

(19)



(11)

EP 3 211 137 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.08.2017 Patentblatt 2017/35

(51) Int Cl.:
E02D 3/115^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16001515.2**

(22) Anmeldetag: **07.07.2016**

(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

(71) Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft
80331 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schmand, Ralf
85716 Unterschleißheim (DE)**
• **Sliwo, Abraham
6318 Walchwil (CH)**

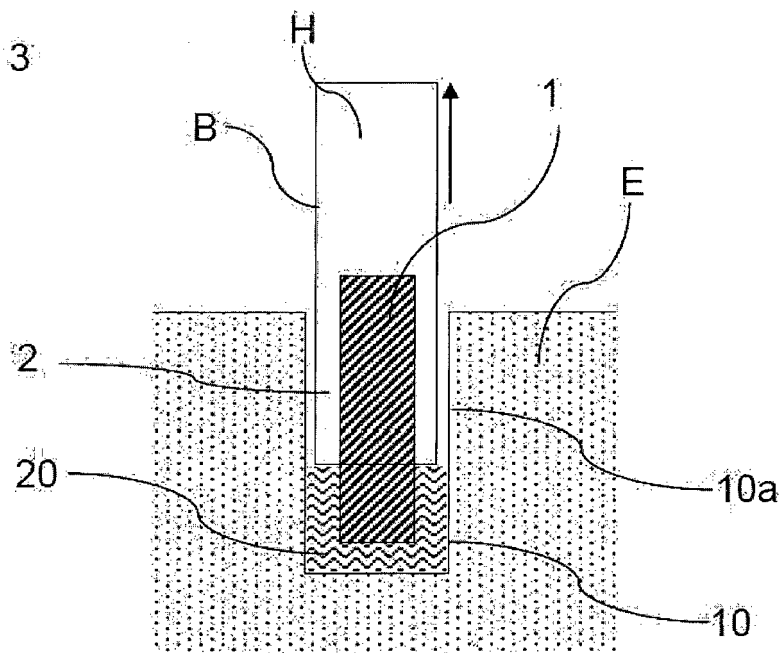
(30) Priorität: **23.02.2016 DE 102016002133**

(54) **VERFAHREN ZUM GEFRIEREN VON ERDREICH MITTELS GEFRIERLANZEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Gefrieren von Erdreich (E), aufweisend die Schritte: Erzeugen eines Bohrloches (10) im Erdreich (E) mittels eines Bohrers (B), Einbringen eines Volumenkörpers (1) in das Bohrloch (10), so dass zwischen dem Volumenkörper (1) und einer Innenseite (10a) des Bohrlochs (10) ein Zwischenraum (2) gebildet wird, Ausfüllen des Zwischenraumes (2) mit einem fließfähigen sowie aushärtbaren Material zur Erzeugung einer Auskleidung (20) des Bohr-

loches (10), Entfernen zumindest eines äußeren Bereiches (1a) des Volumenkörpers (1) aus dem Bohrloch (10) unter Erzeugung eines an die Auskleidung (20) angrenzenden Freiraumes (3), Einbringen eines Kontaktmediums (30) in den Freiraum (3), und Gefrieren eines an die Auskleidung (20) angrenzenden Erdbodenbereiches mittels einer im Bohrloch (10) angeordneten, das Kontaktmedium (30) kontaktierenden Gefrierlanze (1 b).

Fig. 3



EP 3 211 137 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Gefrieren von Erdreich.

[0002] Derartige Verfahren werden zum Verfestigen oder Abdichten von Baugrund eingesetzt. Bekannt sind hierbei Verfahren, die flüssigen Stickstoff oder verflüssigte Luft als Kühlmittel verwenden. Ebenso bekannt ist die Vereisung mittels einer Sole, die ihrerseits durch eine Kälteanlage temperiert wird. Die Vereisung mit Stickstoff erfolgt aufgrund der tiefen Temperatur von flüssigem Stickstoff deutlich schneller als mit Sole, wohingegen die laufenden Kosten (insbesondere Energiekosten) bei längeren Einfrierzeiten bei flüssigem Stickstoff deutlich höher liegen als bei Sole.

[0003] Aufgrund der Anforderungen an die Einfrierdauer, die oftmals möglichst kurz ausfallen soll, und einer möglichst langen Aufrechterhaltung des gefrorenen Zustands des vereisten Erdreiches, werden verschiedentlich Bodenvereisungen durchgeführt, bei denen zuerst mit flüssigem Stickstoff der Eiskörper aufgebaut wird und dieser sodann unter Einsatz einer Sole aufrecht erhalten wird.

[0004] Bei Tiefbauarbeiten, bei denen die eingesetzten Maschinen dadurch beschädigt werden können, dass sie die eingebauten Gefrierlanzen im Vortrieb durchtrennen müssen, ist es wichtig, die verwendeten Gefrierlanzen wieder zu entfernen.

