

(19)



(11)

EP 3 135 819 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.03.2017 Patentblatt 2017/09

(51) Int Cl.:
E02D 3/08 (2006.01)
E02D 7/14 (2006.01)
E02D 3/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15182722.7**

(22) Anmeldetag: **27.08.2015**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA

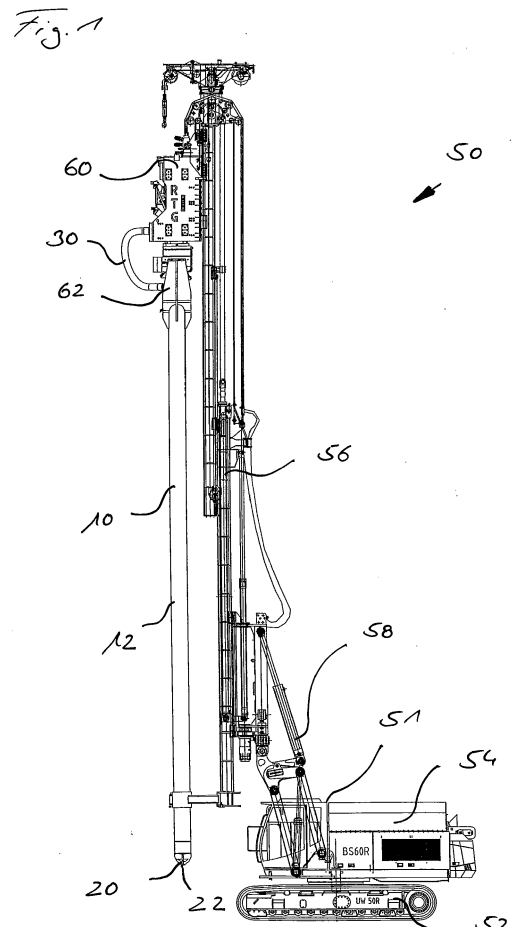
(71) Anmelder: **Bauer Spezialtiefbau GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(72) Erfinder:
• **VOIGT, Heiko**
04720 Döbeln OT Forchheim (DE)
• **FRIEDRICH, Axel**
04720 Döbeln (DE)

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

(54) FÜLLROHR UND VERFAHREN ZUM ERSTELLEN EINER FÜLLGUTSÄULE IM BODEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Füllrohr und ein Verfahren zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden. Das Füllrohr weist einen Rohrkörper auf, welcher an seinem unteren Ende eine Austrittsöffnung für das Füllgut aufweist, wobei das Füllrohr zum Einrammen oder Einrütteln in den Boden ausgebildet ist. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass die Austrittsöffnung von einem Verdrängersteg überragt und teilweise verdeckt ist, wobei ein Durchgang zum Austreten des Füllguts verbleibt, und dass an der Unterseite des Verdrängerstegs eine Eindringspitze ausgebildet ist.



EP 3 135 819 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Füllrohr zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden, mit einem Rohrkörper, welcher an seinem unteren Ende eine Austrittsöffnung für das Füllgut aufweist, wobei das Füllrohr zum Einrammen oder Einrütteln in den Boden ausgebildet ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden, bei dem ein Füllrohr in den Boden eingetrieben und ein Hohlraum erstellt wird und über eine Austrittsöffnung an der unteren Ende des Füllrohres ein Füllgut zumindest beim Ziehen des Füllrohres in den Hohlraum eingebracht und durch das Füllgut die Füllgutsäule gebildet wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0003] Ein gattungsgemäßes Füllrohr und ein gattungsgemäßes Verfahren sind beispielsweise aus der DE 103 10 727 B4 bekannt. Das Füllrohr wird mit einer Ramme oder einem Rüttler in einen weichen, verdrängbaren Boden eingetrieben. Über das Füllrohr können beispielsweise Beton, Kalk, Kies, Sand, Schotter oder Trockenmörtel in den Boden eingebracht werden. Dabei werden im Wesentlichen vertikale Füllgutsäulen hergestellt, durch welche Baugrund stabilisiert und ertüchtigt wird. Diese Säulen erstrecken sich üblicherweise auf eine tragfähige Bodenschicht, welche höhere Vertikalkräfte aufnehmen kann.

