



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 903 441 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.03.1999 Patentblatt 1999/12

(51) Int. Cl.⁶: E02D 3/12

(21) Anmeldenummer: 98117622.5

(22) Anmeldetag: 17.09.1998

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

(72) Erfinder:
Schiller, Conrad Dipl.-Ing.,
63322 Rödermark (DE)

(30) Priorität: 20.09.1997 DE 29716935 U

(74) Vertreter:
Neumann, Ernst Dieter, Dipl.-Ing. et al
Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,
Brandstrasse 10
53721 Siegburg (DE)

(71) Anmelder: KELLER GRUNDBAU GmbH
63067 Offenbach (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Einbringen von Zusatzmaterial**

(57) Verfahren zum Einbringen von schüttfähigem Zusatzmaterial in den Boden unter die Bodenoberfläche (21) zum Verbessern der Tragfähigkeit des Bodens, mittels einer Vorrichtung in Form eines Schleusenrüttlers (13), insbesondere Stopfverdichtungsverfahren mit wiederholtem Absenken und Ziehen des Schleusenrüttlers (13), wobei erdfuchter Sand als Zusatzmaterial verwendet wird und wobei Brückenbildungen im Schleusenrüttler (13) periodisch mechanisch zerstört werden.

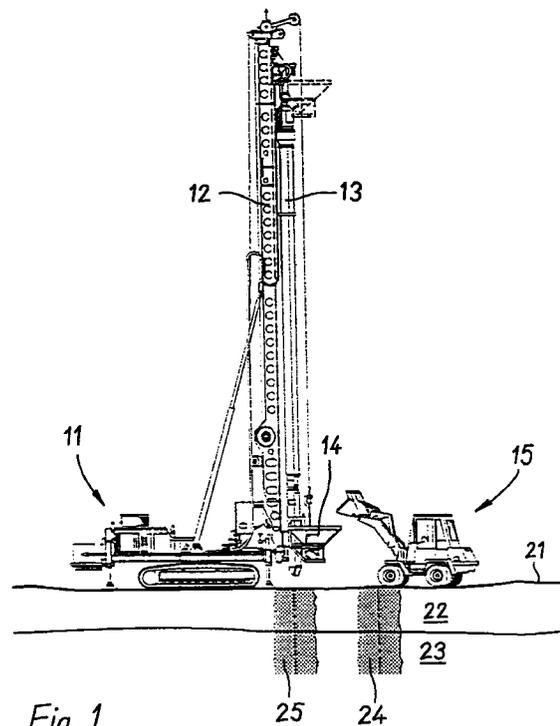


Fig. 1

EP 0 903 441 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einbringen von schüttfähigem Zusatzmaterial in den Boden unter die Bodenoberfläche zum Verbessern der Tragfähigkeit des Bodens mittels einer Vorrichtung in Form eines Schleusenrüttlers, insbesondere ein Stopfverdichtungsverfahren mit wiederholtem Absenken und Ziehen des Schleusenrüttlers. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Einbringen von schüttfähigem Zusatzmaterial in den Boden unter die Bodenoberfläche zum Verbessern der Tragfähigkeit des Bodens in Form eines Schleusenrüttlers, umfassend einen Aufgabebehälter mit einer Aufgabeöffnung, ein sich unten an den Aufgabebehälter anschließendes vertikales Schleusenrohr mit einer unteren Austrittsöffnung und eine im unteren Bereich des Schleusenrohres befindliche Rüttlervorrichtung.