[0005] Aus der EP 1 820 903 B1 ist eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren zum Gefrieren von Erdreich bekannt, bei dem das Gefrierrohr zumindest abschnittsweise aus einem spröden oder weichen Material besteht, dass durch eine Tiefbau-Bearbeitungsmaschine zerstört werden kann, ohne die Einsatzfähigkeit der Bearbeitungsmaschine zu beeinträchtigen.

[0006] Hiervon ausgehend besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, das ein vergleichsweise einfaches Entfernen der Gefrierlanzen aus dem Erdreich nach Erzeugung des gewünschten Eiskörpers erlaubt.

[0007] Dieses Problem wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den entsprechenden Unteransprüchen angegeben und werden nachfolgend beschrieben.

[0009] Gemäß Anspruch 1 sieht das erfindungsgemäße Verfahren zum Gefrieren von Erdreich zumindest die folgenden Schritte vor:

- Erzeugen eines Bohrloches im Erdreich mittels eines Bohrers,
- Einbringen eines Volumenkörpers in das Bohrloch, so dass zwischen dem Volumenkörper und einer Innenseite des Bohrloches ein Zwischenraum gebildet wird,
- Ausfüllen des Zwischenraumes mit einem fließfähigen

gen sowie aushärtbaren Material zur Erzeugung einer den Volumenkörper umgebenden Auskleidung des Bohrloches,

- Entfernen zumindest eines äußeren Bereiches des Volumenkörpers aus dem ausgekleideten Bohrloch unter Erzeugung eines an die Auskleidung angrenzenden Freiraumes,
- Einbringen eines Kontaktmediums in den Freiraum,
- Gefrieren eines an die Auskleidung angrenzenden Erdbodenbereiches mittels einer im Bohrloch angeordneten, das Kontaktmedium kontaktierenden Gefrierlanze.

[0010] Bei dem besagten Kontaktmedium können Fluide mit einem Gefrierpunkt kleiner oder gleich 0°C verwendet werden, wie z.B. Sole (wässrige CaCl_2 -, NaCl - oder MgCl_2 -Lösungen), Alkohol (z.B. Ethanol oder Propanol), wässrige Lösungen mit Alkohol (z.B. Ethanol oder Propanol), oder Wasser.

[0011] Bei einer Gefrierlanze handelt es sich im Sinne der vorliegenden Erfindung um einen insbesondere längserstreckten (z.B. rohrförmigen) Körper, der dazu ausgebildet ist, ein fluides Kühlmittel in das Bohrloch zu führen sowie insbesondere wieder herauszuführen, so dass das Kühlmittel Wärme aus dem umgebenden Erdreich aufnimmt und dieses entsprechend abkühlt.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das fließfähige Material eine Suspension ist, insbesondere eine Zementsuspension, d.h. eine Suspension die einen Zement aufweist sowie ggf. weitere Zuschlagstoffe. Bei der Suspension kann es sich insbesondere um einen Beton handeln.

[0013] Weiterhin ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass der Volumenkörper in einem Hohlraum des Bohrers (z.B. mit einer geeigneten Hebevorrichtung) angeordnet wird. Der Bohrer kann danach aus dem Bohrloch herausgezogen werden, wobei der Volumenkörper im Bohrloch verbleibt. Der Volumenkörper kann auch auf andere Weise im Bohrloch angeordnet werden.

[0014] Weiterhin ist gemäß einer bevorzugten Variante der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass der Volumenkörper die Gefrierlanze aufweist, wobei die Gefrierlanze von dem besagten, zu entfernenden äußeren Bereich des Volumenkörpers umgeben ist.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann es sich bei dem äußeren Bereich (oder bei dem gesamten Volumenkörper, siehe unten) um einen Formkörper handeln, insbesondere um einen einstückigen, monolithischen Formkörper.

[0016] Weiterhin kann gemäß einer alternativen Ausführungsform der umgebende äußere Bereich des Volumenkörpers (oder der Volumenkörper, siehe unten) eine äußere flexible Hülle aufweisen (z.B. eine Folie aus einem Kunststoff, wie z.B. PA, E/VA, POM, PE, PTFE, PEEK, PFA, PBT oder PEI) sowie eine von der Hülle umgebene Füllung. Bei der Füllung kann es sich um Füllmaterial in Form eines Schüttguts (z.B. Körper, insbe-

sondere Kugeln, aus Polystyrol) oder einen monolithischen Körper, z.B. Schaum (z.B. Polystyrol), handeln. Weiterhin kann als Füllung auch ein Fluid verwendet werden (z.B. ein Gas wie Luft und/oder eine Flüssigkeit, insbesondere wässrige Lösungen, flüssiges (insbesondere erwärmtes) Stearin, Paraffin, Ceresin oder Naphthalin). Der äußere Bereich des Volumenkörpers kann z.B. durch eine Folie gebildet sein, die eine Vielzahl an Volumina ausbildet, die jeweils mit einem Medium wie z.B. Luft gefüllt sind. Insbesondere kann die Folie Luft, Gas, Wasser oder einen Füllkörper enthalten, der dann entfernt wird, wenn die Lanze eingeführt wird. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Gefrierlanze direkt mit der Außenhülle und Füllmaterial einzubringen. Das Füllmaterial wird anschließend entfernt (z.B. ausgeblasen, ausgeschwemmt, oder verbrannt) und mit Kontaktmedium verfüllt.