[0004] Das bekannte Füllrohr weist an seiner Unterseite eine Verschlusseinrichtung mit Verschlussklappen auf. Beim Eintreiben des Füllrohres ist durch die Verschlusseinrichtung die untere Austrittsöffnung für das Füllgut verschlossen. Beim Ziehen des Füllrohres wird die Verschlusseinrichtung aufgeklappt, so dass das Füllgut durch die Austrittsöffnung in den erstellten Hohlraum in den Boden einströmen kann, wobei die Füllgutsäule gebildet wird.

[0005] Mit diesem bekannten Füllrohr können Füllgutsäulen effizient erstellt werden. Allerdings sind die Verschlusseinrichtung und insbesondere die Schwenkelenke der Verschlussklappen vor allem bei härteren Böden verschleißanfällig. Trifft das Füllrohr beim Eintreiben in den Boden auf härteres Gesteinsmaterial, kann die Verschlusseinrichtung beschädigt werden, so dass ein zuverlässiges Öffnen und Schließen der Verschlusseinrichtung nicht mehr sichergestellt ist. In einem solchen Fall müssen die Gründungsarbeiten unterbrochen und die Verschlusseinrichtung in Stand gesetzt oder ausgetauscht werden.

[0006] Aus der DE 36 12 437 A1 geht ein Füllrohr mit einer verlorenen Verschlusskappe hervor. Aufgrund der hohen Kräfte beim Eintreiben des Füllrohres in den Boden muss die Verschlusskappe entsprechend stabil und damit kostenaufwändig ausgebildet werden. Da diese Verschlusskappe beim Ziehen des Füllrohres im Boden verbleibt und somit verloren ist, ist ein derartiges Verfahren mit verllorener Verschlusskappe kostenaufwändig und beeinträchtigt zudem die Umwelt.

[0007] Aus der US 3,270,511 ist ein Verfahren zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden bekannt, bei dem ein Füllrohr mit mehreren Öffnungen am unteren Ende eingesetzt wird. Die Öffnungen sind durch Verschlusselemente oder Einwegventile während des Einbringens in den Boden verschlossen. Verschlusseinrichtungen bei kleineren Öffnungen sind besonders verschleißanfällig, so dass ein erhöhter Kosten- und Wartungsaufwand gegeben ist.

[0008] Weiterhin gehen aus der US 4,808,038 und der US 4,618,289 im Wesentlichen zylindrische Füllgutrohre mit einer scheibenförmigen Bodenplatte hervor, welche ebenso wie der angrenzende untere Rohrwandbereich mit einer Vielzahl von Durchtrittsöffnungen versehen sein kann. Füllrohre mit scheibenförmigen Bodenplatten benötigen einen erheblichen Kraft- und Energieaufwand beim Eintreiben in den Boden. Zudem besteht bei kleineren Öffnungen die Gefahr, dass diese beim Eintreiben durch kleineres Gesteinsmaterial verblockt werden, wodurch ein Austritt des Füllgutmaterials beeinträchtigt werden kann.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Füllrohr und ein Verfahren zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden anzugeben, mit welchen bei einem einfachen und stabilen Aufbau des Füllrohres Füllgutsäulen besonders effizient und zuverlässig erstellt werden können.

[0010] Die Aufgabe wird durch ein Füllrohr mit den Merkmalen des Anspruchs 1 beziehungsweise durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Nach der Erfindung ist das Füllrohr dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsöffnung von einem Verdrängersteg überragt und teilweise verdeckt ist, wobei ein Durchgang zum Austreten des Füllgutes verbleibt, und dass an der Unterseite des Verdrängerstegs eine Eindringsspitze ausgebildet ist.

[0012] Eine Grundidee der Erfindung kann darin gesehen werden, eine Austrittsöffnung am unteren Ende des Rohrkörpers nicht zu verschließen, sondern teilweise durch einen Verdrängersteg zu verdecken. Der Verdrängersteg ragt vorzugsweise gegenüber dem unteren Rand des Rohrkörpers nach unten vor und bildet eine Eindringsspitze für das Füllrohr aus. Die Eindringsspitze erleichtert zum einen das Eintreiben des Füllrohres in einen weichen, verdrängbaren Boden. Zum anderen kann die Eindringsspitze größere Gesteinsmaterialien seitlich verdrängen oder zertrümmern, so dass größere Gesteinsbrocken, die vorzugsweise mittige Austrittsöffnung des Füllrohres nicht verblocken.

