

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
28. März 2013 (28.03.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2013/041096 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
E02D 3/054 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/200025

(22) Internationales Anmeldedatum:  
13. April 2012 (13.04.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2011 007 398.1  
14. April 2011 (14.04.2011) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : DEGEN, Alexander [DE/DE]; Balanstraße 8,  
81669 München (DE). DEGEN, Wilhelm [DE/US]; 18742  
Via Siena, Irvine, 92603 (US).

(74) Anwalt: WESTPHAL, MUSSGNUG & PARTNER;  
Herzog-Wilhelm-Straße 26, 80331 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,  
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,  
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

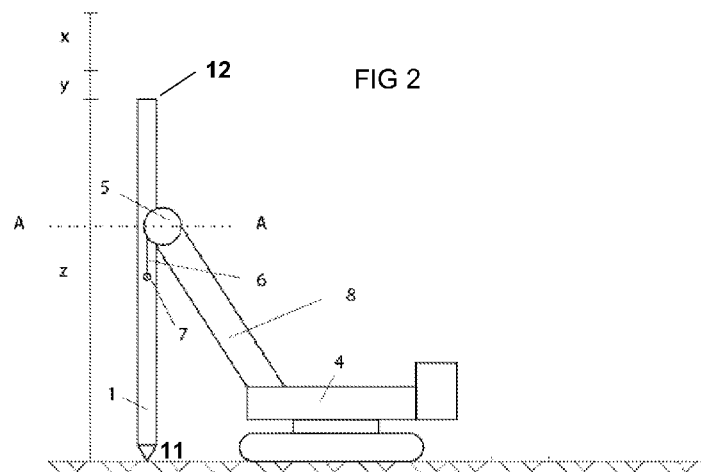
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,  
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz  
2 Buchstabe g)

(54) Title: VIBRATOR ARRANGEMENT COMPRISING A CABLE SUSPENSION PENETRATING INTO THE GROUND

(54) Bezeichnung : RÜTLERANORDNUNG MIT EINER IN DEN BODEN EINDRINGENDEN SEILAUFHÄNGUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device, in particular a device for vibration compression or for producing cavities and/or material columns in the ground. Said device comprises a vibrator (1) with a pipe which has an upper end (12) and a lower end (11) and also two cable suspensions (7) which are arranged on the pipe at a distance from the upper end (12); respectively a cable which is secured to each cable holder (7); a support device (4;12) for the vibrator arrangement (1), which comprises a guide device (5; 9) on which the cables (6) are guided in the longitudinal direction of the pipe between the cable holders (7) and the upper end (12) or above the upper end (12).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/041096 A2



---

Beschrieben wird eine Vorrichtung, insbesondere eine Vorrichtung zur Rütteldruckverdichtung oder zur Herstellung von Hohlräumen und/oder Materialsäulen im Boden. Die Vorrichtung umfasst eine Rüttleranordnung (1) mit einem Rohr, das ein oberes Ende (12) und ein unteres Ende (11) aufweist und das zwei Seilhalterungen (7) aufweist, die beabstandet zu dem oberen Ende (12) an dem Rohr angeordnet sind; jeweils ein an jeder Seilhalterung (7) befestigtes Seil; eine Tragvorrichtung (4; 12) für die Rüttleranordnung (1), wobei die Tragvorrichtung (4; 12) eine Führungseinrichtung (5; 9) aufweist, an der die Seile (6) geführt sind in einer Längsrichtung des Rohres zwischen den Seilhalterungen (7) und dem oberen Ende (12) oder oberhalb des oberen Endes (12) angeordnet ist.

## RÜTTLERANORDNUNG MIT EINER IN DEN BODEN EINDRINGENDEN SEILAUFHÄNGUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rüttleranordnung, insbesondere eine  
5 Rüttleranordnung mit einem Tiefenrüttler.

Zur Verbesserung des Bodens ist es grundsätzlich bekannt, Materialsäulen, wie  
z.B. Kiessäulen im Boden herzustellen. Die Herstellung solcher Säulen erfolgt  
beispielsweise unter Verwendung einer Rüttleranordnung mit einem Tiefenrüttler,  
10 der am unteren Ende eines Rohres angeordnet ist. Das Rohr kann ein Silorohr  
zur Materialaufnahme sein, wenn die Rüttleranordnung als sogenannter Schleu-  
senrüttler zur Herstellung von Rüttelstopfsäulen ausgebildet ist, oder das Rohr  
kann eine Verlängerungsrohr sein, wenn die Rüttleranordnung als "einfacher Tie-  
fenrüttler" zur Anwendung bei der Rütteldruckverdichtung ausgebildet ist. Für die  
15 Herstellung einer Säule (Rüttelstopfsäule) wird hierbei die Rüttleranordnung mit  
dem Silorohr bis zu einer gewünschten Tiefe in den Boden eingebracht, wodurch  
ein säulenförmiger Hohlraum entsteht, der zunächst durch den Rüttler mit dem  
Silorohr ausgefüllt ist. Dieser Hohlraum wird dann mit dem Schüttgut, wie z.B. mit  
Kies verfüllt. Hierzu wird die Rüttleranordnung mit dem Silorohr schrittweise nach  
20 oben bewegt und wieder abgesenkt. Beim Nach-Oben-Bewegen des Rüttler ent-  
steht ein Hohlraum unterhalb des der Rüttleranordnung, der mit Füllmaterial  
aus dem Silorohr - das an seinem unteren Ende eine Öffnung aufweist - aufge-  
füllt wird. Das so ausgebrachte Material wird anschließend verdichtet, indem der  
Rüttler wieder nach unten bewegt wird. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt,  
25 bis eine Materialsäule mit einer gewünschten Höhe entstanden ist.