[0017] Weiterhin ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass der äußere Bereich des Volumenkörpers nach dem Aushärten der Auskleidung entfernt wird (wobei die Gefrierlanze zunächst in dem Bohrloch verbleibt), insbesondere durch Zerstören, Verbrennen, Schmelzen (und insbesondere Abziehen der Schmelze aus dem Bohrloch) und/oder Entnehmen des äußeren Bereiches, so dass der besagte Freiraum ein die Gefrierlanze umgebender Zwischenraum ist. Der äußere Bereich bildet in diesem Sinne also insbesondere eine sogenannte verlorene Form.

[0018] Weiterhin ist gemäß einer bevorzugten, alternativen Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass der Volumenkörper die Gefrierlanze nicht aufweist, wobei nach dem Aushärten der Auskleidung nicht nur ein äußerer Bereich des Volumenkörpers entfernt wird, sondern der gesamte Volumenkörper, insbesondere durch Zerstören, Verbrennen, Schmelzen (siehe auch oben) und/oder Entnehmen des Volumenkörpers. Hiernach werden in den entstandenen Freiraum das Kontaktmedium und die separate Gefrierlanze eingebracht. Auch hier wird der Volumenkörper insbesondere als verlorene Form bezeichnet, da der Volumenkörper wieder entfernt bzw. zerstört wird.

[0019] Weiterhin ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die Auskleidung nach dem Aushärten sowie vor dem Einbringen des Kontaktmediums mit einer Sperrschicht versehen wird, so dass das Kontaktmittel nicht in die Auskleidung eindringen kann bzw. ins Erdreich einsickern kann. Alternativ hierzu ist vorgesehen, dass die Auskleidung selbst eine Sperrschicht ausbildet, so dass das Kontaktmittel nicht in die Auskleidung eindringen kann. Hierfür kann eine geeignete Suspension bzw. ein geeignetes Material verwendet werden, die bzw. das nach dem Aushärten eine derartige Sperrschicht ausbildet ohne dass es einer weiteren Behandlung der Auskleidung des Bohrloches bedarf.

[0020] Weiterhin ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die Gefrierlanze nach dem Gefrieren des Erdbodenbereiches aus

dem Bohrloch herausgezogen wird. Dies ist aufgrund der erfindungsgemäßen Konfiguration des Bohrloches mit Auskleidung vergleichsweise leicht möglich.

[0021] Bevorzugt wird die Gefrierlanze durch ein geeignetes Haltemittel innerhalb des Bohrloches in Position gehalten. Wobei jenes Haltemittel bevorzugt auch dazu ausgebildet ist, die Gefrierlanze beim Einbringen in das Bohrloch bzw. beim Herausziehen aus dem Bohrloch zu führen.

[0022] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sollen bei den nachfolgenden Figurenbeschreibungen von Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der Figuren erläutert werden. Es zeigen:

15 Figuren 1 bis 8 schematische Darstellungen zweier Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens; und

20 Figuren 9 bis 11 verschiedenen Ausführungsformen von Volumenkörpern, die beim erfindungsgemäßen Verfahren verwendet werden können.

[0023] Fig. 1 zeigt im Zusammenhang mit den Figuren 2 bis 11 verschiedene Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Gefrieren von Erdreich E.

[0024] Hierbei wird zunächst ein Bohrloch 10 mittels eines Bohrers B in einem Erdreich E erzeugt, und zwar vorzugsweise mittels eines hohlen Bohrers B, der einen Hohlraum H aufweist (vergleiche Fig. 1). Hierin kann ein Volumenkörper 1 angeordnet werden (z.B. mit einer geeigneten Vorrichtung oder ggf. auch manuell), der nach einem Entfernen des Bohrers B aus dem Bohrloch 10 im Bohrloch 10 verbleibt, so dass zwischen dem Volumenkörper 1 und einer Innenseite 10a des Bohrloches 10 ein Zwischenraum 2 gebildet wird (vgl. Fig. 2). Der Volumenkörper 1 kann auch auf andere Weise im Bohrloch 10 angeordnet werden. Der Zwischenraum 2 wird mit einem fließfähigen sowie aushärtbaren Material, insbesondere in Form einer Zementsuspension oder eines Betons, zur Erzeugung einer Auskleidung 20 des Bohrloches 10, d.h., zur Erzeugung einer festen Wandung sowie eines festen Bodens des Bohrloches 10, aufgefüllt (vgl. Fig. 3).