[0013] Der Verdrängersteg ist vorzugsweise aus Stahl gebildet und läuft nach unten verjüngend zu.

[0014] Ein verbessertes Eintreiben des Füllrohres in einen Boden wird nach einer Ausführungsform der Erfindung dadurch erreicht, dass im Bereich der Austrittsöffnung eine konische Verjüngung ausgebildet ist. Insbesondere ist ein unterer Randbereich des Rohrkörpers um

die Austrittsöffnung zum Bilden der konischen Verjüngung abgeschrägt. Dies kann durch eine Abschrägung der Rohrwand oder durch ein trichterförmiges Ausformen einer unteren Randkante des Rohrkörpers gebildet sein. Es kann ein teilweise konisch ausgebildetes Endstück am unteren Ende des Rohrkörpers fest oder lösbar angebracht sein.

[0015] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass der Verdrängersteg bogenförmig ausgebildet und an dem Rohrkörper befestigt ist. Der bogen- oder bügelförmige Verdrängersteg erstreckt sich vorzugsweise diagonal über die Austrittsöffnung am unteren Ende des Rohrkörpers. Die Wanddicke des Verdrängersteges ist kleiner als ein Durchmesser der Austrittsöffnung. An seinen beiden Endbereichen ist der Verdrängersteg mit dem Rohrkörper verbunden, insbesondere durch Schweißen an dem Rohrkörper befestigt. Der Verdrängersteg kann aus einer Stahlplatte geschnitten oder durch Biegen einer Stahlstrebe gebildet sein.

[0016] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorteilhaft, dass mindestens ein Quersteg vorgesehen ist, welcher sich quer zu dem Verdrängersteg erstreckt. Der Quersteg kann so zur Versteifung und Stabilitätserhöhung des Verdrängersteges beitragen. Vorzugsweise erstreckt sich der Quersteg seitlich von dem Verdrängersteg weg und ist ebenfalls am unteren Rand des Rohrkörpers befestigt. Vorzugsweise sind der eine oder die mehreren Querstege dabei ebenfalls schräg zur Längsachse des Rohrkörpers angeordnet, so dass eine gitterartige Spitze am unteren Ende des Rohrkörpers gebildet wird. Durch die mindestens eine Querstrebe wird die Austrittsöffnung zusätzlich geschützt, aber nicht vollständig abgedeckt.

[0017] Diese Ausführungsform ist nach der Erfindung in bevorzugter Weise dadurch weitergebildet, dass der Verdrängersteg und der mindestens eine Quersteg kreuzweise zueinander angeordnet sind, wobei die Austrittsöffnung in vier Öffnungsbereiche unterteilt ist. Der Querschnitt kann dabei ebenfalls ein einzelner durchgehender Quersteg sein, welcher sich diagonal über die Austrittsöffnung erstreckt und in einem Mittenbereich mit dem Verdrängersteg verbunden, insbesondere verschweißt sein. Es können jedoch auch zwei oder mehr Querstege vorgesehen sein, welche sich nur über einen Teilbereich der Austrittsöffnung zum Verdrängersteg hin erstrecken.

[0018] Für ein gutes Eindringen in den Boden ist es nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorteilhaft, dass die Austrittsöffnung und die Verdrängerspitze mittig zu einer Bohrachse des Rohrkörpers angeordnet sind. Die einzelne Austrittsöffnung ist dabei gleich oder kleiner als der Querschnitt des Hohlraumes des Rohrkörpers. Grundsätzlich kann das Füllrohr eine beliebige Außenkontur aufweisen. Nach der Erfindung besteht eine vorteilhafte Ausführungsform darin, dass der Rohrkörper eine runde oder ovale Querschnittsform aufweist. Entsprechend der Form des Rohrkörpers und da-

mit der Form des Füllrohres werden im Boden bohrlochartige Hohlräume mit rundem oder ovalem Querschnitt gebildet. Dies gibt dann auch die entsprechende Außenform der Füllgutsäule vor, wenn der entsprechende Hohlraum mit dem Füllgut beim Ziehen des Füllrohres verfüllt wird.