Beim Verfahren mit Rütteldruckverdichtung wird der körnige Boden durch Vibra-  
tion verdichtet ohne dass dabei eine Säule aus Fremdmaterial erstellt wird. Dazu  
wird der Tiefenrüttler zunächst auf die volle Verdichtungstiefe abgesenkt und  
30 dann schrittweise, wie beispielsweise in Schritten von beispielsweise 0,5 bis 1m,  
angehoben. Nach jedem Anheben wird der Tiefenrüttler für eine Zeit gehalten,

um den umliegenden Boden zu verdichten, bevor weiter angehoben wird. Der Tiefenrüttler wird so schrittweise bis an die Oberfläche gebracht.

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung mit einer Rüttleranordnung 1 nach dem Stand der Technik. Die Rüttleranordnung 1 ist bei dieser Vorrichtung an einem Seil 6 gehalten, das über einen an einem oberen Ende der Rüttleranordnung 1 befestigten Rollenkopf 3 geführt ist. Das Seil 6 läuft außerdem über eine Mastkopffrolle 2 am oberen Ende eines Baggermastes 8 eines Baggers 4 und entlang des Baggermastes 8 nach unten zu einer Baggerwinde (hier nicht gezeigt). Die Nutzlänge der Rüttleranordnung 1, welche in den Boden eindringen kann beträgt z. Diese Nutzlänge bestimmt die Tiefe der mittels der Rüttleranordnung 1 im Boden herstellbaren Materialsäule.

Bei der bekannten Vorrichtung muss zur Mastrolle 2 ein Abstand eingehalten werden, der in Figur 1 mit x bezeichnet ist. Außerdem kann der Rollenkopf 3, der eine mit Länge y aufweist, nicht in den Boden eindringen. Von einer Gesamthöhe  $t (=x+y+z)$  des Baggers 4 ist also nur ein deutlich kleinerer Teil, nämlich der durch die Länge z der Rüttleranordnung definierte Teil nutzbar.

Die US-A-3309877 beschreibt eine Vorrichtung mit einer Rüttleranordnung die an einem Ausleger eines Baggers gehalten ist. Zwei Seile sind über Umlenkrollen an dem Bagger bis zu Befestigungspunkten im Bereich eines oberen Endes der Rüttleranordnung geführt. Im Betrieb der Vorrichtung kann durch Aufwickeln der beiden Seile eine Kraft auf den Rüttler ausgeübt werden, durch die der Rüttler in den Boden eingebracht werden kann.

Weitere Vorrichtungen mit Rüttleranordnungen sind in der GB-L039645 oder der DE-A-578650 beschrieben.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung mit einer Rüttleranordnung zur Verfügung zu stellen, die eine Gesamthöhe aufweist und bei

der eine Eindringtiefe der Rüttleranordnung in den Boden einem größerem Teil der Gesamthöhe als bei bekannten derartigen Vorrichtungen entspricht.

5 Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft eine Vorrichtung, insbesondere eine Vorrichtung zur Rütteldruckverdichtung oder zur Herstellung von Hohlräumen und/oder Materialsäulen im Boden. Die Vorrichtung umfasst eine Rüttleranordnung mit einem Rohr, das ein oberes Ende und ein unteres Ende aufweist und das zwei Seilhalterungen aufweist, die beabstandet zu dem oberen Ende an dem Rohr angeordnet sind, sowie jeweils ein an jeder Seilhalterung befestigtes Seil. Die Vorrichtung umfasst außerdem eine Tragvorrichtung für die Rüttleranordnung, wobei die Tragvorrichtung eine Führungseinrichtung aufweist, an der die Seile geführt sind und die in einer Längsrichtung des Rohres zwischen den Seilhalterungen und dem oberen Ende oder oberhalb des oberen Endes angeordnet ist.

10  
15

Die Führungseinrichtung weist ein oberes Ende auf und kann insbesondere dazu ausgebildet sein, dass das obere Ende des Rohrs in der Führungseinrichtung wenigstens bis an das obere Ende der Führungseinrichtung geführt werden kann.