[0025] Gemäß einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird sodann der Volumenkörper 1 nach dem Aushärten der Auskleidung 20 (vgl. Fig. 4) aus dem ausgekleideten Bohrloch 10 entfernt, insbesondere zerstört, wobei ein an die Auskleidung 20 angrenzender Freiraum 3 im Bohrloch 10 geschaffen wird (vgl. Fig. 5).

[0026] Hiernach wird z.B. mittels einer Sonde 40, die in den Freiraum 3 eingeführt wird, ein Mittel 41 auf die Auskleidung aufgebracht, so dass eine Sperrschicht 42 auf der Auskleidung 20 erzeugt wird, die verhindert, dass ein in den Freiraum 3 des Bohrloches 10 einzubringendes fluides Kontaktmittel 30 (z.B. die oben angegebenen Kontaktmittel) über die Auskleidung 20 in das Erdreich E gelangen kann (vgl. Fig. 6). Bei dem Mittel 41 kann es sich z.B. um einen der folgenden Stoffe handeln oder

das Mittel 41 kann einen der folgenden Stoffe aufweisen: Wasserglas (wässrige Lösungen aus Kalium-, Natrium- und/oder Lithiumsilicaten), ein flüssiges Wachs (z.B. Paraffin, Stearin oder Ceresin), eine wässrige silikathaltige Lösung, ein Harz. Als Mittel 41 kann auch Graphit aufgebracht werden oder z.B. ein Kunststoff in flüssiger Form, so dass eine Imprägnierung stattfindet.

[0027] Diesbezüglich kann auch die Auskleidung 20 so erzeugt werden, dass sie selbst beim Aushärten die besagte Sperrschicht 42 ausbildet. In diesem Fall kann auf die Sonde 40 verzichtet werden.

[0028] Nach dem Ausbilden der Sperrschicht 42 wird ein Kontaktmittel 30 sowie eine Gefrierlanze 1b in den Freiraum des Bohrlochs 10 eingebracht, so dass das Kontaktmittel 30 einerseits die Gefrierlanze 1b und andererseits die Auskleidung 20 bzw. Sperrschicht 42 kontaktiert. Das Kontaktmittel 30 dient als Wärmebrücke, so dass über das Kontaktmittel 30 eine Wärmeübertragung vom Erdreich E zur Gefrierlanze 1b erfolgen kann. In der Gefrierlanze 1b wird ein bekanntes flüdes Kühlmittel geführt (z. B. flüssiger Stickstoff, flüssige Luft, Sole etc.), so dass sich ein Erdbodenbereich um die Auskleidung 20 herum abkühlt und gefriert. Die Gefrierlanze 1b wird bevorzugt mittels Haltemitteln 50 in dem Bohrloch 10 in Position gehalten bzw. mittels der Haltemittel 50 beim Einführen in das Bohrloch 10 geführt. Die Haltemittel 50 könnten auch in mehreren Ebenen an der Gefrierlanze 1b angebracht sein und lediglich der Führung bzw. der Ausrichtung der Gefrierlanze 1b in Mittelposition des mit Kontaktmittel 30 gefüllten Freiraumes 3 dienen.

[0029] Nach dem Ausbilden des Eiskörpers wird die Gefrierlanze 1b wieder aus dem Bohrloch 10 herausgezogen. Hierbei kann die Gefrierlanze 1b ebenfalls mittels der Haltemittel 50 geführt werden.

[0030] Eine alternative Ausgestaltung sieht vor, dass der Volumenkörper 1 von vorneherein die Gefrierlanze 1b als einen Bestandteil enthält. Die Gefrierlanze 1b ist dann von einem äußeren Bereich 1a umgeben. Entsprechend wird gemäß Fig. 5 dann nicht der gesamte Volumenkörper 1 entfernt, sondern nur der äußere Bereich 1a, so dass die Gefrierlanze 1b (gestrichelte Linie in der Fig. 5) im Bohrloch 10 verbleibt und der besagte Freiraum 3 ein zwischen der Gefrierlanze 1b und der Auskleidung 20 gebildeter Zwischenraum 3 ist.

[0031] Sodann kann in der oben beschriebenen Weise die Sperrschicht 42 ausgebildet werden und der Freiraum bzw. Zwischenraum 3 mit dem Kontaktmittel 30 gefüllt werden.

[0032] Anschließend kann mittels der Gefrierlanze 1b der gewünschte Eiskörper im Erdreich E ausgebildet werden.

[0033] Nach der Ausbildung des Eiskörpers wird die Gefrierlanze 1b wiederum bevorzugt aus dem Bohrloch 10 entfernt.

[0034] Die Figuren 9 bis 11 zeigen verschiedene Ausführungsformen hinsichtlich der Ausgestaltung des Volumenkörpers 1, der in diesen Beispielen die Gefrierlanze 1b als integralen Bestandteil enthält und mit dieser zu-

sammen im Bohrloch 10 angeordnet wird.

