

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 3 839 147 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
23.06.2021 Patentblatt 2021/25

(51) Int Cl.:  
**E02D 5/38 (2006.01)**  
**E02D 15/04 (2006.01)**

**E02D 7/22 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 19218232.7

(22) Anmeldetag: 19.12.2019

(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  
KH MA MD TN**

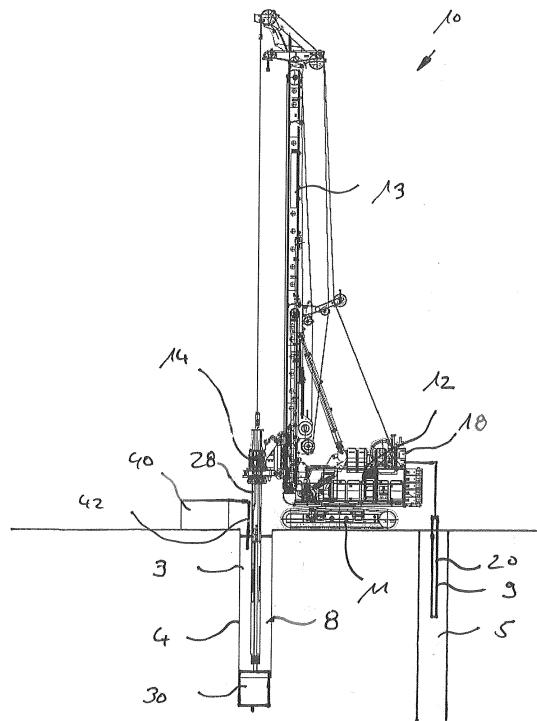
(71) Anmelder: **BAUER Spezialtiefbau GmbH  
86529 Schobenhausen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Ried, Michael  
93055 Regensburg (DE)**  
• **Wiedenmann, Ulli  
86529 Hörzhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte  
Partnerschaftsgesellschaft mbB  
Irmgardstraße 3  
81479 München (DE)**

### (54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ERSTELLEN EINES GRÜNDUNGSELEMENTES IM BODEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden, bei dem ein Loch in dem Boden erstellt wird, wobei mittels eines angetriebenen Abtragswerkzeugs Bodenmaterial zerkleinert und abgetragen wird, und zum Bilden des Gründungselementes eine aushärtbare Suspension in das Loch eingeleitet wird. Es ist erfindungsgemäß, dass im Boden mindestens eine Elektrode vorgesehen wird und dass zumindest beim Ziehen des Abtragswerkzeugs aus dem Boden die mindestens eine Elektrode im Boden mittels einer elektrischen Spannungsquelle als Anode gegenübers dem Abtragswerkzeug geschaltet wird, welche als eine Kathode geschaltet wird, wobei ein Flüssigkeitsfilm zwischen dem Abtragswerkzeug und der Lochwandung gebildet wird. Weiter betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Erstellen des Gründungselementes.



EP 3 839 147 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden, bei dem ein Loch in dem Boden erstellt wird, wobei mittels eines Abtragswerkzeugs Bodenmaterial zerkleinert und abgetragen wird, und zum Bilden des Gründungselementes ein aushärtbares Material in das Loch eingeleitet wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden, mit einem angetriebenen Abtragswerkzeug, durch welches Bodenmaterial zerkleinerbar und abtragbar ist, einer elektrischen Spannungsquelle zum Erzeugen einer elektrischen Spannung zwischen dem Abtragswerkzeug und einer Anode im Boden und einer Zuführeinrichtung zum Zuführen einer aushärtbaren Suspension in das Loch zum Bilden des Gründungselementes, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

**[0003]** Zum Erstellen sogenannter Gründungspfähle ist es bekannt, mittels eines Bohrwerkzeuges unter Aushub von Bodenmaterial ein Bohrloch zu erstellen. Beim Rückziehen des Bohrwerkzeugs wird das Bohrloch mit einer aushärtbaren Suspension verfüllt, welche zu dem gewünschten Bohrpahl aushärtet. Das Bohrwerkzeug kann dabei ein Bohrrohr oder einen Bohreimer aufweisen, welches eine relativ große Kontaktfläche zur umgebenden Bohrwand aufweist. Insbesondere bei bindigen Böden, etwa Tonböden, welche eine adhäsive Eigenschaft besitzen, besteht die Gefahr, dass beim Rückziehen des Bohrwerkzeuges Bodenmaterial zumindest zweitweise an einer Außenseite des Bohrwerkzeuges anhaftet und aus der Bohrlochwand herausgerissen wird. Hierdurch kann die Bohrlochwand und damit das innerhalb des Bohrloches zu erstellende Gründungselement beeinträchtigt werden.

