



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 940 505 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.09.1999 Patentblatt 1999/36

(51) Int. Cl.⁶: E02D 5/36

(21) Anmeldenummer: 99103221.0

(22) Anmeldetag: 18.02.1999

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

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

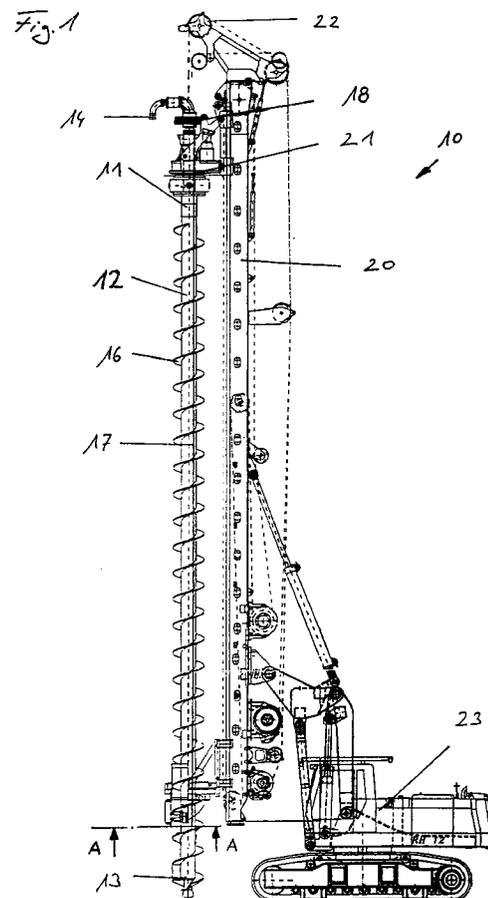
(30) Priorität: 06.03.1998 DE 29804010 U

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

(71) Anmelder:
Bauer Spezialtiefbau GmbH
86529 Schrobenhausen (DE)

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

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden mit einer Bohreinrichtung (11), die ein hohles Seelenrohr (12) und eine Bohrspitze (13) aufweist, und einer Pump- einrichtung, mit welcher durch das Seelenrohr (12) hin- durch eine aushärtbare Suspension in eine eingebrachte Bohrung unter Druck einleitbar ist. Zur Verminderung eines Verlustes an Suspension ist vorge- sehen, daß an dem Seelenrohr (12) in einem unteren Bereich nahe der Bohrspitze (13) ein Druckaufnehmer (15) angeordnet ist, durch welchen der Druck der aus- härtbaren Suspension beim Einleiten ermittelbar ist. Der Druckaufnehmer (15) steht mit einer Steuereinheit der Pumpeinrichtung in Verbindung, wobei der Druck der aushärtbaren Suspension beim Einleiten durch die Steuereinheit steuer- und/oder regelbar ist.



EP 0 940 505 A2

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 und eine Bohrspitze aufweist, und eine Pumpeinrichtung, mit welcher durch das Seelenrohr hindurch eine aushärtbare Suspension in eine eingebrachte Bohrung unter Druck einleitbar ist. 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.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß an dem Seelenrohr in einem unteren Bereich nahe der Bohrspitze ein Druckaufnehmer angeordnet ist, durch welchen der Druck der aushärtbaren Suspension beim Einleiten ermittelbar ist, daß der Druckaufnehmer mit einer Steuereinheit der Pumpeinrichtung in Verbindung steht und daß der Druck der aushärtbaren Suspension beim Einleiten durch die Steuereinheit steuer- und/oder regelbar ist.

[0006] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß bei Überschreiten bestimmter Druckwerte beim Einleiten der Suspension ein unerwünscht hoher Abfluß der Suspension in das angrenzenden 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.

[0007] Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich grundsätzlich für verschiedenste Bohreinrichtungen, welche zum Erstellen von Bohrpfählen verwendet werden, bei denen ein Auffüllen der Bohrung beim Heraus-

ziehen 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.

[0008] 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.