[0035] Gemäß Fig. 9 kann der besagte äußerer Bereich 1a z.B. durch eine flexible Hülle (z.B. aus einem Kunststoff) 1d gebildet sein, in der z.B. ein Schüttgut 1c oder ein Formkörper 1c angeordnet ist, der wiederum die Gefrierlanze 1b umgibt. Bei einem monolithischen Formkörper 1c kann ggf. auf die Hülle 1d verzichtet werden.

[0036] Gemäß Fig. 10 kann der äußere Bereich 1a des Volumenkörpers 1 auch durch eine Folie 1a gebildet sein, die eine Vielzahl an mit einem Fluid gefüllten Volumina einschließt. Bei einer solchen Folie kann es sich z.B. um eine Extrusionsfolie 1a handeln.

[0037] Schließlich kann gemäß Fig. 11 der Volumenkörper 1 z.B. durch eine flexible Hülle 1d gebildet sein, die einen Innenraum umgibt, in dem die Gefrierlanze 1b angeordnet ist sowie ein Fluid F (Gas und/oder Flüssigkeit), das in den Innenraum eingeleitet wird, so dass um die Gefrierlanze 1b herum der äußere Bereich 1a entsteht, der nach dem Einbringen in das Bohrloch 10 zerstörbar ist.

Bezugszeichen

1	Volumenkörper
1a	Äußerer Bereich des Volumenkörpers
1b	Gefrierlanze
1c	Füllung
1d	Hülle
2	Zwischenraum
3	Freiraum bzw. Zwischenraum
10	Bohrloch
10a	Innenseite des Bohrlochs
20	Auskleidung
30	Kontaktmittel
40	Sonde
41	Mittel zur Ausbildung einer Sperrschicht
42	Sperrschicht
50	Haltemittel
B	Bohrer
E	Erdreich
H	Hohlraum
F	Fluid, z.B. Gas oder Flüssigkeit

Patentansprüche

1. Verfahren zum Gefrieren von Erdreich (E), aufweisend die Schritte:

- Erzeugen eines Bohrloches (10) im Erdreich

- mittels eines Bohrers (B),
- Einbringen eines Volumenkörpers (1) in das Bohrloch (10), so dass zwischen dem Volumenkörper (1) und einer Innenseite (10a) des Bohrlochs (10) ein Zwischenraum (2) gebildet wird,
 - Ausfüllen des Zwischenraumes (2) mit einem fließfähigen sowie aushärtbaren Material zur Erzeugung einer Auskleidung (20) des Bohrloches (10),
 - Entfernen zumindest eines äußeren Bereiches (1a) des Volumenkörpers (1) aus dem Bohrloch (10) unter Erzeugung eines an die Auskleidung (20) angrenzenden Freiraumes (3),
 - Einbringen eines Kontaktmediums (30) in den Freiraum (3), und
 - Gefrieren eines an die Auskleidung (20) angrenzenden Erdbodenbereiches mittels einer im Bohrloch angeordneten, das Kontaktmedium (30) kontaktierenden Gefrierlanze (1b).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das fließfähige Material eine Suspension ist, insbesondere eine Zementsuspension.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenkörper (1) in einem Hohlraum (H) des Bohrers (B) angeordnet und in das Bohrloch (10) eingebracht wird.
 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenkörper (1) die Gefrierlanze (1 b) aufweist, wobei die Gefrierlanze (1 b) von dem besagten äußeren Bereich (1 a) des Volumenkörpers (1) umgeben ist.
 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Bereich (1a) nach dem Aushärten der Auskleidung (20) entfernt wird, insbesondere durch Zerstören, Verbrennen, Schmelzen und/oder Entnehmen des äußeren Bereiches (1a), so dass der besagte Freiraum (3) ein die Gefrierlanze (1 b) umgebender Zwischenraum ist.
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenkörper (1) die Gefrierlanze (1 b) nicht aufweist, wobei der gesamte Volumenkörper (1) unter Erzeugung des Freiraumes (3) nach dem Aushärten der Auskleidung (20) aus dem Bohrloch (10) entfernt wird, insbesondere durch Zerstören, Verbrennen, Schmelzen und/oder Entnehmen des Volumenkörpers (1) und sodann das Einbringen des Kontaktmediums (30) in den Freiraum (3) vorgenommen wird.
 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Bereich (1 a) oder der Volumenkörper (1) als ein

