



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2014 Patentblatt 2014/11

(51) Int Cl.:
E02D 5/80 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13182032.6**

(22) Anmeldetag: **28.08.2013**

(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: **30.08.2012 DE 102012108038**

(71) Anmelder:
• **TuTech Innovation GmbH**
21079 Hamburg (DE)
• **Technische Universität Hamburg-Harburg**
21073 Hamburg (DE)

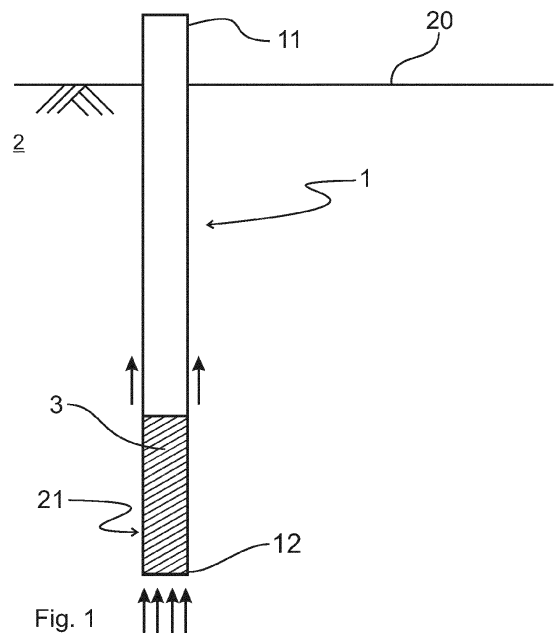
(72) Erfinder:
• **Grabe, Jürgen, Univ.-Prof. Dr.-Ing.**
21075 Hamburg (DE)
• **Pucker, Tim, Dipl.-Ing.**
22765 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Hansen, Jochen**
Hansen und Heeschen
Patentanwälte
Eisenbahnstrasse 5
21680 Stade (DE)

(54) **Verfahren zur Tragfähigkeitsverbesserung von im Baugrund gesetzten offenen Profilen sowie damit erstelltes System**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Tragfähigkeitsverbesserung von in einem Baugrund (2) mit Porenraum gesetzten, offenen Profilen (1) mit einer Profilwandung (10) mit den Schritten: Setzen des Profils (1) in den Baugrund (2) und nachträgliches Verspannen des vom offenen Profil (1) umschlossenen Bereichs (21) des Baugrunds (2) mit der Profilwandung (10) durch Einbringen eines Verdrängungsmittels (3, 4) in den vom offenen Profil (1) umschlossenen Bereich (21) des Baugrunds (2).

Ferner betrifft die Erfindung ein System aus einem offenen Profil (1) und einem einen Porenraum aufweisenden Baugrund (2), in dem das Profil (1) gesetzt ist, wobei dass der vom offenen Profil (1) umschlossene Bereich (21) des Baugrunds (2) durch ein eingebrachtes Verdrängungsmittel (3, 4) mit der Innenwandung (10) des Profils (1) verspannt ist



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Tragfähigkeitsverbesserung von in einem Baugrund mit Porenraum gesetzten offenen Profilen. Ferner betrifft die Erfindung ein System aus einem offenen Profil und einem vom offenen Profil umschlossenen, einen Porenraum aufweisenden Baugrund.

[0002] Offenes Profil bedeutet dabei ein Bauteil mit einem in sich geschlossenen, in Längsrichtung entlang des Profils im Wesentlichen gleichen Querschnitt. Das Profil ist unten und oben offen. Entsprechend können offene Profile neben kreisförmigen Verrohrungen auch Vierkantrohre, Kastenprofile, Schächte, Senkkästen und dergleichen sein.

[0003] Aus der DE 19 14 554 A ist ein Verfahren zum Verfestigen und Abdichten von Bodenformationen im Bauwesen bekannt, bei der eine fließbare Zubereitung in den Baugrund geleitet wird, wobei diese fließbare Zubereitung bei Berührung mit Wasser mit diesem unter Bildung von einer wasserunlöslichen verfestigten Substanz unter Freisetzung eines Gases reagiert. Entsprechend können mit diesem Verfahren Hohlräume einer Bodenformation ausgeschäumt und verdichtet werden.