20

Die Führungseinrichtung, die alleine die Rüttleranordnung trägt, umfasst beispielsweise zwei Umlenkeinrichtungen, wobei jeweils ein Seil an einer Umlenkeinrichtung geführt ist, zwei Seilwinden, wobei jeweils ein Seil an einer Seilwinde gehalten geführt ist, oder eine Seilwinde, die beabstandet zu dem Rohr angeordnet ist, wobei die Seile an gegenüberliegenden Enden der Seilwinde gehalten sind.

25

30

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Die Figuren dienen zur Erläuterung des Grundprinzips, so dass nur solche Merkmale dargestellt sind, die zum Verständnis des Grundprinzips notwendig sind. Die Figuren sind nicht notwendigerweise maßstabsgerecht. In den Figuren bezeichnen, sofern nichts anderes angegeben ist, gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale mit gleicher Bedeutung.

- Figur 1 zeigt eine Vorrichtung mit einer Rüttleranordnung und einem Bagger nach dem Stand der Technik.
- Figur 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung mit einer Rüttleranordnung und einem Tragvorrichtung.
- Figur 3 zeigt eine Halterung für die Rüttleranordnung an dem Tragvorrichtung im Detail.
- Figur 4 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung mit einer Rüttleranordnung und einer Tragvorrichtung.
- Figur 5 zeigt die Vorrichtung gemäß Figur 4 in einer anderen Ansicht.
- Figur 6 zeigt ein Detail der Vorrichtung gemäß der Figuren 4 und 5.

Die Erfindung ist sowohl auf Rüttleranordnungen anwendbar, die als Schleusenrüttler zur Herstellung von Rüttelstopfsäulen ausgebildet sind und die ein Silorohr zur Materialaufnahme aufweisen, als auch auf Rüttler mit einem Verlängerungsrohr. In beiden Fällen kann eine Rüttlereinheit an einem unteren Ende des Rohres angeordnet sein, wobei in dem zuletzt genannten Fall, das Rohr nicht zur Materialzufuhr dient. Der Begriff "Rohr" bezeichnet nachfolgend entweder ein Silorohr oder ein Verlängerungsrohr.

Figur 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung mit einer Rüttleranordnung 1 und einer Tragvorrichtung 4 zum Halten der Rüttleranordnung 1. Die Rüttleranordnung umfasst ein Rohr mit einer Rüttlerspitze 11, die dazu ausgebildet ist, in den Boden einzudringen, und einen im Innern des Rohrs angeordneten Rüttler (nicht dargestellt). Der Rüttler ist dazu ausgebildet, das Rohr, insbesondere die Rüttlerspitze 11 in Vibrationen zu versetzen, so dass die Rüttleranordnung allein aufgrund ihres Eigengewichts, d.h. ohne dass eine zusätzliche äußere Kraft auf das Rohr einwirkt, in den Boden eindringen kann. Sofern das Rohr als Silorohr ausgebildet ist, kann eine Materialzufuhr in das Rohr auf beliebige Weise erfolgen. Im Bereich der Rüttlerspitze weist das Rohr dann einen Auslass auf, über den Material aus dem Rohr in den Boden eingebracht werden kann. Grundsätzlich das Rohr der Rüttleranordnung 1 und das Innere dieses Rohres wie bei einer herkömmlichen Rüttleranordnung ausgebildet sein.

Diese Tragvorrichtung 4 ist in dem dargestellten Beispiel (wie bei der bekannten Vorrichtung gemäß Figur 1) als Bagger mit einem Baggerarm 8 ausgebildet, an dessen oberem Ende die Rüttleranordnung 1 gehalten ist. Anders als bei der bekannten Vorrichtung ist die Gesamthöhe der Anordnung gemäß Figur - dann wenn die Rüttleranordnung 1 aufgerichtet ist und die Rüttlerspitze am Boden steht - nur bestimmt durch die Länge z der Rüttleranordnung 1. Gegenüber der bekannten Vorrichtung, bei der sich zu der Länge z der Rüttleranordnung 1, noch die Abmessungen x, y, die in Figur 2 ebenfalls dargestellt sind, weiterer Komponenten addieren, spart man beträchtlich an Gesamthöhe. Dies kann insbesondere bei Baumaßnahmen in der Nähe von Flughäfen oder beim Bauen unter Brücken oder Starkstromleitungen dafür entscheidend sein, ob das Verfahren überhaupt angewandt werden kann.