[0019] Unabhängig von einer Außenkontur des Rohrkörpers ist es nach einer weiteren Ausführung der Erfindung vorteilhaft, dass die Austrittsöffnung oval ausgebildet ist. Bei einer ovalen Ausbildung erstrecken sich der Verbindungssteg oder der Quersteg insbesondere in Richtung des größten Durchmessers der ovalen Austrittsöffnung. Hierdurch wird einem Eindringen von größeren Gesteinsmaterialien in die Austrittsöffnung besonders wirksam entgegengewirkt.

[0020] Zum Bilden des Füllrohres ist es weiterhin vorteilhaft, dass an einem oberen Ende des Rohrkörpers eine Zuführung von Füllgut angeordnet ist. Die Zuführung kann eine Schlauchleitung oder ein Behälter sein, der vorzugsweise zumindest bereichsweise konisch oder trichterförmig ist und als ein zusätzlicher Aufnahme- raum für Füllgutmaterial dient. Beim Ziehen des Füllrohres aus dem Boden kann so ausreichend Füllgut über die Zuführung in den frei werdenden Hohlraum im Boden über die Austrittsöffnung eingeleitet werden. Die Zuleitung kann fest oder lösbar an dem Rohrkörper angebracht sein.

[0021] Grundsätzlich kann der Rohrkörper einstückig aus einem Rohrelement gebildet sein. Zum Bilden besonders tiefer Hohlräume und Füllgutsäulen im Boden ist es nach einer Ausführung der Erfindung bevorzugt, dass der Rohrkörper aus mehreren Rohrstücken gebildet ist, welche lösbar miteinander verbunden sind. An den jeweiligen Rohrstücken sind hinlänglich bekannte Verbindungsbereiche vorgesehen, mit welchen die einzelnen Rohrstücke lösbar miteinander verbunden werden können.

[0022] Des Weiteren umfasst die Erfindung eine Vorrichtung zum Erstellen einer Füllgutsäule mit einem Ramm- oder Rüttelantrieb und einem Mast, entlang welchem ein Füllrohr verfahrbar gehalten und mittels des Ramm- und Rüttelantriebes in den Boden eintreibbar ist, wobei gemäß der Erfindung ein Füllrohr vorgesehen ist, wie es zuvor beschrieben wurde. Vorrichtungen mit einem Ramm- oder Rüttelantrieb zum Eintreiben eines Füllrohres sind im Stand der Technik grundsätzlich bekannt. Es handelt sich hierbei im Wesentlichen um übliche Tiefbaumaschinen, welche üblicherweise ein Raupenfahrwerk als Unterwagen und einen drehbaren Oberwagen mit den Antriebs- und Bedieneinheiten aufweisen. An dem Oberwagen ist ein im Wesentlichen vertikal gerichteter Mast angeordnet, entlang welchem der Ramm- oder Rüttelantrieb verfahrbar gelagert ist. Der Ramm- oder Rüttelantrieb wird über eine übliche Verbindungseinrichtung mit dem Füllrohr gekoppelt. Über den Antrieb werden entsprechende Ramm- oder Rüttelkräfte auf das Füllrohr übertragen, so dass das Füllrohr in einen weichen Boden unter Bodenverdrängung eingetrieben werden kann. Das Eintreiben kann mittels Rammen, also

einer schlagenden Kraftbeaufschlagung, oder mittels Rütteln, also einer vibrierenden Kraftbeaufschlagung, erfolgen.

[0023] Hinsichtlich des Verfahrens wird die eingangs genannte Aufgabe dadurch gelöst, dass ein Füllrohr verwendet wird, wie es zuvor beschrieben wurde.

[0024] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können Füllgutsäulen in Böden erstellt werden. Mit diesen Füllgutsäulen kann insbesondere die Tragfähigkeit eines Bodens erhöht werden, so dass hierauf Bauwerke erstellt werden können. Bei dem einzubringenden Füllgut kann es sich insbesondere um Mörtel, Beton, Kalk, Kies, Sand, Schotter oder Trockenmörtel handeln. Es sind jedoch auch andere schüttfähige Füllgüter einsetzbar.

[0025] Eine bevorzugte Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass das Füllrohr bereits beim Eintreiben in den Boden zum Bilden des Hohlraumes zumindest teilweise mit Füllgut befüllt ist. Hierdurch wird ein Eindringen von Bodenmaterial in das Innere des Füllrohres verhindert oder zumindest erschwert.