[0002] Stopfverdichtungsverfahren der vorstehend genannten Art zur Baugrundverbesserung mit den genannten Schleusenrüttlern sind allgemein bekannt. Dabei wird ein an einem Kran aufgehängter oder an einem Mäkler geführter Schleusenrüttler in den Boden versenkt und in die entstandene Bodenöffnung Grobmaterial, z.B. Bahnschotter, Grobkies oder Split eingebracht. Durch wiederholtes Aus- und Einfahren des Schleusenrüttlers in die Öffnung entsteht eine in sich verdichtete Säule aus Grobmaterial im Boden. Das ursprünglich die Bodenöffnung einnehmende Material wird verdrängt und der umgebende Boden somit in sich ebenfalls verdichtet. Durch die Erzeugung derartiger Säulen aus Grobmaterial in rasterförmiger Anordnung entsteht ein Baugrund mit insgesamt besseren Eigenschaften zur Bebauung. Bei dem Aus- und Einfahren um jeweils beispielsweise einen Betrag von 50 cm wird jeweils ein Teil der Bodenöffnung im Boden vom Schleusenrüttler freigegeben und gleichzeitig mit schüttfähigem Grobmaterial gefüllt. Bei anschließendem erneuten Absenken des Schleusenrüttlers entsteht das zuvor genannte Verdichten des Zusatzmaterials und Verdrängen von gewachsenem Bodenmaterial. Bei Verwendung der obengenannten Grobmaterialien Bahnschotter, Grobkies oder Split als Zusatzmaterial, läßt sich das genannte Stopfverdichtungsverfahren problemlos ausführen. Die Materialien sind jedoch teuer, müssen fraktioniert und in der Regel weit herantransportiert werden. Beim Versuch Sand einzusetzen, der ggfs. vor Ort beim Ausheben von Baugruben verfügbar ist, haben sich Probleme ergeben. Erdfeuchter Sand neigt zu Brücken- bzw. Dombildung im Schleusenrüttler, das ein Nachfließen des Sandes verhindert, wobei auch die Rüttlertätigkeit diese Brückenbildung im Schleusenrohr nicht zerstören kann. Die Probleme lassen sich bisher nur dadurch lösen, daß getrockneter und damit rieselfähiger Sand verwendet wird. Hierdurch entstehen wieder erhebliche zusätzliche Kosten und Zeitverluste, die diese Vorgehensweise unwirtschaftlich erscheinen lassen.

[0003] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mit denen erdfeuchter Sand bei der Durchführung von Bodenverbesserungen mittels Schleusenrüttler, insbesondere im Stopfverdichtungsverfahren zum Einsatz gebracht werden können. Die Lösung hierfür besteht in einem Verfahren, bei dem erdfeuchter Sand verwendet wird und Brückenbildungen im Schleusenrüttler periodisch mechanisch zerstört werden und in einer Vorrichtung, bei der eine im Inneren des Schleusenrohres angeordnete in Längsrichtung verlaufende periodisch bewegbare Aufreißerstange vorgesehen ist. Eine periodische Betätigung im vorstehenden Sinne ist hierbei insbesondere eine ununterbrochene Hin- und Herbewegung, aber auch mit Unterbrechungen in zeitlichen Abständen durchgeführte Bewegungen, die dann beispielsweise nur einen Einzelhub umfassen müssen. Hin- und Herbewegung kann hierbei Hubbewegung und/oder Drehbewegung sein.

[0004] In bevorzugter Ausgestaltung reicht die Aufreißerstange vom Aufgabebehälter bis zum oberen Ende der Rüttlervorrichtung. Die Aufreißerstange kann insbesondere quer abstehende Dornen oder Haken aufweisen, um bei geringem Gewicht ihre Wirkung zu vergrößern. Die Aufreißerstange kann bevorzugt unmittelbar von einem doppelt wirksamen Stellzylinder oder von einem Drehantrieb über einen Kurbeltrieb betätigt werden, die jeweils im Aufgabebehälter angeordnet sind. Diese können wahlweise Hub- oder Drehbewegungen bewirken. Am unteren Ende der Aufreißerstange kann eine Längsführung oder Lagerbuchse vorgesehen sein.

[0005] Der Gegenstand der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen, die ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße Vorrichtung wiedergeben erläutert.

Figur 1 zeigt eine Baustellensituation mit einem Schleusenrüttler

Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch einen Schleusenrüttler gemäß der Erfindung.

