

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 940 505 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.09.2004 Patentblatt 2004/38

(51) Int Cl.7: **E02D 5/36**, E02D 5/46,
E02D 15/04

(21) Anmeldenummer: **99103221.0**

(22) Anmeldetag: **18.02.1999**

(54) **Vorrichtung zum Erstellen eines Grundlelementes im Boden**

Device for making a foundation pile in the ground

Dispositif pour faire un élément de fondation dans le sol

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **06.03.1998 DE 29804010 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.09.1999 Patentblatt 1999/36

(73) Patentinhaber: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(72) Erfinder: **Harsch, Christoph Alois**
86529 Schrobenhausen (DE)

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Weber & Heim
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 289 147 **EP-A- 0 394 617**
EP-A- 0 517 329 **BE-A- 879 947**
US-A- 3 657 894

EP 0 940 505 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine solche Vorrichtung umfaßt eine Bohreinrichtung, die ein hohles Seelenrohr für einen Suspensionskanal und eine Bohrspitze aufweist, eine Pumpeinrichtung, mit welcher durch das Seelenrohr hindurch eine aushärtbare Suspension in eine eingebrachte Bohrung unter Druck einleitbar ist, einen Druckaufnehmer, der an dem Seelenrohr in einem unteren Bereich nahe der Bohrspitze angeordnet ist, und durch welchen der Druck der aushärtbaren Suspension beim Einleiten ermittelbar ist, wobei der Druckaufnehmer eine elastisch verformbare Messkammerwand aufweist, welche zwischen dem Suspensionskanal und einer Messkammer angeordnet ist, in welcher eine Druckänderung mittels eines an einer Sensorwand angeordneten Sensors erfassbar ist, und eine Steuereinheit der Pumpeinrichtung, mit der der Druckaufnehmer in Verbindung steht, und durch welche der Druck der aushärtbaren Suspension beim Einleiten steuer- und/oder regelbar ist.

[0003] Beispielsweise Bohrpfähle werden mit diesen Vorrichtungen so erstellt, daß zunächst mittels der Bohreinrichtung eine Bohrung unter Abtransport des abgetragenen Erdreichs eingebracht wird. Anschließend wird von außerhalb der Bohrung über das hohle Seelenrohr Beton eingeführt, während die Bohreinrichtung aus der Bohrung herausgezogen wird.

[0004] Es besteht dabei das Problem, daß Beton durch Bohrungsausbrüche in der Bohrungswandung in den umliegenden Boden eindringen kann. Dies führt zu einem unerwünschten Verlust an Beton.

[0005] Aus der EP 0 517 329 A1, der EP 0 394 617 A1 und der US 3,200,599 A sind Vorrichtungen zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden bekannt, deren Betriebsparameter, insbesondere die Ziehgeschwindigkeit einer Bohreinrichtung und/oder die Zuführrate für aushärtbare Suspension, in Abhängigkeit eines nahe der Bohrspitze gemessenen Suspensionsdrucks geregelt werden. Die Suspensionsdruckmessung kann gemäß der EP 0 394 617 A1 durch Verformungssensoren, gemäß der US 3,200,599 A durch einen außerhalb des Bohrlochs angeordneten Druckvergleicher und gemäß der EP 0 517 329 A1 durch einen Drucksensor, der an einer vielstückig aufgebauten Messkammer angeordnet ist, erfolgen.

[0006] Aus der EP 0 289 147 A2 ist es bekannt, beim Ziehen einer Bohrschnecke die Leitfähigkeit entlang der Außenseite der Bohrschnecke zu messen. Aus den Messwerten der Leitfähigkeit kann der Füllstand der Suspension im Bohrloch abgeschätzt werden.

[0007] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Vorrichtung zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden anzugeben, bei dem ein Verlust an aushärtbarer Suspension möglichst gering gehalten wird.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine

Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Sensorwand und die Messkammerwand aneinander anliegend angeordnet sind und daß zum Bilden der Messkammer die Sensorwand eine Vertiefung aufweist, welche von der Messkammerwand abgedeckt ist, wobei die Messkammerwand und die Sensorwand mit dem Sensor die Messkammer vollständig umschließen.

[0009] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß bei Überschreiten bestimmter Druckwerte beim Einleiten der Suspension ein unerwünscht hoher Abfluß der Suspension in das angrenzende Erdreich gegeben ist. Gemäß der Erfindung ist es daher vorgesehen, in einem unteren Bereich der Bohreinrichtung einen Druckaufnehmer anzuordnen, durch welchen ein aktueller Suspensionsdruck in der sich füllenden Bohrung feststellbar ist. Die ermittelten Druckwerte werden nach außerhalb der Bohrung zu einer Steuereinheit geleitet, welche die Leistung der Pumpe abhängig von den ermittelten Werten steuert. So kann nach einem vorgegebenen Programm eine gewünschte Erhöhung oder Senkung des Förderdrucks erzielt werden. Ein zügiges Verfüllen der Bohrung bei einem möglichst geringen Verlust an aushärtbarer Suspension wird auf diese Weise sichergestellt.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich grundsätzlich für verschiedenste Bohreinrichtungen, welche zum Erstellen von Bohrpfählen verwendet werden, bei denen ein Auffüllen der Bohrung beim Herausziehen der Bohreinrichtung erfolgt. Eine besonders kompakte und robuste Ausführungsform ist jedoch erfindungsgemäß dadurch gegeben, daß die Bohreinrichtung ein Endlosschneckenbohrer ist, bei dem zum Transport von abgetragenen Erdreich von der Bohrspitze weg eine Förderwendel um das Seelenrohr angeordnet ist.