**[0004]** Besonders problematisch ist es, wenn beim Rückziehen des Bohrwerkzeuges aus dem Bohrloch herausgerissenes Bodenmaterial beim weiteren Rückziehen vom Bohrwerkzeug abgestrichen wird und dabei in größerem Umfang in die gleichzeitig eingeleitete aushärtbare Suspension zum Bilden des Gründungselementes gelangt. Durch derartige unerwünschte Einträge von Bodenmaterial in das Gründungselement können Fehlstellen im Gründungselement entstehen, welche deren Tragfähigkeit oder deren Dichtfunktion negativ beeinflussen können.

**[0005]** Aus der US 4,119,511 oder der US 4,157,287 ist es bekannt, beim Eintreiben eines metallischen Pfahls in den Boden eine elektrische Spannung gegenüber dem Boden anzulegen, um so aufgrund eines Elektroosmoseeffektes einen Reibungswiderstand zwischen dem metallischen Pfahl und dem umgebenden Boden zu reduzieren. Hierdurch sollen die notwendigen Kräfte zum Eintreiben des metallischen Pfahls in den Boden reduziert werden.

**[0006]** Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit welchen

ein Gründungselement mit besonders guter Qualität, insbesondere hinsichtlich des Auftretens unerwünschter Einschlüsse an Bodenmaterial, erstellt werden kann.

**[0007]** Die Aufgabe wird nach der Erfindung durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 beziehungsweise durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0008]** Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass im Boden mindestens eine Elektrode vorgesehen wird und dass zumindest beim Ziehen des Abtragswerkzeuges aus dem Boden die mindestens eine Elektrode im Boden mittels einer elektrischen Spannungsquelle als eine Anode gegenüber dem Abtragswerkzeug geschaltet wird, welche als eine Katode geschaltet wird, wobei ein Flüssigkeitsfilm zwischen dem Abtragswerkzeug und einer Bohrlochwand gebildet wird.

**[0009]** Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass unerwünschte Einschlüsse von Bodenmaterial, welche nicht mit dem aushärtbaren Material, insbesondere einer Suspension homogen vermengt werden, insbesondere dann entstehen können, wenn beim Rückziehen des Abtragswerkzeuges aus dem Loch im Boden Bodenmaterial aus der Bohrlochwand gerissen wird und unmittelbar in das eingeleitete aushärtbare Material gelangt.

**[0010]** Durch die Erfindung wurde erkannt, dass die Gefahr derartiger Fehlstellen umso höher ist, je höher eine Adhäsion zwischen dem Bodenmaterial und dem Abtragswerkzeug ist.

**[0011]** Die Erfindung beruht insbesondere auf der Erkenntnis, dass ein Adhäsionsverhalten des Bodens dadurch reduziert werden kann, dass zwischen einer Außenseite des Abtragswerkzeuges und der angrenzenden Bohrlochwand ein Flüssigkeitsfilm vorgesehen wird. Dieser Flüssigkeitsfilm wird nach einem Aspekt der Erfindung durch eine Elektroosmose bewirkt, bei welcher mittels einer elektrischen Spannungsquelle eine elektrische Spannung zwischen dem Boden und dem Abtragswerkzeug erzeugt wird.

