



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.01.2017 Patentblatt 2017/01

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

(21) Anmeldenummer: **15175246.6**

(22) Anmeldetag: **03.07.2015**

(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

(72) Erfinder: **Reinhardt, Jens**
99734 Nordhausen (DE)

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

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

(54) **FÜLLROHR ZUM ERSTELLEN EINER FÜLLGUTSÄULE IM BODEN SOWIE VORRICHTUNG UND VERFAHREN HIERZU**

(57) Die Erfindung betrifft ein Füllrohr zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden mit einem Rohrkörper, an dessen unterem Ende eine Verschlusseinrichtung mit schwenkbar angelenkten Verschlussklappen angeordnet ist, welche beim Einbringen des Füllrohres in den Boden eine Verschlussposition einnehmen, in welcher der Rohrkörper nach unten geschlossen ist und die Verschlussklappen eine Eindringspitze bilden, und beim Ziehen des Füllrohres aus dem Boden eine Öffnungsposition einnehmen, wobei der Rohrkörper nach unten geöffnet ist und Füllgut aus dem Rohrkörper in den Boden zum Bilden der Füllgutsäule einleitbar ist. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass die Verschlusseinrichtung mindestens ein Stützelement aufweist, welches in einem Mittenbereich an einem unteren Ende des Rohrkörpers angeordnet ist, und dass die Verschlussklappen in der Verschlussposition an dem Stützelement anliegen. Des Weiteren ist gemäß der Erfindung vorgesehen, dass die Verschlusseinrichtung drei oder mehr Verschlussklappen aufweist, welche verteilt um den Umfang eines unteren Randes des Rohrkörpers angeordnet sind.

