



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 367 180 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.12.2003 Patentblatt 2003/49

(51) Int Cl.7: **E02D 3/10, E02D 5/42**

(21) Anmeldenummer: **03017468.4**

(22) Anmeldetag: **21.02.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
LT LV SI

(30) Priorität: **26.02.1997 DE 19707687**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
98103079.4 / 0 861 944

(71) Anmelder: **Vibroflotation B.V.**
1070 Amsterdam (NL)

(72) Erfinder:
• **Degen, Wilhelm**
Irvine, CA 92612 (US)
• **Degen, Alexander**
84419 Schwindegg (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Westphal, Mussnug & Partner
Mozartstrasse 8
80336 München (DE)

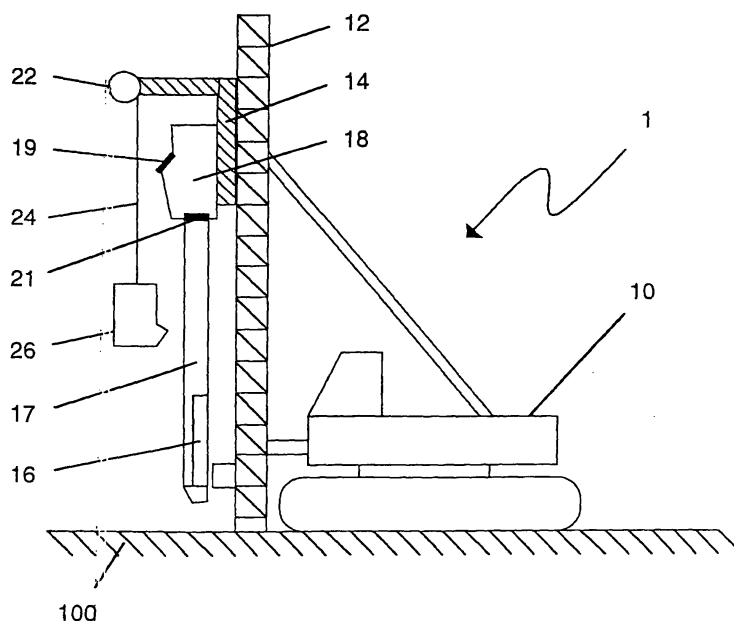
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 01 - 08 - 2003 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Vorrichtung zum Herstellen von Materialsäulen im Boden**

(57) Vorrichtung zum Herstellen von Materialsäulen im Boden, insbesondere von Stopfsäulen oder Dräns, mit einem Geräteträger (10), einem an einem Mäkler (12) geführt verfahrbaren Schlitten (14) zum Manipulieren eines Fördersystems, bestehend zumindest aus einem Tiefenrüttler (16) mit Vortriebskopf und Materialförderrohr, und einem von dem Mäkler (12) gehaltenen

Kragbalken (20) mit einer Seilwinde (22) zum Manipulieren eines Behälters (26), mit dem Material einer Beschickungsschleuse (18) chargenweise zugeführt wird, wobei der Behälter (26) synchronisiert mit und relativ zu dem Schlitten (14) verfahrbar ist. Das Material gelangt von der Beschickungsschleuse (18) über die Schleusentür (21) in das Materialförderrohr (17) und von dort schließlich in den Boden (100).



EP 1 367 180 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von Materialsäulen im Boden, insbesondere von Stopfsäulen oder Dräns, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine vergleichbare Vorrichtung ist dem Grunde nach aus der DE 22 60 473 C2 bekannt geworden. Sie besitzt eine Hebevorrichtung nach Art eines verfahrbaren Krans. Die Hebevorrichtung dient zum Manipulieren eines Fördersystems zum Aufbau von Materialsäulen, welches aus einem Tiefenrüttler oder einer anderen Art von Vortriebskopf und einem Materialförderrohr besteht. Mit Hilfe des Vortriebskopfs wird zunächst ein Bohrloch niedergebracht und anschließend mit Material verfüllt. Je nach Aufgabestellung kann der Aufbau unterschiedlich gestaltet sein. Zur Herstellung von Dräns wird das Material locker verfüllt, so daß vergleichsweise große Porenräume zwischen den Materialkörnern verbleiben. Andererseits kann auch ein stark verdichteter Aufbau erreicht werden, bei dem das Material stark mit seitlicher Verpressung gestopft wird.

