

(19)



(11)

**EP 3 228 750 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.10.2020 Patentblatt 2020/43**

(51) Int Cl.:  
**E01F 9/685** <sup>(2016.01)</sup> **E04H 12/22** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **17165381.9**

(22) Anmeldetag: **06.04.2017**

**(54) VERFAHREN UND BODENDÜBELSYSTEM ZUR PFOSTENBEFESTIGUNG**

METHOD AND FLOOR DOWEL SYSTEM FOR POST FIXING

PROCÉDÉ ET SYSTÈME D'ANCRAGE AU SOL DESTINÉS À FIXER UN POTEAU

(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**

(30) Priorität: **06.04.2016 DE 102016106330**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.10.2017 Patentblatt 2017/41**

(73) Patentinhaber: **Gebr. Sträb GmbH & Co.  
73240 Wendlingen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **BADER, Joachim  
70619 Suttgart (DE)**

• **ZANUTTO, Michel  
42170 St. Jean St. Maurice (FR)**

(74) Vertreter: **Neidl-Stippler, Cornelia  
Neidl-Stippler  
Patentanwaltskanzlei  
Rauchstrasse 2  
81679 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 10 240 586 DE-C1- 19 936 694  
DE-U1-202014 102 748**

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem  
Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die  
nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

**EP 3 228 750 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verankerung von Bodendübeln für stabförmige Gegenstände in Böden mit befestigter Decke mittels eines Bodendübelsystems sowie ein Bodendübelssystem zur Durchführung desselben.

**[0002]** Die Verwendung von Bodendübeln und Betonierhülsen ist weit verbreitet. Bekannt sind Bodendübel nach DE 10240586A1 zur Befestigung von stabförmigen Gegenständen, z. B. Rohrpfeuten im befestigten Untergrund mit einem Rohr mit zylindrischer Innenöffnung zur Aufnahme des stabförmigen Gegenstandes. Das Rohr weist an seinem Erdende eine Spitze mit mehreren zu dieser zulaufende Kehnuten bildende Einfaltungen auf und an seinem oberen Ende ein Flanschteil mit radial weisender Wand sowie einer parallel zum Flanschteil verlaufenden Spannplatte mit einer Durchgangsöffnung, die über Spannschrauben am Flanschteil befestigbar ist und einen Spannring aus druck- und biegefestem Material zwischen Flanschteil und Spannplatte, der den Pfosten im Bereich der Innenöffnung des Flansches und des Durchgangs der Spannplatte umgreift.

**[0003]** Aus der WO 87/02734 A1 sind bereits derartige Vorrichtungen zum Befestigen von stabförmigen Gegenständen im Erdreich bekannt. Sie bestehen aus einem Rohr mit einer Spitze an seinem in Einschlagrichtung weisenden vorderen Ende. Am hinteren Ende des Rohres ist ein topfförmiger Flansch vorgesehen. Die Vorrichtung wird zur Befestigung eines stabförmigen Gegenstandes durch ein elastisches, den Pfosten umgreifendes Spannelement zwischen Flanschteil und Spannplatte ergänzt, durch das eine kraftschlüssige Befestigung des Pfostens durch Pressung erreicht wird.

**[0004]** Ferner ist aus dem Prospekt der Firma Dambach, D-76571 Gaggenau eine Bodenhülse bekannt, die zur schnell spannenden und auswechselbaren Aufnahme von Pfosten für Verkehrszeichen dient. Es handelt sich dabei um eine Betonierhülse aus einem Gußkörper. In ihrem oberen Bereich befindet sich ein Gewinde, unter dem sich der Sitz eines manschettenartigen Spannringes befindet. Nach eingelegter Dichtung wird eine Art Hohlstopfen lose in das Gewinde eingeschraubt. Nach Einbetonieren und Austrocknen wird der Pfosten auf Anschlag in das Loch des Hohlstopfens eingeführt. Der Hohlstopfen wird dann mit einem Schraubenschlüssel über die Schlüsselflächen angezogen, wobei sich der Spannring an den Pfosten anpresst und diesen sichert.

**[0005]** Die Bodengrundamente und Betonierhülsen haben Nachteile. Insbesondere ist die Verwendung von unnötig viel Beton zu bemängeln, was den Boden versiegelt und zu Schwierigkeiten beim Entfernen der Einrichtung führt.

**[0006]** Bei alten Vorrichtungen der Firma Gebr. Sträß nach WO 87/02734 A1 führt dies zu einer Verschiebung der Spannplatte und Verbiegen und Beschädigen der Nietmutter und bei schwereren Aufprallvorgängen auch zu einer Verformung der Aufnahmeöffnung im Flansch

und damit des Flansches selbst.

**[0007]** Aus dem DE-U-20 0214 102 748 ist ein gattungsgemäßer Bodendübel zum Befestigen von stabförmigen Gegenständen im urbanen Bereich bekannt geworden. Dieser eignet sich zum Befestigen von Stäben, allerdings ist kein Verfahren oder ein System offenbart, wie dieser im befestigten Boden umweltschonend verankert wird.

**[0008]** Bei der Bodenhülse von Dambach mit Kunststoff- bzw. Gummi-Spannring führt ein Aufprall zu einem Abplatzen des Randes der Stopfmutter und in schweren Fällen zu einem Reißen des Gußkörpers. Ein weiterer Nachteil ist, daß Kunststoffe altern und fließen, ein Nachteil, der besonders dann auftritt, wenn Torsionskräfte auf den Pfosten einwirken oder große Temperaturschwankungen auftreten.

**[0009]** Abgesehen von der Befestigung eines Pfostens im Bodendübel besteht das Problem, dass Bodendübel unterschiedlicher Längen und Formen benötigt werden. Ferner soll bei einem Untergrund, in dem viele Versorgungsleitungen verlaufen, ein Bodendübel diese beim Einbringen nicht beschädigen. Schließlich ist, da die Bodendübel in aushärtendem Material, wie Beton, vergossen werden, eine das Vergießen mit viskosem Material fördernde Ausgestaltung desselben erwünscht, damit beim Einbringen des Dübels in den Beton keine die Stabilität des Vergusses beeinträchtigenden Luftblasen im Beton verbleiben, sondern der Beton blasenfrei am Bodenrohr des Dübels anschließt. Zudem sollen die Pfosten aus den Bodendübeln reversibel herausnehmbar sein - bspw. falls der Pfosten für Arbeiten im Wege ist oder nur temporär eingebracht werden soll oder beschädigt/abgeknickt ist. Ein weiteres Problem ist die Ausrichtung eines Dübels, damit ein Pfosten senkrecht eingebracht werden kann - dies war bisher problematisch, da beim Einschlagen eines Dübels in den unbefestigten Untergrund häufig ablenkende Gegenstände das senkrechte Einbringen verhinderten.

**[0010]** Ein gerichtetes Einbringen der einschlagbaren Bodendübel war schwierig und erforderte lange Ausrichtungsvorgänge, da die bekannten Bodendübel aufgrund von Reibung im Untergrund schlecht exakt auszurichten waren.

**[0011]** Diese Probleme wurden bisher mit Einzellösungen angegangen. Für jedes Teilproblem wurden spezielle Dübelgestaltungen vorgesehen, die von den Bauhöfen und Unternehmen auf Vorrat gehalten werden mußten.

**[0012]** Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und ein dafür ausgelegtes Bodendübelssystem zum umweltfreundlichen Verankern von Bodendübeln im Boden zu schaffen und den damit verbundenen Aufwand zu vermeiden. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Verfahren nach Anspruch 1, und das Bodendübelssystem nach Patentanspruch 8 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

**[0013]** Durch das erfindungsgemäße Vorgehen kann

nun eine quantifizierbare Menge aushärtenden viskosen Materials, wie Flüssigbeton verwendet werden und unnötiger Betoneinsatz vermieden werden. Durch den Auftrieb des Dübels im feuchten aushärtenden Material nach dem Archimedes'schen Prinzip des Auftriebes gleich dem Gewicht der verdrängten Flüssigkeitsmenge kann der Dübel leicht mittels eines Stabes oder leichten Schlägen bündig zur Oberfläche eingetrieben werden. Infolge der Führung des topfartigen Befestigungsflansches im Kreisausschnitt der Decke und dem sich dazwischen befindlichen viskosen Material kann das Bodenrohr, analog der Funktion eines Pendellagers, hier mit viskosem Ausgleichsmaterial, leicht pendelartig schwenk ausgerichtet und in die Vertikale gebracht werden. Besonders günstig ist es wenn dieses Eindrücken nach unten und das Ausrichten im Kreisausschnitt mit einem zentrierenden Stab mit einer Dosenlibelle am oberen Ende erfolgt und so des Eindrücken und das Ausrichten gleichzeitig erfolgt. Dabei wirkt der Rand der aufgebohrten Decke als Drehpunkt und der Dübel verbleibt aufgrund des viskosen Materials bis zu dessen Aushärten in der einmal eingestellten Lage. Der Auftrieb des Dübels mit seinem Hohlraum und seiner Adhäsionskraft am Beton sind in einem solchen Verhältnis zum weichen Beton, daß des eingedrückte Dübel stets in der eingedrückten Lage verharrt, sich jedoch beim Ausrichten bewegt. Mit der Verwendung der Schablonen (56) und (57) kann der Aushub im unteren Bereich so gestaltet werden, daß Betonüberschuß vermieden wird und gleichzeitig der Aushub mit gängigem Werkzeug oder von Hand entnommen werden kann. Im oberen Bereich dienen die Vorrichtungen / Schablonen als hilfreiche Führungen.

**[0014]** Durch das erfindungsgemäße Verfahren und das Bodendübelssystem ist ein ausgerichtetes Einbringen von Bodendübeln bei geringstem Aufwand an mörtelartigem Material, angepasst an die verschiedensten Anforderungen - wie der Untergrundbeschaffenheit - mit einer effektiven, kostengünstigen Arbeitsweise und einer modularen Vorrichtung, dem Dübelssystem, in kompakter und bodenbündiger Bauweise möglich.

**[0015]** Ein besonderer Vorteil der Erfindung ist ihr ästhetisch ansprechender Eindruck, der durch die Verwendung von Vorlochschaablonen und Aushubschablonen, welche eine Beschädigung des Bohrungsrandes der Decke vermeiden, zu Stande kommt. Der Topf des Dübels schließt in ansprechender Weise mit der Bohrung in der Decke ab, denn aufgrund der Schablonen wird eine Beschädigung der Decke durch Vorlochen oder weiteres Räumen vermieden.

**[0016]** Die Erfindung bezieht sich also auf ein Verfahren zur Verankerung von Bodendübeln für stabförmige Gegenstände (4), in Böden mit befestigter Oberfläche (Decke) (52) mittels eines Bodendübelssystems (1) mit einem Bodenrohr (2) zur Aufnahme eines Pfostenabschnitts, das einen topfartigen Befestigungsflansch (7) in Form eines in Richtung des Erdendes des Bodendübels geöffneten Topfes mit einem Boden (15) und einer vertikalen Ringwand (16), Schraubhülsen im Topfboden

(15), Entlastungsöffnungen (17) trägt und ein geschlossenes Erdende besitzt, mit den Schritten: Herstellen eines definierten Kreisausschnitts in der Decke (52); Graben eines Schachts (51) im Boden (50) unter dem Kreisausschnitt der Decke (52) dessen Querschnitt dem Kreisausschnitt in der Decke (52) entspricht und dessen Länge ausreicht, dass das Bodenrohr im Schacht freischwenkbar ist; wobei der Durchmesser des Kreisausschnitts in der Decke (52) um 1 - 10 %, bevorzugt 3 - 6 % größer als der Durchmesser des topfartigen Befestigungsflansches (7) ist, damit der Dübel in im Schacht (51) um 10° bis 20° gegen die Bodenrohrachse schwenkbar ist;

**[0017]** Einbringen einer dem Schachtvolumen ohne Dübelvolumen vorbestimmten entsprechenden Menge viskosen aushärtenden Materials in den gegrabenen Schacht (51); Eindrücken des Bodendübels (1) in das aushärtende Material, so dass der topfartige Befestigungsflansch (7) innerhalb der Decke (52) zu liegen kommt, das aushärtende Material am geschlossenen Bodenrohr (2) im Schacht (51) bis zur Decke (52) in den topfartigen Flansch (7) hochgedrückt wird und den Schacht (51) sowie ggf. die Entlastungsöffnungen (26) füllt;

**[0018]** Ausrichten des Bodendübels (1) im aushärtenden Material durch Schwenken um die Mittelachse des Flansches (7) über einen Kontakt zwischen der Ringwand des Topfes (7) mit der Innenwand des Kreisausschnitts in der Decke (52) im noch weichen aushärtenden Material unter Nachfließen des viskosen Materials und Stabilisierung des Dübels der ausgerichteten Lage;

**[0019]** Aushärten lassen des Materials; und Anschrauben einer Abdeckplatte (60) oder einer Spanning-/Spannplattenkombination (12, 8, 11) für Pfosten am Befestigungsflansch (7).

