



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 861 944 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.09.1998 Patentblatt 1998/36(51) Int. Cl.⁶: E02D 3/10

(21) Anmeldenummer: 98103079.4

(22) Anmeldetag: 21.02.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 26.02.1997 DE 19707687

(71) Anmelder:
• Degen, Wilhelm, Dr.
8864 Reichenburg/SZ (CH)
• Degen, Alexander
84419 Schwindegg (DE)

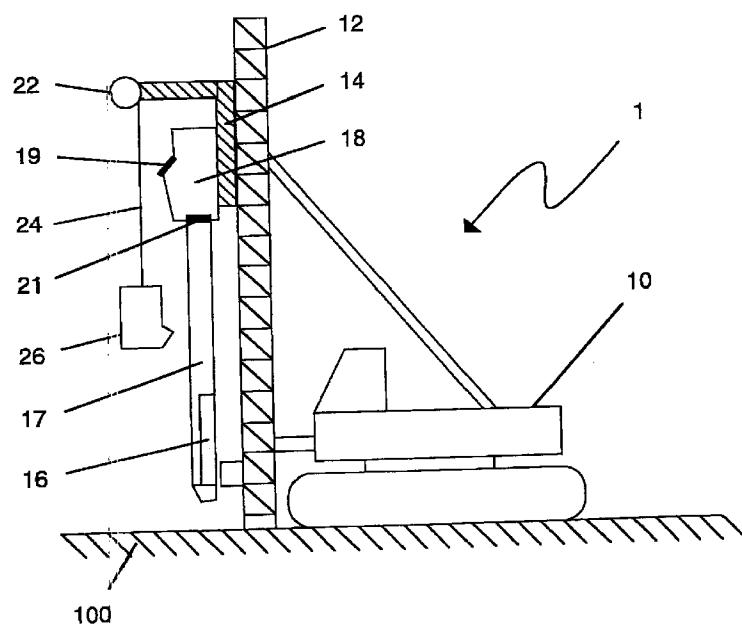
(72) Erfinder:
• Degen, Wilhelm, Dr.
8864 Reichenburg/SZ (CH)
• Degen, Alexander
84419 Schwindegg (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwälte
Westphal, Buchner, Mussgnug
Neunert, Göhring
Waldstrasse 33
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(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) geführten 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 Manipu-

lieren 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).



Beschreibung

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

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 Vortriebsskopf und einem Materialförderrohr besteht. Mit Hilfe des Vortriebsskopfs 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.

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 Austreten von Material im Untergrund zu gewährleisten.

Das Füllmaterial wird chargeweise 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.

Gemäß einer im Einsatz befindlichen Weiterentwicklung der oben beschriebenen Vorrichtung ist anstelle des Krans ein sogenannter Mäker 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.

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

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 Aufwärts-

bewegung 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.

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

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.

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.

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.

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.

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 ledig-

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

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 Mäklerhöhe längere Materialsäulen herstellbar, da der Verfahrweg des Schlittens nicht mehr durch den fest am Mäkler angebrachten Kragbalken begrenzt ist. Vielmehr kann der Verfahrweg des Schlittens bis zum Ende der Führungsschienen ausgenutzt werden, die bis an das oberen Ende des Mäklers verlängert sind. Damit ist eine Verlängerung der möglichen Materialsäule bei gegebener Mäklerlänge um bis zu etwa drei Metern möglich.

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.

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

Nach Beendigung des Nachfülvorgangs wird die Seilwinde wieder eingekuppelt und hebt den Behälter an.

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

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 Anliegen an dem oberen Anschlag die Auf- und Abbewegung des Schlittens bzw. des Fördersystems weiterhin ermöglicht.

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.

Eine weitere Alternative besteht darin, bei festste-

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

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

Entsprechend einer weiteren Variante ist am oberen Ende des Tiefenrüttlers bzw. des Förderrohrs 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.

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.

Sofern ein derartiger kurzzeitiger Druckabfall auch noch vermieden werden soll, ist gemäß einer weiteren Variante eine vom Druckraum bzw. Förderrohr unabhängige Druckluft einspeisung 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.

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 verstopt. Selbst wenn sich diese Verstopfung nachher wieder lösen läßt, ist dieses Eindringen von Boden äußerst unerwünscht, führt es doch zur Vermengung von sauberem Säulenkle mit Erdreich. In der Folge ist in diesem Tiefenbe-

reich die durchgehende Lastabtragungs- und Dränwirkung der Säule in Frage gestellt.