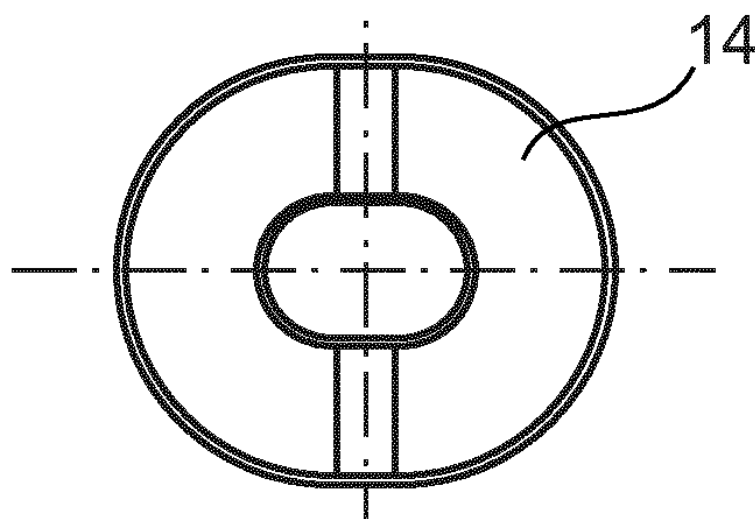


Fig. 1a

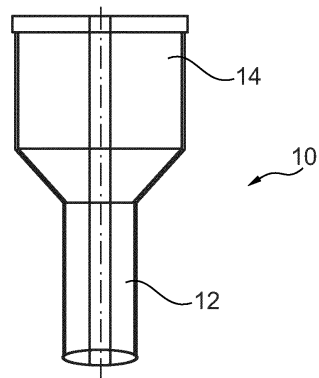


Fig. 1b

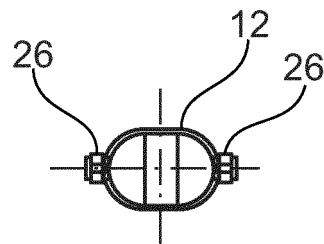


Fig. 1c

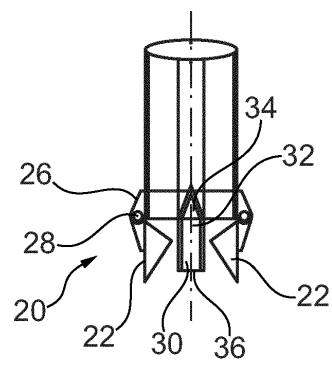


Fig. 1d

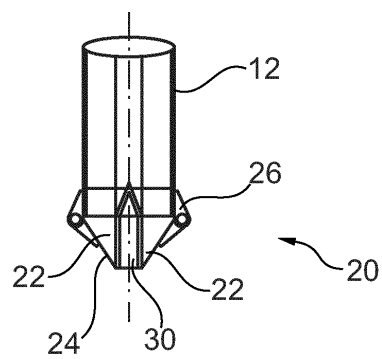


Fig. 1e

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Füllrohr zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden mit einem Rohrkörper, an dessen unterem Ende eine Verschlusseinrichtung mit schwenkbar angelenkten Verschlussklappen angeordnet ist, welche zum Einbringen des Füllrohres in den Boden eine Verschlussposition einnehmen, in welcher der Rohrkörper nach unten geschlossen ist und die Verschlussklappen eine Eindringsspitze bilden, und beim Ziehen des Füllrohres aus dem Boden eine Öffnungsposition einnehmen, wobei der Rohrkörper nach unten geöffnet ist und Füllgut aus dem Rohrkörper in den Boden zum Bilden der Füllgutsäule einleitbar ist, gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 5.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden mit einem Mast, entlang welchem ein Füllrohr im Wesentlichen vertikal verfahrbar ist, und einem Schwingungsantrieb zum Einrütteln des Füllrohres in den Boden, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0003] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden, bei dem ein Füllrohr unter Aufbringen von Schwingungen in den Boden eingebracht wird und beim Ziehen des Füllrohres eine Verschlusseinrichtung am unteren Ende des Füllrohres geöffnet und ein Füllgut zum Bilden der Füllgutsäule in den Boden eingeleitet wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

[0004] Ein gattungsbildender Stand der Technik ist aus der DE 103 10 727 B4 bekannt. Mit einem derartigen Füllrohr kann ein Füllgut, etwa Beton, Kalk, Kies, Sand, Schotter oder Trockenmörtel in weiche oder verdrängbare Böden eingebracht werden. Hierdurch werden im Wesentlichen vertikale säulenförmige Körper im Boden hergestellt.

[0005] Eine derartige Füllgutsäule kann zur Stabilisierung und Tragfähigkeitserhöhung eines Baugrundes dienen.

[0006] Im Gegensatz zu Bohrpfählen, bei welchem Bodenabraum anfällt, sind Füllgutsäulen effizient und kostengünstig herstellbar.

[0007] Mit einem gattungsbildenden Füllrohr können Füllgutsäulen insbesondere schrittweise mit einer hohen Verdichtung hergestellt werden. Zunächst wird das Füllgutrohr in den Boden mittels eines Rüttlers eingebracht. Ein Rohrende ist dabei durch zwei Verschlussklappen geschlossen, welche in dem geschlossenen Zustand eine Eindringsspitze bilden. Nach dem Einbringen des Füllrohres bis zu einer Endtiefe wird das Füllrohr rückgezogen, wobei die Verschlussklappen aufschwenken und die Rohröffnung freigeben. Es kann dann eine erste Füllmenge in den Boden eingebracht werden. Durch anschließendes Wiederabsenken des Füllrohres verschließen sich die beiden Verschlussklappen durch die einwirkenden Reibungskräfte, so dass das Füllrohr mit der geschlossenen Öffnung die erste eingebrachte Füllgutmenge verdichten kann. Anschließend wird das Füllrohr wie-

der angehoben, wobei sich die Verschlusseinrichtung durch das im Rohr anstehende Füllgut wieder öffnet und so eine weitere Menge an Füllgut in das Bodenloch eingebracht werden kann. Dieser Vorgang kann so oft wiederholt werden, bis die Füllgutsäule fertig ist.

[0008] Das aus dem Stand der Technik bekannte Füllrohr mit der unteren Verschlusseinrichtung, welches von alleine auf- und zuklappen kann, funktioniert sehr gut für kleine und mittlere Säulendurchmesser. Bei größeren Säulendurchmessern können jedoch Probleme beim Öffnen und Verschließen des Füllrohres auftreten. Hierdurch kann der Aufbau und die Festigkeit beeinträchtigt werden.

[0009] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Füllrohr sowie eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden anzugeben, mit welchen auch bei größeren Durchmessern eine Füllgutsäule in hoher Qualität erstellt werden kann.

[0010] Die Aufgabe wird nach der Erfindung durch ein Füllrohr mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie des Anspruchs 5 beziehungsweise durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Das erfindungsgemäße Füllrohr zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verschlusseinrichtung mindestens ein Stützelement aufweist, welches in einem Mittenbereich an einem unteren Ende des Rohrkörpers angeordnet ist, und dass die Verschlussklappen in der Verschlussposition an dem Stützelement anliegen.