[0026] Nach einer weiteren Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorgesehen, dass das Füllrohr zum Bilden der Füllgutsäule schrittweise gezogen und zum Verdichten des in den Boden eingebrachten Füllgutes wiederholt abgesenkt wird. Durch das schrittweise Ziehen und wieder teilweise Absenken des Füllrohres kann eine besonders dichte und damit stabile Füllgutsäule im Boden hergestellt werden.

[0027] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter erläutert, welche schematisch in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Erstellen einer Füllgutsäule und

Fig. 2: eine perspektivische Teilansicht eines erfindungsgemäßen Füllrohres.

[0028] Gemäß Fig. 1 weist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 50 zum Erstellen einer Füllgutsäule ein Trägergerät 51 auf, welches im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Raupenfahrwerk als Unterwagen 52 mit einem daran drehbar angeordneten Oberwagen 54 umfasst. An dem Oberwagen 54 sind in bekannter Weise die Antriebseinheiten sowie ein Bedienstand angeordnet. Über eine Anlenkkinematik 58 ist ein im Wesentlichen vertikaler Mast 56 an dem Oberwagen 54 verstellbar angebracht. Der Mast 56 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als ein Mäkler ausgebildet. Entlang des Mastes 56 ist ein Rüttelantrieb 60 verfahrbar gelagert. Der Rüttelantrieb 60 weist in bekannter Weise rotierende Unwuchteinheiten zum Erzeugen von Schwingungen auf. Der Rüttelantrieb 60 kann auch als Vibrationsbär bezeichnet werden.

[0029] An der Unterseite des Rüttelantriebes 60 ist ei-

ne Halteeinrichtung 62 vorgesehen, mit welcher ein Füllrohr 10 mit einem länglichen Rohrkörper 12 entlang des Mastes 56 gehalten und mit dem Rüttelantrieb 60 verbunden ist. Durch Aufbringen gezielter Schwingungen durch den Rüttelantrieb 60 und ein nach unten Fahren des Rüttelantriebes 60 entlang des Mastes 56 kann das Füllrohr 10 mit einem unten angeordneten Verdrängersteg 20 und Eindringsspitze 22 in einen weichen, verdrängbaren Boden eingetrieben werden.

[0030] Über eine als Schlauchleitung ausgebildete Zuführung 30 am oberen Ende des Füllrohres 10 kann ein fließ- oder schüttfähiges Füllgut von einem nicht dargestellten Füllgutbehälter über eine Austrittsöffnung am unteren Endbereich des Füllrohres 10 insbesondere beim Rückziehen des Füllrohres 10 aus dem Boden in diesen eingebracht werden. Auf diese Weise kann der durch das Füllrohr 10 gebildete Hohlraum beim Rückziehen des Füllrohres 10 vollständig mit Füllgut verfüllt werden, wobei eine Füllgutsäule zur Stabilisierung und Erhöhung der Tragfähigkeit des Bodens erstellt werden.

[0031] In Fig. 2 ist ein unterer Endbereich des erfindungsgemäßen Füllrohres 10 näher dargestellt, welches bei der Vorrichtung 50 gemäß Fig. 1 verwendet wird. Das Füllrohr 10 umfasst einen Rohrkörper 12, an dessen unterem Endbereich ein Endstück 14 mit einer konischen zur Rohrachse gerichteten Verjüngung 16 angeordnet ist. Die konische Verjüngung 16 ist nur teilweise ausgebildet, so dass ein Konusstumpf ausgeformt ist, welcher in einer mittigen ovalförmigen Austrittsöffnung 18 endet. Quer über die Austrittsöffnung 18 erstreckt sich ein plattenförmiger Verbindungssteg 20, welcher die Austrittsöffnung 18 nach unten in Vortriebsrichtung überragt. Eine Außenkontur des Verbindungssteges 20 ist nach unten verjüngend ausgeformt, wobei eine mittige Eindringsspitze 22 ausgebildet ist.

[0032] Zur zusätzlichen Versteifung des Verdrängersteges 20 sind in kreuzweiser Anordnung zwei Querstege 24, 25 vorgesehen, welche sich vom Bereich der Eindringsspitze 22 seitlich weg von dem Verdrängersteg 20 erstrecken. Der Verdrängersteg 20 und die beiden Querstege 24, 25 sind im Bereich der Verjüngung 16 angeschweißt und so fest mit dem Rohrkörper 12 verbunden.