Die Verkürzung der Gesamthöhe gegenüber der bekannten Vorrichtung kann erfindungsgemäß dadurch erreicht werden, dass die Rüttleranordnung durch zwei Tragseile 6 gehalten ist, die jeweils beabstandet zu einem oberen Ende 12 des Rohres an dem Rohr befestigt sind und dadurch, dass die Tragvorrichtung

im Betrieb der Anordnung zwischen Befestigungspunkten der Seile und dem oberen Ende 12 des Rohres oder sogar oberhalb des oberen Endes 12 des Rohres angeordnet ist. Insbesondere kann das obere Ende 12 der Rüttleranordnung 1 bis zu einem oberen Ende der Tragvorrichtung 4 oder darüber hinaus bewegt werden. Die beiden Seile 6 sind insbesondere an Punkten an dem Rohr befestigt, die einander gegenüberliegen. Das obere Ende des Rohres ist ein der Rüttlerspitze 11 gegenüberliegendes Ende des Rohrs. Das obere Ende der Tragvorrichtung ist bei dem Beispiel gemäß Figur 2 durch eine Führungseinrichtung für die Seile 6 bzw. durch ein oberes Ende der Führungseinrichtung bestimmt. Die Tragseile können durch eine herkömmliche Seilwinde (nicht dargestellt) abgewickelt oder aufgewickelt werden, wobei das Auf- oder Abwickeln der beiden Tragseile insbesondere synchron erfolgt. Die Führungseinrichtung trägt über die Seile die Rüttleranordnung 1 alleine, so dass keine weitere Halteeinrichtung oder keine weiteren Seile notwendig sind.

15

Ein Ausführungsbeispiel der Führungseinrichtung ist in Figur 3 dargestellt. Diese Führungseinrichtung weist zwei Rollen 5, die bei der Tragvorrichtung 4 gemäß Figur 2 am oberen Ende (am Kopf) eines Mastes oder Tragarms 8 angeordnet sind und die daher auch als Mastkopfrollen bezeichnet werden können. Die Mastrollen 8 sind derart beabstandet zueinander angeordnet, dass das Rohr der Rüttleranordnung 1 zwischen den Rollen Platz findet, so dass bei Aufwickeln der Seile 6 das obere Ende 12 des Rohres zwischen den beiden Rollen 5 hindurch bis an das durch die Rollen 5 gebildete obere Ende der Tragvorrichtung bzw. der Führungseinrichtung oder sogar über das obere Ende der Tragvorrichtung 4 (der Führungseinrichtung) hinaus geführt werden kann (wie in Figur 2 dargestellt). Die beiden Rollen 5 und die Teile des Tragarms 8, an dem die Rollen gehalten sind, bilden eine Art Gabel innerhalb der das Rohr der Rüttleranordnung geführt werden kann. Diese Gabel kann auch als Gabelkopf bezeichnet werden.

30

Bezugnehmend auf Figur 2 sind die Seile (Tragseile) 6 unmittelbar an dem Rohr befestigt, wie beispielsweise mittels Tragösen 7. Die Befestigungspunkte der Sei-

le 6 an dem Rohr liegen beispielsweise oberhalb eines Schwerpunktes der Rüttleranordnung 1, d.h. zwischen dem Schwerpunkt und dem oberen Ende 12. Die Befestigungspunkte können allerdings auch unterhalb des Schwerpunkts, d.h. zwischen dem Schwerpunkt und der Rüttlerspitze 11 liegen.

5

Die Rüttleranordnung 1 kann mit Ihrer gesamten Länge in den Boden eingefahren werden, d.h. bis zum oberen Ende 12. Dabei dringen auch die Seile 6 in den Boden ein. Eine mögliche Seilverschmutzung ist dabei unbedenklich. Bei Einsatz auf einem Floß kann es sein, dass die Seile sogar nur mit Wasser in Berührung kommen.

10

Die Tragösen bzw. Halteösen 7, die die Seile 6 halten, können an der gleichen Längsposition des Rohrs der Rüttleranordnung 1, jedoch in Umfangsrichtung beabstandet zueinander angeordnet sein. Die Halteösen können jedoch auch an unterschiedlichen Längspositionen des Rohrs angeordnet sein, wie beispielsweise eine oberhalb und eine unterhalb des Schwerpunktes der Rüttleranordnung. Beim Abbau der Rüttleranordnung 1 für einen Transport, kann dann das obere Seil 6, d.h. das oberhalb des Schwerpunkts befestigte Seil 6, langsam abgespult werden, worauf sich der Rüttler langsam von der Vertikalen in die Horizontale dreht, so dass er von einem Transportfahrzeug aufgenommen werden kann.

15

20

Statt des in Figur 2 gezeigten Seilbaggers 4 kann auch ein Gerät mit vertikalem Mast (Typ Bohrgerät, hier nicht gezeigt) als Tragvorrichtung verwendet werden.