[0003] In jedem Fall wird das Füllmaterial von oben über das Materialförderrohr zugeführt, wobei das Fördersystem insgesamt, d. h. einschließlich dem Materialförderrohr, unter Überdruck gesetzt werden kann, um einerseits ein Eindringen von Wasser oder Bodenmaterial in den durch die Versenkeinheit, bestehend aus Materialförderrohr und dem Tiefenrüttler, niedergebrachten Hohlraum zu verhindern, und andererseits ein Ausreten von Material im Untergrund zu gewährleisten.

[0004] Das Füllmaterial wird chargenweise mittels eines Behälters dem Fördersystem zugeführt und zwar durch Zugabe am oberen Ende des Materialförderrohrs. Zum Manipulieren des Behälters ist eine Seilwinde vorgesehen, die in an sich bekannter Weise an einem Kragbalken der Hebevorrichtung angebracht ist. Damit ist es möglich, den Behälter einerseits auf dem Boden abzusetzen, um ihn dort mit bereitliegendem Material zu befüllen. Andererseits kann er bis zum oberen Ende des Materialförderrohrs angehoben werden, um dieses mit Füllmaterial zu beschicken.

[0005] Gemäß einer im Einsatz befindlichen Weiterentwicklung der oben beschriebenen Vorrichtung ist anstelle des Krans ein sogenannter Mäkler vorgesehen. Es handelt sich hierbei um einen vertikalen Mast, an dem auf Schienen geführt ein Schlitten verfahrbar gelagert ist. Der Schlitten dient hier zum Manipulieren des Fördersystems entsprechend obiger Ausprägung.

[0006] Der Mäkler trägt weiterhin an seinem oberen Ende einen mit einer Seilwinde versehenen Kragbalken zum Manipulieren des Behälters. Mäkler und Kragbalken bilden somit eine konstruktive Einheit.

[0007] Das Manipulieren des Fördersystems einerseits und des Behälters andererseits ist unabhängig voneinander möglich. So kann der Schlitten, und damit der Rüttler, in Schritten von etwa 0,5 m bis 1,0 m auf- und abgefahren werden. Während der jeweiligen Auf-

wärtsbewegung tritt an der Rüttlerspitze Füllmaterial aus. Bei der sich jeweils anschließenden Abwärtsbewegung wird das Material seitlich und auch teilweise nach unten in den Boden gedrückt. Auf dieser Weise werden sogenannte Stopfsäulen erstellt.

[0008] Unabhängig von der Bewegung des die Versenkeinheit und die Beschickungsschleuse führenden Schlittens wird der Behälter mit der Seilwinde jeweils auf den Boden abgesenkt, mit Material befüllt und anschließend wieder angehoben.

[0009] Zum Beschicken des Fördersystems mit Füllmaterial ist es erforderlich, den Schlitten anzuhalten, damit der Behälter am Förderrohr andocken und entleert werden kann. Es ist also erforderlich, den Rüttler in Intervallen anzuhalten, um die jeweilige Charge an Material zuführen zu können. Bei einem durchaus üblichen Standardfall einer 10 m langen Kiessäule mit einem Säulendurchmesser von 0,8 m wird ein Kiesvolumen von 5 m³ benötigt. Bei einem Nutzvolumen des Behälters in einer Größenordnung von etwa 1 m³ sind somit fünf Chargen erforderlich, die zu entsprechend häufigen Unterbrechungen des Herstellvorgangs führen.

[0010] Der Erfindung lag deshalb das Problem zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß die vorstehend beschriebenen Nachteile nicht mehr auftreten. Insbesondere sollte erreicht werden, den Beschickungsvorgang zu optimieren, um die unerwünschten Stillstandszeiten so gering wie möglich zu halten.