[0011] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht weiterhin darin, daß der Druckaufnehmer über ein Leitungskabel innerhalb des Seelenrohres mit einem Schleifring verbunden ist, der an einem von der Bohrspitze abgewandten Ende der Bohreinrichtung vorgesehen ist und daß an dem Schleifring zur Daten- und/oder Energieübertragung Schleifkontakte anliegen. Die Schleifkontakte sind dabei an einem Träger der Bohreinrichtung fest angebracht. Somit können auf zuverlässige Weise Daten und Energie zu dem Druckaufnehmer innerhalb der rotierenden Bohreinrichtung übertragen werden.

[0012] Die Erfindung ist dadurch weiter gebildet, daß das Seelenrohr als ein doppelwandiges Seelenrohr ausgebildet ist. Hierfür können zwei koaxial zueinander angeordnete Rohre unterschiedlichen Durchmessers miteinander verbunden sein. Das innenliegende Rohr kann dabei der Zuführung der aushärtbaren Suspension dienen, während in dem Raum zwischen dem innen- und dem außenliegenden Rohr die Verbindungsleitung für den Druckaufnehmer vorgesehen werden kann. Zumindest an dem bohrspitzenseitigen Ende ist eine ring-

förmige Verschußplatte vorgesehen, so daß die aushärtbare Suspension aus dem innenliegenden Rohr nicht in den Zwischenraum zwischen den beiden Rohren eindringen kann. Der Druckaufnehmer ist vorzugsweise in dieser radial verlaufenden, ringförmigen Abschlußplatte angebracht.

[0013] Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß der Druckaufnehmer an einem unteren, der Bohrspitze zugewandten Bereich des Seelenrohres in einer durchmessererweiterten Kammer angeordnet ist, durch welche die aushärtbare Suspension bei einem Herausziehen der Bohreinrichtung in die Bohrung strömt. Bei einem doppelwandigen Seelenrohr wird die durchmessergrößere Kammer am unteren Bereich durch das aussenliegende Seelenrohr gebildet, während das innenliegende Rohr verkürzt ausgeführt ist und nicht in den Bereich der Kammer hineinragt. Die beiden stirnseitigen Enden der Kammer werden einerseits durch die zuvor genannte ringförmige Abschlußplatte und andererseits durch die Bohrspitze gebildet, welche die Schneideinrichtung umfaßt. Die Suspension kann durch Ausbrüche in der Wandung des äußeren Seelenrohres in die Bohrung ausströmen.

[0014] Alternativ zu einer Daten- und Energieübertragung mittels schleifenden Kontakten ist es erfindungsgemäß, daß zu einer drahtlosen Daten- und/oder Energieübertragung eine Transpondereinrichtung vorgesehen ist. Durch eine entsprechende Sendeeinrichtung, die an der Seite der Steuereinheit angeordnet ist, wird durch ein Signal mit einer bestimmten Frequenz der Druckaufnehmer zur Druckmessung und Abstrahlung der ermittelten Druckwerte angeregt, welche von der Steuereinheit empfangen werden. Eine entsprechende Transpondereinrichtung kann unmittelbar am Druckaufnehmer oder verbunden durch ein Leitungskabel anstelle des Schleifringes am oberen Ende der Bohreinrichtung vorgesehen sein.

[0015] Die Erfindung wird weiter anhand von bevorzugten Ausführungsformen beispielhaft erläutert, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine vergrößerte Querschnittsansicht durch eine Bohreinrichtung mit Druckaufnehmer;

Fig. 3 eine Vorderansicht eines Trägerelementes für einen Druckaufnehmer;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht des Trägerelementes von Fig. 3;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht eines Druckaufnehmers, eingebaut in ein Seelenrohr;

Fig. 6 eine Querschnittsansicht des Druckaufneh-

mers von Fig. 5 in einem Schnitt längs einer Bohrachse und

Fig. 7 eine Detailansicht des Druckaufnehmers von Fig. 6.

[0016] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 10 schematisch dargestellt. Eine Bohrvorrichtung 11 ist als ein Endlosschneckenbohrer mit einem zu einer Bohrachse coaxialen Seelenrohr 12 ausgebildet, an dessen Außenseite helixförmig eine Förderwendel 16 angebracht ist. Die Förderwendel erstreckt sich von einer Bohrspitze 13, welche bei dieser Ausführungsform einen Piloten sowie eine Schneideinrichtung zum Abtragen des Bodens umfaßt, bis unmittelbar zu einem Rotationsantrieb 21 am oberen Ende der Bohreinrichtung 11.