**[0012]** Gemäß der Erfindung wird das Abtragswerkzeug, welches typischerweise aus einem Stahlwerkstoff gefertigt ist, als eine Katode geschaltet, während der umgebende Boden demgegenüber eine Anode bildet. Bei Material oder Suspensionen, welche typischerweise Wasser enthalten oder auf einer Wasserbasis beruhen, stellt sich eine sogenannte Elektroosmose ein, bei welcher Wassermoleküle aus einer Suspension und dem umgebenden Boden verstärkt zur Katode, also zum Abtragswerkzeug wandern, während ionisierte Feststoffe verstärkt zur Anode wandern. Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme wird ein Flüssigkeitsfilm an der Außenseite des Abtragswerkzeuges insbesondere zum umgebenden Boden erstellt, wodurch sich eine Adhäsionswirkung von umgebendem Boden an dem Abtragswerkzeug merklich reduziert.

**[0013]** Durch das erfindungsgemäße Anlegen einer

derartigen elektrischen Spannung an ein Abtragswerkzeug zumindest beim Zurückziehen aus dem Loch kann so eine Schwächung der Bohrlochwand durch Anhaften und Herausreißen von Bodenmaterial aus der Bohrlochwand und damit entsprechend die Gefahr von Fehlstellen in der aushärtbaren Suspension vermindert werden. Das Anlegen einer elektrischen Spannung kann auch schon beim Erstellen des Bohrloches und beim Niederbringen des Abtragswerkzeuges in den Boden angelegt werden.

**[0014]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass als Abtragswerkzeug ein Bohrwerkzeug eingesetzt wird, welches um eine Bohrachse drehend angetrieben wird. Vorzugsweise ist die Bohrachse dabei im Wesentlichen vertikal gerichtet.

**[0015]** Weiterhin ist es bevorzugt, dass das Bohrwerkzeug ein Bohrrohr umfasst. Dabei kann das Bohrwerkzeug allein durch das Bohrrohr gebildet sein oder das Bohrrohr kann zusätzlich als ein Stützrohr zu einem weiteren Bohrwerkzeug, etwa einer Bohrschnecke, vorgesehen werden. Bei dieser Anordnung ist vorzugsweise das äußere Bohrrohr als eine Kathode geschaltet, um zumindest beim Rückziehen des Bohrrohres ein Lösen von Bodenmaterial aus der Bohrlochwand zu vermeiden.

**[0016]** Insbesondere ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung vorteilhaft, dass das Gründungselement als ein Bohrpfahl mit im Wesentlichen kreisförmigem Querschnitt im Boden erstellt wird.

**[0017]** Alternativ ist es nach einer Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, dass als Abtragswerkzeug eine Schlitzwandfräse oder ein Schlitzwandgreifer eingesetzt wird. Durch derartige Abtragswerkzeuge können auch Gründungselemente hergestellt werden, welche einen von einer Kreisform abweichenden Querschnitt aufweisen.

**[0018]** Besonders bevorzugt ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass das Gründungselement als ein Schlitzwandsegment mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt erstellt wird. Das Schlitzwandsegment kann dabei Teil einer Schlitzwand, etwa zum Abstützen einer Baugrube oder als ein Teil einer Dichtwand erstellt werden, welche beispielsweise für eine Grundwasserabsperrung im Boden erstellt wird.

**[0019]** Grundsätzlich kann zum Aufbringen einer Spannung in den Boden ein oder mehrere Elektrodenelementen in diesem eingebracht werden. Besonders zweckmäßig ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung, dass zum Bilden des Gründungselementes mindestens ein metallisches Armierungselement in die noch nicht ausgehärtete Suspension eingebracht wird. Dieses metallische Armierungselement kann insbesondere ein sogenannten Bewehrungskorb sein, welcher zumindest teilweise aus Stäben aus Metall, insbesondere aus einem Stahlmaterial, gebildet ist.