[0011] Gelöst wird dieses Problem mit einer Vorrichtung, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche angegeben.

[0012] Die Erfindung basiert auf die Idee, die Bewegung des Behälters mit derjenigen des Fördersystems zumindest für die Dauer des Beschickungsvorgangs zu synchronisieren. Hierdurch ist es möglich, den Behälterinhalt ohne Anhalten des Rüttlers zu entleeren. Stillstandszeiten aufgrund des Beschickungsvorgangs treten nicht mehr auf, so daß sich die Effektivität beim Herstellen der Materialsäulen erheblich steigern läßt.

[0013] Obwohl eine derartige Synchronisation auf vielerlei Arten möglich ist, hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, den Kragbalken so zu gestalten, daß er mit dem Schlitten zwangsgekoppelt verfahrbar ist. Eine besonders einfache Konstruktion ergibt sich dann, wenn der Kragbalken direkt am Schlitten befestigt ist. Eine derartige Lösung hat den Vorteil, daß sie besonders kostengünstig zu realisieren ist und absolut zuverlässig auch unter härtesten Einsatzbedingungen arbeitet. Für die Durchführung des Beschickungsvorgangs ist es lediglich erforderlich, den mit Material befüllten Behälter über die Seilwinde anzuheben und der Beschickungsöffnung am Fördersystem, d. h. am Materialförderrohr, zuzuführen. Dies bereitet keinerlei Schwierigkeiten, da das Fördersystem und die Seilwinde keine Relativbewegung zueinander ausführen. Ein Anfahren der Beschickungsöffnung erfordert lediglich die Umset-

zung einer einfachen Hubbewegung des den Behälter führenden Seils, die unabhängig von der augenblicklichen Stellung des die Versenkeinheit führenden Schlittens ist.

[0014] Weitere Vorteile ergeben sich dann, wenn gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Kragbalken in der obersten Position des Schlittens den Mäkler nach oben hin überragt. Auf diese Weise sind unter Beibehaltung der bisherigen Mäklerrhöhe längere Materialsäulen herstellbar, da der Fahrweg des Schlittens nicht mehr durch den fest am Mäkler angebrachten Kragbalken begrenzt ist. Vielmehr kann der Fahrweg des Schlittens bis zum Ende der Führungsschienen ausgenutzt werden, die bis an das obere Ende des Mäklers verlängert sind. Damit ist eine Verlängerung der möglichen Materialsäule bei gegebener Mäklerrlänge um bis zu etwa drei Metern möglich.

[0015] Bevorzugt ist die Seilwinde so ausgeführt, daß sie kraftfrei oder annähernd kraftfrei geschaltet werden kann, solange der Behälter auf den Boden aufgesetzt ist. Dieser Betriebszustand ermöglicht das Befüllen des Behälters, ohne diesen von dem Seil abkoppeln zu müssen. Das Seil hängt während dieser Zeit lose oder mit geringer Vorspannkraft am Behälter, auch wenn der Schlitten nach oben bewegt wird.

[0016] Die Einhaltung einer definierten Vorspannkraft verhindert ein Verheddern lockeren Seils auf der Windentrommel und die temporäre Ablage des Seils auf dem Boden. Eine solche Vorspannkraft läßt sich mit einfachen Maßnahmen, beispielsweise einem Stillstands-Elektromotor, realisieren.

[0017] Nach Beendigung des Nachfüllvorgangs wird die Seilwinde wieder eingekuppelt und hebt den Behälter an.

[0018] Bevorzugt ist der Behälter am Mäkler geführt verfahrbar, beispielsweise über Rollen, die auf Schienen laufen. Unbeabsichtigte Pendelbewegungen des Behälters werden damit zuverlässig vermieden.