[0004] Ferner ist es aus der EP 0 264 998 A1 bekannt, zur Gründung in den Untergrund aufschäumendes Material einzubringen, um so vor dem Setzen von Pfeilern oder Ankern eine Verfestigung der Bodenformation zu erreichen. Ferner ist darin auch beschrieben, eine Verfestigung unterhalb eines existierenden Gründungselementes einzubringen. Ferner ist alternativ beschrieben, den Untergrund mit dem expandierenden Material zu verfestigen und anschließend einen Pfahl in den so verfestigten Untergrund einzubringen.

[0005] In der US 2012/0163923 A1 wird ein Tragwerkssystem beschrieben, bei dem unter einem nicht ausreichend gegründeten Fundament langgestreckte Metallprofile gesetzt werden, die mit einem chemisch reagierenden Injektionsmaterial umgeben werden, das expandiert. Damit wird unter dem bestehenden Fundament eine Bodenverfestigung mit Lastabtrag über den verfestigten Boden bzw. das langgestreckte Profil in den Untergrund erreicht.

[0006] Die DE 19 66 479 C3 zeigt ein Verfahren zum Herstellen von Verpressankern oder mit Fußaufweitungen versehenen Pfählen, die gleichzeitig als Injektionsrohre ausgebildet sind, durch die eine fließfähige Zubereitung, die isocyanatgruppenhaltige Verbindungen enthält, injiziert wird.

[0007] Die Verwendung von kunststoffbasierten Injektionsmitteln ist beispielsweise aus der DE 43 30 244 A1 sowie der DE 100 18 395 B4, insbesondere bezogen auf 2-Komponenten Polyurethan-Injektionsharz, bekannt.

[0008] Die US 2011/0038675 A1 beschreibt ein Verfahren zur Bodenverstärkung, bei dem ein Bodenverstärkungsstahlrohr in den Boden gebohrt und anschließend ein Injektionsmaterial verpresst wird, wobei das Material von der Rohrinneinnenseite durch eine Vielzahl von Durch-

gangsöffnungen in den Außenraum tritt.

[0009] Nachteilig ist jedoch, dass beim Einvibrieren oder Einstellen eines Profils in den Baugrund eine je nach Porenraum mehr oder minder starke Bodenverdichtung und damit ein Volumenschwund im Bereich der Kontaktfläche zwischen dem eingebrachten Profil und dem Baugrund entsteht. Somit wird die über die Kontaktfläche stattfindende Verspannung im Baugrund stark herabgesetzt, womit die Gesamttragfähigkeit der eingebrachten Profile gegenüber einem eingerammten Profil deutlich verringert ist. Es wurde daher bisher zum Erreichen einer besseren Verspannung des einvibrierten oder eingestellten Profils mit dem Baugrund das Profil kurz vor Erreichen der Endteufe nachgerammt oder nachverpresst. Da an vielen Lokationen ein Rammen sich aus bautechnischen oder Umweltschutzgründen verbietet, ist dieses Vorgehen häufig nicht zielführend. Zudem ist ein zusätzliches Rammen mit deutlichen Zusatzkosten und Zeitverzögerungen für das Heranschaffen, Tauschen der Gerätschaften und Aufrüsten der Rammvorrichtung verbunden.

[0010] Alternativ werden im Stand der Technik Zusatzbleche im Inneren oder außen am Profil angeordnet, um eine sog. Propfenwirkung zu erzielen. Dadurch entstehen jedoch Erschwernisse beim Einbringen der Profile in den Baugrund, womit eine höhere Einbringleistung und damit stärkere Umweltbeeinträchtigungen sowie Kostensteigerungen einhergehen.

[0011] Für das Nachverpressen von bereits einvibrierten Profilen werden zur Zeit nicht quellfähige, mineralische Stoffe wie z. B. Zementsuspensionen unter hohem Pumpendruck injiziert. Ein derartiges Nachverpressen bedarf somit wiederum einen erheblichen Geräteeinsatz und somit erhebliche Kosten.