**[0020]** Durch das Vorsehen einer ausgewählten Schachtgeometrie kann der Dübel mit wenig aushärtendem Material vergossen werden, denn es wird kein Beton/Mörtelüberschuß notwendig. Der häufig als viskoses Material verwendete Beton/Mörtel ist kein umweltfreundliches Material und sollte daher so wenig wie nötig eingesetzt werden, was die Erfindung ermöglicht. Durch das Ausrichten des Dübels in Art eines Pendellagers, wobei der Kreisausschnitt in der Decke als Außen-Lager, der Rand des topfartigen Befestigungsflansches als Innenlager und das noch weiche viskose Material als Verbindungsglied dient, ist so eine unproblematische exakte Positionierung des Dübels möglich und das nachfließende viskose Material erhält diese und befestigt sie beim Aushärten.

**[0021]** Das Ausrichten des Dübels kann in üblicher Weise mittels einer Wasserwaage oder einer Libelle an einem in die Pfostenöffnung eingesteckten Stab kontrolliert werden. Dabei wird der Dübel in Art eines Pendellagers gegen die Innenwand des Decken-Kreisausschnittes geschwenkt und so vertikal ausgerichtet. Der Dübel kann auch innerhalb der durch den Decken-Kreisausschnitt gebildeten Führung gedreht werden, falls

rechteckige Pfähle mit einer Vorzugsrichtung befestigt werden sollen - bspw. bei Verkehrszeichen.

**[0022]** Dadurch, dass mittels einer Bohrkronen oder einer Stanzeinrichtung ein kreisförmiger Ausschnitt definierter Größe in der Decke des befestigten Bodens hergestellt wird, der nur geringfügig größer als der Durchmesser des Dübelflansches ist, kann die Innenwand des kreisförmigen Ausschnitts beim Ausrichten des in einen unter dem kreisförmigen Ausschnitt gegrabenen Schachts eingebrachten Bodenrohrs als Drehpunkt wirken und ein Versinken des Flansches im feuchten aushärtbaren Material verhindern. Infolge dieser engen Führung des Dübelflansches sowie den Adhäsions- und Auftriebskräften entsteht ein Kräfte-Gleichgewicht, wonach der Dübel weder versinkt noch im viskosen Material aufsteigt. Indem nach Herstellung des Ausschnitts eine definierte Schachtgeometrie mittels eines Handbaggers, Stanzeinrichtung, Bohrkronen oder sonstiger Grabeinrichtung hergestellt wird, kann ohne Verwendung unnötig großer Mengen aushärtbaren Materials eine Befestigung des Bodenrohrs nach Ausrichtung erfolgen. Bisher war es problematisch, dass meist unnötig viel Beton in den ohne besondere geometrische Vorgabe ausgehobenen Hohlraum gegossen wurde - eine umweltschädliche Materialverschwendung, die auch zu Problemen beim Ausrichten des Dübels führte. Dadurch, dass der Dübel beim erfindungsgemäßen Verfahren aufgrund der definierten Schachtgeometrie und Geometrie des Deckenausschnitts nur begrenzte Bewegungsmöglichkeiten hat und gegen ein Auflager an der Innenwand des Kreisausschnitts in der Decke geschwenkt wird, ist seine Ausrichtung sowie seine Befestigung durch Aushärten des Materials leicht und materialsparend möglich.

**[0023]** Falls ein längeres Bodenrohr benötigt wird - bspw. wegen der Art des Untergrunds oder zwecks besserer Befestigung kann das Bodenrohr vor Einbringen in den Schacht durch mindestens ein Verlängerungsrohr mit einer Aufnahmeöffnung für das Bodenrohr-Erdende und einem Verlängerungsrohr-Erdende verlängert werden, wobei der Schacht dann entsprechend der Geometrie des verlängerten Bodenrohrs tiefer ausgehoben wird, wobei der Schacht (51) entsprechend länger als das verlängerte Bodenrohr (2, 20) ausgehoben wird.

**[0024]** Bei einer Ausführungsform muss nur ein Grunddübel vorbestimmter Länge hergestellt werden, der modular durch aufsteckbare Verlängerungsrohre verlängert werden kann.

**[0025]** Vorteilhafterweise haben das Bodenrohr (2) und/oder die Verlängerungsrohre (20) Rückhalteeinrichtungen, die das Verschieben, Verdrehen und Herausziehen des Bodendübels (1) gegen das weiche Material erschweren und bei ausgehärtetem Material verhindern. Es handelt sich dabei um strömungsgünstige Vorsprünge und/oder Vertiefungen, um die das aushärtbare Material ohne Blasen- und Taschenbildung herum fließen kann und aushärtet. Diese Rückhalteeinrichtungen erschweren das Verschieben, Verdrehen und Herausziehen des Bodendübels (1) gegen das aushärtende Mate-

rial und unterstützen die Aufrechterhaltung der ausgerichteten Position, bis das aushärtende Material/Beton fest ist.

**[0026]** Nach dem Einbetonieren/Eingießen des Bodendübels können Pfosten im Dübel befestigt werden. Dazu findet Aufbringen einer Pfostenbefestigung mit: einem Spannring (11) für den Pfosten und einer auf den Spannring (11) gegen den Befestigungsflansch (7) aufschraubbaren Spannplatte (8) mit Pfostenöffnung und Spannschraubenbohrungen (22); Einbringen eines Pfostenendes durch den Spannring (11) und die Spannplatten-Pfostenöffnung (10) in die Bodenrohröffnung,

**[0027]** Anziehen der Spannschrauben (9) gegen die Schraubhülsen im Befestigungsflansch (7) unter Kompression des Spannrings (12) unter Kraftschluß mit dem Pfosten (30) statt.

**[0028]** Diese Spannvorrichtung ermöglicht leichten Austausch der Pfosten und ist gegenüber Auffahrunfällen robust - d.h. es wird nur die Spannvorrichtung deformiert - der Dübel bleibt unverletzt.

**[0029]** Ggf. kann eine Abdeckplatte mit Schraubenbohrungen (22) auf den Flansch (7) unter Bedeckung der Pfostenöffnung aufgeschraubt werden, wenn z.Zt. kein Pfosten im Dübel aufgenommen ist.

**[0030]** Die Erfindung betrifft auch ein Bodendübelsystem (1) zur Durchführung des Verfahrens zur reversiblen Befestigung von Pfosten in Gelände mit befestigter Oberfläche oder Decke, wie Straßen, Plätze, Wege zur Durchführung des Verfahrens, das:

a) ein Bodenrohr (2) zur Aufnahme eines Pfostenabschnitts mit einem Oberflächen-Ende mit topfartigem Befestigungsflansch (7), der Schraubhülsen für Spannschrauben (9) und Entlastungsöffnungen (26) für aushärtendes Material aufweist sowie einem geschlossenen, verjüngten Erdende;

b) eine Pfostenbefestigung mit: einem Spannring (11) für Pfosten (4) und einer auf den Spannring (11) an den Befestigungsflansch (7) aufschraubbaren Spannplatte (8) mit Spannschraubenbohrungen (22) zur Aufnahme von Spannschrauben (9) für die Schraubhülsen des Befestigungsflansches (7),

c) mindestens ein Verlängerungsrohr (20) zum Befestigen am und Verlängern des Bodenrohr-Erdendes mit einem Erdende und einer Aufnahmeöffnung für das Bodenrohr-Erdende

d) ggf. Abschlußkappe(n) für das Erdende des Rohrs (2, 20); und

e) Abdeckplatten (60) mit Schraubbohrungen (22)

aufweist. Durch den modularen Aufbau des Systems kann der Dübel an unterschiedlichste Anforderungen angepaßt werden und dann, wenn er nicht als Pfostenträger benötigt wird, ansprechend so abgedeckt werden, dass die Pfostenöffnung mit ihrem Spannring-Sitz geschützt ist.

**[0031]** Schließlich betrifft die Erfindung die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbare Vorrichtung,

die:

ein Bodendübelssystem (1) nach einem der Ansprüche 7 - 9, mit einem Bodenrohr (2) zur Aufnahme eines Pfostenabschnitts, das einen topfartigen Befestigungsflansch (7) in Form eines in Richtung des Erdendes des Bodendübels geöffneten Topfes mit einem Boden (15) und einer vertikalen Ringwand (16), Schraubhülsen im Topfboden (15), Entlastungsöffnungen (17) trägt und ein geschlossenes Erdende besitzt,

einen definierten Kreisausschnitt in einer befestigten Oberfläche/Decke (52); dessen Durchmesser um 1-10 %, bevorzugt 3 - 6 % größer als der Durchmesser des topfartigen Befestigungsflansches (7) ist;

einen Schacht (51) im Boden (50) unter dem Kreisausschnitt der Decke (52) dessen Querschnitt dem Kreisausschnitt in der Decke (52) und dessen Länge der Länge des Bodendübels entspricht;

ausgehärtetes Material im Schacht (51) entsprechend dem Schachtvolumen, das am geschlossenen Bodenrohr (2) im Schacht (51) bis zur Decke (52) in den topfartigen Flansch (7) anschließt und den Schacht (51) sowie ggf. die Entlastungsöffnungen (26) füllt; und

eine am Befestigungsflansch (7) innerhalb der Decke (52) angeschraubte Abdeckplatte (60) oder Spannring-/Spannplattenkombination (12, 8, 11) für Pfosten am Befestigungsflansch (7) aufweist.

**[0032]** Die Vorrichtung wird daher hergestellt durch:

A: das exakte Aufbohren der Decke, deren Ausschachtung und Begrenzung nach unten, dadurch entsteht

- Ein Außengehäuse mit Boden, wobei die Decke des Flächenabschnitts mit Befestigung, bspw. eine Straße, sowie das Erdreich Bestandteil der Vorrichtung wird.

B: durch den der Öffnung in der Decke entsprechenden Befestigungsflansch wird eine ausrichtbare Funktions-Oberfläche mit einem Überdruckventil für das aushärtbare Material und die Pfostenaufnahme geschaffen, somit:

- ein pendelausrichtbarer Dübelkörper

sowie

C: ein auf Plusminus 10% vorherbestimmbares Volumen an einzusetzendem viskosen aushärtendem Material, das in vorteilhafter Weise vorbereitet wer-

den kann, bspw. in einem dafür

- skalierten Meßbehälter für das aushärtende Material. So kann die Ressource "aushärtbares Material, wie Beton" minimisiert werden.

**[0033]** Es handelt sich im weiteren Sinne um ein "Integriertes Verankerungssystem und Verfahren zu seiner Herstellung".

**[0034]** Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass nun das Einbringen der Pfosten wiederholbar und automatisierbar möglich ist. Somit können normierbare Bedingungen der Pfostenbefestigung geschaffen werden, wie sie bspw. für am Straßenverkehr teilnehmende Pfosten (z. B. Verkehrszeichen) erwünscht sind oder aber für einheitliche Gestaltung einer Stadtmöblierung.

**[0035]** Es ist günstig, wenn das Bodenrohr-Erdabschließende integral mit dem Rohr (2) ist und eine strömungsgünstige Verjüngung aufweist, die durch Umformen zu einer runden geschlossenen Ende oder umgebogene, ausgeschnittene ungeformte Bodenrohrabschnitte geschlossen ist oder durch eine separate, am Erdende befestigte strömungsgünstig geformte Kappe (40) gebildet ist.