[0017] Die Bohreinrichtung 11 ist an einem Träger 20 drehbar und verschiebbar gelagert, welcher schwenkbar auf einem Transportfahrzeug 23 angeordnet ist. Mittels einer Seilzuganordnung 22 kann die Bohreinrichtung 11 entlang des balkenförmigen Trägers 20 zum Einbringen einer Bohrung abgesenkt werden.

[0018] Nachdem eine gewünschte Bohrtiefe erreicht ist, kann mittels einer nicht dargestellten Pumpeinrichtung eine aushärtbare Suspension, insbesondere Beton, über eine Suspensionsleitung 14 am oberen Ende der Bohreinrichtung 11 in das hohle Seelenrohr 12 unter Druck eingeleitet werden. Die aushärtbare Suspension strömt durch das Seelenrohr 12 bis in den Bereich an der Bohrspitze 13, um von dort beim Herausziehen der Bohrvorrichtung 11 aus der eingebrachten Bohrung in diese einzuströmen.

[0019] Der Bereich der Bohrvorrichtung 11 oberhalb der Bohrspitze 13 ist in der schematischen Querschnittsansicht von Fig. 2 entlang des Schnittes A-A detaillierter dargestellt. Das Seelenrohr 12 ist als ein doppelwandiges Seelenrohr mit einem Außenrohr 24 und einem coaxial dazu angeordneten Innenrohr 25 ausgeführt. Das innere Rohr 25 bildet einen Suspensionskanal 26, durch welchen die aushärtbare Suspension von der Pumpeinrichtung in die Bohrung strömt. Das Innenrohr 25 ist axial kürzer als das Außenrohr 24, wobei am unteren Ende des Innenrohres 25 der Zwischenraum zwischen den beiden Rohren durch eine ringförmige Verschußplatte 27 dicht verschlossen ist. Das Außenrohr 24 bildet somit in einem unteren Bereich der Bohreinrichtung 11 eine durchmessererweiterte Kammer 19, aus der die einströmende Suspension durch nicht dargestellte Durchbrüche in den Bereich der Bohrung fließen kann.

[0020] Zur Messung des Suspensionsdruckes innerhalb der Kammer 19 ist ein Druckaufnehmer 15 vorgesehen, welcher in einer Bohrung in der ringförmigen Verschußplatte 27 befestigt ist. Die vom Druckaufnehmer 15 gemessenen Druckwerte werden an seiner, von der Kammer 19 abgewandten Rückseite über ein Leitungskabel 17 aus der Bohrung heraus zu einem

Schleifring 18 am oberen Ende der Bohreinrichtung 11 geleitet. Der Schleifring 18 ist rotationssymmetrisch zur Bohrachse und drehfest mit der Bohreinrichtung 11 ausgebildet. Über nicht dargestellte Schleifkontakte oder Bürsten, die mit dem Träger 20 verbunden sind, wird ein elektrischer Kontakt zu dem rotierenden Schleifring 18 sichergestellt. Mittels dieses Kontaktes können Daten vom Druckaufnehmer 15 zu einer nicht dargestellten Steuereinheit der Pumpeinrichtung sowie elektrische Energie zum Druckaufnehmer 15 übertragen werden.

[0021] In den Fig. 3 und 4 ist ein Trägerelement 30 für einen Druckaufnehmer zum Einbau in einer erfindungsgemäße Vorrichtung dargestellt. An den beiden Enden eines Rohrelementes 31 sind jeweils ein Flansch 32, 33 vorgesehen, mit welcher das Trägerelement 30 des Druckaufnehmers an einem Seelenrohr befestigt werden kann. An einer Innenseite des Rohrelementes 31 ist eine Ringnut 36 vorgesehen, welche zur Bildung einer Meßkammer 35 mit einem Schlauchelement 34 aus einem elastischen Material abgedeckt ist. Das Schlauchelement 34 ist an seinen beiden Enden zwischen dem Rohrelement 31 und den beiden Flanschen 32, 33 mit entsprechend ausgebildeten, aufgerauten Halteflächen fest eingespannt. Die Innendurchmesser des Schlauchelementes 34 sowie der beiden Flansche 32, 33 sind zur Bildung eines Suspensionsdurchgangs 38 und zum Einbau in einen Suspensionskanal eines Seelenrohres aufeinander abgestimmt.

[0022] Der Suspensionsdruck innerhalb des Suspensionskanales und somit im Suspensionsdurchgang 38 bewirkt eine Verformung des elastischen Schlauchelementes 34 und somit eine Änderung des Druckes innerhalb der Meßkammer 35. Diese Druckänderung kann mittels eines nicht dargestellten Sensors erfaßt werden, welcher in einer Haltebohrung 37 in Verbindung mit der Meßkammer 35 angeordnet ist.