[0012] Ausgehend von der EP 0 264 998 A1 ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Tragfähigkeitsverbesserung nach dem Setzen des Profils anzugeben.

[0013] Gelöst wird diese Aufgabe verfahrensgemäß durch Anspruch 1 und vorrichtungsgemäß durch Anspruch 9.

[0014] Durch Setzen des Profils in den Baugrund und nachträgliches Verspannen des vom offenen Profil umschlossenen Bereichs des Baugrunds mit der Profilwandung durch Einbringen eines Verdrängungsmittels in den vom offenen Profil umschlossenen Bereich des Baugrunds wird durch die Verdrängung des Baugrunds im vom offenen Profil umschlossenen Bereich ein erheblicher Druck auf die Innenseite der Profilwandung ausgeübt, womit eine Verspannung dieses umschlossenen Bereichs des Baugrunds mit dem Profil erreicht wird. Damit wird quasi ein Verschluss des offenen Profils erzielt und die Tragfähigkeit entsprechend der am Fuß des Profils herrschenden vertikalen Bodenspannung erhöht.

[0015] Um eine möglichst gleichmäßige Flächenlasterhöhung auf der Innenseite der Profilwandung durch das Verdrängen des in diesem Bereich vorliegenden Baugrunds zu erreichen, wird das Verdrängungsmittel

entlang der Profilachse zentral eingebracht.

[0016] Wenn das Setzen des Profils durch Vibrieren oder Einstellen erfolgt, wird zwar die Verspannung des Profils im Baugrund beim Setzen des Profils deutlich verringert, da der anfänglich locker bis mitteldicht gelagerte Boden durch das Einvibrieren des Profils verdichtet wird. Jedoch ist ein solcher Einbringvorgang mit geringeren Beeinträchtigungen von umliegenden Bauten und mit heutigen Umweltschutzmaßnahmen bevorzugt, wobei durch das nachträgliche Ausführen der Tragfähigkeitsverbesserung durch Einbringen des Verdrängungsmittels die Verspannung des Profils im Untergrund wieder erhöht wird. Das erfolgt dadurch, dass bevorzugt zentral eine Aufweitung durch das Verdrängungsmittel passiert. Dabei wird der Boden geschert. In der Scherfuge vergrößert sich durch Dilatanz sein Volumen, was aufgrund der Randbedingung, nämlich dem umschlossenen Profil verhindert ist und zu erheblichen Verspannungen führt. Damit wird eine deutliche Erhöhung des Spannungszustandes an der Kontaktfläche zwischen Profil und Boden (Baugrund) erreicht. Somit können auch gering tragfähige Böden durch den Verdrängungsvorgang die Tragfähigkeit deutlich erhöhen.

[0017] Wenn das Verdrängungsmittel ein quellfähiges Injektionsmittel ist, das anschließend aufquillt, wird durch das Verfüllen des Porenraums im vom Profil umschlossenen Bereich des Baugrunds mit dem quellfähigen Injektionsmittel und dem anschließenden Aufquellen lassen des Injektionsmittels eine deutlich erhöhte Boden-spannung und somit quasi ein Verschluss des offenen Profils erreicht, womit sich die Tragfähigkeit des bereits eingebrachten Profils entsprechend der am Fuß des Profils herrschenden Vertikalspannung erhöht.

[0018] Dadurch, dass das Verdrängungsmittel ein einen Teil der Querschnittsdimension des offenen Profils einnehmendes Vollprofil ist, das in den vom offenen Profil umschlossenen Bereich des Baugrunds eingesetzt wird, wird durch das in den Baugrund eingetriebene Vollprofil der Baugrund im vom offenen Profil umschlossenen Bereich kompaktiert, womit eine deutliche Spannungserhöhung eintritt und dieser wiederum quasi wie ein Verschluss des offenen Profils wirkt. Entsprechend erhöht sich die Tragfähigkeit des eingebrachten Profils. Im Extremfall kann ein Vollprofil nur dann in den dicht gelagerten Boden gedrückt werden, wenn die Körner brechen oder das äußere Rohr sich aufweitet.