**[0036]** Durch die strömungsgünstige Form kann das Entstehen von Hohlräumen und Blasen im ausgehärteten Material, was zu Festigkeitsverlusten führt, vermieden werden.

**[0037]** Zur verstärkten Befestigung des Bodendübel-systems im Untergrund können das mindestens eine Bodenrohr (2) und/oder das Verlängerungsrohr (20) strömungsgünstige Verankerungserhebungen aufweisen.

**[0038]** Durch das Bodendübelssystem kann eine ausgerichtete, reversible Befestigung von Pfosten unter umweltfreundlich geringem Einsatz an aushärtbarem Material erzielt werden, wobei der Dübel dann, wenn er keinen Pfosten trägt, in effektiver und ansprechender Weise durch eine aufgeschraubte Abdeckplatte geschützt wird und im Bedarfsfalle leicht freigelegt werden kann.

**[0039]** Der Grundgedanke besteht also darin, daß Bodendübel unter möglichst geringer Belastung der Umwelt durch ein wiederholbares Vorgehen ausgerichtet eingebracht werden und in einfacher Weise an wechselnde, von ihnen aufzunehmende Pfosten und ähnliche stabförmige Gegenstände bzw. aufzunehmende Lasten anpassbar sind, ohne aufwändige Lagerhaltung zu betreiben.

**[0040]** Da nun Bodenrohre eines Bodendübels mit Verlängerungsrohren unterschiedlicher Länge und ggf. wechselbaren Endstücken versehen werden können, ist es möglich, ein Bodendübelssystem zu schaffen, das leicht an die örtlichen Gegebenheiten und Bodenverhältnisse angepaßt werden kann.

**[0041]** Des weiteren ist es möglich, nicht nur das Verlängerungsrohr am Erdende mit einem überstehenden Verankerungswulst zur verbesserten Verankerung zu versehen. Auch der Schacht kann während seinem Aus-

hub konisch nach unten erweitert werden, sodaß auch das ausgehärtete viskose Material selbst einen zweiten Verankerungswulst oder Konus bildet und das Gesamtsystem eine hohe Ausreißfestigkeit erhält.

**[0042]** Aufgrund der Tatsache, dass nun vordefinierte Öffnungen in der Decke einer befestigten Oberfläche hergestellt werden, durch die ein Betonierschacht vorbestimmter Größe ausgehoben wird, kann ein Überschuß an Beton vermieden werden und der damit verbundene Aufwand reduziert werden.

**[0043]** Da bspw. im noch viskosen feuchten Beton der Bodendübel - abgestützt durch die Kreisausschnittswand in der befestigten Decke - leicht senkrecht ausgerichtet werden kann, ist in einfacher Weise eine exakte Positionierung der Pfostenöffnung und damit des einzubringenden Pfostens gegeben.

**[0044]** Dadurch, dass an die Bodenrohre verschiedene Endstücke angefügt werden können, ist es möglich, die Dübel, falls notwendig, zu verlängern und auch ihre Form entsprechend den Anforderungen (Endspitze oder abgerundete Spitze) auszugestalten. So können, falls notwendig, mehr Rückhalteeinrichtungen für besseren Halt im Beton vorgesehen werden. Es können auch weiche Kappen als Abschlußstücke eingesetzt werden, falls eine Beschädigung empfindlicher Einrichtungen im Untergrund vermieden werden soll - aber es können aber auch Einschlagspitzen, die sich in harten Untergrund bohren, angeschlossen werden. Erfindungsgemäß ist es auch möglich, die Pfahlöffnung im Dübel reversibel mittels der Abdeckplatte zu verschließen, um Verschmutzung und Beschädigung des Flansches und der Pfahlöffnung zu vermeiden.

**[0045]** Mögliche Materialien für das System sind korrosionsfeste, elastische Materialien, u.a. Stahl, Guß, Sintermetall, Aluminium, Messing sowie hochfeste Kunststoffe.

**[0046]** Dadurch, dass erfindungsgemäß nunmehr aufgrund der vorbestimmten Schachtmaße nur eine definierte Menge aushärtbaren Materials benötigt wird, kann der Schacht sowohl einfach hergestellt werden, als auch der einbetonierte Dübel ggf. auch leicht wieder mitsamt dem Beton aus dem Boden entfernt werden - bspw. mittels einer entsprechenden Bohrkronen oder Topfmeißels. Ein Ausrichten des Bodendübels gegen die Innenwand des Decken-Kreisausschnitts ist im feuchten Beton mühelos und mit geringem Kraftaufwand möglich - sowohl hinsichtlich der Höhe, als auch der Richtung und der Orientierung des Dübels, falls Rechteckprofile eingesetzt werden sollen.

**[0047]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1: ein Verfahrensschema der Bodendübel-Verankerung

Fig. 2: eine Explosionszeichnung eines Bodendübels in Vorderansicht

Fig. 3: einen hälftigen Schnitt durch die Spannvorrichtung im Bereich des Flansches mit der Spannplatte und dem Spann- und Verstärkungsring

Fig. 4: ein Verlängerungsrohr mit anschraubbarer runder Kappe

Fig. 5: ein Verlängerungsrohr mit runder Kappe mit Verankerungserhebung; und

Fig. 5a eine am Verlängerungsrohr ausgebildete, aus Ausschnitten umgeformte Endkappe;

Fig. 6: eine aufschraubbare Abdeckkappe von oben und entlang der Linie A-A geschnitten;

Fig. 7 den Verfahrensschritt des Bohrens der Decke;

Fig. 8 Vorloch- und Aushubschablone;

Fig. 9 den Verfahrensschritt des Einbringens des Vorlochrohrs zentriert durch die Vorlochschrablone;

Fig. 10 den Verfahrensschritt des Erweiterns des Vorlochs durch die Aushubschrablone;

Fig. 11 den Verfahrensschritt des Freiräumens des erweiterten Vorlochs;

Fig. 12 den Verfahrensschritt des Einfüllens von viskosem aushärtendem Material in den ausgehobenen Schacht

Fig. 13 den mit flüssigem aushärtendem Material teilweise gefüllte Schacht;

Fig. 14 den Verfahrensschritt des Eindrückens eines Bodendübels in den teilweise mit dem aushärtenden Material gefüllten Schacht;

Fig. 15 den eingedrückten Dübel von oben mit einem in die Dübelöffnung eingebrachten Stab; und

Fig. 16 den eingedrückten Dübel von oben mit einem Ausrichtstab mit Dosenlibelle.

**[0048]** In Fig. 1 ist ein Verfahren zum ausgerichteten Verankern eines Bodendübels in einem befestigten Grund schematisch dargestellt. Es wird zunächst ein Kreisausschnitt aus der Decke 52 eines befestigten Untergrundes mittels einer Bohrkronen hergestellt. Im nächsten Schritt wird ein Schacht 51 unter dem Kreisausschnitt etwa gleichen Durchmessers wie der Kreisausschnitt und etwa der Länge des Bodendübels gegraben. In den Schacht wird sodann härgbares Material - in diesem Fall Flüssigbeton - eingefüllt. Dabei ist darauf zu achten, dass etwa so viel Beton eingefüllt wird, wie es dem Schachtvolumen abzüglich des Dübelvolumens entspricht. In

diesen weichen Beton wird nun ein Bodendübel 1 eingedrückt, bis sein Befestigungsflansch 7 in der Decke 52 liegt. Sein Bodenrohr 2 verdrängt den Beton im Schacht, der im Schacht nach oben strömt, den Schacht 51 bis zur Decke 52 ausfüllt und ggf. etwas über die Decke herausquillt. Dabei umströmt der Beton auch Vorsprünge am Bodenrohr 2, die nach Aushärten des Betons ein Herausziehen und/oder Drehen des Bodenrohrs 2 und des Bodendübels 1 verhindern. Eine Überschußmenge Beton kann abgenommen werden bzw. durch ggf. vorhandene Entlastungsöffnungen 26 im topfartigen Befestigungsflansch 7 austreten und dort entfernt werden. Durch eine strömungsgünstige Ausgestaltung des Bodenrohrs - bspw. durch abgerundete Spitze und strömungsgünstige Vorsprünge - kann das Entstehen von Blasen im Beton beim Eindrücken des Dübels 1 vermieden werden und damit die Stabilität und Qualität des Betonvergusses erhöht werden. Der so in den feuchten Beton eingebrachte Bodendübel 1 wird nun senkrecht im Schacht ausgerichtet - bspw. mittels einer an sich bekannten, in das Bodenrohr steckbaren Ausrichteinrichtung mit einer Dosenlibelle bzw. Wasserwaage (nicht gezeigt). Durch den zäh nachfließenden Beton stabilisiert sich die neue Lage des Bodendübels 1 und wird durch das Aushärten gefestigt. Nun ist es möglich, am Bodendübel 1 Funktionsteile anzubringen, wie eine Spannvorrichtung oder eine Abdeckung 60. Die Spannvorrichtung besitzt einen Spann- und Verstärkungsring 13 welcher als symmetrisches Teil dargestellt ist. Vorne ist ein Spannschlitz 12 sichtbar. Über dem Spannring 13 befindet sich die Spannplatte 8, welche ungefähr den gleichen Außendurchmesser wie der Flansch 7 besitzt. Die Spannplatte 8 ist bei dieser Ausführungsform zur Versteifung leicht abgewinkelt. Sie besitzt Ansenkungen für Schrauben, damit nach Einschrauben der Schrauben eine ebene Oberfläche entsteht. Darüber befindet sich der stabförmige Gegenstand 4, der zu befestigen ist. Bei Fig. 1 wird die Spannplatte 8 mit vier Schrauben 11 auf dem Flansch 7 befestigt. Dabei wird der Spannring 13 aktiviert und klemmt den stabförmigen Gegenstand.

**[0049]** Fig. 2 zeigt einen Bodendübel zum Einsatz im erfindungsgemäßen Verfahren in Explosionsansicht mit Flansch- und Spannplattenpartie sowie einem Verlängerungsrohr mit Spitze. Der Spann- und Verstärkungsring 13 ist als symmetrischer Doppelkonus ausgebildet und wird in einer konischen Ausformung der Flansch-Innenöffnung gelagert. Das Bodenrohr 2 und der Spann- und Verstärkungsring 13 bilden im obersten Bereich des Flansches 7, d.h. dort wo die größten Biegekräfte auftreten, eine stabile Versteifung. Diese Versteifung überträgt sich auf den Bereich der Spannplatte 8, die am Durchgang nur wenige Millimeter Abstand zur Oberfläche des Befestigungsflansches 7 hat, wodurch der Hebelarm beim Verbiegen des stabförmigen Gegenstandes 4 so klein wie möglich gehalten wird. Die Spannplatte 8 ist durch eine Abwinkelung versteift und besitzt zur vollständigen Bodenabdeckung und maximalen Stabilität den Durchmesser der Außenkontur des Flansches 7. Deut-

lich erkennt man, wie der in einer abgerundeten Spitze endende Bodendübel 1 in ein im oberen Bereich aufgeweitetes Verlängerungsrohr 20, das bei dieser Ausführungsform ebenfalls eine durch Umformen hergestellte abgerundete Spitze aufweist, einbringbar ist und somit das Bodenrohr 2 verlängert.

**[0050]** Fig. 3 zeigt ein Detail der Vorrichtung zum Befestigen von stabförmigen Gegenständen 4 nach Fig. 1 im geschlossenen Zustand im Schnitt. Der doppelkonische Spann- und Verstärkungsring 11 ist dabei annähernd bündig mit der Oberseite der Spannplatte 8. Die versenkten Schrauben 9 sind wie in Fig. 2 so angezogen, daß die abgewinkelte Spannplatte 8 am Flanschrand aufsitzt, wobei die Spannplatte 8 durch die angezogene Schraube eine Vorspannung in sich erhält.

**[0051]** In Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform von Verlängerungsrohren gezeigt - hier mit einer getrennt ausgebildeten strömungsgünstigen Kappe 40 mit einem umlaufenden Verankerungswulst 42, die auf das Verlängerungsrohr aufgeschraubt werden kann.