[0023] In den Fig. 5 bis 7 ist ein anderer Druckaufnehmer 40 für eine erfindungsgemäße Vorrichtung gezeigt. In einem Innenrohr 25 eines Seelenrohres 12 ist in einer Aufnahmebohrung 42 der Druckaufnehmer 40 mit Kontakt zu dem Suspensionskanal 26 angebracht.

[0024] Ein dem Suspensionskanal 26 zugewandtes, offenes Ende eines buchsenförmigen Trägerelementes 43 ist mittels einer Meßkammerwand 45 verschlossen. Die elastisch verformbare Meßkammerwand 45 sowie eine gegenüberliegende Sensorwand 46, welche aus einem formstabilen oder elastischen Material sein kann, weisen jeweils einander zugewandte konkave Flächen auf, zwischen denen eine linsenförmige Meßkammer 44 umschlossen wird. Etwa mittig in der Sensorwand 46 ist ein Sensor zur Messung des Druckes innerhalb der Meßkammer 44 vorgesehen. Die Sensorwand 46 wird mittels eines Klemmringes 48, der zu dem Trägerelement 43 eine Schraubverbindung aufweist, dicht gegen die Meßkammerwand 45 gedrückt. Des weiteren ist eine Abdeckplatte 49 zum Schutz der Sensoreinrichtung vorgesehen.

[0025] Eine Druckänderung innerhalb des Suspensi-

onskanales 26 bewirkt über die Meßkammerwand 45 eine entsprechende Druckänderung in der Meßkammer 44. Diese Druckänderung ist mittels des Sensors 47 feststellbar, wobei die ermittelten Druckwerte über ein nicht dargestelltes Leitungskabel entlang eines Kanales 50 zu einer Steuereinheit geleitet werden. Entsprechend einem vorgegebenen Programm wird durch Anpassung der Leistung der Pumpe oder durch Betätigung eines Leitungsventiles der Suspensionsdruck auf einen gewünschten Wert eingestellt.

[0026] Mit der Erfindung ist eine druckabhängige Steuerung der Suspensionseinleitung in die Bohrung möglich. Durch die erfindungsgemäße Druckmessung im Bereich der sich füllenden Bohrung kann ein nahezu optimaler Pumpdruck eingestellt werden, bei dem ein schnelles Verfüllen der Bohrung mit Suspension bei gleichzeitiger Verminderung des unerwünschten Verpressens von Suspension nach außerhalb der Bohrung sichergestellt wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erstellen eines Gründungs-elementes im Boden mit

- einer Bohreinrichtung (11), die ein hohles Seelenrohr (12) für einen Suspensionskanal (26, 38) und eine Bohrspitze (13) aufweist,
- einer Pumpeinrichtung, mit welcher durch das Seelenrohr (12) hindurch eine aushärtbare Suspension in eine eingebrachte Bohrung unter Druck einleitbar ist,
- einem Druckaufnehmer (15, 40), der an dem Seelenrohr (12) in einem unteren Bereich nahe der Bohrspitze (13) angeordnet ist, und durch welchen der Druck der aushärtbaren Suspension beim Einleiten ermittelbar ist, wobei der Druckaufnehmer (15, 40) eine elastisch verformbare Messkammerwand (34, 45) aufweist, welche zwischen dem Suspensionskanal (26, 38) und einer Messkammer (35, 44) angeordnet ist, in welcher eine Druckänderung mittels eines an einer Sensorwand (31, 46) angeordneten Sensors (47) erfassbar ist, und
- einer Steuereinheit der Pumpeinrichtung mit der der Druckaufnehmer (15, 40) in Verbindung steht, und durch welche der Druck der aushärtbaren Suspension beim Einleiten steuer- und/oder regelbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Sensorwand (31, 46) und die Messkammerwand (34, 45) aneinander anliegend angeordnet sind und
- **dass** zum Bilden der Messkammer (35, 44) die Sensorwand (31, 46) eine Vertiefung (36) auf-

weist, welche von der Messkammerwand (34, 45) abgedeckt ist, wobei die Messkammerwand (34, 45) und die Sensorwand (31, 46) mit dem Sensor (47) die Messkammer (35, 44) vollständig umschließen.

5

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bohreinrichtung (11) ein Endlosschneckenbohrer ist, bei dem zum Transport von abgetragene**10**
nem Erdreich von der Bohrspitze (13) weg eine Förderwendel (16) um das Seelenrohr (12) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druckaufnehmer (15) über ein Leitungskabel (17) innerhalb des Seelenrohres (12) mit einem Schleifring (18) verbunden ist, der an einem von der Bohrspitze (13) abgewandten Ende der Bohreinrichtung (11) vorgesehen ist, und **daß** an dem Schleifring (18) zur Daten- und/oder Energieübertragung Schleifkontakte anliegen. **20**
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Seelenrohr (12) als ein doppelwandiges Seelenrohr ausgebildet ist. **25**
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druckaufnehmer (15) an einem unteren, der Bohrspitze (13) zugewandten Bereich des Seelenrohres (12) in einer durchmessererweiterten Kammer (19) angeordnet ist, aus welcher die aus**30**
härtbare Suspension beim Herausziehen der Bohreinrichtung (11) in die Bohrung strömt. **35**
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** zu einer drahtlosen Daten- und/oder Energieübertragung eine Transpondereinrichtung vorgesehen ist. **40**