[0012] Ein Grundgedanke der Erfindung liegt darin, dass die Verschlusseinrichtung und die Verschlusselemente für die untere Rohröffnung nicht allein durch die Verschlussklappen gebildet sind. Nach der Erfindung ist mindestens ein Stützelement vorgesehen, welches die Verschlussklappen zumindest in einem Mittenbereich in der Verschlussposition abstützt. Somit müssen die erheblichen Kräfte, welche von den Verschlussklappen aufgenommen werden, nicht mehr allein durch diese und eine notwendige Formgebung aufgefangen werden. Das Vorsehen von einem oder mehreren Stützelementen ermöglicht so einen höheren Freiheitsgrad bei der Auslegung der Verschlussklappen. Hierdurch können erheblich größere Füllrohrdurchmesser und auch von der Kreisform abweichende Füllrohrformen vorgesehen werden.

[0013] Grundsätzlich kann das mindestens eine Stützelement in der Verschlussposition vollständig von den Verschlussklappen abgedeckt sein. Vorzugsweise ist das mindestens eine Stützelement jedoch so angeordnet, dass dieses in der Verschlussposition teilweise freiliegt und die freie Fläche einen Teil der Eindringsspitze des Füllrohres bildet. Dies ermöglicht, die Verschlussklappen auch bei größeren Füllrohrdurchmessern mit einer kleineren Größe auszubilden, wodurch ein zuverlässigeres Aufund Zuklappen der Verschlusseinrichtung ermöglicht wird.

[0014] Eine besonders stabile Ausführungsvariante wird nach der Erfindung dadurch erreicht, dass das Stützelement als ein balkenförmiger Steg ausgebildet ist, welcher sich quer über das untere Ende des Rohrkörpers erstreckt und zu beiden Seiten an dem Rohrkörper befestigt ist. Dabei kann das Stützelement auch ein kreuzförmiger Steg sein, welcher im Wesentlichen aus zwei sich kreuzenden Balken gebildet ist.

[0015] Eine alternative und ebenso stabile Ausgestaltung kann nach der Erfindung dadurch erreicht werden, dass das Stützelement als ein mittiger Schaft ausgebildet ist, welcher über Querstreben an dem Rohrkörper befestigt ist. Der Schaft kann dabei im Wesentlichen zylindrisch oder konisch ausgebildet sein. In einem oben liegenden Bereich kann der Schaft über radial verlaufende Querstreben an einer Innenseite des Rohrkörpers befestigt sein. Vorzugsweise sind hierzu drei oder mehr Querstreben vorgesehen.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung besteht darin, dass das Stützelement mindestens ein vertikales Ende aufweist, welches verjüngt ist. Das vertikale Ende kann dabei ein oberes, zum Rohrkörper gerichtetes, verjüngtes Ende sein. Eine derartige Verjüngung erlaubt ein gutes Vorbeiströmen des Füllgutes an dem Stützelement. Alternativ oder ergänzend kann das verjüngte vertikale Ende auch das untere, zum Boden gerichtete Ende sein. Die Verjüngung ist in diesem Fall dabei vorzugsweise so ausgebildet, dass die verjüngten, insbesondere konischen, Flächen des Stützelementes bündig in die Außenflächen der Stützklappen übergeben, so dass eine Eindring Spitze für ein möglichst effizientes Einbringen des Füllgutrohres in den Boden gegeben ist. Das Stützelement kann die eigentliche Spitze bilden, welche die höchsten Kräfte beim Einbringen in den Boden aufnehmen muss. Hierdurch werden die Verschlussklappen geschlossen.

[0017] Die eingangs gestellte Aufgabe wird nach der Erfindung alternativ dadurch gelöst, dass die Verschlusseinrichtung drei oder mehr Verschlussklappen aufweist, welche verteilt um den Umfang eines unteren Randes des Rohrkörpers angeordnet sind.

[0018] Durch die Anordnung von drei oder mehr Verschlussklappen wird eine Verringerung der Fläche der jeweiligen Verschlussklappe gegenüber einer Anordnung mit ausschließlich zwei Klappen erzielt. Nach einer Erkenntnis der Erfindung wird ein zuverlässiges Öffnen und Verschließen der Klappen mit zunehmender Klappengröße erschwert. Durch die Anordnung einer Vielzahl von Verschlussklappen wird für jede Verschlussklappe eine zuverlässige Öffnungs- und Schließbewegung ermöglicht. Dies erlaubt auch bei größeren Füllrohrdurchmessern ein sicheres Öffnen und Schließen und damit einen gleichmäßig guten Aufbau einer Füllgutsäule. Zudem sinkt die Belastung jeder Verschlussklappe mit deren Anzahl. Dies schont die Verschlusseinrichtung und erhöht die Standzeit des Füllgutrohres.