[0006] In Figur 1 ist ein Raupenfahrzeug 11 mit einem daran befestigten aufgerichteten Mäkler 12 gezeigt, an dem ein Schleusenrüttler 13 befestigt ist, der in den Boden abgesenkt werden kann. Am Mäkler 12 ist weiterhin eine Aufgabeschurre 14 höhenverfahrbar befestigt, die in einer unteren Stellung mit durchgezogenen und in einer höchsten Stellung mit gestrichelten Linien dargestellt ist. Ein Laderfahrzeug 15 kann frisch ausgehobenen Sand in die Aufgabeschurre 14 in ihrer unteren Stellung einkippen, der in der oberen Stellung der Aufgabeschurre 14 in den Schleusenrüttler 13 abgelassen werden kann. Raupenfahrzeug 11 und Laderfahrzeug 15 stehen auf der Bodenoberfläche 21 auf, die durch eine erste tragfähige Bodenschicht 22 gebildet

wird. Unterhalb dieser befindet sich eine weniger tragfähige Bodenschicht 23. Im Boden selber sind zwei parallele Stopfverdichtungssäulen 24, 25 dargestellt, von denen letztere in senkrechter Achse des Schleusenrüttlers 13 liegt. Für die Herstellung einer weiteren Stopfverdichtungssäule ist somit zunächst das Raupenfahrzeug 11 zu verfahren und dann der Schleusenrüttler 13 mittels des Mäklers 12 erneut abzusenken.

[0007] In Figur 2 ist der Schleusenrüttler 13 mit den Einzelheiten Aufgabebehälter 27, Schleusenrohr 28 und Rüttleranordnung 29 dargestellt. Der Aufgabebehälter 27 hat seitlich eine Einfüllöffnung 30, durch die der Sand aus der vorher genannten Aufgabeschurre eingebracht wird. Unten weist der Aufgabebehälter 27 ein Bodenventil 31 auf, mit dem der Aufgabebehälter 27 gegenüber dem anschließenden Schleusenrohr 28 verschließbar ist. Am unteren Ende des Schleusenrohres 28 befindet sich ein schräges Leitblech 32, das die innerhalb des Querschnittes des Schleusenrohres 28 eingebaute Rüttlervorrichtung 29 abdeckt und das den freien Querschnitt des Schleusenrohres 28 bis zu einer unteren Austrittsöffnung 33 reduziert. Oberhalb des Leitbleches 32 ist durch eine gestrichelte Kreisbogenlinie angedeutet, wie eine selbsttragende Brückenbildung im Schleusenrüttler entstehen kann, unterhalb derer der Sand abgefließen ist, ohne daß neuer Sand nachrutschen kann. Im Bereich einer Flanschverbindung 34 zwischen Aufgabebehälter 27 und Schleusenrohr 28 ist ein Stellzylinder 35 gezeigt, an dem eine senkrechte Aufreißerstange 36 befestigt ist. Diese kann sich bis in den zuvor genannten reduzierten Querschnitt des Schleusenrohres 28 erstrecken und unten in einer Längsführung 38 geführt sein. An der Aufreißerstange 36 sind quer abstehende Dornen 37 zur Erhöhung der Wirkung regelmäßig angeordnet. Mittels des Stellzylinders 35 ist die Aufreißerstange 36 periodisch in Achsrichtung im Schleusenrohr 28 bewegbar, um die Brückenbildung gemäß der Bogenlinie zu verhindern. Brückenbildung bedeutet hierbei eine sich im Sand ausbildende selbsttragende Gewölbeform, die ein Nachfließen von Sand blockiert.

Bezugszeichenliste

[0008]

11	Raupenfahrzeug
12	Mäkler
13	Schleusenrüttler
14	Schurre
15	Laderfahrzeug
16	-
21	Bodenoberfläche
22	Bodenschicht
23	Bodenschicht
24	Materialsäule
25	Materialsäule

26	-
27	Aufgabebehälter
28	Schleusenrohr
29	Rüttlervorrichtung
5 30	Einfüllöffnung
31	Bodenventil
32	Leitblech
33	Austrittsöffnung
34	Flansche
10 35	Stellzylinder
36	Aufreißerstange
37	Dorne
38	Längsführung