Claims

1. Apparatus for erecting a foundation element in a ground surface comprising: **50**
a drilling device (11) having a hollow core tube (12) defining a suspension passage (26, 38) and an auger bit (13); a pumping device for introducing a solidifying suspension material under pressure through said hollow core tube (12) into a hole drilled in said ground surface; **55**
a pressure transducer (15, 40) positioned in a

lower area of said hollow core tube (12) proximate to said auger bit (13), whereby the pressure of the solidifying suspension is detectable during its introduction, said pressure transducer (15, 40) having an elastically deformable measuring chamber wall (34, 45) positioned between said suspension passage (26, 38) and a measuring chamber (35, 44) in which a change of pressure is detectable by means of a sensor (47) arranged on a sensor wall (31, 46) and
a control unit for said pumping device connected to said pressure transducer (15, 40) for controlling the pressure of said solidifying suspension material during its introduction,

characterized in that,

said sensor wall (31, 46) and said measuring chamber wall (34, 45) are arranged adjacent to each other and said sensor wall (31, 46) has a recess (36) covered by said measuring chamber wall (34, 45), wherein said measuring chamber (35, 44) is completely enclosed by said measuring chamber wall (34, 45) and said sensor wall (31, 46) with said sensor (47).

2. Apparatus according to claim 1, **characterized in that,**
said drilling device (11) is a continuous spiral drill with a feed helix (16), which is attached helically around said hollow core tube (12) from said auger bit (13) on, for transporting excavated soil material.
3. Apparatus according to claim 1 or 2, **characterized in that,**
said pressure transducer (15) is connected to a slip ring (18) positioned at an end of said drilling device (11) remote from said auger bit (13) through a lead within said hollow core tube (12), wherein sliding contacts electrically engage said slip ring (18) for transmitting data and/or energy.
4. Apparatus according to one of claims 1 to 3, **characterized in that,**
said hollow core tube (12) is a double-walled hollow core tube.
5. Apparatus according to one of claims 1 to 4, **characterized in that,**
said pressure transducer (15) is positioned at a lower area of said hollow core tube (12) facing said auger bit (13) within an increased diameter chamber (19) from which said solidifying suspension material flows into the hole in the ground surface upon extraction of said drilling device (11).
6. Apparatus according to one of claims 1, 2, 4 or 5,

characterized in that,

a transponder device for providing wireless transmission of data and/or energy is provided.

Revendications

1. Dispositif de réalisation d'un élément de fondation dans le sol, avec

- un dispositif de forage (11) qui présente un tube d'âme creux (12) pour un canal (26, 38) pour une suspension et une pointe de forage (13),
- un dispositif de pompage avec lequel une suspension durcissable peut être introduite sous pression dans le forage réalisé, à travers le tube d'âme (12),
- un capteur de pression (15, 40) qui est placé sur le tube d'âme (12) dans une zone inférieure proche de la pointe de forage (13), et avec lequel la pression de la suspension durcissable peut être déterminée lors de l'introduction, le capteur (15, 40) de pression présentant une paroi (34, 45) de chambre de mesure déformable élastiquement, qui est placée entre le canal (26, 38) pour suspension et une chambre (35, 44) de mesure, dans laquelle une variation de pression peut être relevée au moyen d'une sonde (47) placée sur une paroi (31, 46) de sonde, et
- une unité de commande du dispositif de pompage, avec laquelle le capteur (15, 40) de pression est en liaison, et par laquelle la pression de la suspension durcissable peut être commandée et/ou régulée lors de l'introduction,

caractérisé

- **en ce que** la paroi (31, 46) de la sonde et la paroi (34, 45) de la chambre de mesure sont placées l'une à côté de l'autre et
- **en ce que**, pour former la chambre (35, 44) de mesure, la paroi (31, 46) de la sonde présente un renforcement (36) qui est couvert par la paroi (34, 45) de la chambre de mesure, la paroi (34, 45) de la chambre de mesure et la paroi (31, 46) de la sonde avec la sonde (47) entourant complètement la chambre de mesure (35, 44).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de forage (11) est une foreuse à vis sans fin, dans laquelle une vis de transport (16) est placée autour du tube d'âme (12) pour le transport du sol extrait depuis la pointe de forage (13).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé**

en ce que le capteur (15) de pression est relié par un câble de liaison (17) dans le tube d'âme (12) à une bague de frottement (18) qui est prévue sur une extrémité du dispositif de forage (11) opposée à la pointe de forage (13), et

en ce que des contacts à frottement s'appuient sur la bague de frottement (18) pour la transmission de données et/ou d'énergie.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le tube d'âme (12) est conformé en tube d'âme à double paroi.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le capteur de pression (15) est placé dans une zone inférieure du tube d'âme (12) orientée vers la pointe de forage (13) à l'intérieur d'une chambre (19) de diamètre élargi, depuis laquelle la suspension durcissable s'écoule dans le forage lors du retrait du dispositif de forage (11).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'un** dispositif transpondeur est prévu pour la transmission sans fil de données et/ou d'énergie.