[0019] Alternativ kann die Synchronisation gemäß einer weiteren bevorzugten Variante dadurch erreicht werden, daß am Schlitten oder am Fördersystem ein Anschlag angebracht ist, gegen den der Behälter nach dem Befüllen mit Material gefahren und dort für die Dauer der Beschickung des Fördersystems gehalten wird. Hierzu ist die Seilwinde mit einer Einrichtung zur Begrenzung der Zugkraft, beispielsweise in Form einer Rutschkupplung versehen. Die Zugkraft ist so gewählt, daß sie einerseits den mit Material befüllten Behälter anhebt, andererseits beim Anlegen an dem oberen Anschlag die Auf- und Abbewegung des Schlittens bzw. des Fördersystems weiterhin ermöglicht.

[0020] Diese Lösung stellt eine preisgünstige Variante dar, mit der der eingangs beschriebene Mäkler mit fest angebrachtem Kragbalken umgerüstet werden kann. Darüber hinaus ist bei dieser Lösung sichergestellt, daß das Seil bei am Fördersystem angedocktem Behälter stets unter Vorspannung gehalten ist.

[0021] Eine weitere Alternative besteht darin, bei fest-

stehender Seilwinde eine Regelungseinrichtung vorzusehen, die auf diese einwirkt und die Synchronisation des Behälters mit dem Schlitten bzw. dem Fördersystem sicherstellt. In diesem Falle wird der mit Material befüllte Behälter angehoben und während der Dauer der Beschickung synchron zum Fördersystem auf- und abbewegt. Es muß dafür Sorge getragen sein, daß die Regelung die Einhaltung der Relativlage von Behälter und Fördersystem bzw.

[0022] Schlitten innerhalb einer bestimmten Toleranzbreite einhält, die im wesentlichen durch die Ausgestaltung des Behälters im Bereich der Schütte und der korrespondierenden Aufnahmeöffnung des Fördersystems vorgegeben ist und zwischen 0,1m und 0,3m liegt.

[0023] Auch diese Alternative ist speziell als Nachrüstmöglichkeit für vorhandene Systeme mit feststehendem Mäkler und daran angebrachtem Kragbalken prädestiniert.

[0024] Entsprechend einer weiteren Variante ist am oberen Ende des Tiefenrüttlers bzw. des Förderrohres eine Beschickungsschleuse angeordnet, die es ermöglicht, das Fördersystem auch dann stillstandsfrei zu beschicken, wenn das eingangs beschriebene Verfahren, welches mit Überdruck im Bereich des Materialauslasses an der Rüttlerspitze arbeitet, praktiziert wird.

[0025] Die Beschickungsschleuse stellt sicher, daß der unterhalb im Förderrohr herrschende Überdruck nicht abgebaut werden muß, um Material nachzufüllen. Vielmehr wird die Beschickungsschleuse für die Dauer des Beschickungsvorgangs gegenüber dem Förderrohr druckdicht verschlossen. Sobald der Behälter vollständig entleert ist, wird die Beschickungsschleuse gegenüber der Umgebung druckdicht verschlossen und der Übergang zum Förderrohr kann geöffnet werden. In Abhängigkeit des verbleibenden Luftvolumens in der Beschickungsschleuse tritt beim Öffnen des Übergangs zum Förderrohr lediglich ein geringer Druckabfall auf, der durch die Druckluftversorgung des Förderrohrs problemlos aufgefangen werden kann.

[0026] Sofern ein derartiger kurzzeitiger Druckabfall auch noch vermieden werden soll, ist gemäß einer weiteren Variante eine vom Druckraum bzw. Förderrohr unabhängige Drucklufteinspeisung für die Beschickungsschleuse vorgesehen. Damit kann vor dem Öffnen des Übergangs zum Förderrohr in der Beschickungsschleuse ein Überdruck aufgebaut werden, der in Übereinstimmung mit dem herrschenden Druck im darunterliegenden Druckraum ist. Somit bleibt der aufgebaute Druck im Förderrohr auf dem gewünschten Niveau.