[0033] Durch die kreuzweise Anordnung von Verdrängersteg 20 und den beiden Quersteinen 24, 25 wird die Austrittsöffnung 18 nach unten teilweise verdeckt, jedoch nicht verschlossen. Hierdurch ist ein Durchgang 26 für Füllgutmaterial gebildet, welcher in dem dargestellten Ausführungsbeispiel in vier Öffnungsbereiche 28 durch den Verbindungssteg 20 und die beiden Querstege 24, 25 unterteilt ist.

[0034] Die Außenflanken des Verbindungssteges 20 und der beiden Querstege 24, 25 verjüngen sich nach unten zur Achse des Rohrkörpers 12 hin, so dass eine kreuzartige oder gitterartige Verdrängerspitze gebildet ist. Durch diese Anordnung wird ein erleichtertes Eintreiben des Füllrohres 10 in den Boden erreicht, wobei durch die Stege härteres Gesteinsmaterial seitlich abgelenkt oder zertrümmert werden kann. Insgesamt wird hier-

durch erreicht, dass Gesteinsmaterial nicht oder nur in geringem Maße in die Austrittsöffnung 18 eintreten und diese blockieren kann.

Patentansprüche

1. Füllrohr zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden, mit einem Rohrkörper (12), welcher an seinem unteren Ende eine Austrittsöffnung (18) für das Füllgut aufweist, wobei das Füllrohr (10) zum Einrammen oder Einrütteln in den Boden ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Austrittsöffnung (18) von einem Verdrängersteg (20) überragt und teilweise verdeckt ist, wobei ein Durchgang (26) zum Austreten des Füllguts verbleibt, und
- **dass** an der Unterseite des Verdrängerstegs (20) eine Eindringsspitze (22) ausgebildet ist.

2. Füllrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** im Bereich der Austrittsöffnung (18) eine konische Verjüngung (16) ausgebildet ist.

3. Füllrohr nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Verdrängersteg (20) bogenförmig ausgebildet und an dem Rohrkörper (12) befestigt ist.

4. Füllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mindestens ein Quersteg (24, 25) vorgesehen ist, welcher sich quer zu dem Verdrängersteg (20) erstreckt.

5. Füllrohr nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Verdrängersteg (20) und der mindestens ein Quersteg (24, 25) kreuzweise zueinander angeordnet sind, wobei die Austrittsöffnung (18) in vier Öffnungsbereiche (28) unterteilt ist.

6. Füllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Austrittsöffnung (18) und die Eindringsspitze (22) mittig zu einer Rohrachse des Rohrkörpers (12) angeordnet sind.

7. Füllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Rohrkörper (12) eine runde oder ovale Querschnittsform aufweist.

8. Füllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Austrittsöffnung (18) oval ausgebildet ist.

9. Füllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** an einem oberen Ende des Rohrkörpers (12) eine Zuführung (30) für Füllgut angeordnet ist.

10. Füllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Rohrkörper (12) aus mehreren Rohrstücken gebildet ist, welche lösbar miteinander verbunden sind.

11. Vorrichtung zum Erstellen einer Füllgutsäule mit
- einem Ramm- oder Rüttelantrieb (60) und
- einem Mast (56), entlang welchem ein Füllrohr (10) verfahrbar gehalten und mittels des Ramm- oder Rüttelantriebes (60) in den Boden eintreibbar ist,

dadurch gekennzeichnet, **dass** ein Füllrohr (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 vorgesehen ist.

12. Verfahren zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden, bei dem

- ein Füllrohr (10) in den Boden eingetrieben und ein Hohlraum erstellt wird und
- über eine Austrittsöffnung (18) am unteren Ende des Füllrohres (10) ein Füllgut zumindest beim Ziehen des Füllrohres (10) in den Hohlraum eingebracht und durch das Füllgut die Füllgutsäule gebildet wird,

dadurch gekennzeichnet, **dass** ein Füllrohr (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 verwendet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Füllrohr (10) bereits beim Eintreiben in den Boden zum Bilden des Hohlraumes zumindest teilweise mit Füllgut gefüllt ist.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Füllrohr (10) zum Bilden der Füllgutsäule schrittweise gezogen und zum Verdichten des in den Boden eingebrachten Füllgutes wiederholt abgesenkt wird.