25

Die Figuren 4 und 5 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung mit einer Rüttleranordnung 1 und einer Tragvorrichtung 12. Diese Tragvorrichtung 12 steht im Einsatz am Boden auf und umfasst eine Rahmenkonstruktion innerhalb der die Rüttleranordnung geführt ist. Diese Rahmenkonstruktion kann eine im wesentlichen quaderförmige oder zylindrische Grundform aufweisen und ist so gestaltet, dass die Rüttlerspitze 11 über ein unteres Ende der Tragvorrichtung 12 hinaus bewegt werden kann. Die Höhe der Rahmenkonstruktion kann

30

geringer sein als die Länge der Rüttleranordnung 1, so dass das obere Ende 12 der Rüttleranordnung im Ruhezustand, also dann wenn die Rüttlerspitze am Boden aufsteht (anders als dargestellt) nach oben über die Tragvorrichtung 12 hinausragt. Das Tragvorrichtung 12 gemäß der Figuren 4 und 5 ist aufgrund seiner zentrierten Gewichtsverteilung besonders standsicher und kann deshalb ein gegenüber dem Bagger 4 gemäß Figur 2 kleineres Gewicht aufweisen, was es besonders wirtschaftlich macht. Dieses Gerät kann statt wie hier gezeigt an Land auf Raupenfahrwerk stehend, auch auf dem Wasser als Schwimmkörper oder Schwimmkran verwendet werden.

10

Eine Führungseinrichtung für die beiden Seile 6 ist bei dieser Tragvorrichtung 12 ebenfalls an einem oberen Ende der Tragvorrichtung angeordnet. Diese Führungseinrichtung kann entsprechend dem Beispiel gemäß Figur 3 Rollen umfassen, die so beabstandet sind, dass das Rohr der Rüttleranordnung 1 dazwischen geführt werden kann und von denen die Seile zu einer Winde geführt werden. Bei dem in den Figuren 4 und dargestellten Beispiel bilden Seilwinden (Seilrollen) 9, auf die die Seile aufgewickelt werden können, die Führungseinrichtung. Diese Winden 9 sind so beabstandet zueinander an der Tragvorrichtung befestigt, dass das Rohr der Rüttleranordnung 1 dazwischen geführt werden kann.

20

Optional weist die Tragvorrichtung 12 Führungen 10, 11 für die Rüttleranordnung 1 auf, die beabstandet zu der Führungseinrichtung 9, und damit beabstandet zu einem oberen Ende der Tragvorrichtung 12 angeordnet sind. Figur 5 zeigt eine Seitenansicht dieser Führungen 10, 11. Bei dem dargestellten Beispiel sind zwei Führungen 10, 11 vorhanden, von denen jeweils zwei in einer Längsrichtung des Rohrs der Rüttleranordnung 1 beabstandet sind. Jede Führung greift an gegenüberliegenden Seiten des Rohrs an. Diese Variante erlaubt den Anschlag bzw. die Befestigung der Seile 6 an dem Rohr auch (weit) unterhalb des Schwerpunktes der Rüttleranordnung 1, da das Rohr seitlich in mindestens zwei Lagen bzw. an mindestens zwei in Längsrichtung des Rohrs beabstandeten Positionen geführt ist.

30

Figur 6 zeigt einen Querschnitt durch eine solche Führung. Diese Führung weist Führungselemente, wie beispielsweise Rollen 11 oder andere Führungselemente wie z.B. eine Nylonschiene auf, die in Umfangsrichtung um das Silorohr der Rüttleranordnung 1 herum angeordnet sind und die an Abstandshaltern 10 befestigt sind. Die Abstandshalter 10 sind wiederum an dem Rahmen der Tragvorrichtung 12 befestigt. Die Abstandshalter 10 mit dem Führungselement 11 stützt das Rohr gegenüber dem übrigen Tragvorrichtung 12 ab. Sofern Rollen als Führungselemente 11 vorhanden sind, sind diese Rollen an den Abstandshaltern 10 drehbar gelagert. In dem dargestellten Beispiel gemäß Figur 6 weist jede Führung vier Rollen 11 auf. Dies ist jedoch lediglich ein Beispiel. Es können auch mehr als vier Rollen (Führungselemente) vorgesehen sein, wobei mindestens drei Rollen (Führungselemente) pro Führung vorgesehen sein sollten. Die wenigstens zwei Führungen 10, 11 mit den jeweils wenigstens drei Rollen (Führungselemente), führen das Rohr oberhalb des Bodens und verhindern ein Kippen des Rohrs, wobei die Rollen (Führungselemente) an dem Rohr anliegen und ein Anheben und Absenken des Rohrs ermöglichen.

Ein Anheben und Absenken der Rüttleranordnung mit dem Tiefenrüttler erfolgt mittels der zwei gegenüberliegend an dem Silorohr der Rüttleranordnung 1 angeordneten Seile 6. Eine Bewegung der Seile 6 wird von den zwei Winden 9 gesteuert die parallel synchronisiert zueinander laufen. Diese beiden Winden 9 sind bei dem Beispiel gemäß der Figuren 4 und 5 beabstandet zueinander an gegenüberliegenden Seiten des Rohres angeordnet.