[0019] Die erfindungsgemäße Anordnung von drei oder mehr Verschlussklappen kann insbesondere auch

in Kombination mit der vorbeschriebenen Anordnung von mindestens einem Stützelement angeordnet sein.

[0020] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass vier Verschlussklappen vorgesehen sind. Hierdurch kann eine besonders gleichmäßige, symmetrische Verteilung der Belastung der Verschlussklappen um den Umfang erreicht werden.

[0021] Die Verschlussklappen können grundsätzlich auf unterschiedliche Weise aus einer Vielzahl unterschiedlicher Materialien hergestellt werden, insbesondere durch Gießen. Eine besonders wirtschaftliche Ausführung wird nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erreicht, dass die Verschlussklappen aus Stahlblech gebildet sind. Die Verschlussklappen können durch Umformen eines Ausgangsblechs oder aus mehreren Blechteilen als eine Schweißkonstruktion ausgeführt sein. Die Ausführung aus Stahlblech ist besonders stabil und kostengünstig herstellbar.

[0022] Grundsätzlich ist es möglich, die Verschlussklappen jeweils durch mehrere Gelenkbolzen schwenkbar am Rohrkörper anzulenken. Eine bevorzugte Ausführungsform besteht darin, dass die Verschlussklappen jeweils über einen Gelenkbolzen mit dem Rohrkörper schwenkbar verbunden sind. Hierdurch wird der Fertigungsaufwand reduziert. Insbesondere durch die Anzahl mehrerer Verschlussklappen wird es möglich, die Größe einer einzelnen Verschlussklappe zu verringern. Hierdurch werden auch die einwirkenden Kräfte reduziert, so dass eine Anlenkung mit nur einem einzelnen Gelenkbolzen am Rohrkörper ermöglicht wird.

[0023] Das Füllrohr kann nach der Erfindung grundsätzlich jede beliebige Querschnittsform aufweisen. Vorzugsweise ist der Rohrkörper als ein zylindrisches Rohr ausgebildet, welches grundsätzlich als Standardelement günstig zu beschaffen ist. Zum Erstellen besonders tragfähiger Füllgutsäulen besteht eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung darin, dass der Rohrkörper im Querschnitt oval oder eckig ausgebildet ist. Bei einer eckigen Ausbildung kann insbesondere eine quadratische, rechteckige oder mehreckige, polygonale Form vorgesehen sein. Es können auch andere, von einer Kreisform abweichende Formen vorgesehen sein, etwa eine Kleeblattform mit mehreren Teilkreisbögen.

[0024] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist es besonders bevorzugt, dass ein Durchmesser des Rohrkörpers 0,5 m oder größer beträgt. Insbesondere bei großen Rohrdurchmessern von 1 m und mehr wirkt eine erhebliche Belastung auf die Verschlusseinrichtung ein, so dass die Anordnung einer Vielzahl von Verschlussklappen besonders vorteilhaft ist. Hierdurch wird die Belastung der einzelnen Klappe und des Schwenkgelenkes begrenzt gehalten, so dass ein zuverlässiges Öffnen und Schließen gewährleistet ist.

[0025] Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Füllrohres ist es vorteilhaft, dass ein durchmessererweiterter Trichterbereich vorgesehen ist, der an einem oberen Ende des Rohrkörpers angeordnet ist. Der Trichterbereich dient dabei zum leichteren Ein-

füllen des Füllgutes, welches insbesondere Beton, Kalk, Kies, Sand, Schotter, Trockenmörtel oder ein sonstiges Schüttgut sein kann. Entsprechend der Querschnittsform des Rohrkörpers kann der Trichter dabei im Querschnitt ebenfalls oval oder eckig gestaltet sein.

[0026] Hinsichtlich der Vorrichtung zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden wird die eingangs genannte Aufgabe nach der Erfindung dadurch gelöst, dass ein erfindungsgemäßes Füllrohr, wie es zuvor beschrieben wurde, vorgesehen ist. Die Vorrichtung kann dabei ein Trägergerät, insbesondere ein Raupenfahrzeug, aufweisen, welches mit dem Mast versehen ist, entlang welchem das Füllrohr im Wesentlichen vertikal verfahrbar ist. Als Trägergerät kann insbesondere ein sogenannter Rüttler verwendet werden, wie er etwa zum Einrütteln von Spundwandbohlen in den Boden eingesetzt wird.