[0019] Bevorzugt erfolgt das Setzen des Vollprofils innerhalb des offenen Profils durch Vibrieren oder Einstellen, da somit wiederum übermäßige Erschütterungen vermieden werden können, um die Umgebung zu schützen.

[0020] Wenn durch das nachträgliche Verspannen des vom offenen Profil umschlossenen Bereichs des Baugrunds mit der Profilwandung durch Einbringen eines Verdrängungsmittels das offene Profil leicht aufgedehnt wird, erfolgt ebenfalls eine Spannungserhöhung auf der Außenseite des Profils, also auf der Kontaktfläche der Profilwandung mit dem äußeren Baugrund. Durch die

erhöhte Verspannung der Kontaktfläche zwischen Profil und äußeren Baugrund erhöht sich entsprechend die Mantelreibung, womit eine weiter erhöhte Tragfähigkeit einhergeht.

[0021] Ergänzend kann die Tragfähigkeit dadurch erhöht werden, dass außenseitig des offenen Profils nahe der Profilwandung Injektionsmittel eingebracht wird. Somit wird bevorzugt auch an der außenliegenden Kontaktfläche des Profils die Verspannung im Baugrund erhöht. Dabei wird bevorzugt das Injektionsmittel über den gesamten Umfang des Profils in geeigneter Tiefe eingebracht.

[0022] Wenn als Injektionsmittel ein bei Kontakt mit Wasser aufschäumender 2-Komponenten Polyurethan-Injektionsharz verwendet wird, bestehen auch keine Bedenken hinsichtlich der Grundwassereignung des Materials, wobei beim Aufschäumen dieses Materials lineare Dehnungen von 10 % bis 200 %, bevorzugt 20 % bis 100 % im freien Raum erreicht werden, die entsprechend im Baugrund zu einer deutlichen Spannungserhöhung führen. Somit können auch gering tragfähige Böden durch den Quellvorgang sowie die Eigenfestigkeit des aufgequellten und ausgehärteten Materials in den Poren die Tragfähigkeit deutlich erhöhen. Vorteilhaft kann somit mit einem geringen Materialeinsatz eine wesentliche Traglaststeigerung erreicht werden.

[0023] Dadurch, dass das Verdrängungsmittel ein Vollprofil mit 5% bis 50% der Querschnittsdimension des offenen Profils ist, das entlang der Profilachse zentral in den vom offenen Profil umschlossenen Bereich des Baugrunds eingesetzt ist, wird der Boden durch das Einsetzen des Vollprofils im vom offenen Profil umschlossenen Bereich kompaktiert und verspannt, womit dieser Bereich quasi einen Pfropfen bildet und entsprechend die Tragfähigkeit des Profils erhöht wird. Bevorzugt hat das Vollprofil 8% bis 25% der Querschnittsdimension des offenen Profils.

[0024] Um eine ausreichende Stützung auch außenseitig um das Profil und somit eine entsprechende Spannungserhöhung im äußeren Baugrund zu erreichen, ist der Baugrund lateral um das Profil mit einer Einbindetiefe T im Baugrund in einer Ausdehnung von $1/20 T$ bis $1/1 T$, insbesondere $1/10 T$ bis $1/4 T$ mit dem Injektionsmittel versehen.

[0025] Dadurch, dass das Profil in seiner Profilwandung Schwächungszonen oder Schlitze aufweist, an denen eine stärkere Aufdehnung des Profils möglich ist, wird beim Verspannen des vom offenen Profil umschlossenen Bereichs des Baugrunds eine stärkere Aufdehnung des Profils ermöglicht, so dass dieses auch mit der Außenseite der Profilwandung einen stärkeren Kontakt zu dem außen umgebenden Baugrund bewirkt, so dass hier die Mantelreibung weiter steigt. Entsprechend kann die Tragfähigkeit des eingebrachten Profils weiter erhöht werden. Schwächungszonen sind beispielsweise lokale Bereiche in der Profilwandung, die eine deutlich geringere Materialstärke aufweisen oder aus einem anderen, weicheeren Material hergestellt sind. Bei der Verwendung

von Schlitten, die bevorzugt im Wesentlichen Profilachsen parallel ausgerichtet sind, kann das Aufweiten des Profils erheblich erleichtert werden. Die Schwächungszonen und/oder Schlitzte dürfen jedoch die Festigkeit des Profils zur Einbringung in den Baugrund und Einleitung der Traglasten nicht schwächen. Nachfolgend werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beiliegenden Figuren detailliert beschrieben.