[0027] Diese Ausbildung ist besonders in zur Verflüssigung neigenden Böden wertvoll, da hier schon kleine Druckdifferenzen dazu führen, daß Boden in den Materialauslaß eindringt und diesen verstopft. Selbst wenn sich diese Verstopfung nachher wieder lösen läßt, ist dieses Eindringen von Boden äußerst unerwünscht, führt es doch zur Vermengung von sauberem Säulenkies mit Erdreich. In der Folge ist in diesem Tiefenbereich die durchgehende Lastabtragungs- und Dränwir-

kung der Säule in Frage gestellt.

[0028] Bevorzugt ist die Beschickungsschleuse als Tank ausgebildet., dessen Aufnahmevermögen zumindest dem Fördervolumen des Behälters entspricht. Damit ist es möglich, dem Behälterinhalt in einem Durchgang zu schleusen. Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn der Tank ein Aufnahmevermögen besitzt, welches mehrere Chargen aufnehmen kann. Damit kann er als Zwischenspeicher für das Füllmaterial dienen, wodurch sich der Beschickungsvorgang praktisch vollständig vom Rüttelvorgang entkoppeln läßt. Stillstandszeiten sind auch dann mit Sicherheit zu vermeiden, wenn die Zufuhr von Füllmaterial über den Behälter einer unvorhergesehenen Störung unterliegen sollte.

[0029] In einer Sonderanwendung (Offshore-Gründungen) kann es wünschenswert sein, sogar die gesamte für die Säulenherstellung nötige Kiesmenge vor Beginn der Säulenherstellung in einen entsprechend groß dimensionierten Tank einzuschleusen, weil die Arbeitstiefe so weit unter Wasser liegt, daß die gesamte Versenkeinheit mehrere Zehnermeter Wasser durchfahren muß und demzufolge mit bekannter Technik eine Materialzufuhr in dieser Tiefe unmöglich oder zumindest äußerst aufwendig wäre.

[0030] Die Erfindung wird nachstehend anhand des in der Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0031] In der einzigen Figur ist eine Vorrichtung 1 dargestellt, die auf dem Boden 100 aufgesetzt ist und eine hier nicht näher dargestellte Materialsäule, beispielsweise in Form einer Stopfsäule oder eines Dräns, herstellen soll.

[0032] Die Vorrichtung 1 weist einen mobilen Geräteträger 10 auf, der sämtliche Bauteile aufnimmt. Am Geräteträger 10 ist ein Mäkler 12 angebracht. Der Mäkler besitzt hier nicht näher dargestellte Führungsschienen für einen Schlitten 14, der in bezug auf den Mäkler 12 längs seiner gesamten Erstreckung verfahrbar geführt ist.

[0033] Der Schlitten 14 nimmt eine an sich bekannte Versenkeinheit mit Tiefenrüttler 16 und Materialförderrohr 17 auf und dient zu deren Manipulation.

[0034] Am oberen Ende des Schlittens 14 ist ein Kragbalken 20 angebracht, der endseitig eine Seilwinde 22 trägt. Mit Hilfe der Seilwinde 22 wird ein Behälter 26 manipuliert, der von einem Seil 24 gehalten ist. Alternativ kann die Seilwinde 22 auch im Behälter 26 integriert sein.

[0035] Durch die starre Verbindung von Schlitten 14 und Kragbalken 20 ist eine zwangsgekoppelte Bewegung beider Bauteile realisiert. Bei der in der Figur dargestellten Situation und blockierter Seilwinde 22 erfolgt eine gleichsinnige Bewegung von Behälter 26 und Tiefenrüttler 16, die relative Position zueinander bleibt erhalten.

[0036] Eine aufwärts- oder abwärtsgerichtete Bewegung des Behälters 26 durch Betätigung des Seilwindes 22 erfolgt stets relativ zum Tiefenrüttler 16, und zwar

unabhängig von der Verfahrbewegung des Schlittens 14 in bezug auf den Mäkler 12. Damit ist ein Einklinken des Behälters 26 an der hier nicht näher dargestellten Beschickungsöffnung des Tiefenrüttlers, beispielsweise an einer Beschickungsschleuse 18, problemlos und insbesondere auch während des laufenden Betriebs der Versenkeinheit ohne deren Stillsetzung in bezug auf ihre zur Säulenherstellung notwendige Auf- und Abbewegung möglich.