[0027] Die Erfindung umfasst weiterhin ein Verfahren zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden, bei dem ein Füllrohr unter Aufbringen von Schwingungen in den Boden eingebracht wird und beim Ziehen des Füllrohres eine Verschlusseinrichtung am unteren Ende des Füllrohres geöffnet und ein Füllgut zum Bilden der Füllgutsäule in den Boden eingeleitet wird, wobei gemäß der Erfindung das zuvor beschriebene Füllrohr verwendet wird.

[0028] Mit dem Verfahren können besonders tragfähige und dichte Füllgutsäulen auch mit größeren Durchmesser und von einer zylindrischen Form abweichende Säulen im Boden hergestellt werden.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen näher beschrieben, welche schematisch in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1a eine Draufsicht von oben auf ein erstes erfindungsgemäßes Füllrohr;

Figur 1b eine schematische Seitenansicht eines oberen Teiles des ersten erfindungsgemäßen Füllrohres;

Figur 1c eine Querschnittsansicht durch einen Rohrkörper des ersten erfindungsgemäßen Füllrohres;

Figur 1d eine schematische Seitenansicht des unteren Teiles des ersten erfindungsgemäßen Füllrohres mit einer Öffnungsposition der Verschlusseinrichtung;

Figur 1e eine schematische Seitenansicht gemäß Figur 1d in einer Verschlussposition der Verschlusseinrichtung;

Figur 2a eine Draufsicht von oben auf ein zweites erfindungsgemäßes Füllrohr;

Figur 2b eine schematische Seitenansicht eines oberen Teiles des zweiten erfindungsgemäßen Füll-

rohres;

Figur 2c eine Querschnittsansicht durch einen Rohrkörper des zweiten erfindungsgemäßen Füllrohres;

Figur 2d eine schematische Seitenansicht des unteren Teiles des zweiten erfindungsgemäßen Füllrohres mit einer Öffnungsposition der Verschlusseinrichtung;

Figur 2e eine schematische Seitenansicht gemäß Figur 2d in einer Verschlussposition der Verschlusseinrichtung;

[0030] Ein erstes erfindungsgemäßes Füllrohr 10 geht in teilweise geschnittener und geklappter Ansicht aus den Figuren 1a bis 1e hervor. Das erste erfindungsgemäße Füllrohr 10 weist einen Rohrkörper 12 mit einem ovalen Rohrquerschnitt auf. An einem oberen Endbereich des Rohrkörpers 12 ist ein Trichterbereich 14 vorgesehen, welcher sich konisch nach oben erweitert und einen ovalen Aufnahmeabschnitt aufweist. Der Trichterbereich 14 dient zum Aufnehmen und Einfüllen von Füllgut zum Bilden der Füllgutsäule. Bei dem Füllgut handelt es sich insbesondere um ein schüttfähiges Medium, etwa Sand, Kies, Kalk, Beton etc.

[0031] An einem unteren Ende des Rohrkörpers 12 ist eine Verschlusseinrichtung 20 mit zwei Verschlussklappen 22 angeordnet. Die Verschlussklappen 22 sind jeweils über ein Schwenkgelenk 26 gelenkig mit dem Rohrkörper 12 verbunden. Die Schwenkgelenke 26 weisen jeweils einen quer zur Rohrachse gerichteten Gelenkbolzen 28, um welchen die jeweilige schalenförmige Verschlussklappe 22 schwenkbar ist.

[0032] In einem Mittenbereich einer unteren Öffnung des Rohrkörpers 12 ist ein balkenförmiges Stützelement 30 angeordnet, welches über das untere Ende des Rohrkörpers 12 hinausragt. Das Stützelement 30 ist dabei als ein balkenförmiger Steg 32 ausgebildet, welcher sich quer durch den ovalen Rohrkörper 12 erstreckt und an der Innenseite des Rohrkörpers 12 befestigt, insbesondere angeschraubt oder angeschweißt ist. Durch den balkenförmigen Steg 32 wird die untere Öffnung des Rohrkörpers 12 in zwei seitliche Öffnungsbereiche geteilt.

[0033] In Figur 1d ist die Verschlusseinrichtung 30 in einer Öffnungsposition dargestellt, bei welcher die Verschlussklappen 22 die untere Öffnung des Rohrkörpers 12 freigeben und schwerkraftbedingt nach unten hängen. In dieser Position kann nach einem Einbringen, insbesondere Einrütteln, des Füllrohres 10 in den Boden Füllgut über die geöffnete Verschlusseinrichtung 20 in den Boden zum Bilden einer Füllgutsäule eingebracht werden. Für ein zuverlässiges Ausströmen des schüttfähigen Füllgutes ist ein oberes vertikales Ende 34 des Stützelementes 30 nach oben verjüngend ausgebildet.

