch** Vibration des Mantelrohres (5) beim Ziehen des Mantelrohres (5) verdichtet.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zunächst Bodenmaterial durch Herstellen eines Lochs entfernt wird und anschließend das Mantelrohr (5) mit dem Schlauch in das Loch eingebracht wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Einfüllen des Füllmaterials die wenig elastischen Querfäden (12) der schlauchförmigen Hülle so weit gespannt werden, dass einerseits die erforderliche Spannung er-

reicht wird, andererseits ausreichende Zugkraftreserven vorhanden sind und damit die dauerhafte Tragwirkung gewährleistet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schlauchförmige Hülle mit einem Werkzeug zur Herstellung des Lochs abgesenkt wird. 5
12. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlauch (14) einen aus Bewehrungseisen gebildeten Korb (19) umhüllt, der mit Füllmaterial umschüttet wird. 10
13. Verfahren zum Einbringen eines Verpressankers (17) in ein Loch (18) im Baugrund, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verpressanker (17) mit einem Schlauch (14) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 ummantelt wird. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

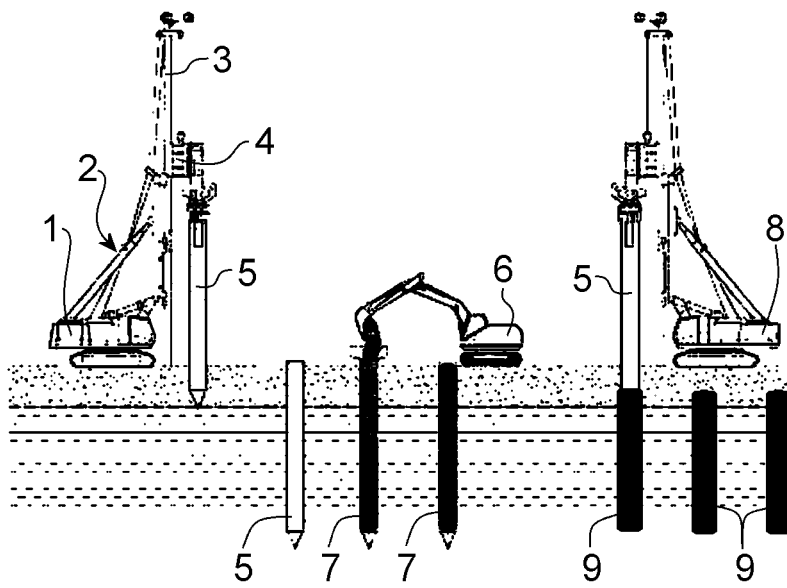


FIG. 1

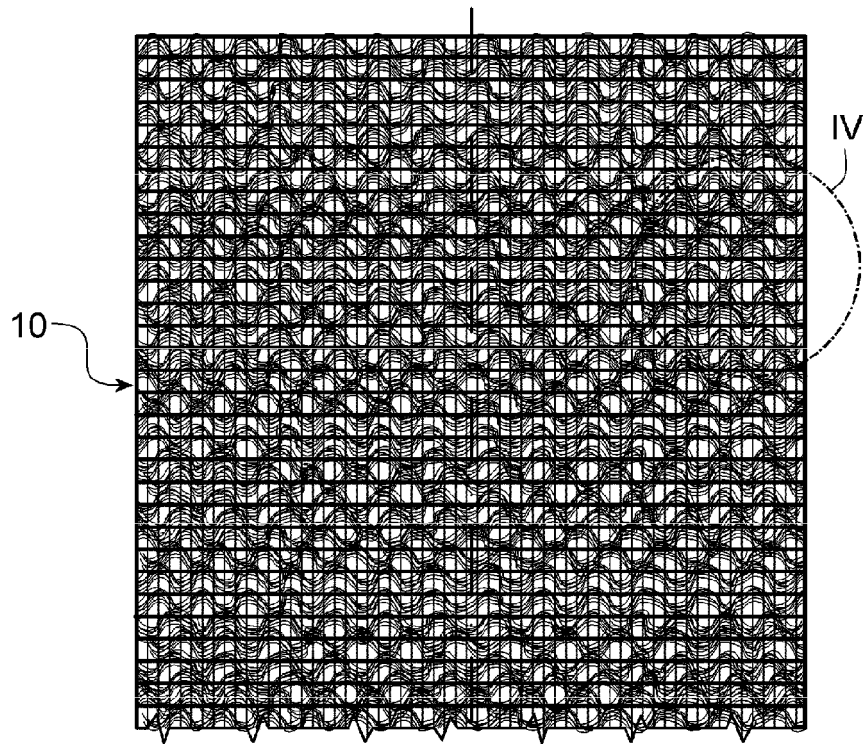


FIG. 2

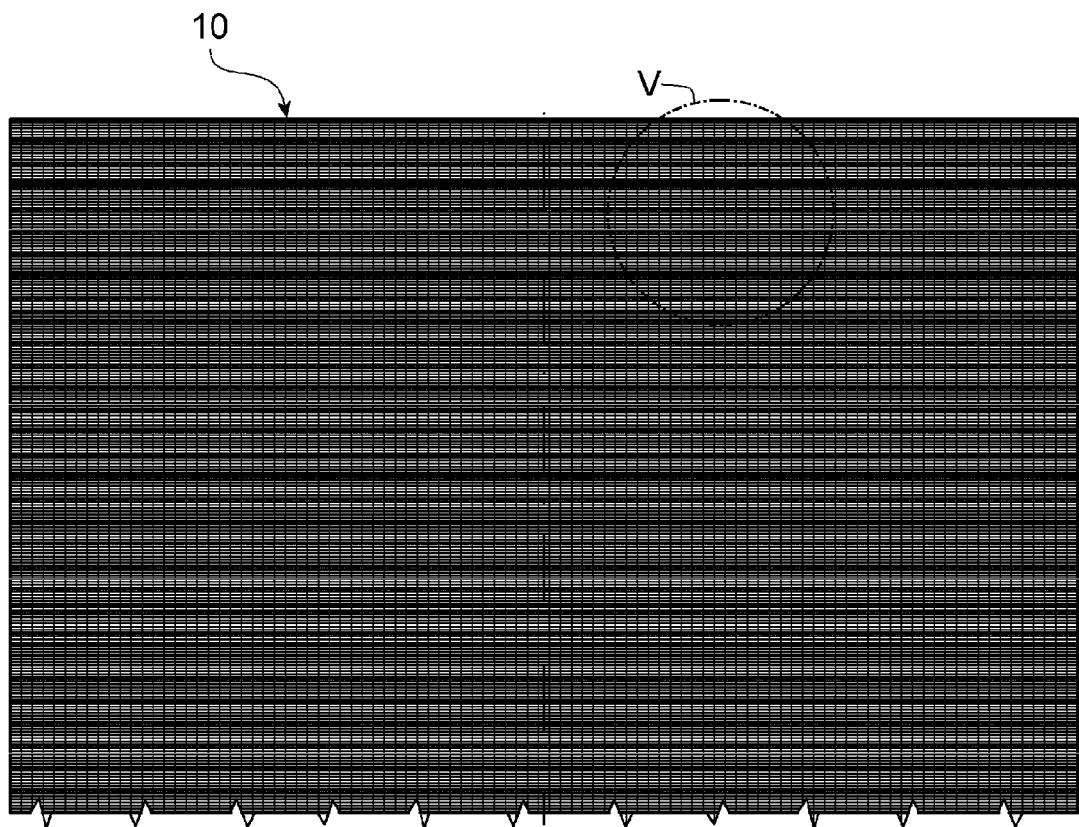


FIG. 3