[0009] 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 ringförmige 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.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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 Druckaufnehmers von Fig. 5 in einem Schnitt längs einer Bohrachse und
- Fig. 7 eine Detailansicht des Druckaufnehmers von Fig. 6.

[0013] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 10 schematisch dargestellt. Eine Bohrvorrichtung 11 ist als ein Endlosschneckenbohrer mit einem zu einer Bohrachse koaxialen 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.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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 koaxial 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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 Aodeckplatte 49 zum Schutz der Sensoreinrichtung vorgesehen.

[0022] Eine Druckänderung innerhalb des Suspensionskanales 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.

[0023] 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 Gründungselementes im Boden mit

- einer Bohreinrichtung (11), die ein hohles Seelenrohr (12) und eine Bohrspitze (13) aufweist, und

- einer Pumpeinrichtung, mit welcher durch das Seelenrohr (12) hindurch eine aushärtbare Suspension in eine eingebrachte Bohrung unter Druck einleitbar ist, dadurch **gekennzeichnet**,
- daß an dem Seelenrohr (12) in einem unteren Bereich nahe der Bohrspitze (13) ein Druckaufnehmer (15) angeordnet ist, durch welchen der Druck der aushärtbaren Suspension beim Einleiten ermittelbar ist,
- daß der Druckaufnehmer (15) mit einer Steuereinheit der Pumpeinrichtung in Verbindung steht und
- daß der Druck der aushärtbaren Suspension beim Einleiten durch die Steuereinheit steuer- und/oder regelbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Bohreinrichtung (11) ein Endlos-schneckenbohrer ist, bei dem zum Transport von abgetragenem 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.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**,

daß das Seelenrohr (12) als ein doppelwandiges Seelenrohr ausgebildet ist.

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 aushärtbare Suspension beim Herausziehen der Bohreinrichtung (11) in die Bohrung strömt.

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.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