[0037] Durch die Anbringung des Kragbalkens 20 am oberen Ende des Schlittens 14 ist es möglich, die hier nicht dargestellten Führungsschienen für den Schlitten 14 bis zum oberen Ende des Mäklers 12 zu verlängern, so daß dessen Länge maximal als Verfahrweg für den Schlitten 14 genutzt werden kann. In der oberen Endposition überragt der Kragbalken 20 den Mäkler 12 nach oben hin. Bei vorgegebener Länge des Mäklers 12 lassen sich deshalb gegenüber der eingangs beschriebenen Vorrichtung aus dem Stand der Technik sehr viel längere Säulen herstellen.

[0038] Zum Befüllen des Behälters 26 wird dieser auf den Boden 100 abgesenkt. In dieser Stellung muß durch geeignete Maßnahmen sichergestellt sein, daß sich der Behälter 26 nicht mehr relativ zum Schlitten 14 bewegt. Dies erfolgt auf einfache Weise dadurch, daß die Seilwinde kraftfrei geschaltet wird. Dies entspricht dem Auslösen des sogenannten Freifalls. In dieser Betriebsstellung werden über das Seil 24 keine Zugkräfte übertragen, so daß im Falle einer Aufwärtsbewegung des Schlittens 14 lediglich das Seil 24 von der Seilwinde 22 im Umfang entsprechend dem Verfahrweg des Schlittens 14 abgezogen wird. Im Falle einer abwärtsgerichteten Bewegung des Schlittens 14 entsteht am Seil 24 ein loser Durchhang, der je nach Verfahrestrecke auch dazu führen kann, daß Abschnitte des Seils 24 auf dem Boden 100 abgelegt werden. Soweit dies verhindert soll, kann eine Aufrollautomatik an der Seilwinde 20 in an sich bekannter Weise vorgesehen sein, die für eine Vorspannung des Seils 24 auch im Fall einer abwärtsgerichteten Bewegung des Schlittens 14 sorgen.

[0039] Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß durch das verblüffend einfache erfindungsgemäße Konzept das Herstellen einer Materialsäule ohne beschickungsbedingte Unterbrechung möglich ist.

[0040] Eine weitere Besonderheit der Erfindung liegt in der Realisierung der doppelwirkenden Beschickungsschleuse 18, die dann zum Einsatz kommt, wenn der Aufbau der Materialsäule unter Überdruck erfolgt. In diesem Fall herrscht im Tiefenrüttler 16 durchgehend, auch während der Materialeinschleusung, an der Spitze des Materialförderrohrs 17 Überdruck, der durch eine hier nicht dargestellte Druckluftversorgung aufgebaut und aufrechterhalten wird.

[0041] Die Beschickungsschleuse 18 ist so konzipiert, daß sie einerseits gegenüber dem Materialförderrohr 17 mit einer Schleusentür 21 und andererseits gegenüber der Umgebung im Bereich einer Beschickungsöffnung 19 druckdicht abgeschlossen werden

kann. Für die Dauer der Beschickung mit Füllmaterial über den Behälter 26 ist die Schleusentür 21 dicht verschlossen, so daß der Aufbau der Materialsäule unter Aufrechterhaltung des gewünschten Überdrucks ablaufen kann. Sobald der Behälter 26 entleert ist, wird die Beschickungsöffnung 19 druckdicht verschlossen und anschließend die Schleusentür 21 zum Tiefenrüttler 16 geöffnet, so daß das Material hindurchtreten kann. Somit wird das Material unter Aufrechterhaltung des erhöhten Druckniveaus im Materialförderrohr 17 hindurchgeschleust, eine Unterbrechung des Betriebs oder eine Vermengung von in das Materialförderrohr 17 eindringenden Boden mit Kies findet nicht statt.