[0034] In Figur 1e ist die Verschlusseinrichtung 20 in einer geschlossenen Position dargestellt, bei welcher die

Verschlussklappen 22 radial nach innen geklappt sind und bündig an dem mittigen Stützelement 30 anliegen. Die geschlossenen Verschlussklappen 22 bilden so zusammen mit dem mittigen Stützelement 30, dessen unteres vertikales Ende 36 nach unten verjüngend ausgebildet ist, eine Eindringsspitze 24. Dabei werden durch ein einfaches nach unten Drücken des Füllrohres 10 in den Boden aufgrund der anstehenden Reibung mit dem umgebenden Boden die Verschlussklappen 22 nach innen gegen das Stützelement 30 gedrückt und in der verschlossenen Position zum Bilden der Eindringsspitze 24 gehalten.

[0035] Bei einem Ziehen und Anheben des Füllrohres 10 schwenken die bogenförmigen Verschlussklappen 22 aufgrund der Reibung beim nach oben Ziehen sowie aufgrund ihres Gewichtes wieder in die Öffnungsposition gemäß Figur 1d.

[0036] Im Zusammenhang mit den Figuren 2a bis 2e ist ein zweites erfindungsgemäßes Füllrohr 10 dargestellt. Der Aufbau von Rohrkörper 12 und Trichterbereich 14 entspricht dem ersten erfindungsgemäßen Füllrohr 10 gemäß Figur 1.

[0037] Im Unterschied zu der ersten Ausführungsform ist eine unterschiedliche Verschlusseinrichtung 20 vorgesehen, welche insgesamt vier Verschlussklappen 22, 23, aufweist. Dabei sind neben den schalenförmigen Verschlussklappen 22 zwei weitere seitliche Verschlussklappen 23 entlang der Ovalseiten des Rohrkörpers 12 vorgesehen. Die Verschlussklappen 22, 23 sind dabei jeweils paarweise gegenüberliegend über Schwenk gelenke 26 am unteren Ende des Rohrkörpers 12 befestigt. Somit wird eine sich nach unten zum Boden hin verjüngende Eindringsspitze 24 ausschließlich durch die vier Verschlussklappen 22, 23 gebildet, wie in Figur 2e dargestellt ist. Dabei berühren sich die beiden seitlichen Verschlussklappen 23, während die beiden schalenförmigen Verschlussklappen 22 in der Verschlussposition beabstandet sind und an den seitlichen Verschlussklappen 23 anliegen. Die Form der aus Stahlblech gebildeten Verschlussklappen 22, 23 ist dabei so aufeinander abgestellt, dass diese zum Bilden der Eindringsspitze 24 in der geschlossenen Position gemäß Figur 2e bündig einander anliegen.

[0038] Aufgrund der Aufteilung des Verschlussmechanismus auf mehr als zwei Verschlussklappen 22, 23 wird die Belastung der einzelnen Verschlussklappe 22, 23 begrenzt gehalten und auch bei größeren Durchmessern des Rohrkörpers 12 ein zuverlässiges Öffnen und Schließen der Verschlusseinrichtung 20 ausschließlich durch die Gewichtskraft der Verschlussklappen 22, 23 beziehungsweise durch Reibung mit dem umgebenden Boden sichergestellt.

Patentansprüche

1. Füllrohr zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden mit einem Rohrkörper (12), an dessen unterem Ende

eine Verschlusseinrichtung (20) mit schwenkbar angelenkten Verschlussklappen (22) angeordnet ist, welche

- beim Einbringen des Füllrohres (10) in den Boden eine Verschlussposition einnehmen, in welcher der Rohrkörper (12) nach unten geschlossen ist und die Verschlussklappen (22) eine Eindringsspitze (24) bilden, und

- beim Ziehen des Füllrohres (10) aus dem Boden eine Öffnungsposition einnehmen, wobei der Rohrkörper (12) nach unten geöffnet ist und Füllgut aus dem Rohrkörper (12) in den Boden zum Bilden der Füllgutsäule einleitbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Verschlusseinrichtung (20) mindestens ein Stützelement (30) aufweist, welches in einem Mittenbereich an einem unteren Ende des Rohrkörpers (12) angeordnet ist, und

dass die Verschlussklappen (22) in der Verschlussposition an dem Stützelement anliegen.