[0026] Darin zeigt:

Fig. 1 ein offenes Profil in Rohrform,

Fig. 1a ein vergrößerter Querschnitt des Profils von Fig. 1 und

Fig. 2 in einem zweiten Ausführungsbeispiel einen Querschnitt eines aufgeweiteten Profils.

[0027] Fig. 1 zeigt in einem ersten Ausführungsbeispiel ein offenes Profil 1, das mit einer Profilwandung 10 in Rohrform ausgebildet ist. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist das offene Profil 1 für eine Bauwerksgründung senkrecht im Baugrund 2 eingebracht und steht zur weiteren baulichen Verwendung geringfügig mit seinem Profilkopf 11 über Bodenoberfläche 20 hinaus.

[0028] Das offene Profil 1 ist beispielsweise durch Vibrieren in den Baugrund 2 eingebracht worden. Dabei erfolgt eine Bodenverdichtung mit Volumenabnahme und daraus resultierender deutlicher Abnahme der horizontalen Spannungen an den Kontaktflächen sowohl außen um die Profilwandung 10 des offenen Profils 1, wie auch innen. Erkennbar ist diese Volumenabnahme an einem sich ausbildenden Rutschtrichter außen um das offene Profil 1 sowie auch analog innen. Entsprechend verringert sich die Verspannung des eingebrachten offenen Profils 1 mit dem Baugrund 2, da durch die Volumenabnahme die Bodenspannung lokal deutlich verringert wird.

[0029] Im in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist im vom Profil 1 umschlossenen Bereich 21 nahe des Profilfußes 12 ein quellfähiges Injektionsmittel 3 in den Boden injiziert worden. Das Injektionsmittel 3 weist bei der Injektion eine sehr niedrige Viskosität, also eine hohe Fließfähigkeit auf und füllt den Porenraum im Boden in diesem injizierten Bereich 21 aus. Je nach verwendetem Injektionsmittel 3 wird durch die im Injektionsmittel ablaufende chemische Reaktion, beispielsweise bei Kontakt mit Grundwasser, der Aufschäumungs- und Härtingsprozess ausgelöst. Derartige Injektionsmittel 3 sind als bei Kontakt mit Wasser aufschäumende 2-Komponenten Polyurethan-Injektionsharze, beispielsweise unter der Produktbezeichnung PUR-O-STOP des Herstellers TPH Bausysteme GmbH, 22848 Norderstedt, bekannt.

[0030] Mit dem Aufschäumen des Injektionsmittels 3 wird der Baugrund 2 im umschlossenen Bereich 21 weiter verfestigt und eine deutliche Spannungserhöhung erzielt. Durch das Aufschäumen wird der Porenraum des

Bodens 2 vollständig ausgefüllt und bei weiterer Aufschäumung ein erheblicher Druck auf die Innenseite der Profilwandung 10 gemäß Pfeildarstellung in dem im horizontalen Querschnitt in Fig. 1a dargestellten offenen Profil 1 erzielt. Durch diese Verspannung des umschlossenen Bereichs 21 im Inneren des offenen Profils 1 wird somit quasi ein Verschluss des offenen Profils 1 erreicht und die Tragfähigkeit entsprechend der am Fuß 12 des Profils 1 herrschenden vertikalen Bodenspannung (vier parallele Pfeile am Profilfuß 12) erhöht.