25

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist zur Führung der beiden Seile 6 nur eine Seilwinde 9 vorhanden, die beabstandet zu dem Rohr angeordnet ist und deren Länge (Länge des Windungskörpers) mindestens dem Durchmesser des Rohrs entspricht, wobei das eine Seil 6 an einem Ende der Seilwinde befestigt und das andere Seil am anderen Ende der Seilwinde befestigt ist. Die beiden

30

Seile 6 können dadurch je auf gegenüberliegenden Seite der Seilwinde aufgewickelt bzw. von dort abgewickelt werden.

Bei der Variante gemäß der Figuren 4 bis 6 kann die Nutzlänge des Rüttlers  
5 nochmals stark gegenüber der Gerätehöhe, die durch die Höhe der Tragvorrichtung gegeben ist, erhöht werden.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung, die aufweist:
  - eine Rüttleranordnung (1) mit einem Rohr, das ein oberes Ende (12) und
  - 5 ein unteres Ende (11) aufweist und das zwei Seilhalterungen (7) aufweist, die beabstandet zu dem oberen Ende (12) an dem Rohr angeordnet sind;
  - jeweils ein an jeder Seilhalterung (7) befestigtes Seil;
  - eine Tragvorrichtung (4; 12) für die Rüttleranordnung (1), wobei die Trag-
  - vorrichtung (4; 12) eine Führungseinrichtung (5; 9) aufweist, an der die Seile (6)
  - 10 geführt sind in einer Längsrichtung des Rohres zwischen den Seilhalterungen (7) und dem oberen Ende (12) oder oberhalb des oberen Endes (12) angeordnet ist.
  
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Führungseinrichtung (5; 9) ein oberes Ende aufweist und dazu ausgebildet ist, dass das obere Ende (12) des
- 15 Rohrs in der Führungseinrichtung (5; 9) wenigstens bis an das obere Ende der Führungseinrichtung (5; 9) geführt werden kann.
  
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Führungseinrichtung (5; 9) dazu ausgebildet ist, dass das obere Ende (12) des Rohrs über das obere En-
- 20 de der Führungseinrichtung (5; 9) hinaus geführt werden kann.
  
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Führungsein-
- richtung aufweist:
  - zwei Umlenkeinrichtungen (5) die derart beabstandet angeordnet sind,
  - 25 dass das Rohr zwischen den Rollen (5) geführt werden kann, wobei jeweils ein Seil (6) an einer Umlenkeinrichtung (5) geführt ist.
  
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Führungsein-
- richtung aufweist:

zwei Seilwinden (9) die derart beabstandet angeordnet sind, dass das Rohr zwischen den Seilwinden (9) geführt werden kann, wobei jeweils ein Seil (6) an einer Seilwinde (9) gehalten geführt ist.

5 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Führungseinrichtung aufweist:

eine Seilwinde (9), die beabstandet zu dem Rohr angeordnet ist, wobei die Seile (6) an gegenüberliegenden Enden der Seilwinde gehalten sind.

10 7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Seilhalterungen (7) in einer Umfangsrichtung des Rohres beabstandet zueinander angeordnet sind.

15 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der die Seilhalterungen (7) gegenüberliegend an dem Rohr angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Seilhalterungen in einer Längsrichtung des Rohrs an einer gemeinsamen Längsposition angeordnet sind.

20

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der die Seilhalterungen (7) in einer Längsrichtung des Rohrs beabstandet zueinander angeordnet sind.

25 11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Seilhalterungen zwischen einem Schwerpunkt der Rüttleranordnung und dem oberen Ende (12) des Rohres angeordnet sind.

30 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der die Seilhalterungen zwischen einem Schwerpunkt der Rüttleranordnung (1) und dem oberen Ende (12) des Rohres angeordnet sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der wenigstens eine Seilhalterung (7) zwischen dem Schwerpunkt und dem oberen Ende (12) des Rohrs angeordnet ist und wenigstens eine Seilhalterung (7) zwischen dem  
5 Schwerpunkt und dem unteren Ende (11) des Rohrs angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Tragvorrichtung weiterhin aufweist:  
wenigstens zwei Führungen (10, 11), die in einer Längsrichtung des Rohrs  
10 beabstandet zueinander angeordnet sind und die dazu ausgebildet sind, das Rohr zu führen.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, bei der jede der Führungen wenigstens drei in Umfangsrichtung des Rohres beabstandet zueinander angeordnete Führungselemente aufweist, die an dem Rohr angreifen.  
15
- 16 Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, bei der die Führungselemente Rollen oder Schienen sind.
- 20 17. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Tragvorrichtung einen Schwimmkörper aufweist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei der die Tragvorrichtung ein Erdbaugerät mit einem Ausleger ist, an dem die wenigstens eine Seilrolle  
25 befestigt ist.