2. Füllrohr nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Stützelement (30) als ein balkenförmiger Steg (32) ausgebildet ist, welcher sich quer über das untere Ende des Rohrkörpers (12) erstreckt und zu beiden Seiten an dem Rohrkörper (12) befestigt ist.

3. Füllrohr nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Stützelement (30) als ein mittiger Schaft ausgebildet ist, welcher über Querstreben an dem Rohrkörper (12) befestigt ist.

4. Füllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Stützelement (30) mindestens ein vertikales Ende (34, 36) aufweist, welches verjüngt ist.

5. Füllrohr zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden mit einem Rohrkörper (12), an dessen unterem Ende eine Verschlusseinrichtung (20) mit schwenkbar angelenkten Verschlussklappen (22) angeordnet ist, welche

- beim Einbringen des Füllrohres (10) in den Boden eine Verschlussposition einnehmen, in welcher der Rohrkörper (12) nach unten geschlossen ist und die Verschlussklappen (22) eine Eindringsspitze (24) bilden, und

- beim Ziehen des Füllrohres (10) aus dem Boden eine Öffnungsposition einnehmen, wobei der Rohrkörper (12) nach unten geöffnet ist und Füllgut aus dem Rohrkörper (12) in den Boden zum Bilden der Füllgutsäule einleitbar ist,

insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass die Verschlusseinrichtung (20) drei oder mehr Verschlussklappen (22, 23) aufweist, welche verteilt um den Umfang eines unteren Randes des Rohrkörpers (12) angeordnet sind. 5
- bis 11 verwendet wird.
6. Füllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass vier Verschlussklappen (22, 23) vorgesehen sind. 10
7. Füllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verschlussklappen (22, 23) aus Stahlblech gebildet sind. 15
8. Füllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verschlussklappen (22, 23) jeweils über einen Gelenkbolzen (28) mit dem Rohrkörper (12) schwenkbar verbunden sind. 20
9. Füllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Rohrkörper (12) im Querschnitt oval oder eckig ausgebildet ist. 25
10. Füllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Durchmesser des Rohrkörpers (12) 0,5 m oder größer beträgt. 30
11. Füllrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein durchmessererweiterter Trichterbereich (14) vorgesehen ist, welcher an einem oberen Ende des Rohrkörpers (12) angeordnet ist. 35
12. Vorrichtung zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden mit 40
- einem Mast, entlang welchem ein Füllrohr (10) im Wesentlichen vertikal verfahrbar ist, und
 - einem Schwingungsantrieb zum Einrütteln des Füllrohres (10) in den Boden, **dadurch gekennzeichnet,** 45
 - dass** ein Füllrohr (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 vorgesehen ist.
13. Verfahren zum Erstellen einer Füllgutsäule im Boden, bei dem ein Füllrohr (10) unter Aufbringen von Schwingungen in den Boden eingebracht wird und beim Ziehen des Füllrohres (10) eine Verschlusseinrichtung (20) am unteren Ende des Füllrohres (10) geöffnet und ein Füllgut zum Bilden der Füllgutsäule in den Boden eingeleitet wird, 50
- dadurch gekennzeichnet,**
dass ein Füllrohr (10) nach einem der Ansprüche 1 55