**[0020]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist es dabei besonders vorteilhaft, dass mindestens zwei Gründungselemente in einem Nahbereich zueinander erstellt werden, wobei ein Armierungselement in einem ersten Gründungselement oder ein darin temporär angeordne-

tes längliches Metallelement in dem ersten Gründungselement als die Anode beim Erstellen des zweiten Gründungselementes geschaltet wird. Durch das Schalten eines eingebrachten Armierungselementes oder ein Einbringen eines zusätzlichen länglichen Metallelementes in die noch nicht ausgehärtete Suspension zum Bilden eines ersten Gründungselementes kann auf eine einfache Weise eine Elektrode zum Schalten des Bodens als Anode eingebracht werden. Dabei ist eine noch nicht ausgehärtete Suspension ein besonders guter elektrischer Leiter. Ein derartiges erstes Gründungselement kann so als Anode beim Erstellen mindestens eines weiteren zweiten Gründungselementes eingesetzt werden.

**[0021]** Bei größeren Gründungsmaßnahmen können entsprechende Elektrodenelemente auch in weiteren Gründungselementen eingebracht werden, so dass diese zusätzlich oder alternativ zur Schaltung als Anode verwendet werden können.

**[0022]** Grundsätzlich kann das abgetragene Bodenmaterial vollständig aus dem erstellten Loch abgeführt werden. Zum Bilden des Gründungselementes wird dann in einem sogenannten Zweiphasenverfahren eine aushärtbare Suspension eingefüllt, welche zu dem gewünschten Gründungselement aushärtet.

**[0023]** Eine besonders zweckmäßige Verfahrensvariante nach der Erfindung besteht darin, dass das abgetragene Bodenmaterial teilweise aus dem erstellten Loch abgeführt wird. Somit kann ein Teil des Bodenmaterials in dem Loch verbleiben und Teil der Masse bilden, welche zu dem Gründungselement aushärtet.

**[0024]** Nach einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es besonders vorteilhaft, dass das abgetragene Bodenmaterial zumindest teilweise in dem Boden verbleibt und in situ zu dem aushärtbaren Material vermengt wird. Hierzu kann eine aushärtbare Flüssigkeit in das Loch eingeleitet und dort mit dem abgetragenen Bodenmaterial zu der aushärtbaren Suspension vermengt werden.

**[0025]** Hinsichtlich der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden ist dieses Versehen mit einem angetriebenen Abtragswerkzeug, durch welches Bodenmaterial zerkleinerbar und abtragbar ist, einer elektrischen Spannungsquelle zum Erzeugen einer elektrischen Spannung zwischen dem Abtragswerkzeug und einer Anode im Boden und einer Zuführeinrichtung zum Zuführen einer aushärtbaren Suspension in das Loch zum Bilden des Gründungselementes und einer Zuführeinrichtung zum Zuführen einer aushärtbaren Suspension in das Loch zum Bilden des Gründungselementes. Mit dieser Vorrichtung kann insbesondere das zuvor beschriebene Verfahren zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden durchgeführt werden.

**[0026]** Besonders bevorzugt ist es dabei, dass die Vorrichtung ein Bohrgerät aufweist. Die Vorrichtung kann dabei insgesamt oder zumindest in wesentlichen Teilen durch das Bohrgerät selbst gebildet sein. Das Bohrgerät weist vorzugsweise ein Trägergerät mit einem Mast auf,

entlang welchem das Abtragswerkzeug vertikal verfahrbar und drehend antriebbar um eine Bohrachse gelagert ist. Das Trägergerät selbst kann einen fahrbaren Unterwagen und einen darauf drehbar gelagerten Oberwagen aufweisen, an welchem der Mast angebracht ist.

**[0027]** Besonders bevorzugt ist es weiterhin, dass das Bohrgerät als Abtragswerkzeug eine Endlosschnecke, eine Bohrschnecke, einen Bohreimer und/oder ein Bohrrohr aufweist. Grundsätzlich können auch andere materialabtragende Bohrwerkzeuge eingesetzt werden.

**[0028]** Alternativ ist es vorteilhaft, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Schlitzwandfräse oder einen Schlitzwandgreifer aufweist. Mit diesen können Schlitzwandsegmente mit vorzugsweise eckigem Querschnitt erstellt werden.