**[0052]** Fig. 5 zeigt ein Verlängerungsrohr mit angebrachter Kappe 40, wobei deren Anschluß am Verlängerungsrohr keineswegs auf Anschrauben begrenzt sein soll - sie kann auf jede andere Weise befestigt werden - bspw. durch Schweißen, Löten, Preßsitz.

**[0053]** Fig. 5a zeigt schematisch die Herstellung eines Verlängerungsrohrs mit angeformter Kappe 40, wobei durch Ausschneiden dreieckiger Ausschnitte und nachfolgendes Umformen durch Drücken des ausgeschnittenen Verlängerungsrohrendes gegen eine Form ein rundes geschlossenes Ende des Verlängerungsrohrs hergestellt wird.

**[0054]** Fig. 6 stellt ein weiteres Teil des Bodendübel-systems 1 gemäß der Erfindung dar, die Abdeckplatte 60. Die hier beispielhaft dargestellte Ausführungsform einer Abdeckplatte 60 ist zur sicheren Abdeckung der Bodendübelöffnung dann, wenn der Bodendübel 1 nicht für Pfosten 4 benötigt wird, vorgesehen. Sie ist leicht gewölbt und besitzt bei diesem Ausführungsbeispiel Erhebungen auf der Oberfläche, die Ausrutschen auf der Abdeckplatte 60 verhindern. Ihre Bohrungen 22 mit Vertiefungen ermöglichen das Einschrauben von Versenkschrauben, wodurch ein Stolpern über den derart abgedeckten Dübel vermieden wird und ein optisch ansprechender Eindruck der mit dem Bodendübel mit Abdeckung ausgerüsteten Fläche erzielt wird.

**[0055]** Somit kann durch das erfindungsgemäße Bodendübelssystem und das Verfahren zur Verankerung von Bodendübeln eine sichere, lösbare und gut ausgestattete Vorrichtung zur Verankerung von Pfosten hergestellt werden.

#### Ausführungsbeispiel

**[0056]** In Fig. 7 - 16 sind Schritte eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einer Vorbohr- und Aushubschablone gezeigt. Zunächst wird mit einer Stanzglocke 53 ein kreisförmiger Ausschnitt in

einer Decke 52 hergestellt (Fig. 7) dessen Durchmesser etwas größer als der Topfdurchmesser eines topfartigen Befestigungsflansches 7 am Dübel 1 nach den Figuren 1 bis 3 ist wie in Fig. 7 gezeigt. Dann werden Aushub 56 und Vorlochsablonen in die Deckenöffnung gesetzt, wobei bei dieser Ausführungsform die Vorlochsablonen 54 entfernbar auf der Aushubsablonen 56 aufliegt. Durch die Vorlochsablonen 54 wird mittels eines Vorlochrohrs 55 zentriert ein Vorloch im Boden ausgestanzt, der im Vorlochrohr 55 eingeschlossene Boden nach oben transportiert und entfernt, wie in Fig. 9 angedeutet. Dieses Vorloch wird nachfolgend mit einem geeigneten Werkzeug durch die Aushubsablonen 56 bis etwa zum 1,5-fachen bis doppelten Durchmesser des Dübels 1 so erweitert bspw. mit Flachmeißel, Stangen oder auch Handbagger und von Hand - je nach Ausrüstung und Beschaffenheit des Untergrundes (Fig. 10). Durch die Aushubsablonen 56 kann eine Verletzung und Beschädigung der Deckenöffnung vermieden werden. Der Abraum wird nachfolgend aus dem Schacht 51 entfernt (Fig. 11) - dies kann, wie hier gezeigt, händisch erfolgen. Er kann aber auch mittels eines Industriestaubsaugers oder anderer Räumgeräte entfernt werden - je nach Bodenbeschaffenheit und verfügbarem Werkzeug. Anschließend wird eine vorbestimmte Menge Flüssigbeton in die Öffnung gegossen, wobei der Flüssigbetonpegel hier unter der Decke 52 liegt (Fig. 13). In die viskose Flüssigkeit wird der Bodendübel 1 eingedrückt, der Beton verdrängt (Fig. 14, 15). Hier dringt etwas Beton aus Entlastungsöffnungen 26 des Topfes 7 und am Topfrand aus. Die Adhäsionskräfte sowie das Gewicht des Dübels 1 verhindern dessen Hochschwimmen. Wie in Fig. 16 gezeigt, wird sodann ein Ausrichtstab mit einer Dosenlibelle in den Dübel eingesteckt und der Dübel 1 im feuchten Beton ausgerichtet werden. Die Ausrichtung des Dübels bleibt aufgrund der Adhäsionskräfte und des Auftriebs des hohlen Dübels 1 bis zum Aushärten des Flüssigbetons erhalten.

**[0057]** Nach Aushärten des Betons kann sodann eine Abdeckplatte oder eine Spannring/Spannplattenkombination aufgeschraubt werden.

**[0058]** Obwohl die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert wurde, sind dem Fachmann viele Abwandlungen derselben aufgrund seines Fachwissens geläufig. Die Beschreibung der Erfindung ist daher lediglich exemplarisch und dem Fachmann geläufige Variationen fallen ebenfalls unter den Schutzbereich der Erfindung, wie er durch die Ansprüche definiert ist.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Verankerung von Bodendübeln für stabförmige Gegenstände (4), in Böden mit befestigter Decke (52) mittels eines Bodendübels (1) mit einem Bodenrohr (2) zur Aufnahme eines Pfostenabschnitts, das einen topfartigen Befestigungs-

flansch (7) in Form eines in Richtung des Erdendes des Bodendübels geöffneten Topfes mit einem Boden (15) und einer vertikalen Ringwand (16), Schraubhülsen im Topfboden (15) und Entlastungsöffnungen (17) trägt, das ein geschlossenes Erdende besitzt, mit den Schritten:

Herstellen eines Ausschnitts in der Decke (52); Graben eines Schachts (51) im Boden (50) unter dem Ausschnitt der Decke (52), dessen Querschnitt im oberen Teil dem Ausschnitt in der Decke (52) entspricht und im unteren Teil dessen Querschnitt und dessen Länge ausreicht, dass das Bodenrohr (2) im Schacht (51) frei schwenkbar ist;

Einbringen einer Menge viskosen aushärtenden Materials in den gegrabenen Schacht (51); Eindrücken des Bodendübels (1) in das aushärtende Material, Ausrichten des Bodendübels (1) im aushärtenden Material um den Mittelpunkt des topfartigen Befestigungsflansches (7); Aushärtenlassen des Materials; und

Anschrauben einer Abdeckplatte (60) oder einer Spannring-/Spannplattenkombination (12, 8, 11) für Pfosten am Befestigungsflansch (7)

### **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Ausschnitt in der Decke (52) kreisförmig ist und der Durchmesser des Kreisausschnitts in der Decke (52) um 1 bis 10%, bevorzugt 3 bis 6% größer als der Durchmesser des topfartigen Befestigungsflansches (7) ist, damit der Dübel im Schacht (51) um 3 bis 7° gegen die Bodenrohrachse schwenkbar ist; dass das Einbringen der Menge viskosen aushärtenden Materials in den gegrabenen Schacht (51) durch eine dem Schachtvolumen ohne Dübelvolumen entsprechenden vorbestimmten Menge viskosen aushärtenden Materials erfolgt;

dass das Eindrücken des Bodendübels (1) in das aushärtende Material derart stattfindet, dass der topfartige Befestigungsflansch (7) innerhalb der Decke (52) zu liegen kommt, und dass das aushärtende Material am geschlossenen Bodenrohr (2) im Schacht (51) bis zur Decke (52) in den topfartigen Flansch (7) hochpumpt und den Schacht füllt; und

Ausrichten des Bodendübels (1) im aushärtenden Material um den Mittelpunkt des topfartigen Befestigungsflansches (7) durch eine Pendelbewegung der Ringwand des Topfes - abgestützt durch die Kreisausschnittswand in der befestigten Decke in der Innenwand des Kreisausschnitts der Decke (52) im noch weichen aushärtenden Material unter Nachfließen des viskosen Materials und Stabilisierung des Dübels in der ausgerichteten Lage.

2. Verfahren zur Verankerung von Bodendübeln (1) für stabförmige Gegenstände, insbesondere Pfosten,



- nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schacht (51) einen Durchmesser hat, dessen Querschnitt im oberen Teil dem Kreisausschnitt in der Decke (52) entspricht und ggf. im unteren Teil dessen Querschnitt um das eineinhalb- bis vierfache größer ist als der Innendurchmesser des Bodenrohrs.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenrohr (2) vor Einbringen in den Schacht (51) durch mindestens ein Verlängerungsrohr (20) mit einem Erdende und einer Aufnahmeöffnung für das Bodenrohr-Erdende verlängert wird, wobei der Schacht (51) entsprechend länger als das verlängerte Bodenrohr (2, 20) ausgehoben wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenrohr (2) und/oder das mindestens eine Verlängerungsrohr (20) strömungsgünstige Rückhalteeinrichtungen aufweist, die das Verschieben, Verdrehen und Herausziehen des Bodendübels (1) gegen das aushärtende und ausgehärtete Material erschweren.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Herstellen des Schachts im Boden nach Herstellen eines Kreisausschnittes in der Decke (52) folgende Schritte durchgeführt werden:
- Einsetzen einer Vorlochschaablone (54) in den Kreisausschnitt zum Zentrieren eines Vorlochröhrs (55) im Kreisausschnitt zum Ausstanzen und Ausheben eines Vorloches; und danach Einsetzen einer Aushubschaablone (56) in den Kreisausschnitt (52) zum mittigen Zentrieren eines Räumgeräts unter Aushub weiteren Bodenmaterials durch die Aushubschaablone (56) zur Vollendung des Schachts; durchgeführt wird und wobei nach Erstellung des Vorlochs durch die Vorlochschaablone (54) das Vorloch mit einem geeigneten Werkzeug durch die Aushubschaablone (56) bis etwa zum 1,5-fachen bis doppelten Durchmesser des Dübels (1) erweitert wird **und** Entfernen des Aushubs
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner **gekennzeichnet durch** die Schritte: Befestigen eines Pfostens im Bodendübel **durch**:
- Aufbringen einer Pfostenbefestigung mit: einem Spannring (11) für den Pfosten und einer auf den Spannring (11) gegen den Befestigungsflansch (7) aufschraubbaren Spannplatte (8) mit Pfostenöffnung und Spannschraubenbohrun-
- gen (22); Einbringen eines Pfostenendes **durch** den Spannring (11) und die Spannplatten-Pfostenöffnung (10) in die Bodenrohröffnung, und Anziehen der Spannschrauben (9) gegen die Schraubhülsen im Befestigungsflansch (7) unter Kompression des Spannringes (12) unter Kraftschluß mit dem Pfosten (30).
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Abdeckplatte (60) mit Schraubenbohrungen (22) auf den Flansch (7) unter Abdeckung der Pfostenöffnung aufgeschraubt wird.
8. Bodendübelsystem (1) zur reversiblen Befestigung von Pfosten in Gelände mit befestigter Decke (52), wie Straßen, Plätze, Wege zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 7, **gekennzeichnet durch**: ein Bodenrohr (2) zur Aufnahme eines Pfostenabschnitts mit einem Oberflächen-Ende mit topfartigem Befestigungsflansch (7) in Form eines in Richtung des Erdendes des Bodendübels geöffneten Topfes mit einem Boden (15) und einer vertikalen Ringwand (16), wobei der Boden der Schraubhülsen im Topfboden (15) für Spannschrauben (9) und Entlastungsöffnungen (17, 26) für aushärtendes Material aufweist sowie einem geschlossenen, verjüngten Erdende; einen definierten Kreisausschnitt in der befestigten Decke (52); dessen Durchmesser um 1 - 10%, bevorzugt 3 - 6% größer als der Durchmesser des topfartigen Befestigungsflansches (7) ist; und **gekennzeichnet durch**
- a) einen Schacht (51) im Boden (50) unter dem Kreisausschnitt der Decke (52) dessen Querschnitt dem Kreisausschnitt in der Decke (52) und dessen Länge der Länge des Bodendübels plus etwa dessen Durchmesser entspricht;
- b) eine am Befestigungsflansch (7) innerhalb der Decke (52) angeschraubte Abdeckplatte (60) zur sicheren Abdeckung der Bodendübelöffnung dann, wenn der Bodendübel (1) nicht für Pfosten (4) benötigt wird, oder Spannring/Spannplattenkombination (12, 8, 11) für Pfosten mit: einem Spannring (11) für Pfosten (4) und einer auf den Spannring (11) an den Befestigungsflansch (7) aufschraubbaren Spannplatte (8) mit Spannschraubenbohrungen (22) zur Aufnahme von Spannschrauben (9) für die Schraubhülsen des Befestigungsflansches (7),
- c) ausgehärtetes Material im Schacht (51) entsprechend dem Schachtvolumen, das am geschlossenen Bodenrohr (2) im Schacht (51) bis zur Decke (52) in den topfartigen Flansch (7) anschließt und den Schacht (51) sowie ggf. die Entlastungsöffnungen (26) füllt;
- d) ggf. Abschlußkappe(n) für das Erdende des Bodenrohrs (2, 20); und

eine am Befestigungsflansch (7) innerhalb der Decke (52) angeschraubte Abdeckplatte (60) mit Schraubenbohrungen (22) zur sicheren Abdeckung der Bodendübelöffnung dann, wenn der Bodendübel (1) nicht für Pfosten (4) benötigt wird; oder Spannring-/Spannplattenkombination (12, 8, 11) für Pfosten am Befestigungsflansch (7).

9. Bodendübelssystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bodenrohr -Erdabschließende integral mit dem Bodenrohr (2) ist und eine strömungsgünstige Verjüngung aufweist, die gebildet ist durch Befestigung einer separaten, am Erdende befestigten strömungsgünstig geformten Kappe (40). 10
10. Bodendübelssystem (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Bodenrohr (2) und/oder das Verlängerungsrohr (20) strömungsgünstige Verankerungserhebungen aufweist. 20
11. Bodendübelssystem nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **gekennzeichnet durch:** 25
  - eine Vorlochschaablone (54);
  - eine Aushubschaablone (56); und
  - einen Ausrichtstab entsprechend den Innenabmessungen des Bodendübels mit einer Dosenlibelle. 30
12. Bodendübelssystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorlochschaablone (54) eine entfernbare Blende auf der Aushubschaablone (56) ist. 35

## Claims

1. Method for anchoring ground dowels for rod-shaped objects (4), in soil with a paved surface (52) by means of a ground dowel having a soil pipe for receiving a post section, which has a pot-like fastening flange in the form of a pot which is open in the direction of the earth end of the soil dowel and has a base and a vertical annular wall, screw sleeves in the pot base (15) and relief openings (17), which has a closed end, having the following steps: 40
  - producing a cutout in the surface (52); trench of an excavation (51) in the soil (50) under the cutout of the surface (52), the cross-section of which in the upper part corresponds to the cutout in the surface (52) and in the lower part thereof its cross-section and its length is sufficient so that the soil pipe (2) is freely pivotable in the excavation (51); 50
  - introducing a quantity of viscous hardening ma-

terial into the excavation (51);  
 pressing the ground dowel (1) into the hardening material, aligning the ground dowel (1) in the hardening material around the centre point of the pot-like fastening flange (7)  
 curing the material; and  
 screwing on a cover plate (60) or a clamping ring/clamping plate combination (12, 8, 11) for posts on the fastening flange (7)

### characterized in that

the cutout in the surface (52) is circular and the diameter of the circular cutout in the surface (52) is 1 to 10%, preferably 3 to 6%, greater than the diameter of the pot-like fastening flange (7), so that the dowel in the excavation (51) can be pivoted by 3 to 7° against the soil pipe axis;  
 and that the introduction of the quantity of viscous curing material into the excavation (51) takes place by means of a predetermined quantity of viscous curing material corresponding to the excavation volume without the dowel volume;

**characterized in that** the pressing of the ground dowel into the hardening material takes place in such a way that the pot-like fastening flange comes to lie within the surface (52), and **in that** the hardening material on the closed soil pipe (2) in the excavation (51) up to the surface (52) pumps up into the pot-like flange (7) and fills the excavation;  
 and

aligning the ground dowel (10) in the hardening material around the centre point of the pot-like fastening flange by means of a pendulum movement of the annular wall of the pot-supported by the circular cutout wall in the paved surface in the inner wall of the circular cutout of the ceiling (52) in the still soft curing material with the flow of the viscous material and stabilising the dowel in the aligned position.

2. Method for anchoring ground dowels for rod-shaped objects, in particular posts, according to claim 1, **characterized in that** the excavation has a diameter, the cross-section of which in the upper part corresponds to the circular cutout in the surface and, if appropriate, in the lower part, the cross-section of which is approximately one-half to four times greater than the inner diameter of the soil pipe.
3. Method according to Claim 1, **characterized in that**, before being introduced into the excavation (51), the soil pipe is extended by at least one extension pipe having a ground end and a receiving opening for the soil pipe ground end, wherein the excavation (51) is correspondingly excavated deeper than the extended soil pipe (2, 20).

4. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the soil pipe and/or the at least one extension pipe has streamlined retaining devices which make it more difficult to displace, rotate and pull the ground dowel against the curing and cured material

5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** after producing the excavation in the ground after producing a circular cutout in the surface (52) the following steps are carried out:

inserting a pilot-hole template (54) into the circular cut-out for centring a pilot-hole pipe (55) in the circular cut-out for punching out and excavating a pilot-hole; and thereafter inserting an excavation template into the circular cut-out (52) for centrally centring a broaching device by excavating further soil material through the excavation template (56) in order to complete the excavation; and after the pilot-hole has been made through the pilot-hole template (54), the pilot-hole with a suitable tool is expanded by the excavation template (56) up to approximately 1.5 times to double the diameter of the dowel (1) and removal of the excavated material.

6. Method according to one of the preceding claims, further **characterized by** the steps: fastening of a post in the ground dowel:

application of a post fastening comprising: a clamping ring for the post and a clamping plate (8) which can be screwed onto the clamping ring against the fastening flange and has a post opening and clamping screw holes; introducing a post end through the clamping ring and the clamping plate post opening into the bottom pipe opening, and tightening the clamping screws against the screw sleeves in the fastening flange (7) with compression of the clamping ring with frictional engagement with the post (30).

7. Method according to Claim 1 to 3, **characterized in that** a cover plate (60) with screw holes (22) is screwed onto the flange (7) under cover of the post opening.

8. Ground dowel system (1) for the reversible fastening of posts in terrain with paved surface (52), such as roads, places, paths for carrying out the method according to Claims 1 to 7, **characterized by:** a soil pipe (2) for receiving a post section with a surface end with a pot-like fastening flange (7) in the form of a pot which is open in the direction of the earth end of the ground dowel and has a bottom (15) and a

vertical annular wall (16), wherein the bottom of the screw sleeves in the pot bottom (15) has clamping screws (9) and relief openings for hardening material and a closed, tapered end; a defined chalk cut in the paved surface (52), the diameter of which is 1 -10%, preferably 3 -6%, greater than the diameter of the pot-like fastening flange (7); and

a) an excavation (51) in the bottom (50) under the circular cutout of the surface (52), the cross-section of which corresponds to the circular cutout in the surface (52) and the length of which corresponds to the length of the ground dowel plus approximately its diameter;

b) a cover plate (60) screwed onto the fastening flange within the cover (52) for securely covering the ground dowel opening when the ground dowel is not required for posts (4), or a clamping ring/clamping plate combination (12, 8,11) for posts: a clamping ring for posts (4) and a clamping plate (8) which can be screwed onto the clamping ring (11) on the fastening flange and has clamping screw holes for receiving clamping screws (9) for the screw sleeves of the fastening flange (7),

c) cured material in the excavation (51) corresponding to the excavation volume, which is connected to the closed soil pipe (2) in the excavation (51) up to the surface (52) into the pot-like flange and fills the excavation (51) and, if appropriate, the relief openings (26);

d) optionally end cap(s) for the ground end of the soil pipe (2, 20); and

a cover plate (60) which is screwed onto the fastening flange within the surface (52) and has screw holes for securely covering the ground dowel opening when the ground dowel (1) is not required for posts (4); or a clamping ring/clamping plate combination (12, 8, 11) for posts on the fastening flange (7).

9. Ground dowel system according to Claim 8, **characterized in that** a soil pipe ground end is integral with the soil pipe and has a streamlined taper which is formed by fastening a separate cap (40).

10. Ground dowel system according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the at least one soil pipe and/or the extension pipe has streamlined anchoring elevations.

11. Ground dowel system according to one of Claims 8 to 10, **characterized by:**

a pilot-hole template (54);  
an excavation template (56); and  
an alignment rod corresponding to the internal dimensions of the ground dowel and having a

tribrach with circular level.

12. Ground dowel system according to claim 11, **characterised in that** the pilot-hole template (54) is a removable aperture on the excavation template (56).

## Revendications

1. Procédé d'ancrage de tirants d'assujettissement au sol destinés à des objets (4) en forme de barreau, dans des sols à couche supérieure (52) consolidée, au moyen d'un tirant (1) d'assujettissement au sol muni d'un tube enterré (2) conçu pour recevoir une partie d'un poteau et pourvu d'une bride de fixation (7) du type marmite, revêtant la forme d'une marmite comportant un fond (15) et une paroi annulaire verticale (16), et ouverte en direction de l'extrémité dudit tirant d'assujettissement au sol qui est située côté terre, lequel tube présente des douilles de vissage intégrées dans le fond (15) de la marmite, est percé d'orifices de décharge (17) et est doté d'une extrémité fermée située côté terre, comprenant les étapes consistant à :

pratiquer une découpe dans la couche supérieure (52) ; creuser dans le sol (50), au-dessous de la découpe de la couche supérieure (52), une excavation (51) dont la section transversale correspond, en partie haute, à ladite découpe pratiquée dans la couche supérieure (52), et dont la section transversale et la longueur sont suffisantes, en partie basse, pour permettre au tube enterré (2) de pivoter librement dans ladite excavation (51) ; déverser, dans l'excavation (51) creusée, une certaine quantité d'un matériau visqueux durcissable ; enfoncer le tirant (1) d'assujettissement au sol dans le matériau durcissable, aligner ledit tirant (1) d'assujettissement au sol dans ledit matériau durcissable, autour du centre de la bride de fixation (7) du type marmite ; laisser durcir ledit matériau ; et rapporter par vissage, sur la bride de fixation (7), une plaque de recouvrement (60) ou une combinaison (12, 8, 11) bague de serrage/platine de serrage, dévolue à des poteaux,

### caractérisé

**par le fait que** la découpe pratiquée dans la couche supérieure (52) est circulaire et le diamètre de ladite découpe circulaire, pratiquée dans ladite couche supérieure (52), est supérieur de 1 à 10 %, préférentiellement de 3 à 6 % au diamètre de la bride de fixation (7) du type marmite, de façon telle que le tirant d'assujettissement puisse pivoter de 3 à 7 °, dans l'excavation (51), par rapport à l'axe tubulaire

du fond ;

**par le fait que** le déversement de la quantité de matériau visqueux durcissable, dans l'excavation (51) creusée, s'effectue à raison d'une quantité prédéterminée de matériau visqueux durcissable correspondant au volume de ladite excavation n'incluant pas le volume du tirant d'assujettissement ;

**par le fait que** l'enfoncement du tirant (1) d'assujettissement au sol, dans le matériau durcissable, s'opère de telle manière que la bride de fixation (7) du type marmite vienne se loger à l'intérieur de la couche supérieure (52), et que ledit matériau durcissable soit pompé vers le haut dans ladite bride (7) du type marmite sur le tube enterré (2) fermé, jusqu'à ladite couche supérieure (52) dans l'excavation (51), et comble ladite excavation ; et alignement du tirant (1) d'assujettissement au sol dans le matériau durcissable, autour du centre de la bride de fixation (7) du type marmite, par un mouvement pendulaire de la paroi annulaire de la marmite - avec appui procuré par la paroi de la découpe circulaire dans la couche supérieure consolidée, dans la paroi intérieure de ladite découpe circulaire de ladite couche supérieure (52), à l'état encore mou du matériau en cours de durcissement, moyennant poursuite de l'écoulement du matériau visqueux et stabilisation du tirant d'assujettissement dans la position alignée.