[0042] Eine zusätzliche, hier nicht dargestellte Druckluftversorgung für die Beschickungsschleuse 18 ermöglicht einen vom Tiefenrüttler 16 unabhängigen Druckaufbau, so daß der Übergang zwischen Beschickungsschleuse 18 und Tiefenrüttler 16 ohne Druckdifferenz geöffnet werden kann. Auch entfällt der sonst auftretende kurzfristige Druckabfall, der durch den Druckausgleich mit der Beschickungskammer 18 auftritt.

[0043] Je nach Konfiguration kann das Aufnahmevermögen der Beschickungsschleuse 18 größer gewählt werden als das Fördervolumen des Behälters 26, so daß eine Art Zwischenspeichertank entsteht, der eine weitere Entkopplung von Materialzufuhr und Säulenaufbau ermöglicht.

[0044] In der Praxis hat sich gezeigt, daß sich durch den Einsatz der Beschickungsschleuse 18 eine Zeitersparnis von ca. 3 bis 5 min pro Materialsäule erzielen läßt. Dies entspricht einer relativen Zeitersparnis von ca. 10 %.

Bezugszeichenliste

[0045]

1	Vorrichtung	
10	Geräteträger	
12	Mäkler	40
14	Schlitten	
16	Tiefenrüttler	
17	Materialförderrohr	
18	Beschickungsschleuse	
19	Beschickungsöffnung	45
20	Kragbalken	
21	Schleusentür	
22	Seilwinde	
24	Seil	
26	Behälter	50
100	Boden	

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von Materialsäulen im Boden mit

- einem Materialförderrohr (17) mit Tiefenrüttler (16),
- einer an dem Materialförderrohr (17) angeordneten Beschickungsschleuse, die eine Beschickungsöffnung (19) zur Materialbeschickung und einen Materialdurchtritt zu dem Materialförderrohr (17) ermöglichende Schleusentür (21) aufweist.

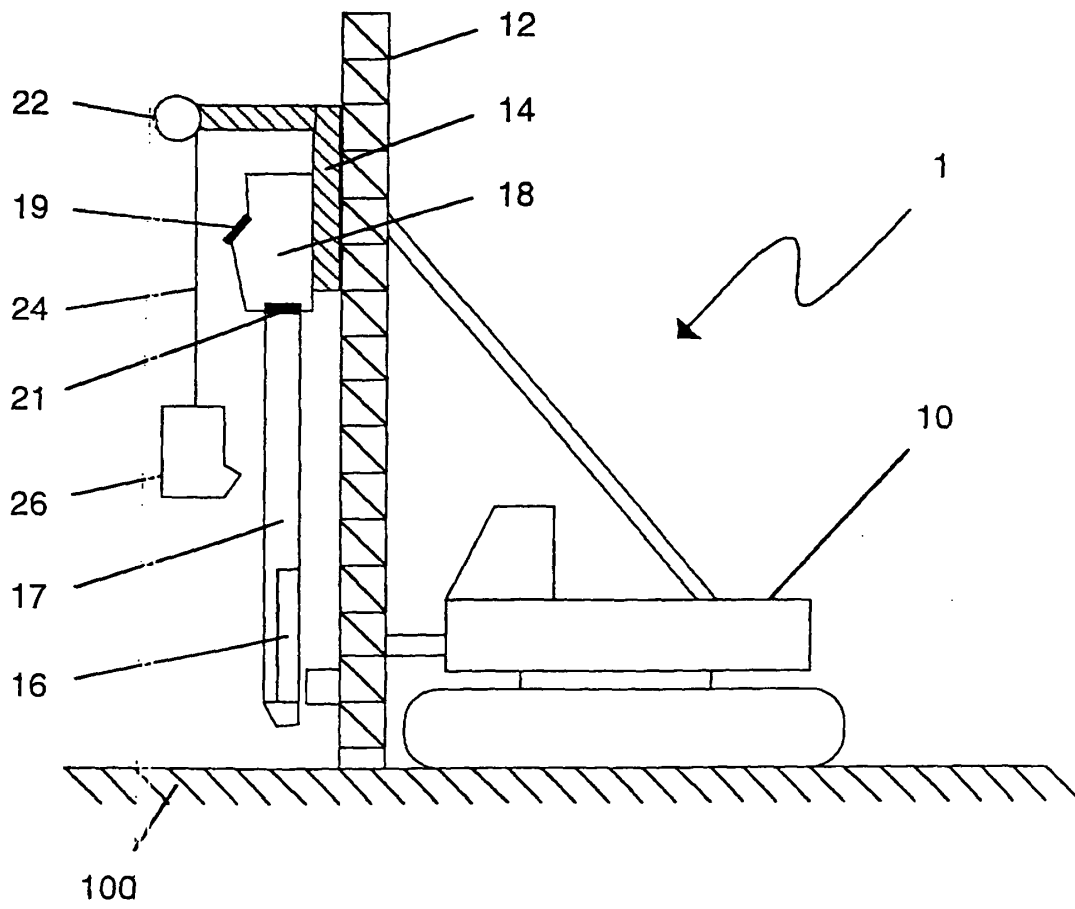
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Beschickungsschleuse (18) einen Druckluftanschluss aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Schleusentür (21) druckdicht verschließbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Beschickungsöffnung (19) druckdicht verschließbar ist.