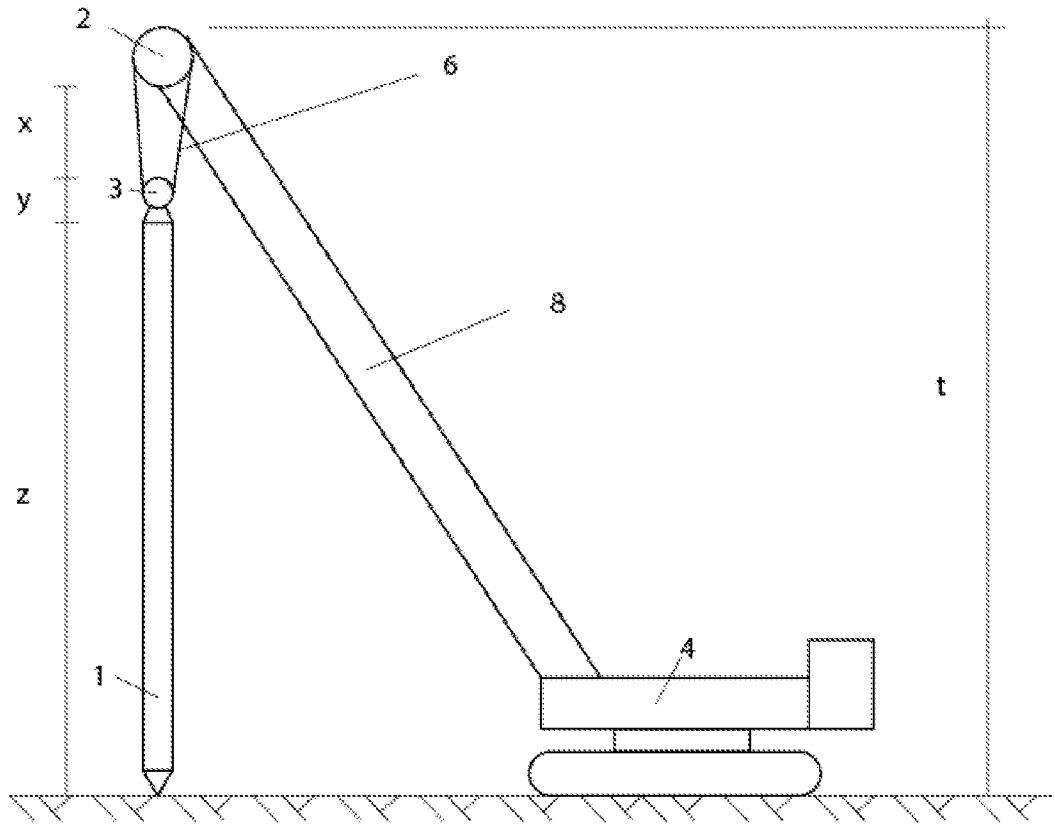


FIG 1 (Stand der Technik)