[0031] In einem zweiten Ausführungsbeispiel ist in Fig. 2 ein Querschnitt eines Profils 1, ähnlich zur Darstellung gemäß Fig. 1a dargestellt, bei dem in dem vom Profil 1 umschlossenen Bereich 21 ein Vollprofil 4 als Verdrängungsmittel eingebracht ist. Mit dem ersten Ausführungsbeispiel übereinstimmende Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0032] Durch das zentral in der Profilachse eingebrachte Vollprofil 4 wird der Boden im umschlossenen Bereich 21 stark verdichtet, so dass die mit großen Pfeilen dargestellten Horizontalspannungen entstehen, die den Boden an die Innenseite der Profilwandung 10 des Profils 1 drängen. Entsprechend verspannt sich der Boden mit dem Profil 1 und bildet quasi einen Verschluss, so dass das gesetzte Profil 1 zusätzlich die im Bereich des Profilfußes 12 herrschende vertikale Bodenspannung, wie in Fig. 1 mit den vier parallelen Pfeilen dargestellt, als Last aufnehmen kann.

[0033] Zusätzlich wird das Profil 1 durch den durch das eingetriebene Vollprofil 4 erzeugten Druck leicht aufgeweitet, wie es mit der gestrichelten Linie (Grundzustand) und der durchgehenden Linie für die Profilwandung 10 dargestellt ist. Damit wird auch die Außenseite der Profilwandung 10 gegen den äußeren Baugrund gedrückt, womit auch hier eine erhöhte Verspannung entsteht, die mit den sechs nach innen gerichteten kleineren Pfeilen symbolisiert ist. Folglich wird die Mantelreibung an der Außenseite der Profilwandung 10 erhöht, womit die Tragfähigkeit des Profils 1 weiter gesteigert wird.

[0034] Ergänzend könnte das Injektionsmittel 3 auch außen um das offene Profil 1 eingebracht werden, womit eine weitere deutliche Tragfähigkeitsverbesserung durch die Verspannung des offenen Profils 1 über seine Kontaktfläche, nämlich der äußeren Profilwandung, mit dem Boden und entsprechend höherer Mantelreibung erzielt wird.

Bezugszeichenliste

[0035]

- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | offenes Profil |
| 10 | Profilwandung |
| 11 | Profilkopf |
| 12 | Profilfuß |
| 2 | Baugrund |
| 20 | Bodenoberfläche |
| 21 | umschlossener Bereich |