15 Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbringen von schüttfähigem Zusatzmaterial in den Boden unter die Bodenoberfläche zum Verbessern der Tragfähigkeit des Bodens, mittels einer Vorrichtung in Form eines Schleusenrüttlers (13), insbesondere Stopfverdichtungsverfahren mit wiederholtem Absenken und Ziehen des Schleusenrüttlers, dadurch gekennzeichnet, daß erdfeuchter Sand als Zusatzmaterial verwendet wird und daß Brückenbildungen (34) im Schleusenrüttler (13) periodisch mechanisch zerstört werden.
2. Vorrichtung zum Einbringen von schüttfähigem Zusatzmaterial in den Boden unter die Bodenoberfläche zum Verbessern der Tragfähigkeit des Bodens, in Form eines Schleusenrüttlers (13), umfassend einen Aufgabebehälter (27) mit einer Aufgabeöffnung (30), ein sich unten an den Aufgabebehälter (27) anschließendes vertikales Schleusenrohr (28) mit einer unteren Austrittsöffnung (33) und eine im unteren Bereich des Schleusenrohres (28) befindliche Rüttlervorrichtung (29), gekennzeichnet durch eine im Inneren des Schleusenrohres (28) angeordnete in Längsrichtung verlaufende periodisch bewegbare Aufreißerstange (36).
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufreißerstange (36) vom Aufgabebehälter (27) bis zum oberen Ende der Rüttlervorrichtung (29) reicht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der Aufreißerstange (36) quer abstehende Dorne (37) oder Haken angebracht sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufreißerstange (36) unmittelbar von einem

doppelt wirksamen Stellzylinder (35) bewegbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufreißerstange (36) von einem Drehantrieb über einen Kurbeltrieb bewegbar ist. 5
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das untere Ende der Aufreißerstange (36) in einer Längsführung 38 gehalten ist. 10