5. Verfahren zum Herstellen von Materialsäulen im Boden, das folgende Verfahrensschritte umfasst:

- Bereitstellen einer Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
- Öffnen der Beschickungsöffnung (19) bei geschlossener Schleusentür (21) und Zuführen von Material in die Beschickungsschleuse,
- Schließen der Beschickungsöffnung (19),
- Öffnen der Schleusentür zu dem Materialförderrohr (17) bei geschlossener Beschickungsöffnung, um Material aus der Beschickungsschleuse (18) dem Tiefenrüttler (16) zuzuführen.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 7468

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 223 (M-247), 4. Oktober 1983 (1983-10-04) & JP 58 117121 A (FUDOU KENSETSU KK), 12. Juli 1983 (1983-07-12)	1	E02D3/10 E02D5/42
A	* Zusammenfassung *	2,3,5	
Y	DE 22 60 473 A (KELLER GMBH JOHANN) 20. Juni 1974 (1974-06-20) * Seite 3, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 3; Ansprüche 3-7; Abbildungen 1,2 *	1-5	
Y	DE 467 831 C (GRUEN & BILFINGER AKT GES) 31. Oktober 1928 (1928-10-31) * das ganze Dokument *	1-5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 228 (M-0973), 15. Mai 1990 (1990-05-15) & JP 02 058623 A (NAKATOMI KURIMOTO;OTHERS: 01), 27. Februar 1990 (1990-02-27) * Zusammenfassung *	1-5	
A	NL 1 000 101 C (STEVIN WEGENBOUW ;VERMEER GROND EN WEGEN BV (NL)) 7. August 1995 (1995-08-07) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 10. Oktober 2003	Prüfer Geiger, H
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 82 (P04C03)

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

EP 03 01 7468

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

10-10-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 58117121 A	12-07-1983	JP 1287450 C	31-10-1985
		JP 60009169 B	08-03-1985
DE 2260473 A	20-06-1974	DE 2260473 A1	20-06-1974
		AT 330678 B	12-07-1976
		AT 557273 A	15-09-1975
DE 467831 C	31-10-1928	KEINE	
JP 02058623 A	27-02-1990	JP 1969327 C	18-09-1995
		JP 6099901 B	07-12-1994
NL 1000101 C	07-08-1995	NL 9400593 A	01-11-1995
		NL 1000101 C2	07-08-1995
		AT 203074 T	15-07-2001
		DE 69521642 D1	16-08-2001
		DE 69521642 T2	31-10-2001
		DK 677616 T3	17-09-2001
		EP 0677616 A1	18-10-1995
		ES 2160139 T3	01-11-2001
		HK 1010745 A1	15-03-2002
		PT 677616 T	28-12-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82