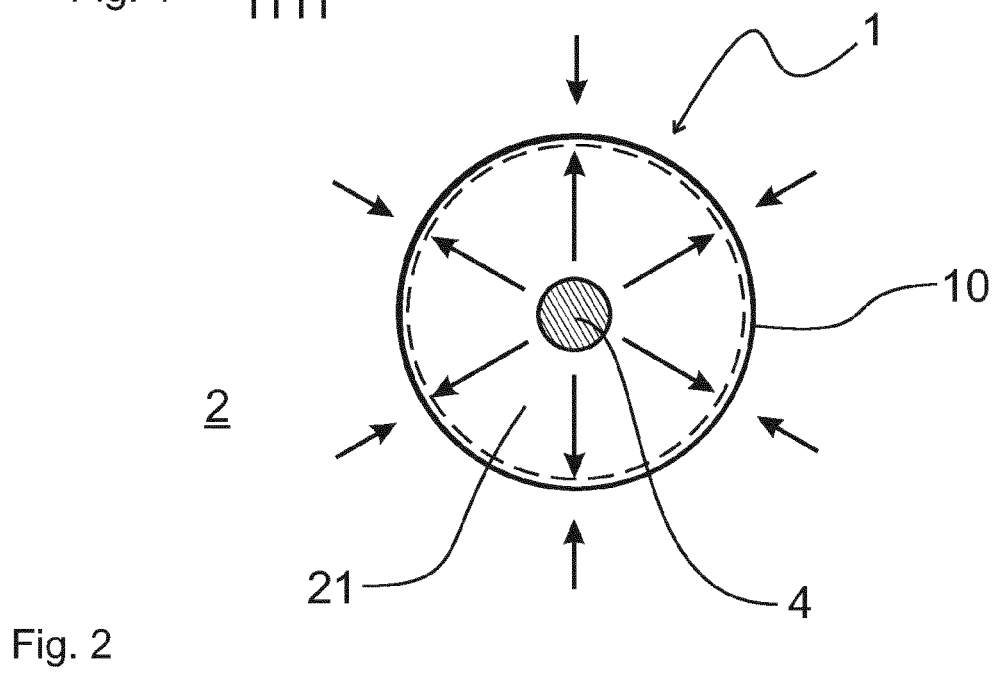
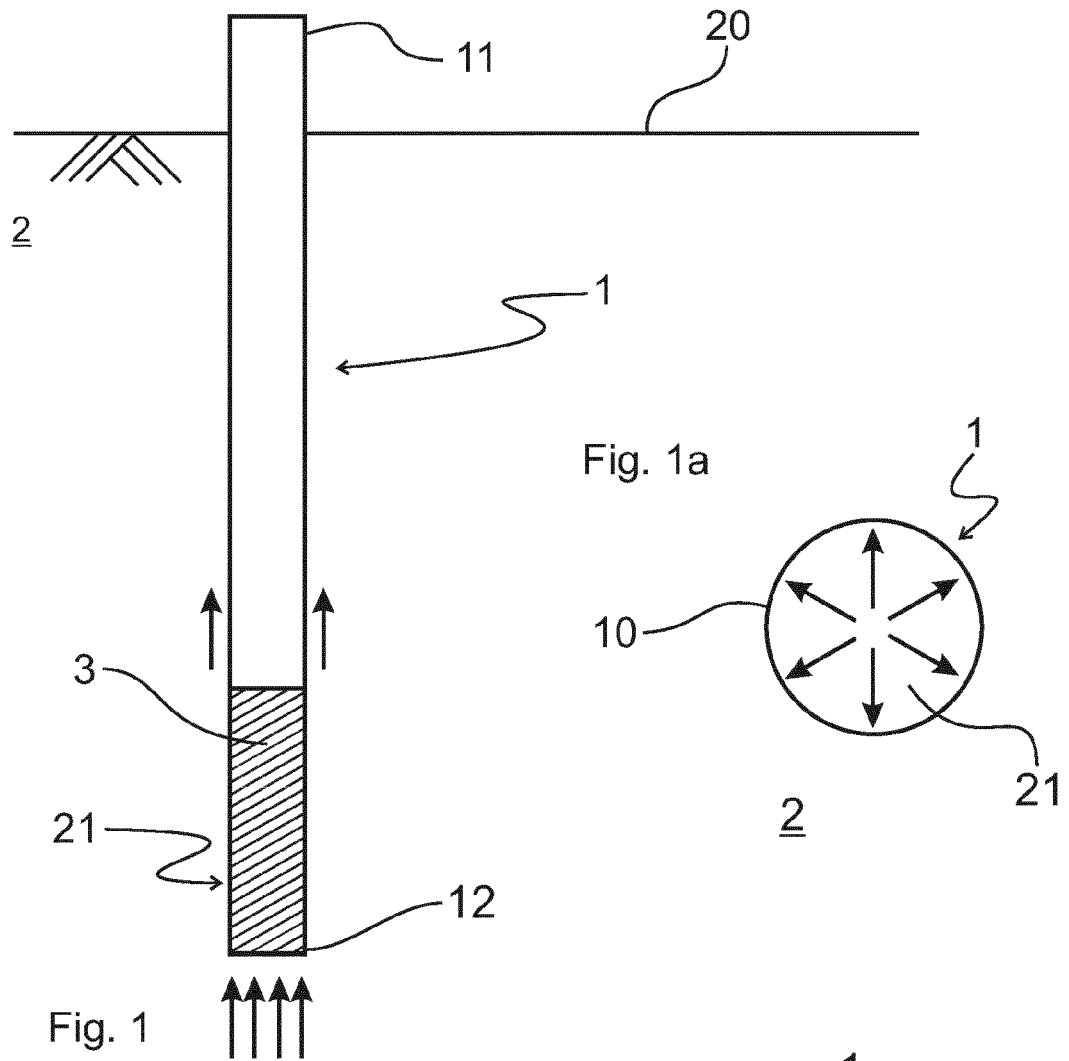
- 3 Injektionsmittel, Verdrängungsmittel
 4 Vollprofil, Verdrängungsmittel