Fig. 1

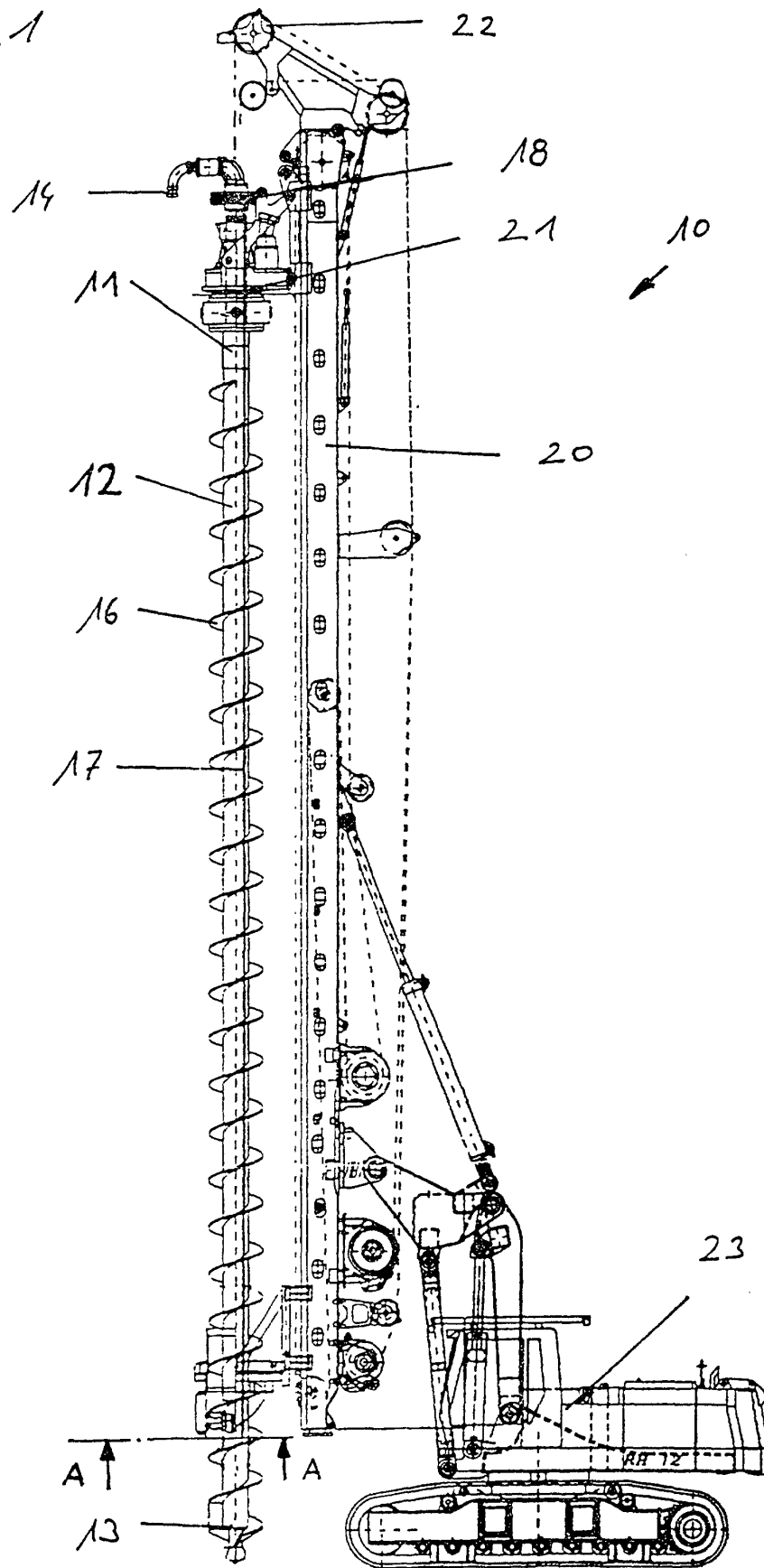


Fig. 2

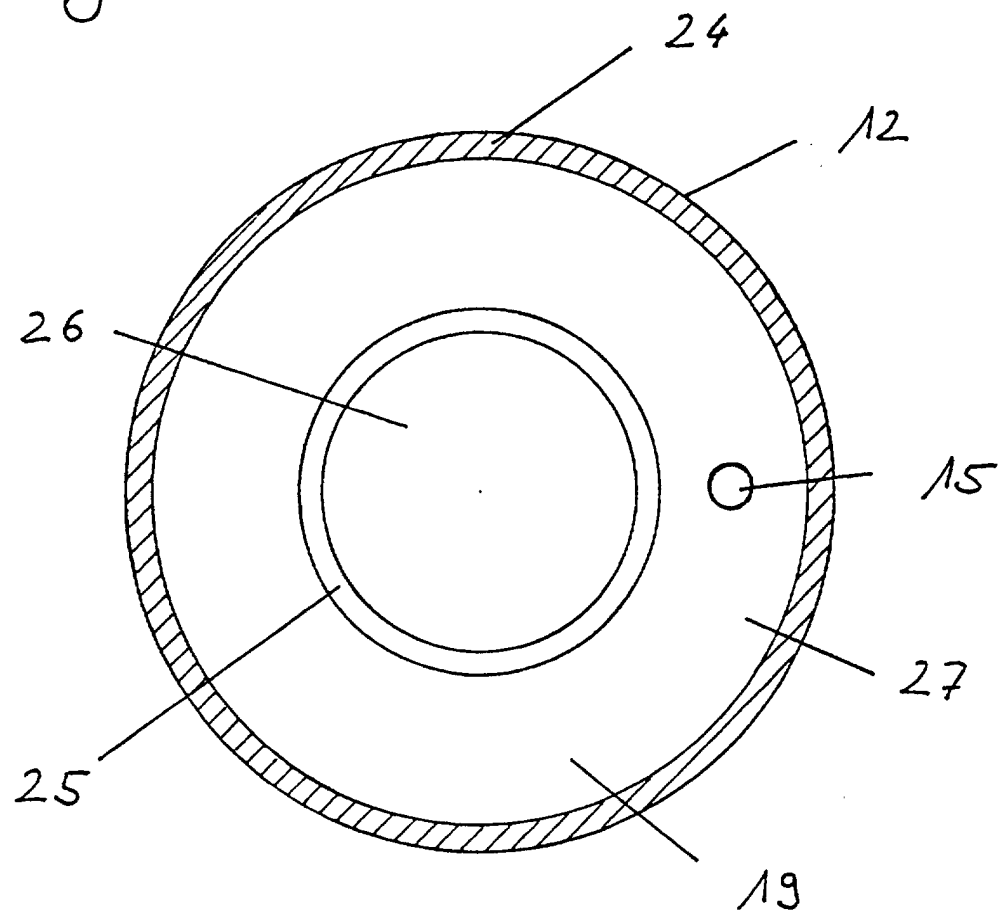