**[0029]** Die Spannungsquelle kann vorzugsweise eine Gleichstromspannungsquelle sein, insbesondere ein Gleichstromgenerator oder eine Gleichstrom-Batterie. Vorzugsweise können als Spannungsquelle ein oder mehrere 12-Volt oder 24-Volt Batterien vorgesehen sein, welche abhängig von den Bodenbedingungen in einer Reihen- oder Parallelschaltung miteinander verschaltet sein können, um eine gewünschte Spannung und/oder einen gewünschten Strom zwischen der Anode und der Kathode einzustellen.

**[0030]** Die Zuführeinrichtung kann eine Zuführpumpe aufweisen. Diese kann von einem Reservoir Material oder Suspension, insbesondere eine selbstaushärtende Suspension, vorzugsweise eine Zementsuspension in das Loch im Boden zuführen.

**[0031]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter erläutert, welches schematisch in der einzigen Figur dargestellt ist.

**[0032]** Die Figur zeigt als erfindungsgemäße Vorrichtung ein Bohrgerät 10, welches ein Raupenfahrwerk als Unterwagen 11 und einen darauf drehbar gelagerten Oberwagen 12 aufweist. An dem Oberwagen 12 ist gelegen ein im Wesentlichen vertikaler Mast 13 angeordnet, entlang welchem ein Bohrantrieb 14 verfahrbar geführt ist.

**[0033]** Über den Bohrantrieb 14 wird ein Bohrgestänge 28 drehend angetrieben, an dessen unterem Ende ein Abtragswerkzeug 30 angebracht ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Abtragswerkzeug 30 als ein zylindrischer Bohreimer ausgebildet, durch welchen ein Loch 3 mit einer Lochwandung 4 im Boden erstellt wird.

**[0034]** In grundsätzlich bekannter Weise wird das Loch 3 vorzugsweise schon während der Bohrlocherstellung über eine Zuführeinrichtung 40 mit einer Zuführleitung 42 mit einer Suspension 8 als aushärtbares Material gefüllt. Die Suspension 8 kann unmittelbar oder nach Zuführung von weiteren Bestandteilen nach Abteufen des Lochs 3 auf eine Endtiefen und nach Rückziehen des Abtragswerkzeugs 3 zu einem Gründungselement 5 im Boden aushärten. Vorzugsweise können mehrere Gründungselemente 5, insbesondere Gründungspfähle zur Gründung eines Bauwerkes in einem Nahbereich zuein-

ander in dem Boden erstellt werden.

**[0035]** Gemäß der Erfindung ist die als Bohrgerät 10 ausgebildete Vorrichtung mit einer elektrischen Spannungsquelle 18 versehen. Es werden eine oder mehrere Elektroden 20 in den Boden eingebracht, welche mit der elektrischen Spannungsquelle als eine Anode verbunden sind. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel dient als Elektrode 20 ein Armierungselement 9, welches in einem ersten Gründungselement 5 im Boden erstellt wurde.

**[0036]** Gegenüber der Elektrode 20 wird durch die Spannungsquelle 18 das Abtragswerkzeug 30 über eine Leitung in dem Bohrgestänge 28 als eine Kathode geschaltet. Aufgrund der sich zwischen der Anode und der Kathode im Boden ausbildenden Spannung wird um das Abtragswerkzeug 3 ein Flüssigkeitsfilm erzeugt, durch welchen eine Reibung und eine Anhaftung von Bodenmaterial in der Bohrlochwandung 4 gegenüber dem Abtragswerkzeug 30 reduziert werden. Auf diese Weise kann das Abtragswerkzeug 30 nach Erstellen des Loches 3 leichter und mit einer geringeren Gefahr des Lösens von Bodenmaterial aus der Bohrlochwandung 4 aus dem Loch 3 rückgezogen werden. Hierdurch wird die Gefahr von Fehlstellen innerhalb des Gründungselementes 5 durch gelöstes Bodenmaterial erheblich reduziert.