2. Procédé selon la revendication 1, dévolu à l'ancrage de tirants (1) d'assujettissement au sol destinés à des objets en forme de barreau, des poteaux en particulier, **caractérisé par le fait que** l'excavation (51) présente un diamètre dont la section transversale correspond, en partie haute, à la découpe circulaire pratiquée dans la couche supérieure (52) et dont la section transversale excède le cas échéant, en partie basse, d'une fois et demie à quatre fois le diamètre intérieur du tube enterré.

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que**, préalablement à l'insertion dans l'excavation (51), le tube enterré (2) est prolongé par au moins un tube de prolongement (20) muni d'une extrémité située côté terre et d'un orifice de réception dédié à l'extrémité dudit tube enterré située côté terre, ladite excavation (51) étant conséquemment creusée sur une plus grande longueur que ledit tube enterré (2, 20) prolongé.

4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** le tube enterré (2), et/ou le tube de prolongement (20) à présence minimale, comporte(nt) des dispositifs de retenue propices à l'écoulement qui rendent plus difficiles le déplacement, la torsion et l'extraction du tirant (1) d'assujettissement au sol vis-à-vis du matériau en cours de durcissement, et totalement durci.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le façonnage de l'excavation dans le sol, succédant au façonnage d'une découpe circulaire dans la couche supérieure (52), est suivi de l'exécution des étapes suivantes :
- insertion d'un gabarit (54) de forage préalable dans la découpe circulaire, en vue du centrage d'un tube (55) de forage préalable dans ladite découpe circulaire, de manière à défoncer et à creuser un trou préalable ;
- suivie de l'insertion d'un gabarit de fouille (56) dans la découpe circulaire (52) en vue du centrage d'un appareil de déblaiement, avec fouille de terre supplémentaire à l'aide dudit gabarit de fouille (56), afin d'achever l'excavation ;
- sachant qu'après façonnage du trou préalable par l'intermédiaire du gabarit (54) de forage préalable, ledit trou préalable est élargi par le gabarit de fouille (56), à l'aide d'un outil approprié, jusqu'à environ de 1,5 fois à deux fois le diamètre du tirant d'assujettissement (1) et
- enlèvement des déblais.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, en outre **caractérisé par** les étapes consistant à :
- fixer un poteau dans le tirant (1) d'assujettissement au sol, par :
- mise en place d'une fixation de poteau comprenant : une bague de serrage (11) destinée audit poteau et une platine de serrage (8) qui peut être vissée sur ladite bague de serrage (11), contre la bride de fixation (7), et comporte un orifice de passage dudit poteau et des perçages (22) affectés à des vis de serrage ; insertion d'une extrémité dudit poteau dans l'ouverture du tube enterré, en traversant ladite bague de serrage (11) et ledit orifice (10) de passage dudit poteau à travers ladite platine de serrage, et
- blocage desdites vis de serrage (9) contre les douilles de vissage, dans la bride de fixation (7), avec compression de ladite bague de serrage (11) par engagement positif avec ledit poteau (4).
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait qu'**une plaque de recouvrement (60), munie de perçages de vissage (22), est rapportée par vissage sur la bride (7) avec occultation de l'orifice de passage du poteau.
8. Système à tirant (1) d'assujettissement au sol destiné à la fixation réversible de poteaux dans des ter-

rains à couche supérieure (52) consolidée, tels que des rues, des places, des chemins, pour la mise en œuvre du procédé conforme aux revendications 1 à 7, **caractérisé par** : un tube enterré (2) conçu pour recevoir une partie d'un poteau et présentant une extrémité située côté surface, pourvue d'une bride de fixation (7) du type marmite revêtant la forme d'une marmite comportant un fond (15) et une paroi annulaire verticale (16), et ouverte en direction de l'extrémité du tirant d'assujettissement au sol qui est située côté terre, le fond présentant des douilles de vissage intégrées dans ledit fond (15) et dédiées à des vis de serrage (9), et des orifices de décharge (17, 26) dévolus à un matériau durcissable, ainsi qu'une extrémité fermée s'amenuisant, située côté terre ; une découpe circulaire de ladite couche supérieure (52) consolidée, à profil bien défini, dont le diamètre est supérieur de 1 - 10 %, préférentiellement de 3 - 6 % au diamètre de la bride de fixation (7) du type marmite ; et **caractérisé par**

- a) une excavation (51) creusée dans le sol (50), au-dessous de la découpe circulaire de la couche supérieure (52), dont la section transversale correspond à ladite découpe circulaire pratiquée dans ladite couche supérieure (52) et dont la longueur correspond à la longueur du tirant d'assujettissement au sol, sensiblement augmentée de son diamètre ;
- b) une plaque de recouvrement (60) rapportée par vissage sur la bride de fixation (7), à l'intérieur de la couche supérieure (52), en vue de l'occultation sûre de l'ouverture du tirant d'assujettissement au sol lorsque ledit tirant (1) d'assujettissement au sol n'est pas requis pour des poteaux (4), ou
- une combinaison (12, 8, 11) bague de serrage/platine de serrage, dévolue à des poteaux et comprenant : une bague de serrage (11) destinée à des poteaux (4), et une platine de serrage (8) qui peut être rapportée par vissage sur ladite bague de serrage (11), sur ladite bride de fixation (7), et est munie de perçages (22) affectés à la réception de vis de serrage (9) dédiées aux douilles de vissage de ladite bride de fixation (7),
- c) du matériau, durci dans l'excavation (51) en concordance avec le volume de ladite excavation, qui fusionne dans la bride de fixation (7) du type marmite sur le tube enterré (2) fermé, dans ladite excavation (51), jusqu'à la couche supérieure (52), et comble ladite excavation (51), ainsi que les orifices de décharge (26) le cas échéant ;
- d) éventuellement, un (des) capuchon(s) obturateur(s) destiné(s) à l'extrémité du tube enterré (2, 20) qui est située côté terre ; et

une plaque de recouvrement (60) rapportée par vis-

sage sur la bride de fixation (7) à l'intérieur de la couche supérieure (52), et dotée d'orifices de vissage (22), en vue de l'occultation sûre de l'ouverture du tirant d'assujettissement au sol lorsque ledit tirant (1) d'assujettissement au sol n'est pas requis pour des poteaux (4) ; ou bien, sur ladite bride de fixation (7), une combinaison (12, 8, 11) bague de serrage/platine de serrage, dévolue à des poteaux.

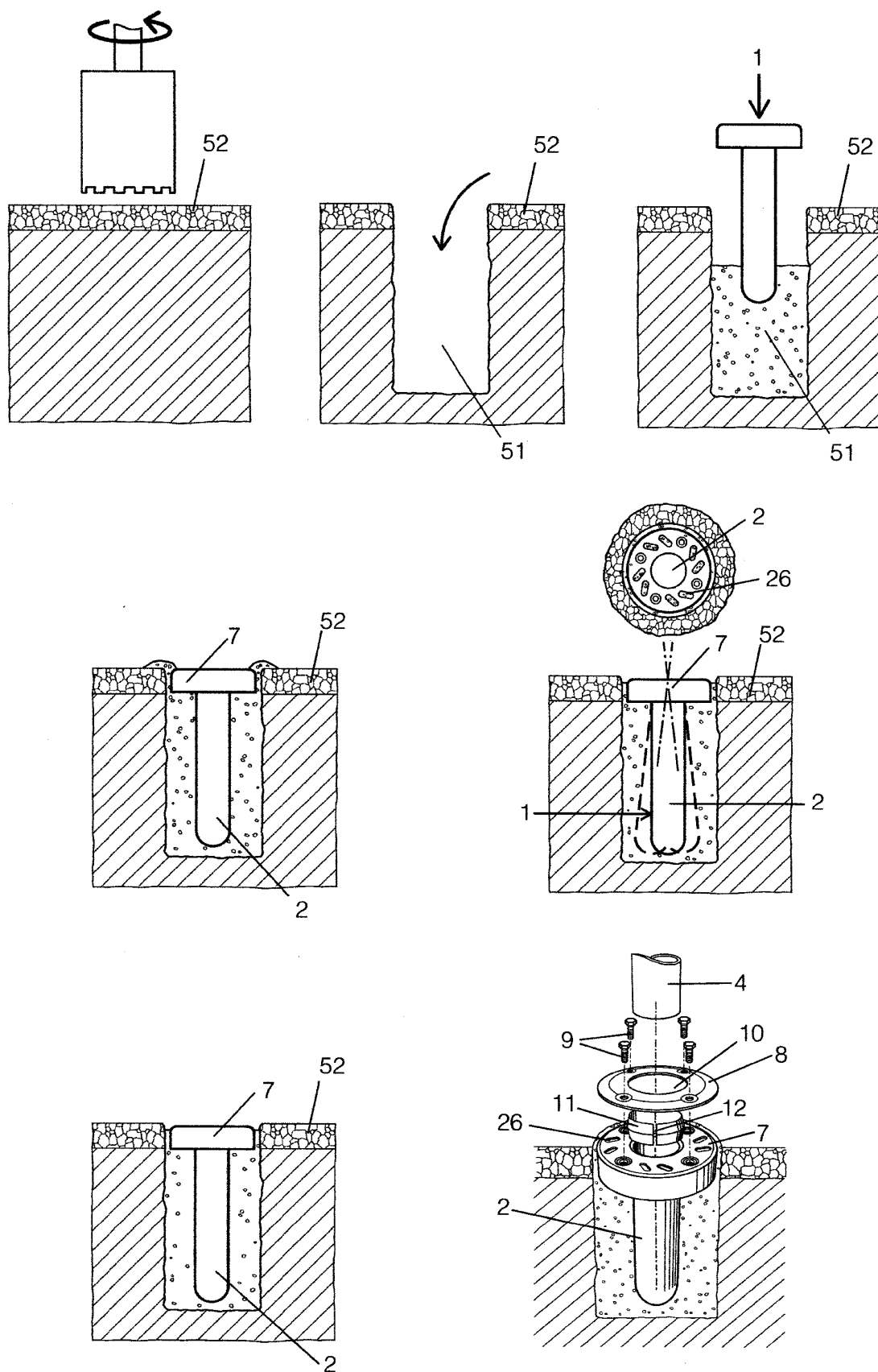
9. Système à tirant d'assujettissement au sol, selon la revendication 8, **caractérisé par le fait qu'une** 10  
extrémité d'achèvement du tube enterré, située côté terre, constitue un seul tenant avec ledit tube enterré (2) et présente un amenuisement propice à l'écoulement, formé par fixation d'un capuchon distinct (40) 15  
de configuration propice à l'écoulement, fixé à ladite extrémité située côté terre.
10. Système à tirant (1) d'assujettissement au sol, selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé par le fait que** 20  
le tube enterré (2) à présence minimale, et/ou le tube de prolongement (20), comporte(nt) des protubérances d'ancrage propices à l'écoulement.
11. Système à tirant d'assujettissement au sol, selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé par :** 25  
  - un gabarit (54) de forage préalable ;
  - un gabarit de fouille (56) ; et
  - une règle d'alignement correspondant aux cotes 30  
intérieures du tirant d'assujettissement au sol, pourvue d'un niveau à bulle.
12. Système à tirant d'assujettissement au sol, selon la revendication 11, **caractérisé par le fait que** le ga- 35  
barit (54) de forage préalable est un panneau amovible situé sur le gabarit de fouille (56).