Patentansprüche

1. Verfahren zur Tragfähigkeitsverbesserung von in einem Baugrund (2) mit Porenraum gesetzten, offenen Profilen (1) mit einer Profilwandung (10) mit den Schritten:
 - Setzen des Profils (1) in den Baugrund (2) und
 - nachträgliches Verspannen des vom offenen Profil (1) umschlossenen Bereichs (21) des Baugrunds (2) mit der Profilwandung (10) durch Einbringen eines Verdrängungsmittels (3, 4) in den vom offenen Profil (1) umschlossenen Bereich (21) des Baugrunds (2).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verdrängungsmittel (3, 4) entlang der Profilachse zentral eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Setzen des offenen Profils (1) durch Vibrieren oder Einstellen erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verdrängungsmittel ein quellfähiges Injektionsmittel (3) ist, das anschließend aufquillt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verdrängungsmittel ein einen Teil der Querschnittsdimension des offenen Profils einnehmendes Vollprofil (4) ist, das in den vom offenen Profil (1) umschlossenen Bereich (21) des Baugrunds (2) eingesetzt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Setzen des Vollprofils (4) innerhalb des offenen Profils (1) durch Vibrieren oder Einstellen erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das nachträgliche Verspannen des vom offenen Profil (1) umschlossenen Bereichs (21) des Baugrunds (2) mit der Profilwandung (10) durch Einbringen eines Verdrängungsmittels (3, 4) das offene Profil (1) leicht aufgedehnt wird.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** außenseitig des offenen Profils (1) nahe der Profilwandung (10) Injektionsmittel (3) eingebracht wird.
9. System aus einem offenen Profil (1) und einem einen

Porenraum aufweisenden Baugrund (2), in dem das Profil (1) gesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vom offenen Profil (1) umschlossene Bereich (21) des Baugrunds (2) durch ein eingebrachtes Verdrängungsmittel (3, 4) mit der Innenwandung (10) des Profils (1) verspannt ist.

10. System nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verdrängungsmittel ein aufgeschäumtes und abgebundenes Injektionsmittel (3) im Porenraum des vom offenen Profil (1) umschlossenen Bereichs (21) des Baugrunds (2) ist.
11. System nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Injektionsmittel (3) ein 2-Komponenten Polyurethan-Injektionsharz ist, der bei freiem Aufschäumen eine lineare Dehnung von 10 % bis 200 %, bevorzugt 20 % bis 100 % hat.
12. System nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verdrängungsmittel ein Vollprofil (4) mit 5% bis 50% der Querschnittsdimension des offenen Profils ist, das entlang der Profilachse zentral in den vom offenen Profil (1) umschlossenen Bereich (21) des Baugrunds (2) eingesetzt ist.
13. System nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vollprofil (4) 8% bis 25% der Querschnittsdimension des offenen Profils hat.
14. System nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Baugrund (2) lateral um das Profil (1) bei einer Einbindetiefe T im Baugrund (2) in einer Ausdehnung von $1/20 T$ bis $1/1 T$, insbesondere $1/10 T$ bis $1/4 T$ mit dem Injektionsmittel (3) versehen ist.
15. System nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil (1) in seiner Profilwandung (10) Schwächungszonen oder Schlitze aufweist, an denen eine stärkere Aufdehnung des Profils (1) möglich ist.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 18 2032

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 0 264 998 A1 (BALLAST NEDAM GROEP NV [NL]) 27. April 1988 (1988-04-27) * Seite 2, Zeile 33 - Seite 4; Abbildungen 7a, 7b, 8b,9 * -----	1,2,4, 8-10	INV. E02D5/80
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Januar 2014	Prüfer Geiger, Harald
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 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 13 18 2032

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

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-01-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0264998 A1	27-04-1988	DE 3765078 D1 EP 0264998 A1 NL 8700512 A	25-10-1990 27-04-1988 02-05-1988

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 1914554 A [0003]
- EP 0264998 A1 [0004] [0012]
- US 20120163923 A1 [0005]
- DE 1966479 C3 [0006]
- DE 4330244 A1 [0007]
- DE 10018395 B4 [0007]
- US 20110038675 A1 [0008]