Einzelheit IV

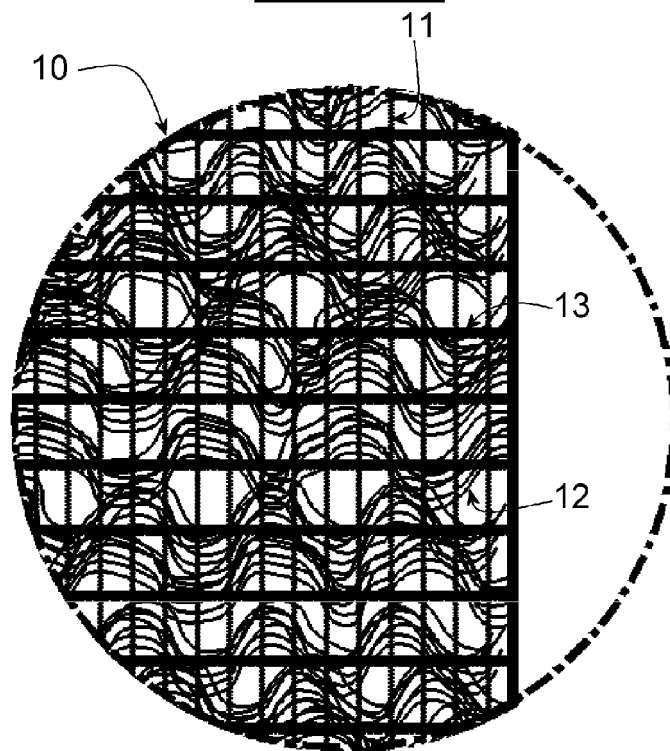


FIG. 4

Einzelheit V

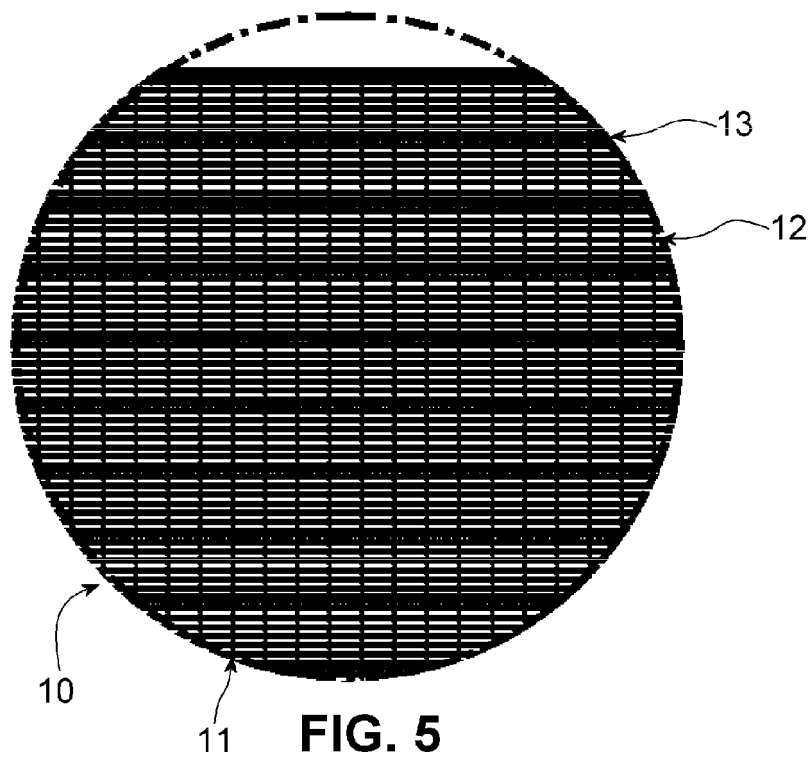


FIG. 5

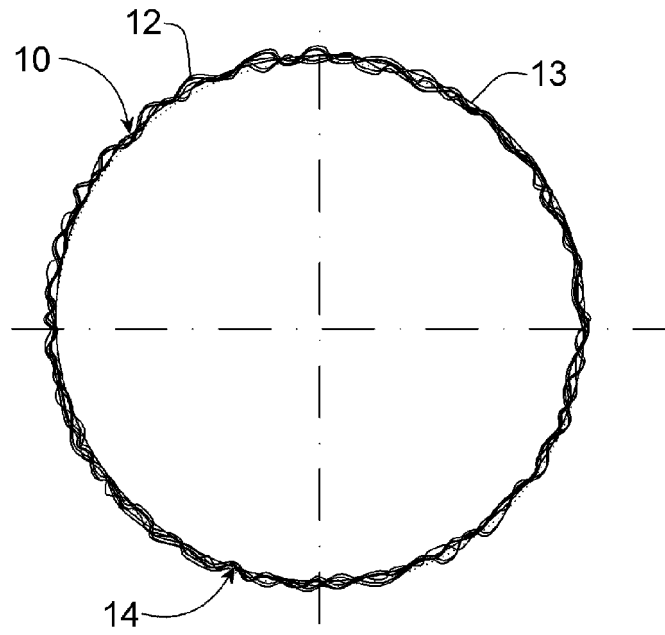


FIG. 6

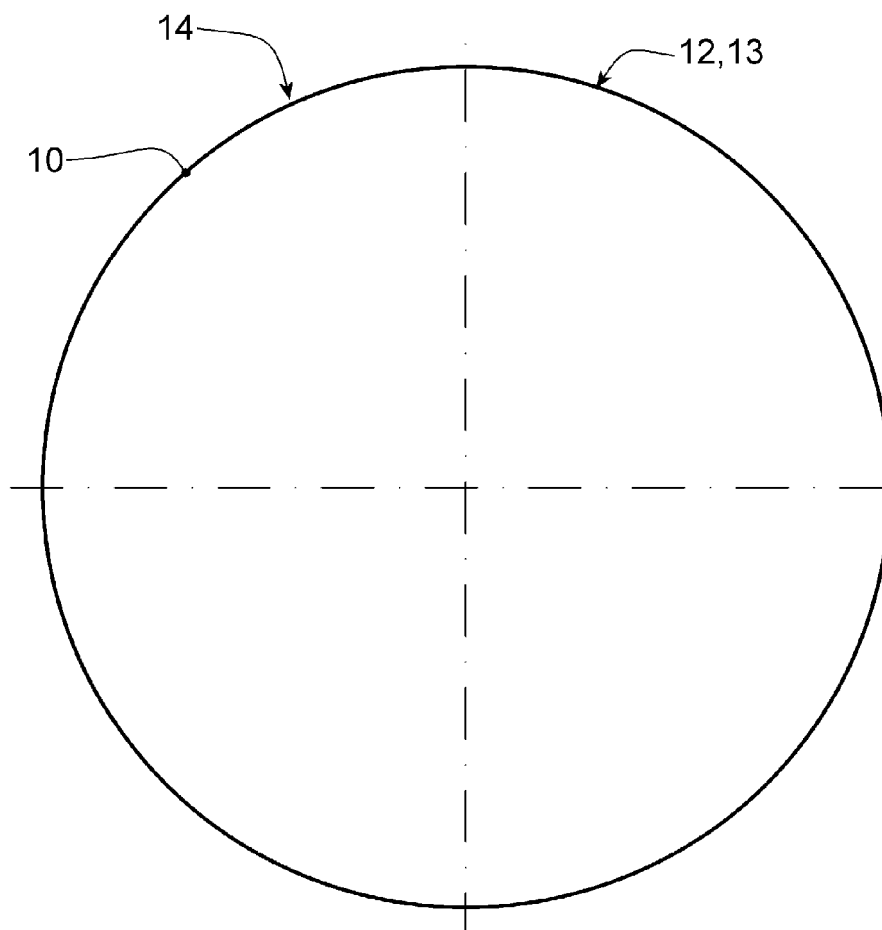


FIG. 7

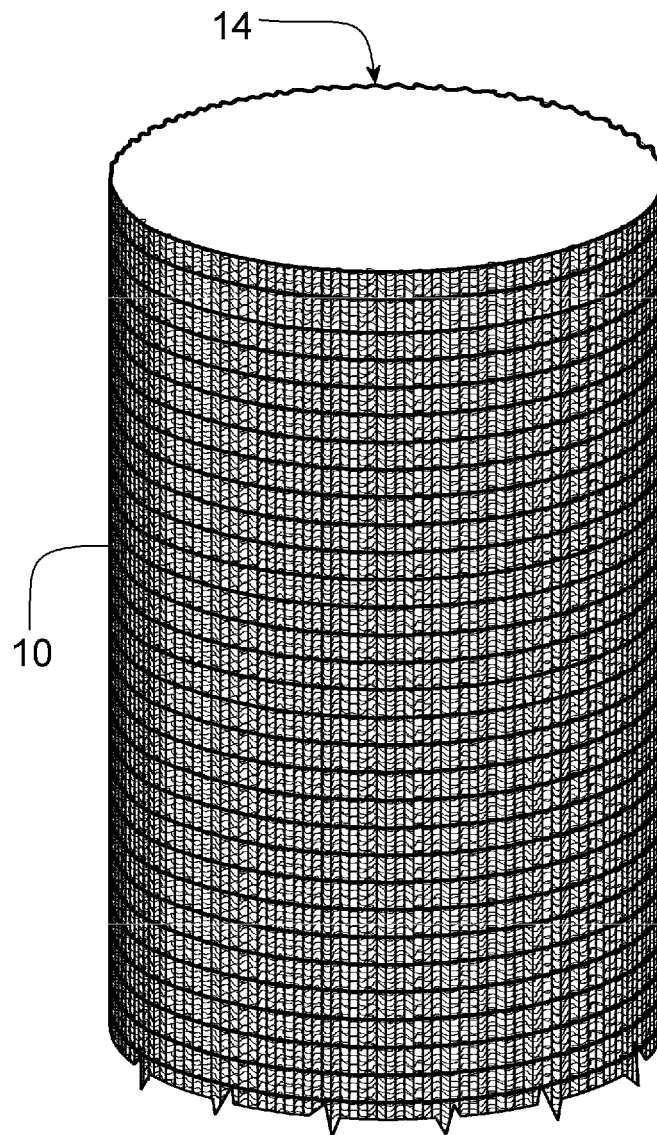


FIG. 8

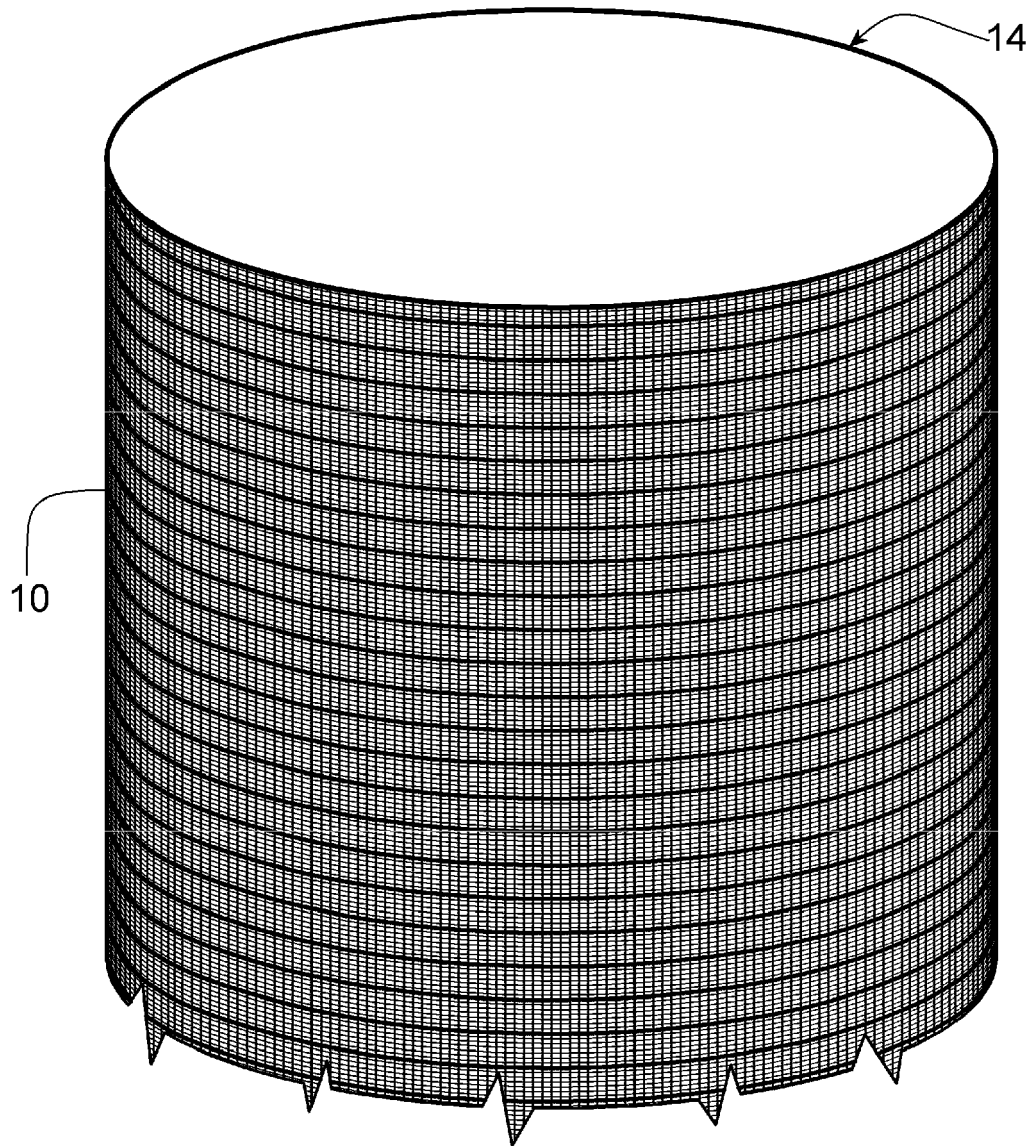


FIG. 9

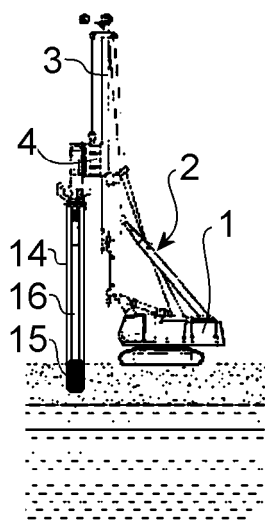


FIG. 10.1

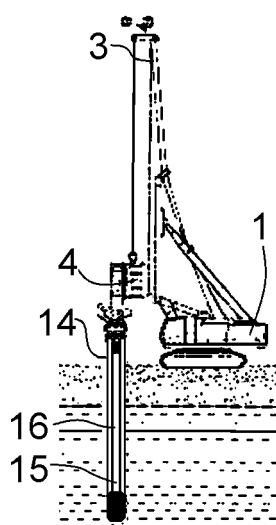


FIG. 10.2