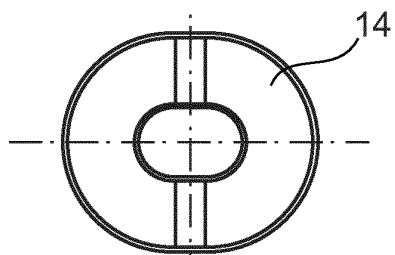


Fig. 1a

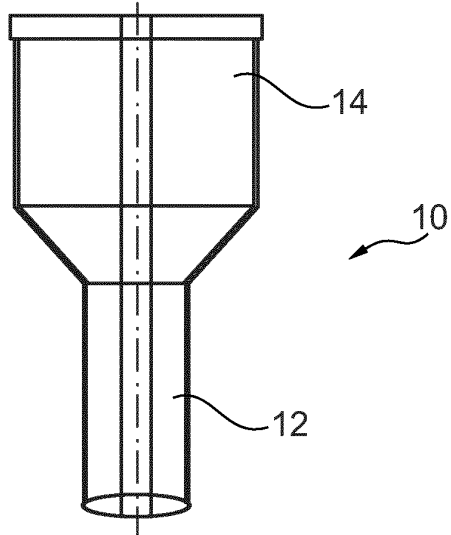


Fig. 1b

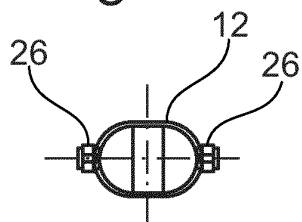


Fig. 1c

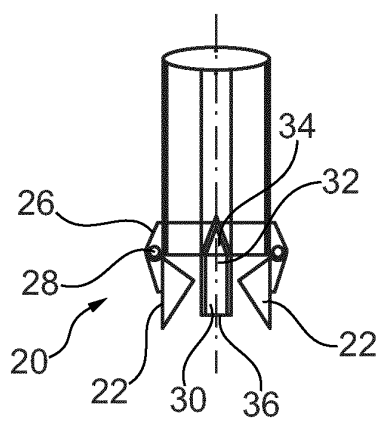


Fig. 1d

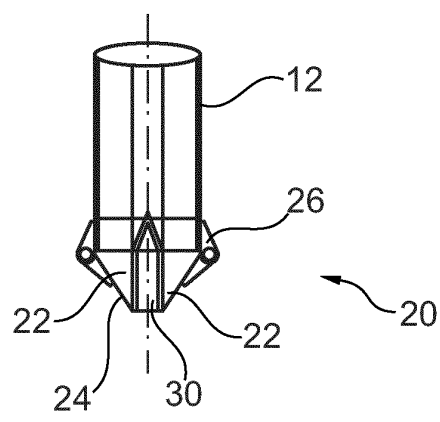


Fig. 1e

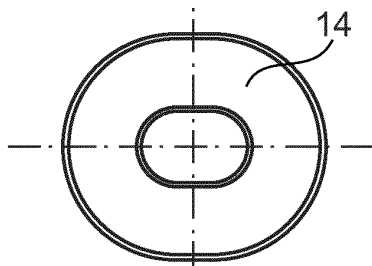


Fig. 2a

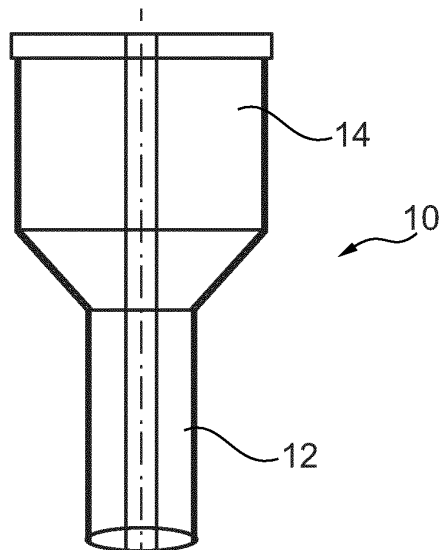


Fig. 2b

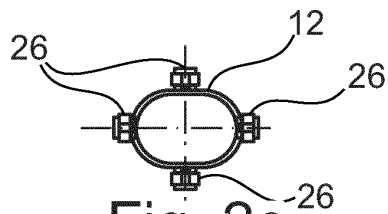


Fig. 2c

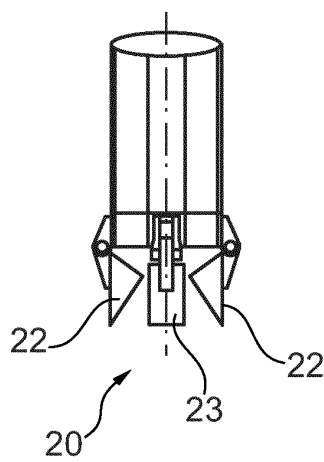


Fig. 2d

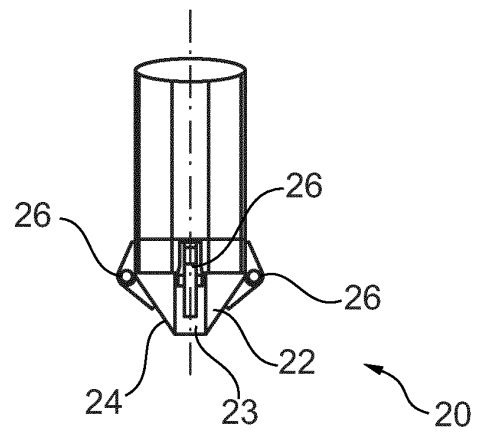


Fig. 2e



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 17 5246

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	DE 103 10 727 B4 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE]) 13. September 2007 (2007-09-13) * das ganze Dokument * -----	1-13	INV. E02D3/08
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. November 2015	Prüfer Friedrich, Albert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 15 17 5246

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.

24-11-2015

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

- DE 10310727 B4 [0004]