monolithischer Formkörper ausgebildet ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Bereich (1a) oder der Volumenkörper (1) eine äußere flexible Hülle (1d) aufweist sowie eine von der Hülle (1d) umgebene Füllung (1c).
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllung (1c) eines der folgenden Füllmaterialien ist: ein Schüttgut, ein monolithischer Formkörper, ein Fluid, das in einen von der Hülle (1d) umgebenen Innenraum eingeleitet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 6, oder einem der Ansprüche 7 bis 9 soweit rückbezogen auf Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Einbringen des Kontaktmittels (30), vor dem Einbringen des Kontaktmittels (30) oder während des Einbringens des Kontaktmittels (30) in das Bohrloch (B) die Gefrierlanze (1 b) in dem Bohrloch (10) angeordnet wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auskleidung (20) nach dem Aushärten sowie vor dem Einbringen des Kontaktmediums (30) mit einer Sperrschicht (42) versehen wird, so dass das Kontaktmittel (30) nicht in die Auskleidung (20) eindringen kann, oder dass die Auskleidung (20) selbst eine Sperrschicht (42) ausbildet, so dass das Kontaktmittel (30) nicht in die Auskleidung (20) eindringen kann.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gefrierlanze (1b) nach dem Gefrieren des Erdbodenbereiches aus dem Bohrloch (10) herausgezogen wird.