Fig. 1

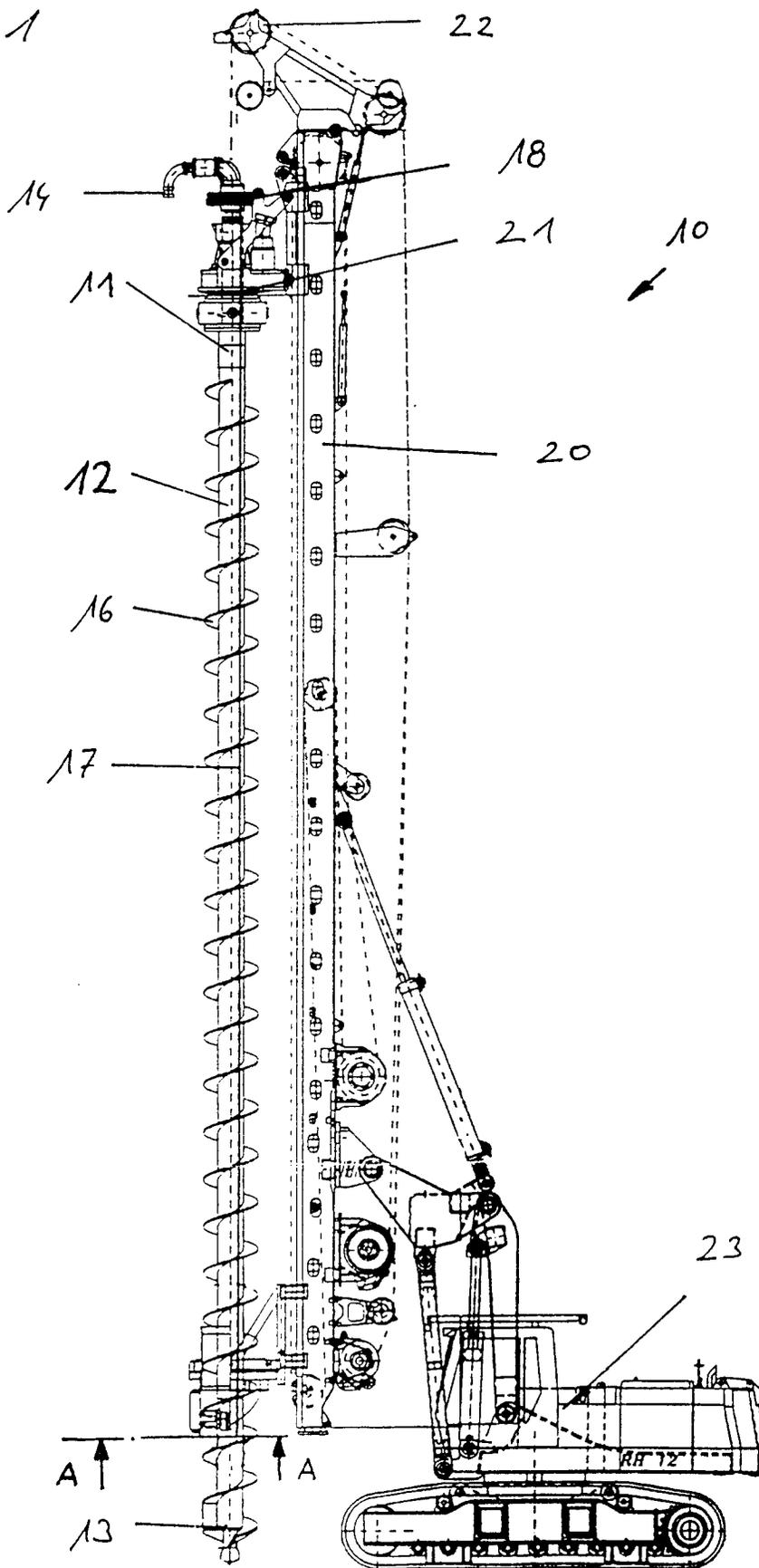


Fig. 2

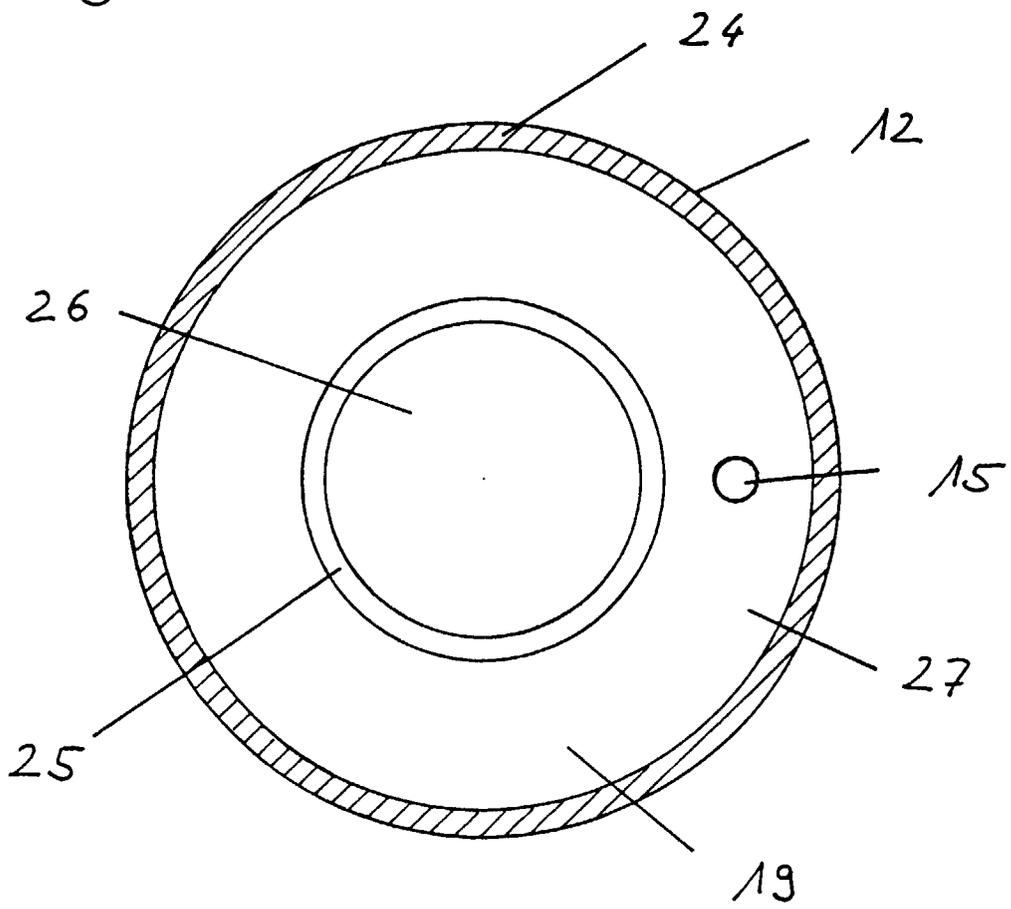