15

20

25

30

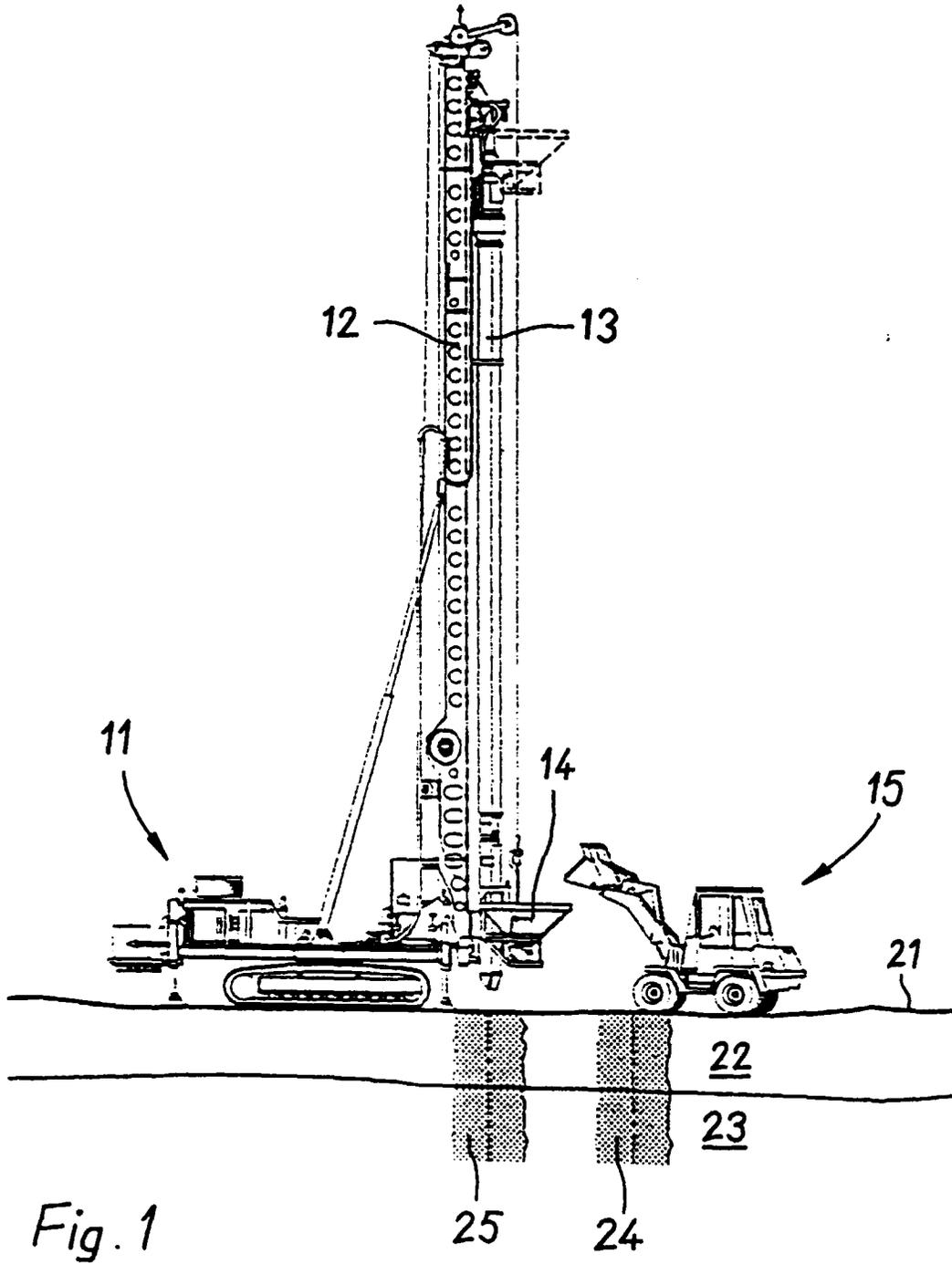
35

40

45

50

55



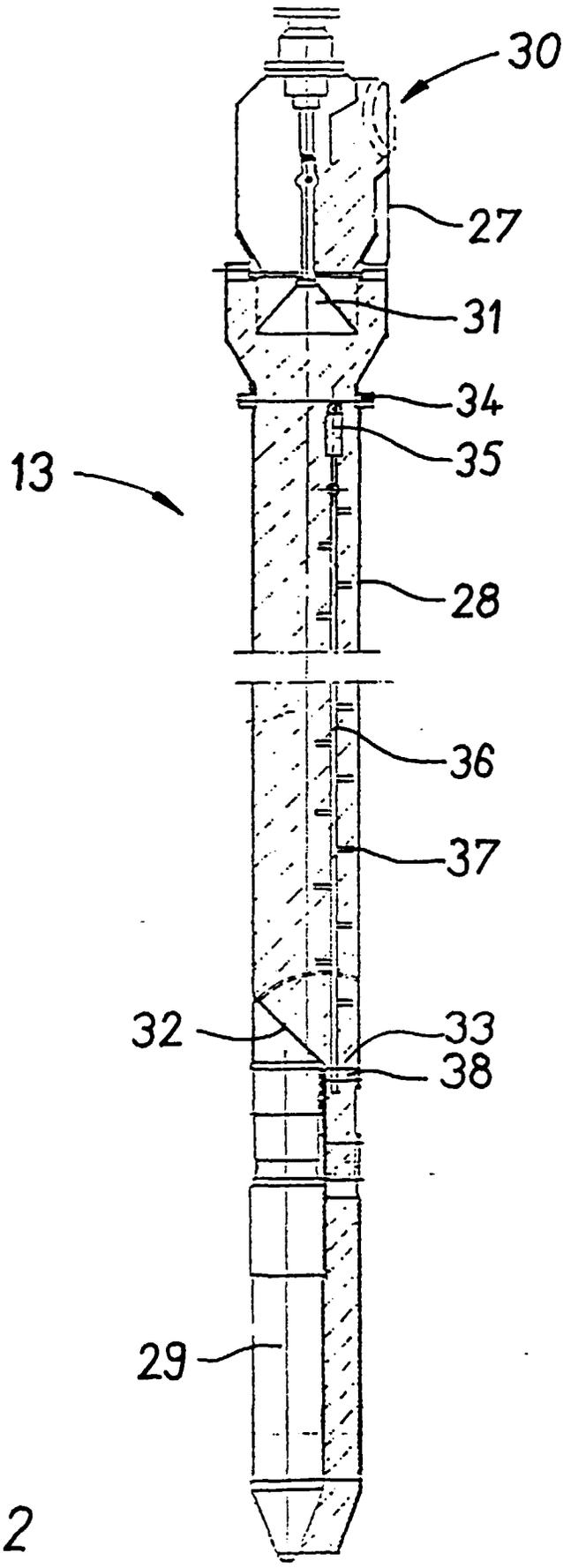


Fig. 2