Fig. 1

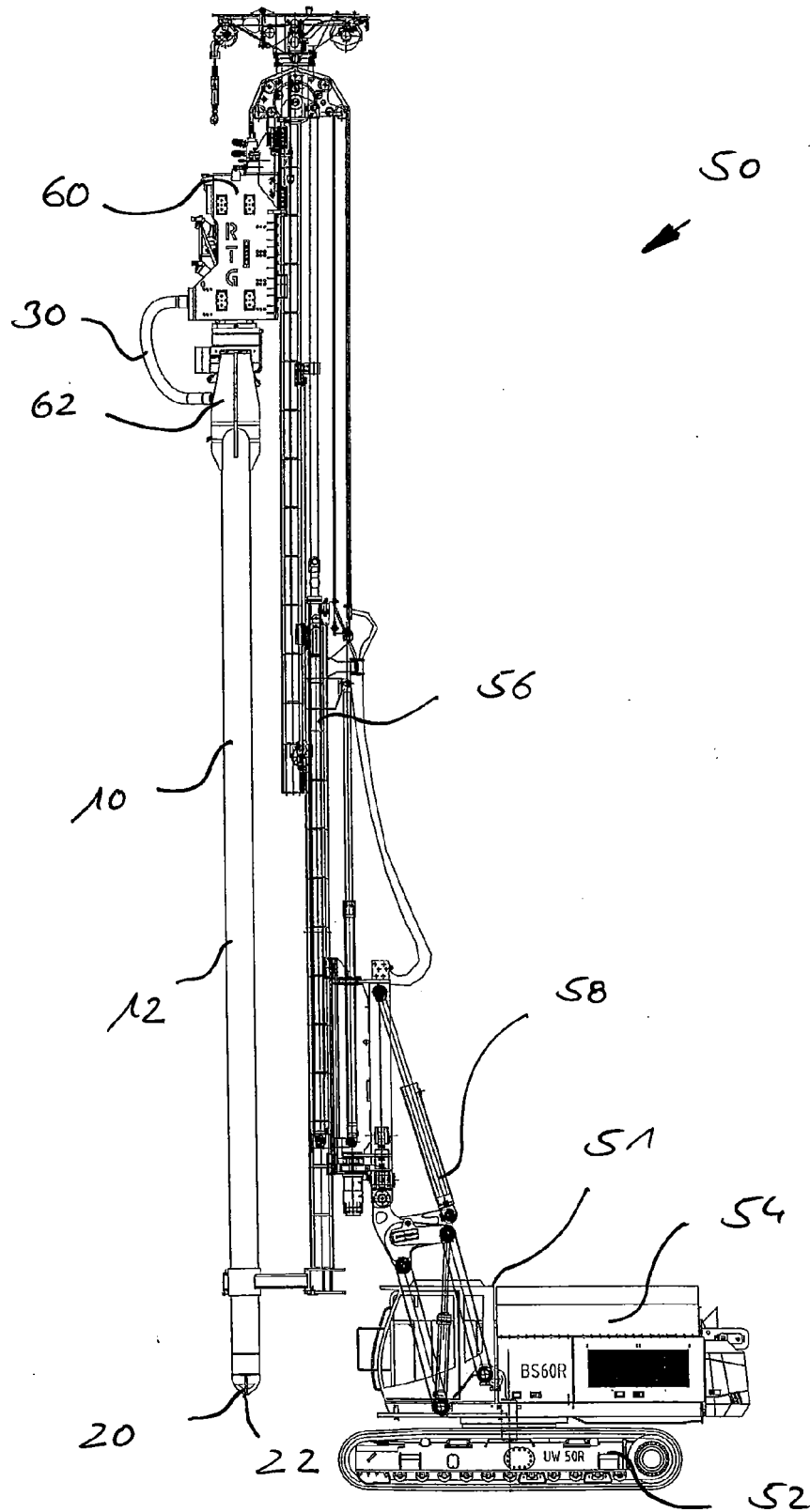
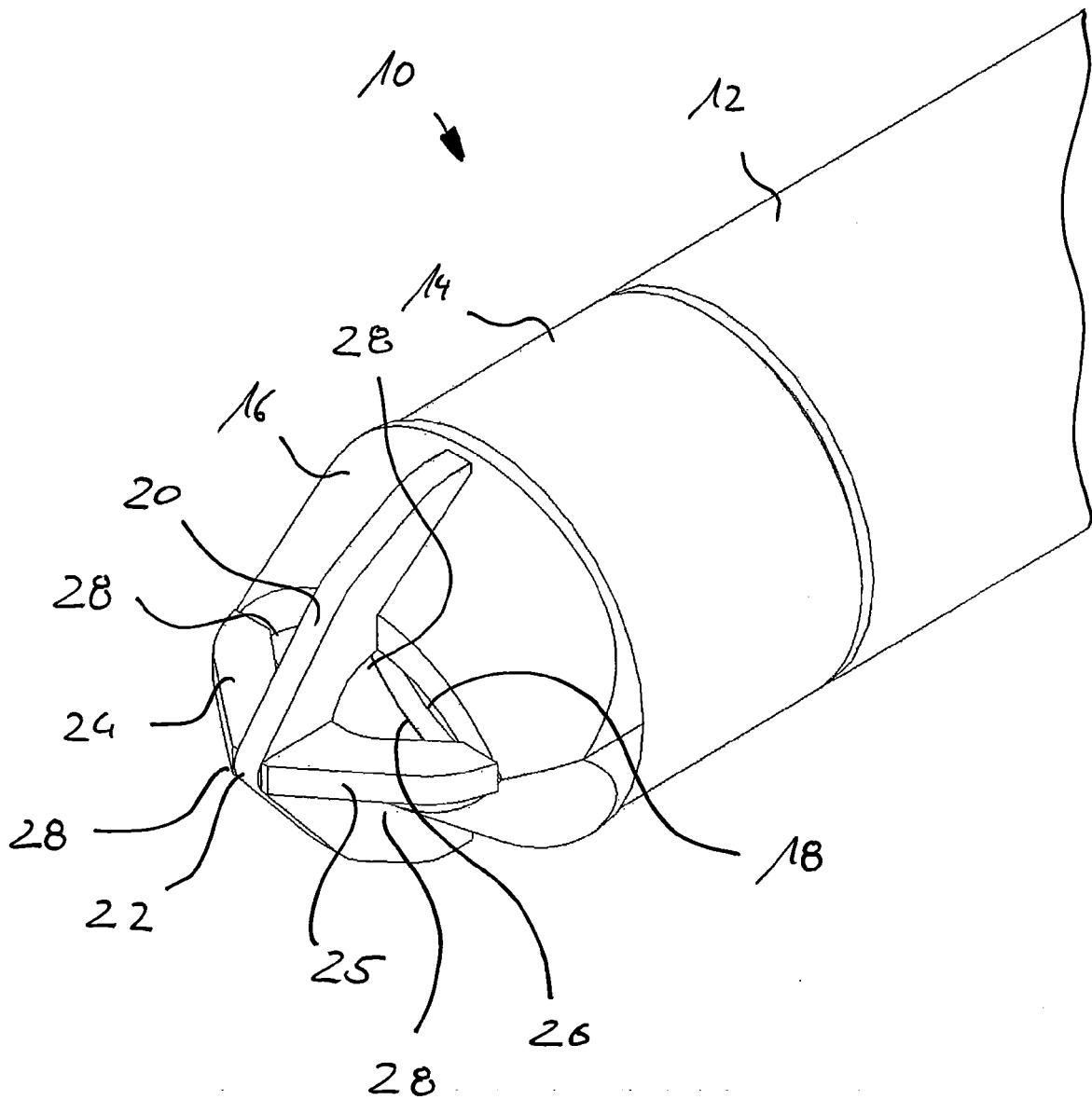


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 18 2722

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	DE 103 10 727 B4 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE]) 13. September 2007 (2007-09-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * -----	1-14	INV. E02D3/08 E02D3/12 E02D7/14
A	EP 1 992 742 A2 (VAN LEEUWEN HARMELEN BV GEB [NL]) 19. November 2008 (2008-11-19) * Zusammenfassung * * Absatz [0041]; Abbildung 3 * -----	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Februar 2016	Prüfer Koulo, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : 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 15 18 2722

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.

05-02-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	DE 10310727	B4	13-09-2007	KEINE		

15	EP 1992742	A2	19-11-2008	EP	1992742 A2	19-11-2008
				NL	1033865 C2	18-11-2008

20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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 10310727 B4 [0003]
- DE 3612437 A1 [0006]
- US 3270511 A [0007]
- US 4808038 A [0008]
- US 4618289 A [0008]