Fig. 1

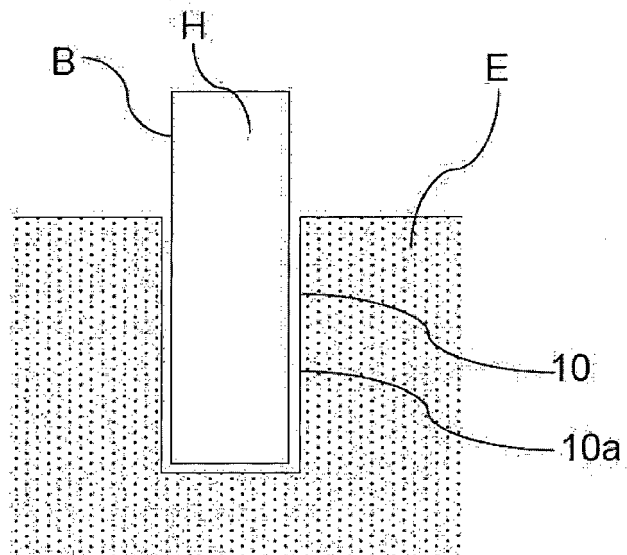


Fig. 2

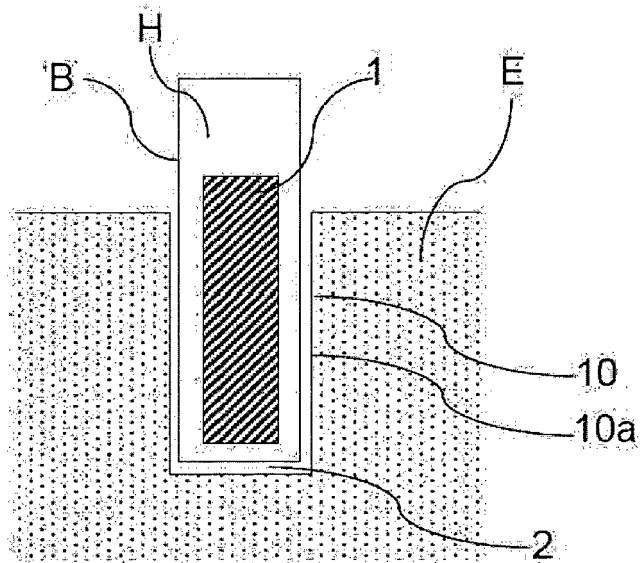


Fig. 3

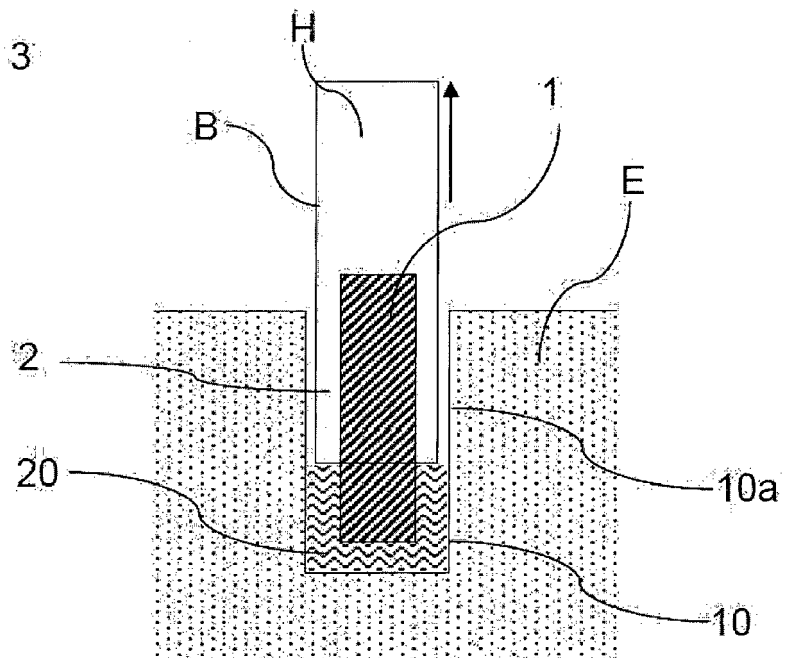


Fig. 4

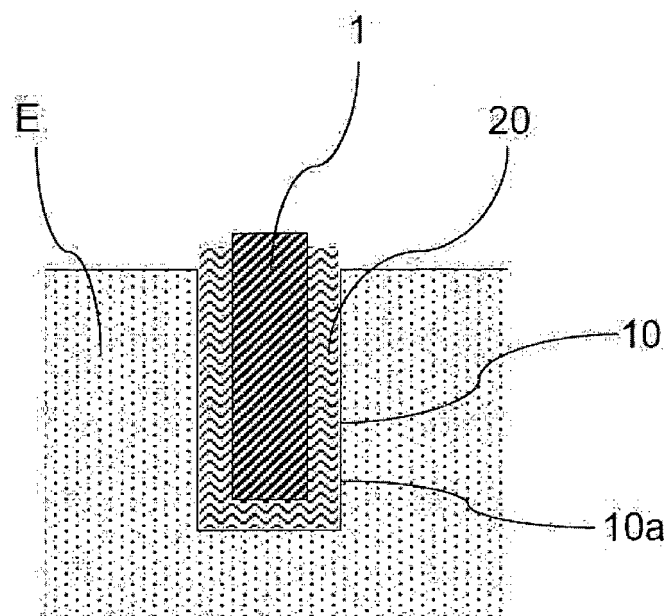


Fig. 5

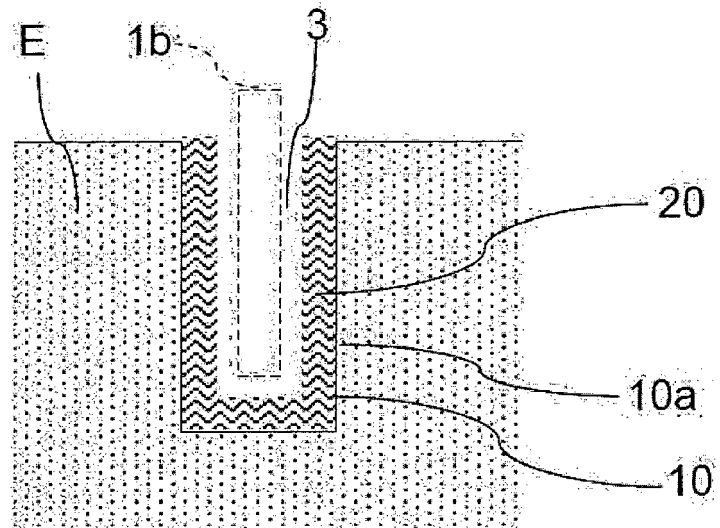


Fig. 6

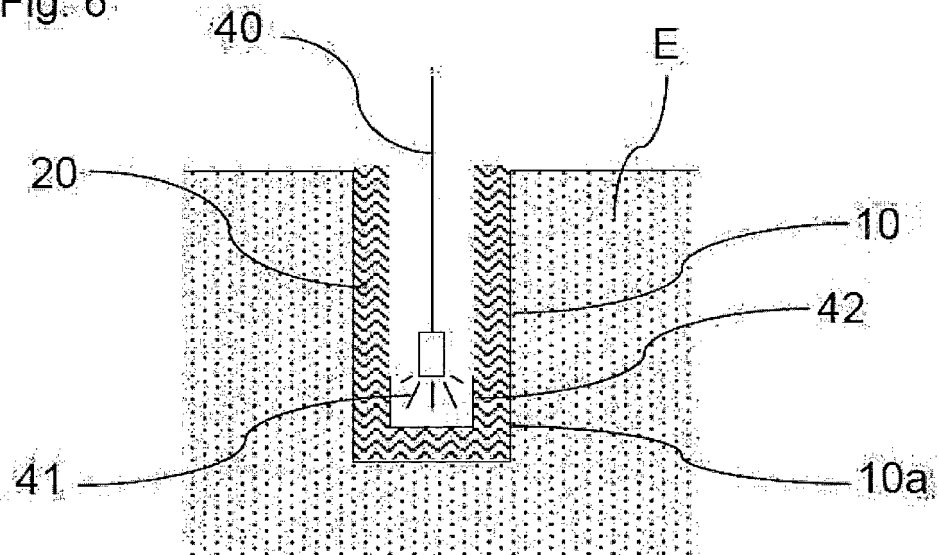


Fig. 7

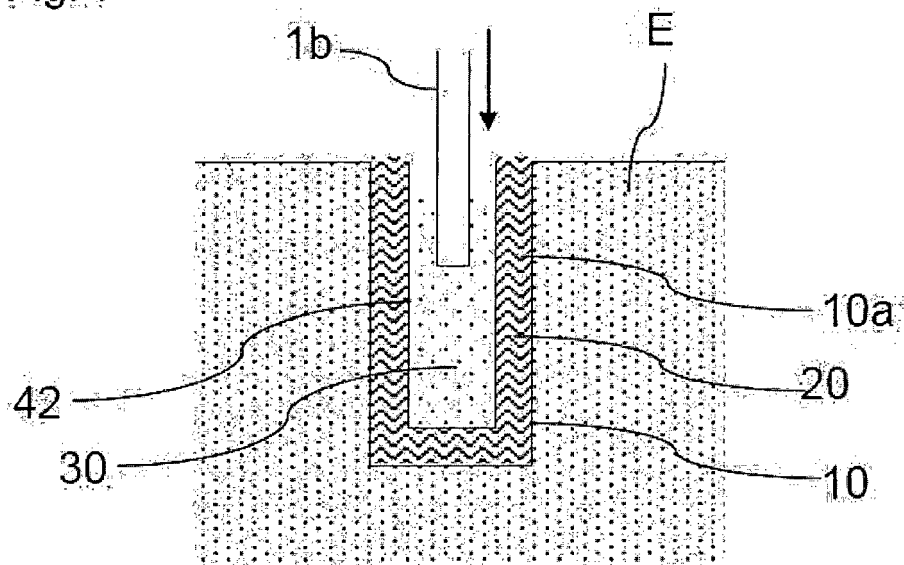
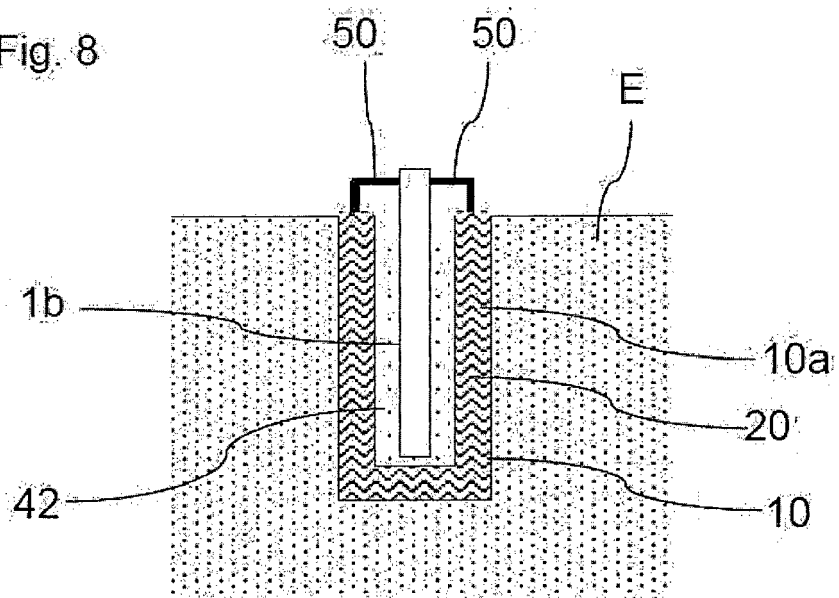
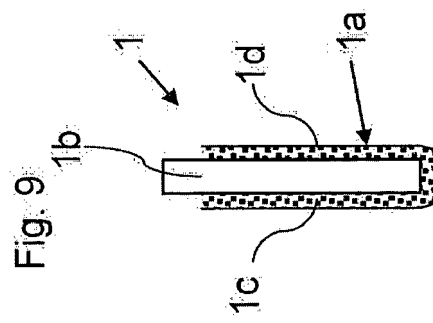
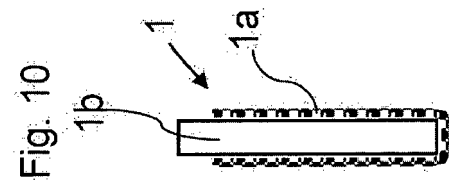
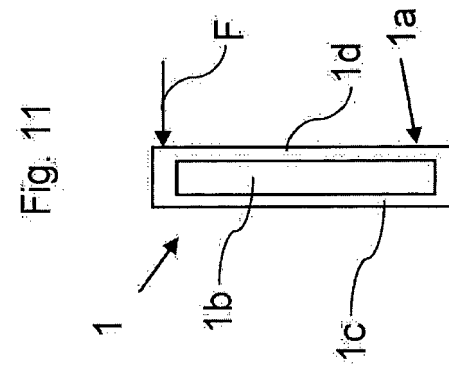


Fig. 8







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 00 1515

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)
A,D	EP 1 820 903 B1 (MESSER GROUP GMBH [DE]) 10. September 2014 (2014-09-10) * das ganze Dokument * -----	1-12	INV. E02D3/115
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Oktober 2016	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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 00 1515

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.

04-10-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 1820903 B1	10-09-2014	DE 102006007980 B3 EP 1820903 A2	02-08-2007 22-08-2007
15	-----			
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 1820903 B1 [0005]