40

45

50

55



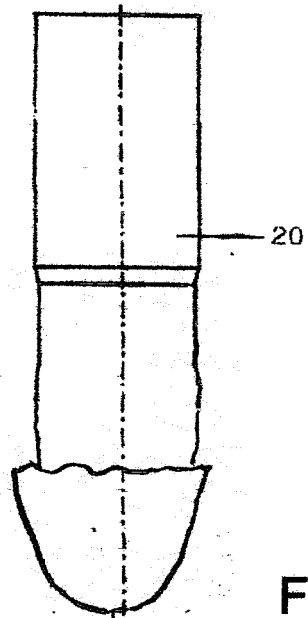
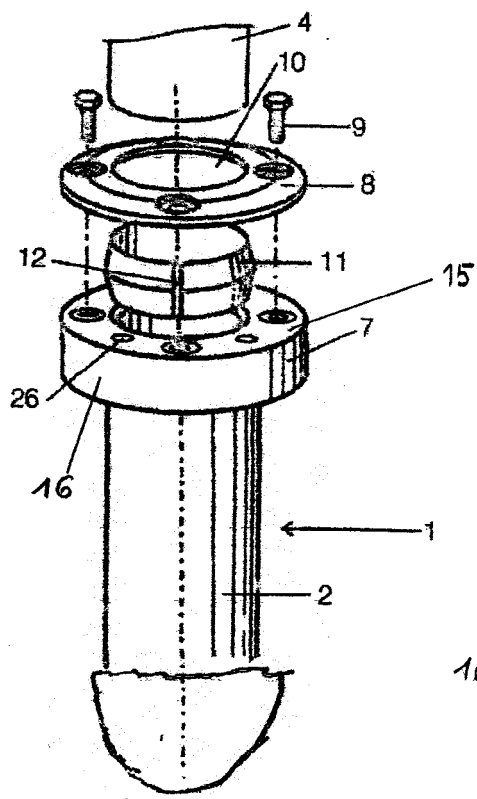