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.

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 Materialzufluhr in dieser Tiefe unmöglich oder zumindest äußerst aufwendig wäre.

Die Erfindung wird nachstehend anhand des in der Figuren schematisch dargestellten Aufführungsbeispiels näher erläutert.

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.

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

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

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.

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.

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

hängig von der Verfahrbewegung des Schittens 14 in bezug auf den Mäker 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.

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

15 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. 20 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 Schittens 14 lediglich das Seil 24 von der Seilwinde 22 im Umfang entsprechend dem Verfahrtsweg des Schittens 14 abgezogen wird. Im Falle einer abwärtsgerichteten Bewegung des Schittens 14 entsteht am Seil 24 ein loser Durchhang, der je nach Verfahrtstrecke 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 Schittens 14 sorgen.

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

30 Eine weitere Besonderheit der Erfindung liegt in der Realisierung der doppeltwirkenden 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.

35 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.

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.

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.

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

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

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von Materialsäulen im Boden, insbesondere von Stopfsäulen oder Dräns, mit
 - einem Mäkler (12),

- einem an dem Mäkler (12) geführt verfahrbaren Schlitten (14) zum Manipulieren eines Fördersystems, bestehend zumindest aus einem Tiefenrüttler (16) und Materialförderrohr (17), und
 - einem von dem Mäkler (12) gehaltenen Kragbalken (20) mit einer Seilwinde (22) zum Manipulieren eines Behälters (26), mit dem Material dem Fördersystem (16) chargenweise zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (26) synchronisiert mit und relativ zu dem Schlitten (14) verfahrbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kragbalken (20) mit dem Schlitten (14) zwangsgekoppelt verfahrbar ist.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kragbalken (20) am Schlitten (14) befestigt ist.
 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kragbalken (20) in der obersten Position des Schlittens (14) den Mäkler (12) nach oben hin überragt.
 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Seilwinde (22) kraftfrei oder angenehmt kraftfrei geschaltet werden kann, solange der Behälter (26) auf dem Boden (100) aufgesetzt ist.
 6. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen am Schlitten (24) oder am Fördersystem angebrachten oberen Anschlag für den Behälter (26) sowie eine Einrichtung zur Begrenzung der Zugkraft der Seilwinde (22) derart, daß der mit Material befüllte Behälter (26) bis zur Anlage am Anschlag und zumindest während der Dauer der Beschickung des Fördersystems dort gehalten ist.
 7. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine auf die Seilwinde einwirkende Regelungseinrichtung derart, daß der mit Material befüllte Behälter (26) angehoben und zumindest während der Dauer der Beschickung des Fördersystems relativ zu diesem bzw. zum Schlitten (24) innerhalb einer zwischen einer oberen und einer unteren Endlage vorgebbaren Toleranzbandbreite, vorzugsweise im Bereich zwischen 0,1m und 0,3m, gehalten werden kann.
 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (26) vorzugsweise über Rollen, am Mäkler (12), vor-

zugsweise über Schienen, geführt ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine vorzugsweise am oberen Ende des Tiefenrüttlers (16) bzw. des Förderrohres (17) angeordnete Beschickungsschleuse (18), die gegenüber dem während des Betriebs unterhalb im Förderrohr gebildeten Druckraum einerseits und gegenüber der Umgebung im Bereich einer Beschickungsöffnung (19) andererseits druckdicht verschließbar ist. 5
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschickungsschleuse (18) unabhängig vom Druckraum mit Druckluft beaufschlagbar ist. 10 15
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschickungsschleuse (18) als Tank ausgebildet ist, dessen Aufnahmevermögen zumindest dem Fördervolumen des Behälters (26) entspricht. 20
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Tank (18) ein Aufnahmevermögen besitzt, das dem gesamten Materialvolumen der herzustellenden Materialsäule entspricht. 25