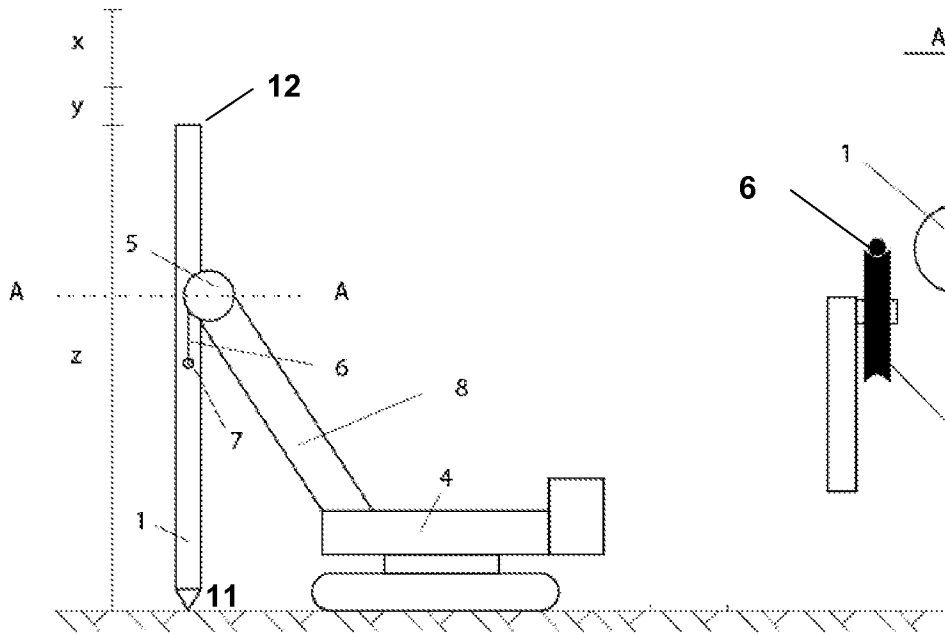


FIG 2

FIG 3

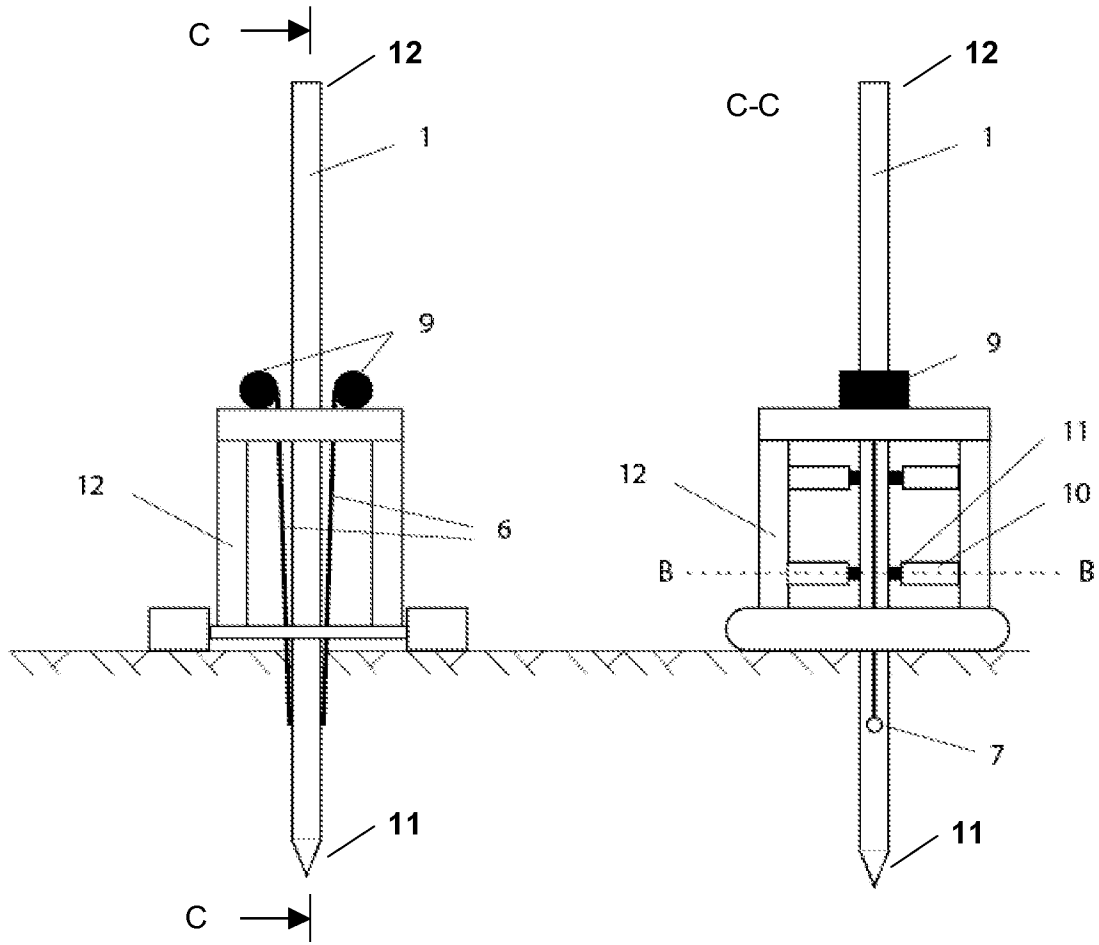


FIG 4

FIG 5

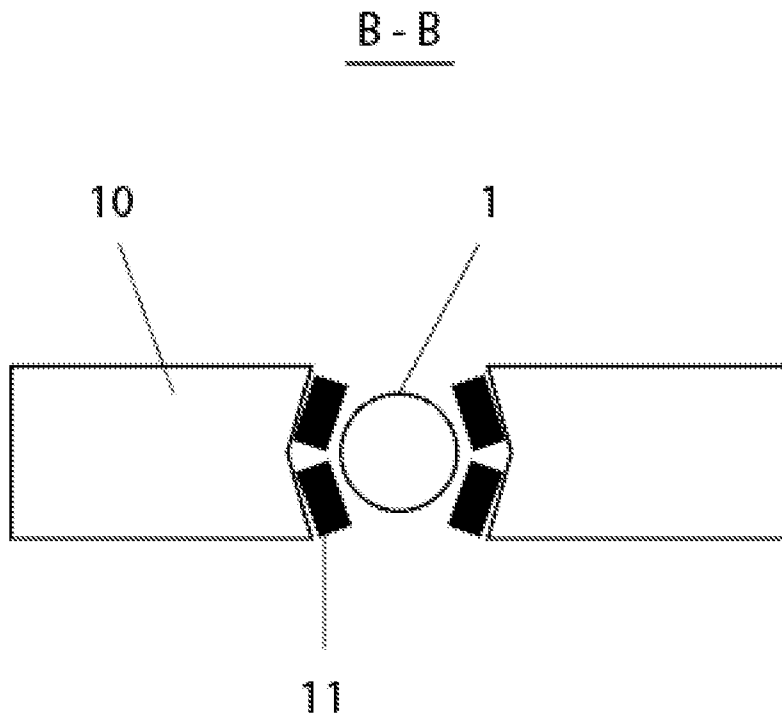


FIG 6