FIG.2

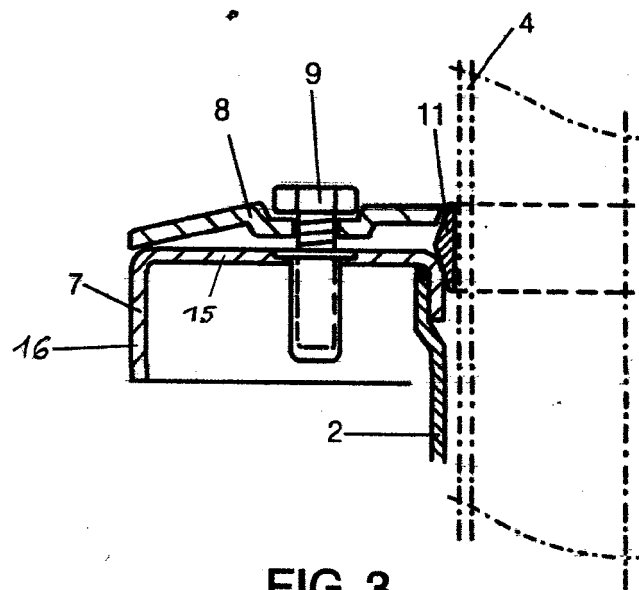


FIG.3



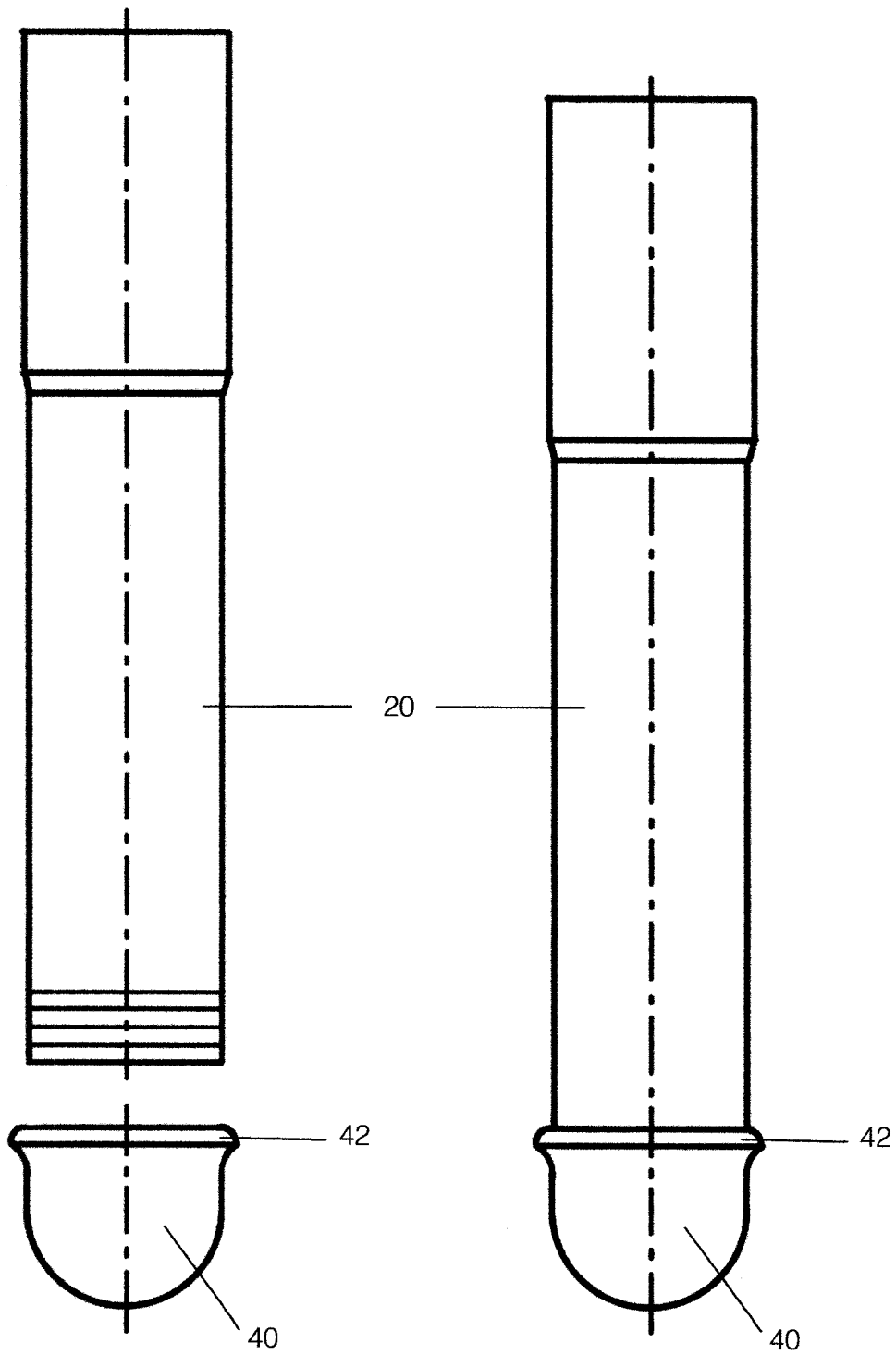


FIG.4

FIG.5

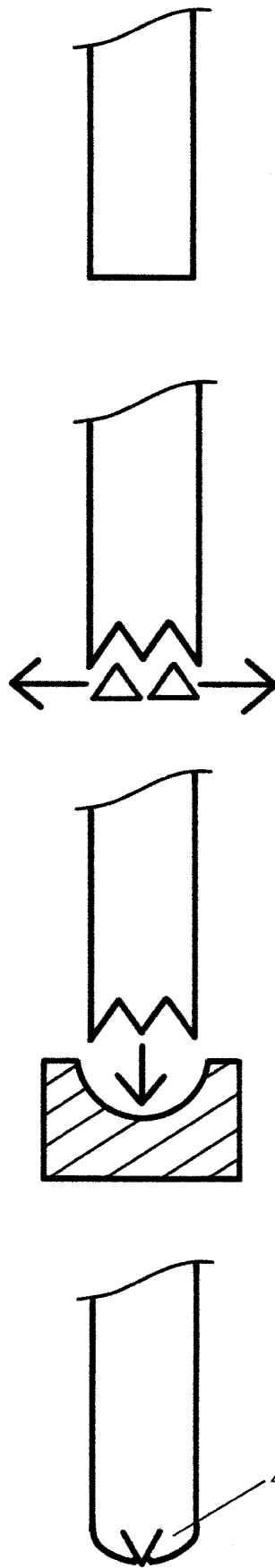


FIG. 5a

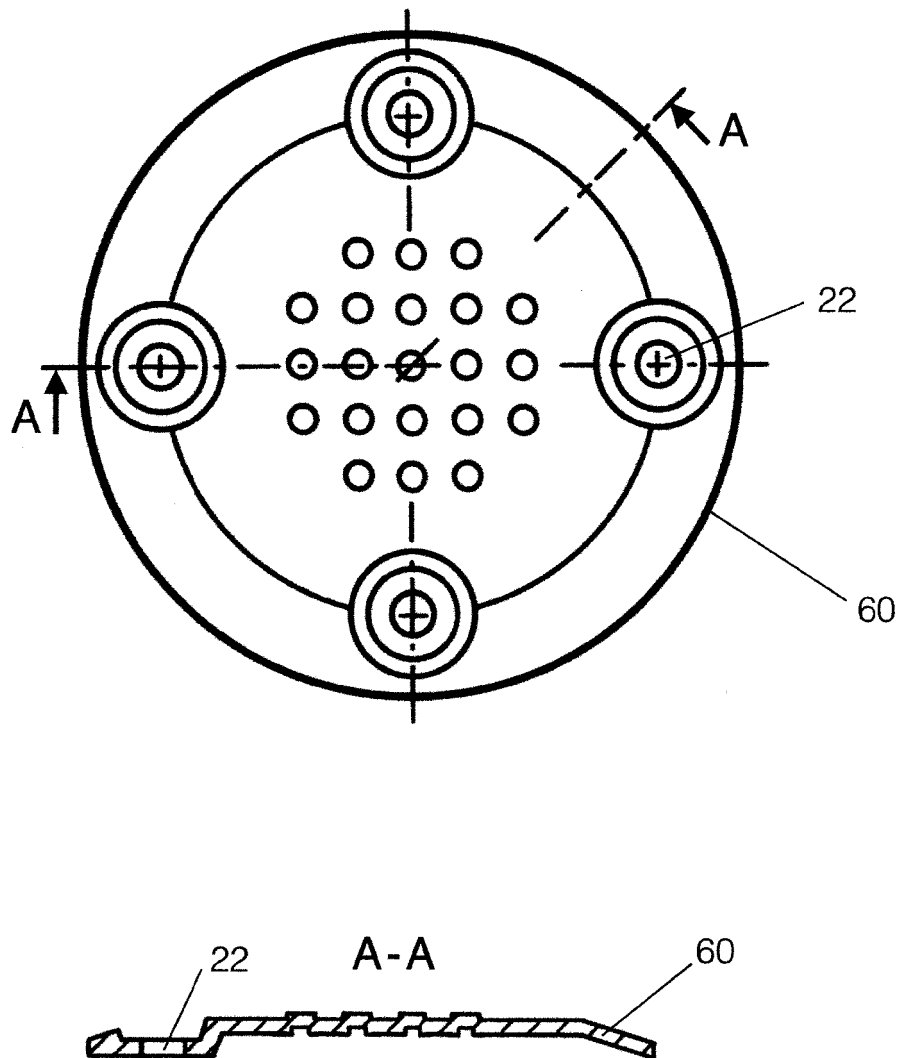


FIG. 6

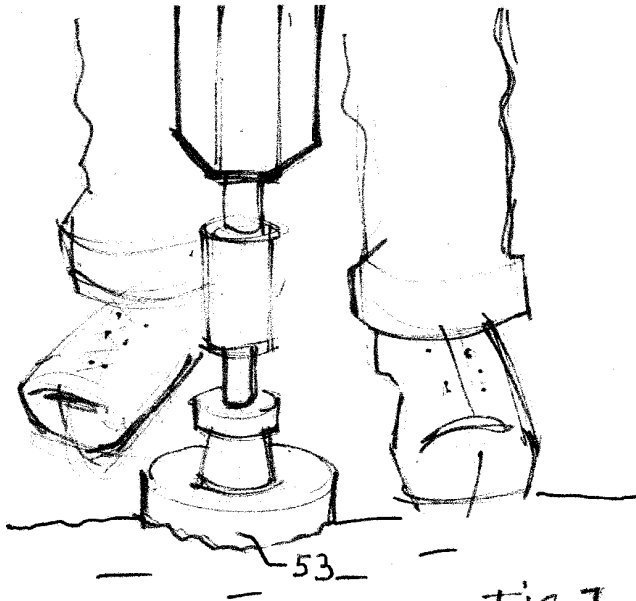


Fig. 7

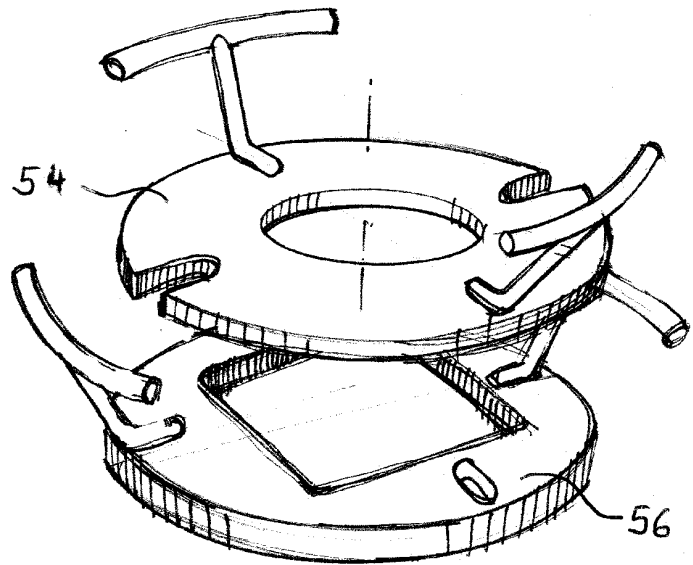


FIG 8

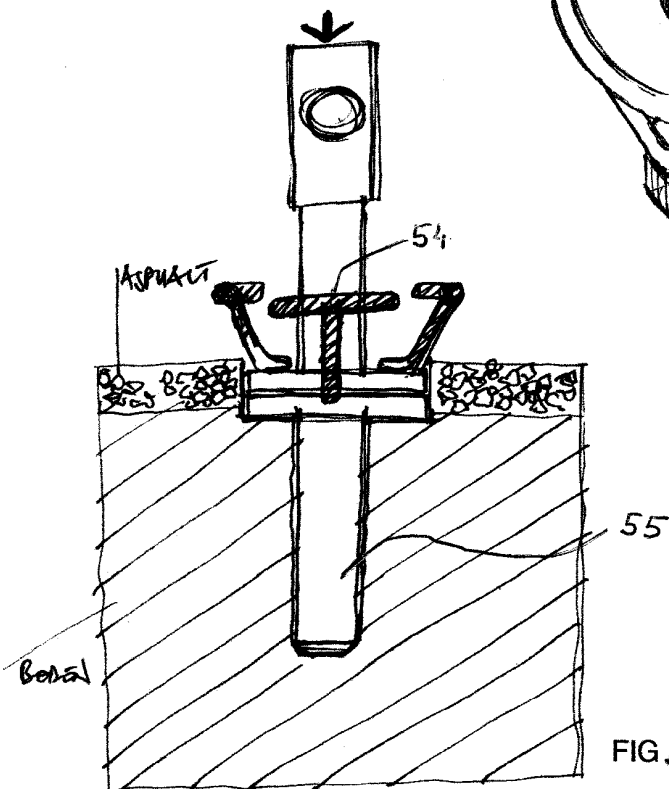


FIG. 9

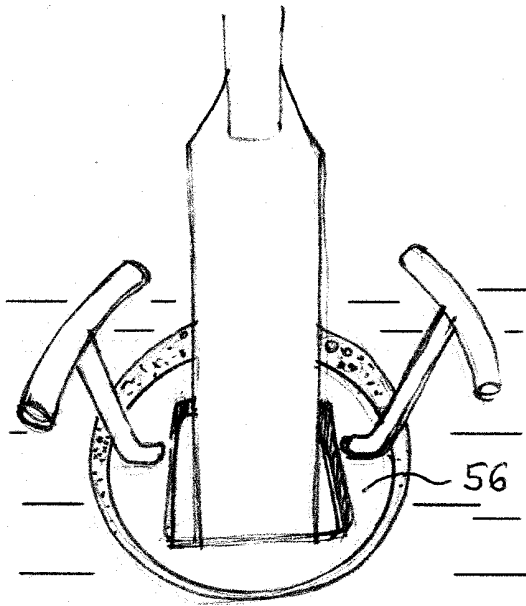


FIG 10

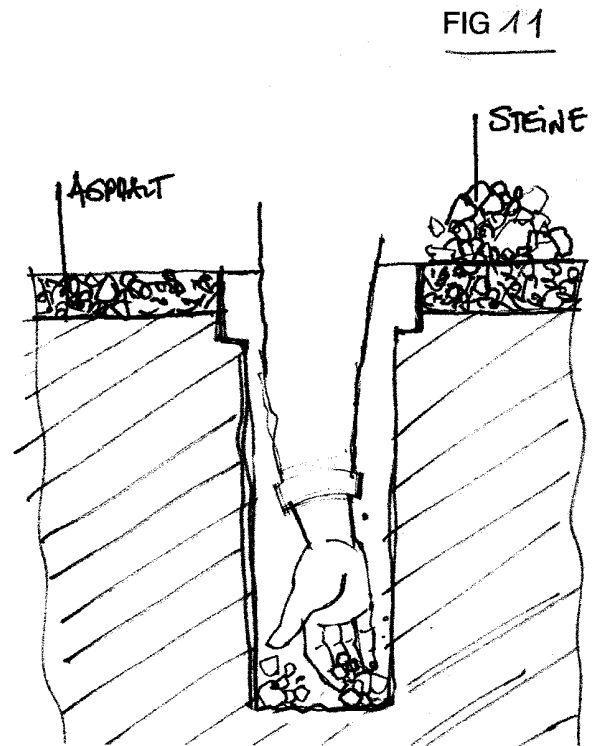


FIG 11

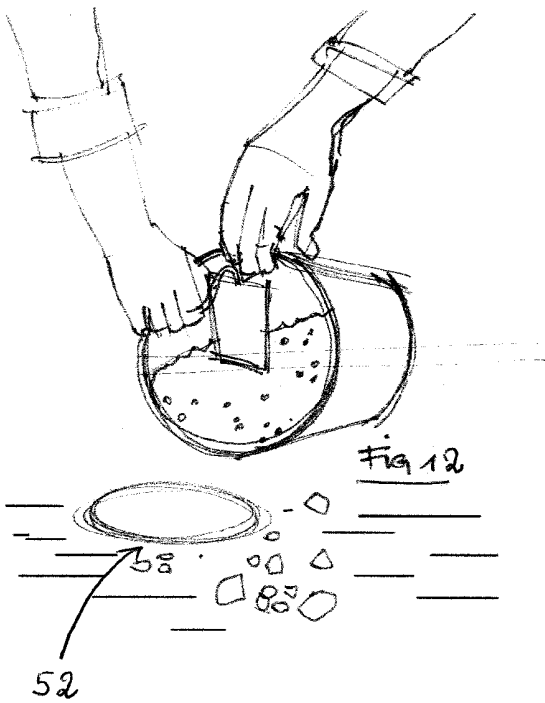


FIG 12

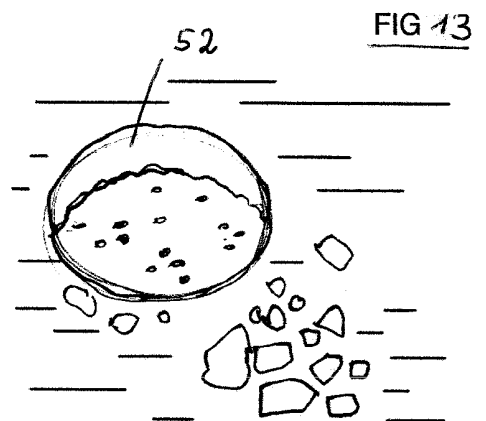


FIG 13

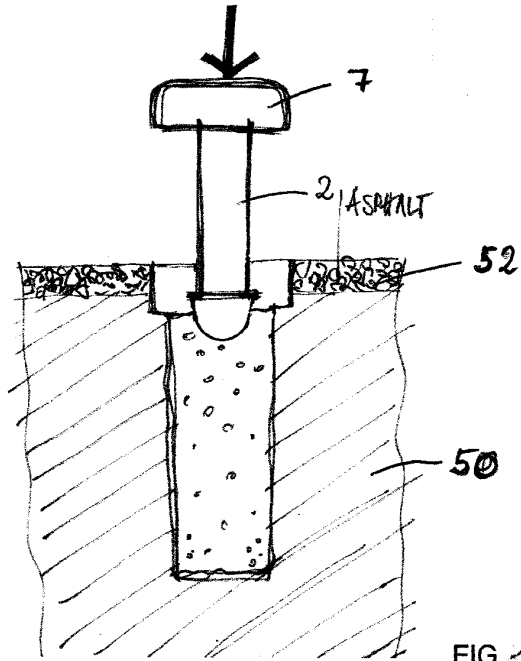


FIG. 14

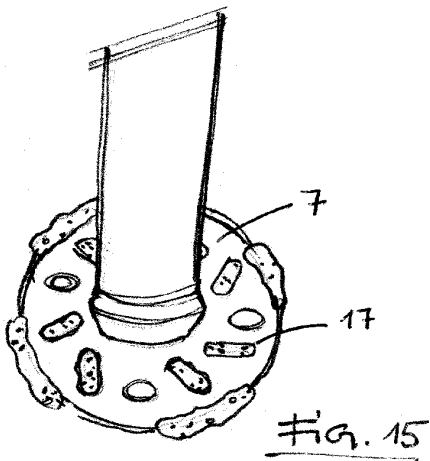


FIG. 15

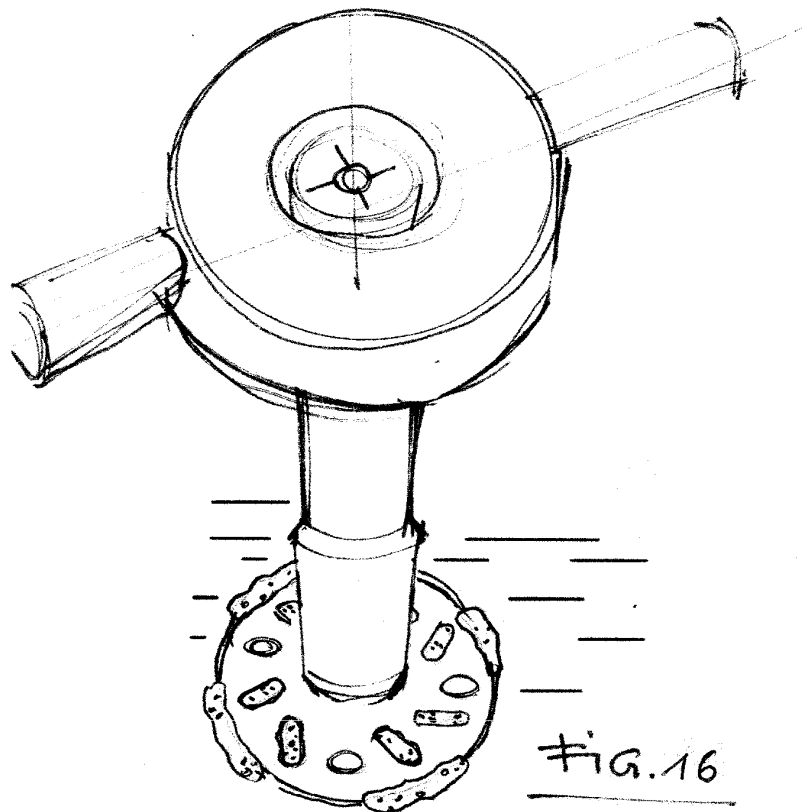


FIG. 16

**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 10240586 A1 [0002]
- WO 8702734 A1 [0003] [0006]
- DE 200214102748 U [0007]