30

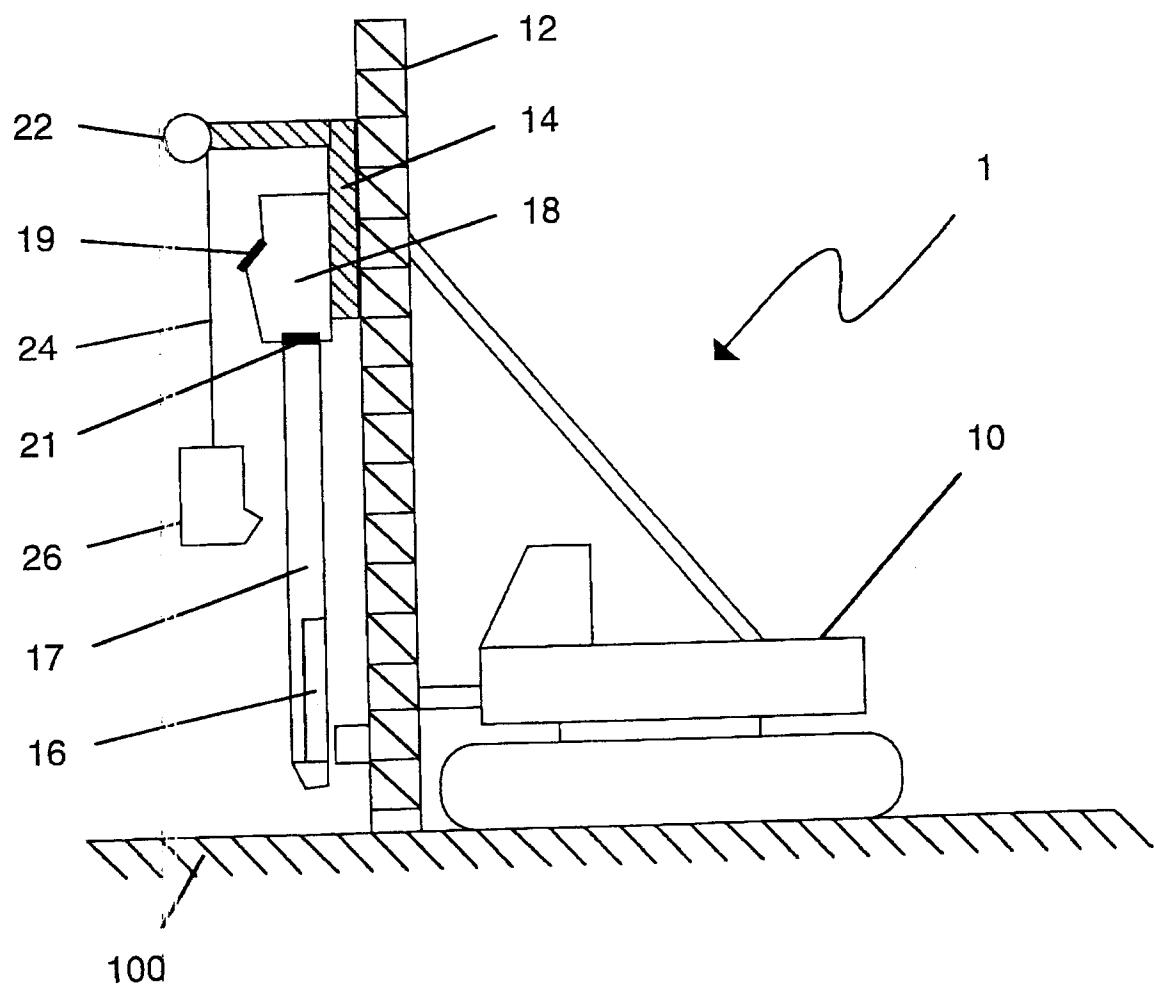
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 3079

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D, X	DE 22 60 473 A (KELLER GMBH JOHANN) 20.Juni 1974	1	E02D3/10
A	* das ganze Dokument *	6-8	
A	US 5 256 003 A (ITO KATSUHIKO ET AL) 26.Oktober 1993 * Spalte 4, Zeile 4 – Spalte 9, Zeile 51; Abbildungen 1-7 *	1,6-8	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 28 (M-278), 7.Februar 1984 & JP 58 185819 A (TAISEI KENSETSU KK), 29.Oktober 1983, * Zusammenfassung *	1	
A	HOLEYMAN: "uitvoering van de grondverbetering" CIVIELE TECHNIEK, Bd. 39, Nr. 3, März 1984, RIJSWIJK, NETHERLANDS, Seiten 14-15, XP002066329	1,6-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	29.Mai 1998	Tellefsen, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			