## Patentansprüche

**30** 1. Verfahren zum Erstellen eines Gründungselementes (5) im Boden, bei dem

- ein Loch (3) in dem Boden erstellt wird, wobei mittels eines angetriebenen Abtragswerkzeugs (30) Bodenmaterial zerkleinert und abgetragen wird, und
- zum Bilden des Gründungselementes (5) ein aushärtbares Material in das Loch eingeleitet wird,

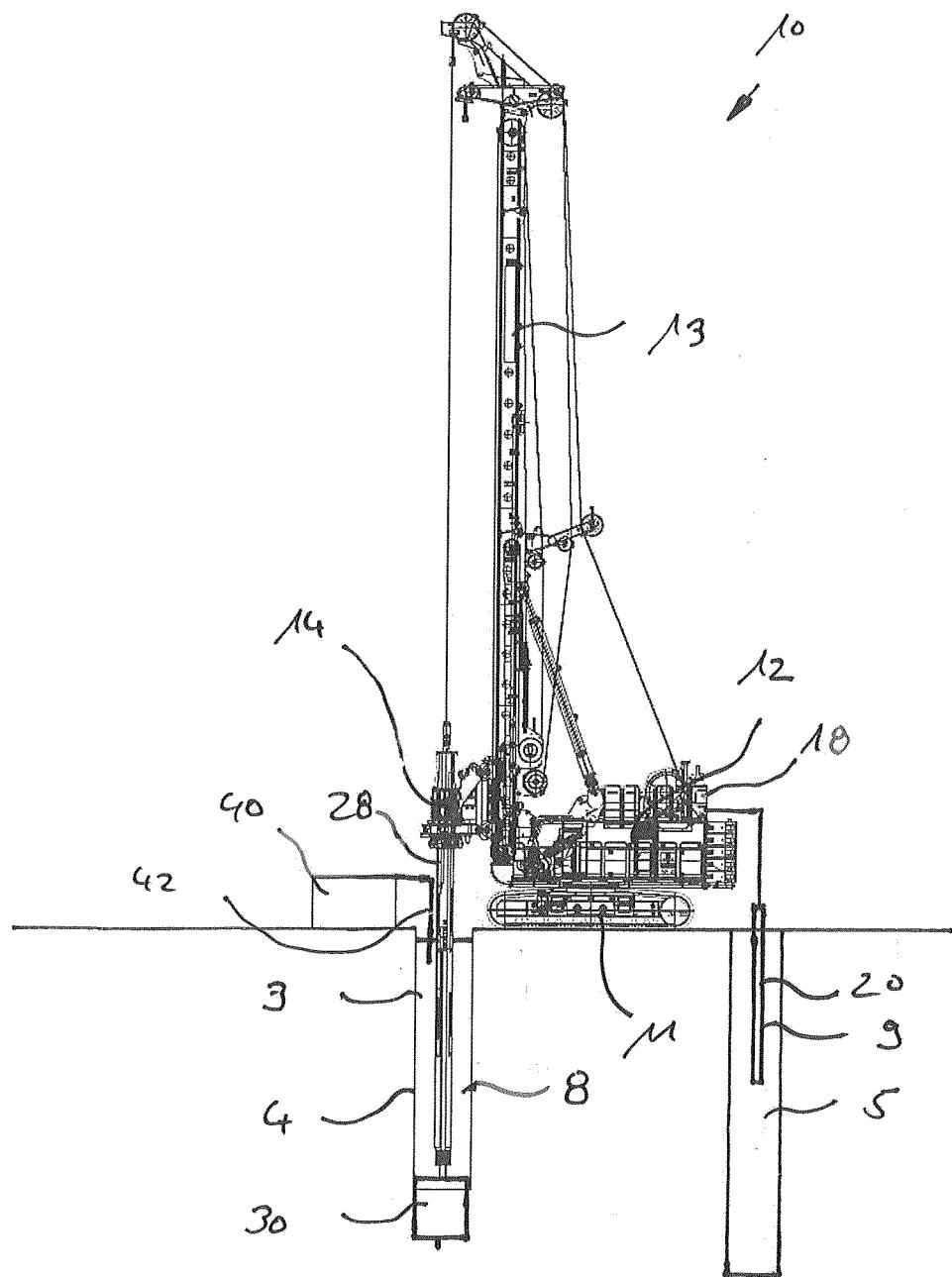
**40** dadurch gekennzeichnet,

- **dass** im Boden mindestens eine Elektrode (20) vorgesehen wird und
- **dass** zumindest beim Ziehen des Abtragswerkzeugs (30) aus dem Boden die mindestens eine Elektrode (20) im Boden mittels einer elektrischen Spannungsquelle als eine Anode gegenüber dem Abtragswerkzeug (30) geschaltet wird, welche als eine Katode geschaltet wird, wobei ein Flüssigkeitsfilm zwischen dem Abtragswerkzeug (30) und einer Lochwandung (4) gebildet wird.