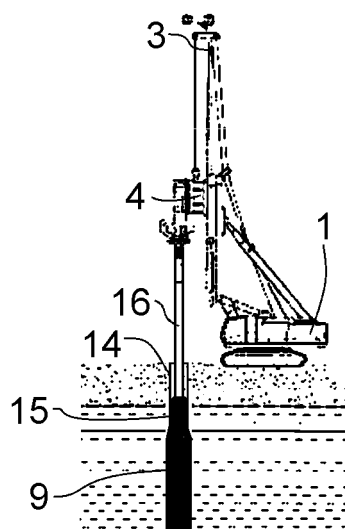


FIG. 10.3

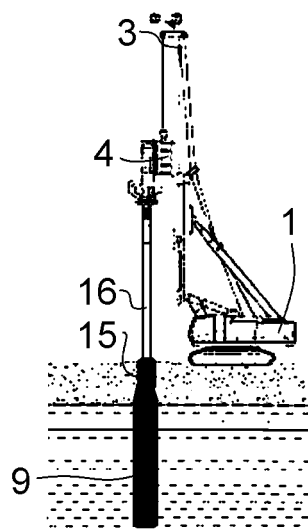


FIG. 10.4

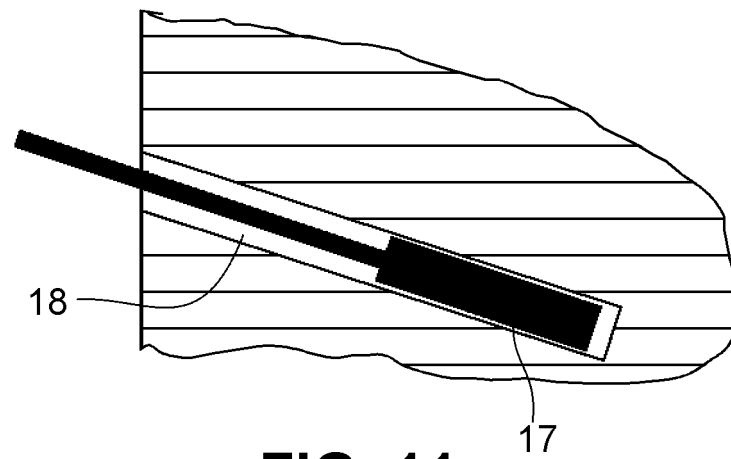


FIG. 11

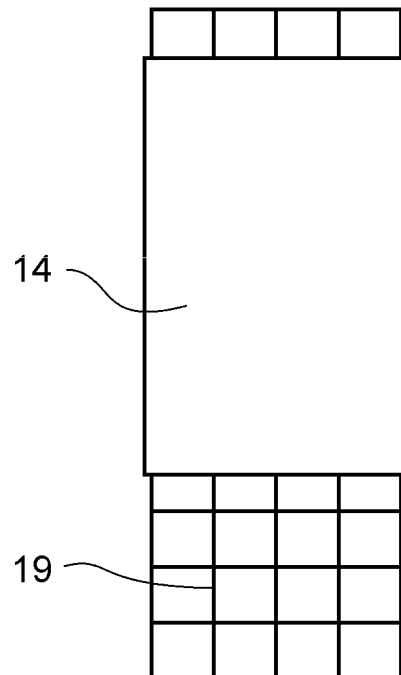


FIG. 12



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 15 4511

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 195 18 830 B4 (MOEBIUS JOSEF BAU [DE]) 24. Februar 2005 (2005-02-24) * Spalte 4, Zeile 50 - Spalte 5, Zeile 19; Abbildungen 3-8 * -----	1-13	INV. E02D3/08
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Juni 2015	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 : mündliche 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 (P04C03)

10

15-06-2015

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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 4408173 A1 [0002] [0029]
- DE 19518830 B4 [0002] [0029]
- DE 4408173 [0009]
- EP 0499144 A1 [0024] [0041]
- DE 102004013790 A1 [0029]