Fig. 3

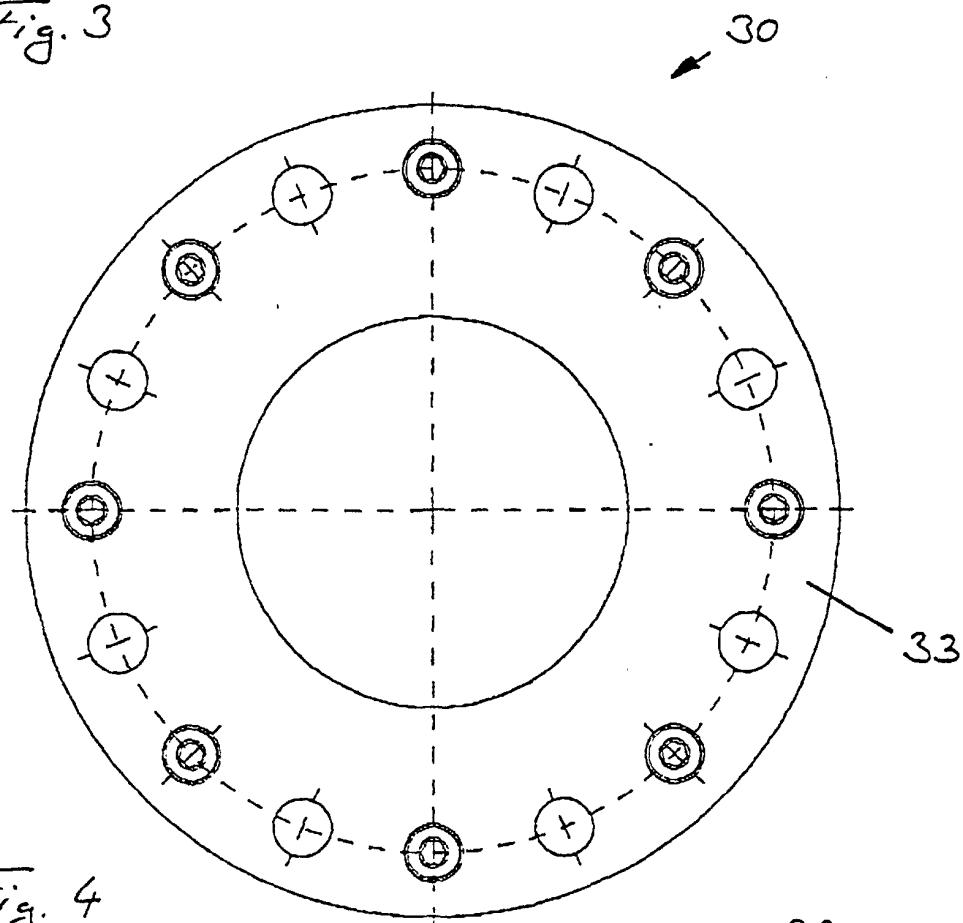


Fig. 4

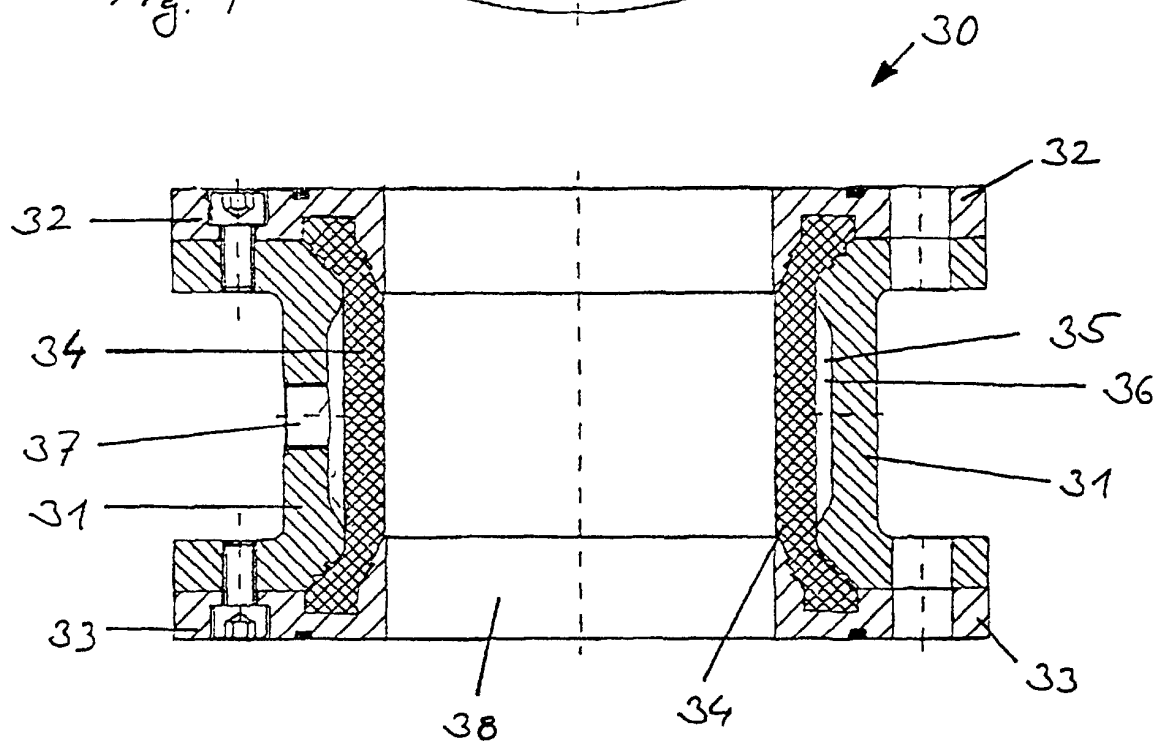


Fig. 5