**55** 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,

**dass** als Abtragswerkzeug (30) ein Bohrwerkzeug eingesetzt wird, welches um eine Bohrachse dre-

- hend angetrieben wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Bohrwerkzeug ein Bohrrohr umfasst. 5
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Gründungselement (5) als ein Bohrpahl mit im Wesentlichen kreisförmigem Querschnitt im Boden erstellt wird. 10
5. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** als Abtragswerkzeug (30) eine Schlitzwandfräse oder ein Schlitzwandgreifer eingesetzt wird. 15
6. Verfahren nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Gründungselement (5) als ein Schlitzwandsegment mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt erstellt wird. 20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zum Bilden des Gründungselementes (5) mindestens ein metallisches Armierungselement (9) in die noch nicht ausgehärtete Suspension (8) eingebracht wird. 25
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens zwei Gründungselemente (5) in einem Nahbereich zueinander erstellt werden, wobei ein Armierungselement (9) in einem ersten Gründungselement (5) oder ein darin temporär angeordnetes längliches Metallelement in dem ersten Gründungselement (5) als die Anode beim Erstellen des zweiten Gründungselementes (5) geschaltet wird. 30
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das abgetragene Bodenmaterial zumindest teilweise aus dem erstellen Loch (3) abgeführt wird. 40
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das abgetragene Bodenmaterial zumindest teilweise in dem Loch (3) verbleibt und insitu zu dem aushärtbaren Material (8) vermengt wird. 45
11. Vorrichtung zum Erstellen eines Gründungselementes (5) im Boden nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit 50
- einem angetriebenen Abtragswerkzeug (30), durch welches Bodenmaterial zerkleinerbar und abtragbar ist,





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 21 8232

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	WO 2010/139380 A1 (HERRENKNECHT AG; PETERS MARK [DE]) 9. Dezember 2010 (2010-12-09) * Seite 6, Zeile 20 - Seite 11, Zeile 4; Abbildungen 1,3 *	11-13	INV. E02D5/38 E02D7/22 E02D15/04
15 Y	-----	1-4,7,9, 10 5,6,8,14	
20 A	DE 806 844 C (JOSEF HORVATH DR ING) 18. Juni 1951 (1951-06-18) * Anspruch 1 *	1-4,7,9, 10 5,6,8, 11-14	
25 A,D	US 4 157 287 A (CHRISTENSON LOWELL B [US]) 5. Juni 1979 (1979-06-05) * Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 27; Abbildung 1 *	1-14	
30 A,D	US 4 119 511 A (CHRISTENSON LOWELL B) 10. Oktober 1978 (1978-10-10) * Spalte 2, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 60; Abbildungen 1,7 *	1-14	
35	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
40			E02D
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 26. Mai 2020	Prüfer Geiger, Harald
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	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		

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

EP 19 21 8232

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.

26-05-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2010139380 A1	09-12-2010	CN 102803616 A DE 102009023466 A1 DK 2417303 T3 DK 2423390 T3 EP 2417303 A1 EP 2423390 A1 ES 2399603 T3 ES 2559204 T3 PT 2417303 E US 2012076591 A1 WO 2010139380 A1	28-11-2012 05-01-2011 04-03-2013 25-01-2016 15-02-2012 29-02-2012 02-04-2013 11-02-2016 21-02-2013 29-03-2012 09-12-2010
20	DE 806844 C	18-06-1951	KEINE	
25	US 4157287 A	05-06-1979	KEINE	
30	US 4119511 A	10-10-1978	GB 1583725 A US 4119511 A	28-01-1981 10-10-1978
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**

- US 4119511 A [0005]
- US 4157287 A [0005]