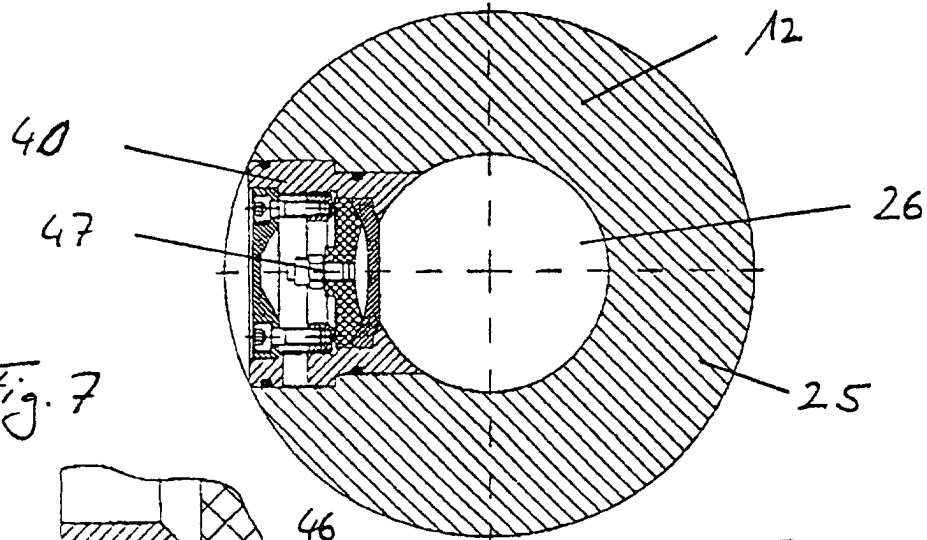


Fig. 7

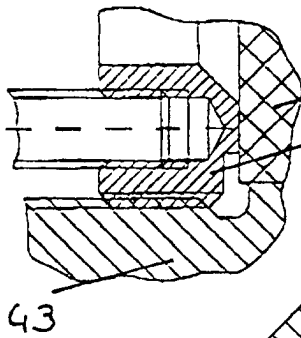


Fig. 6