Fig. 3

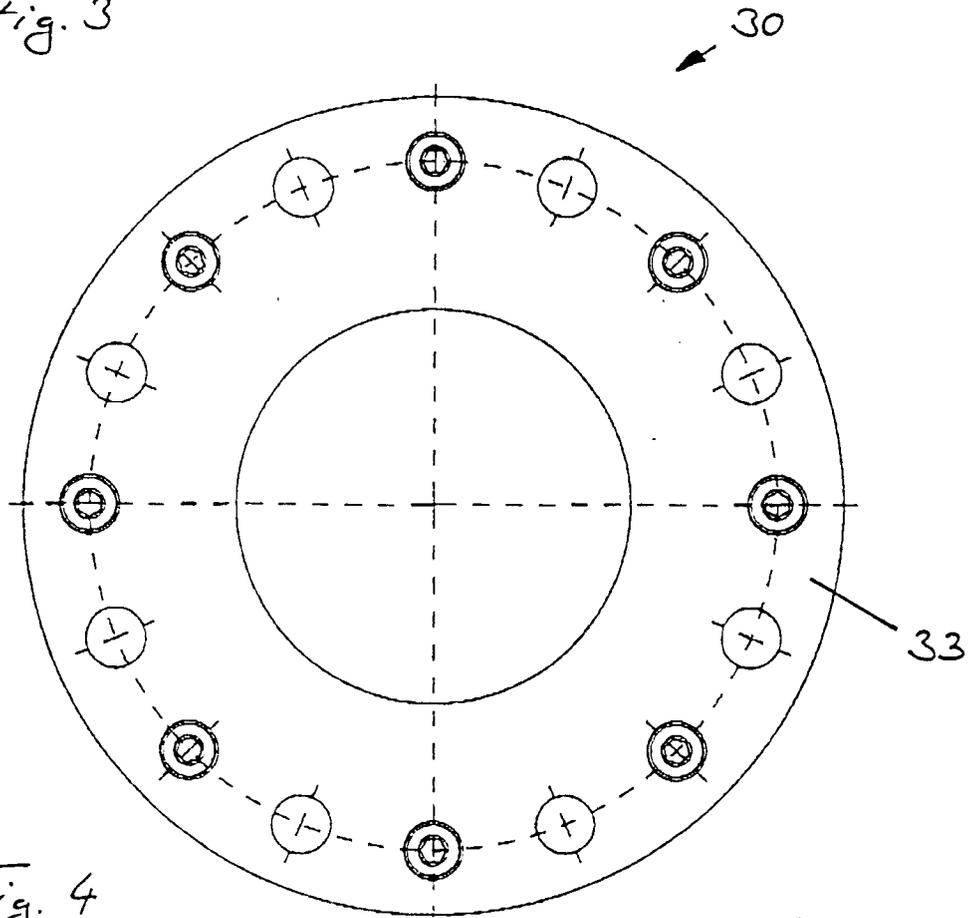


Fig. 4

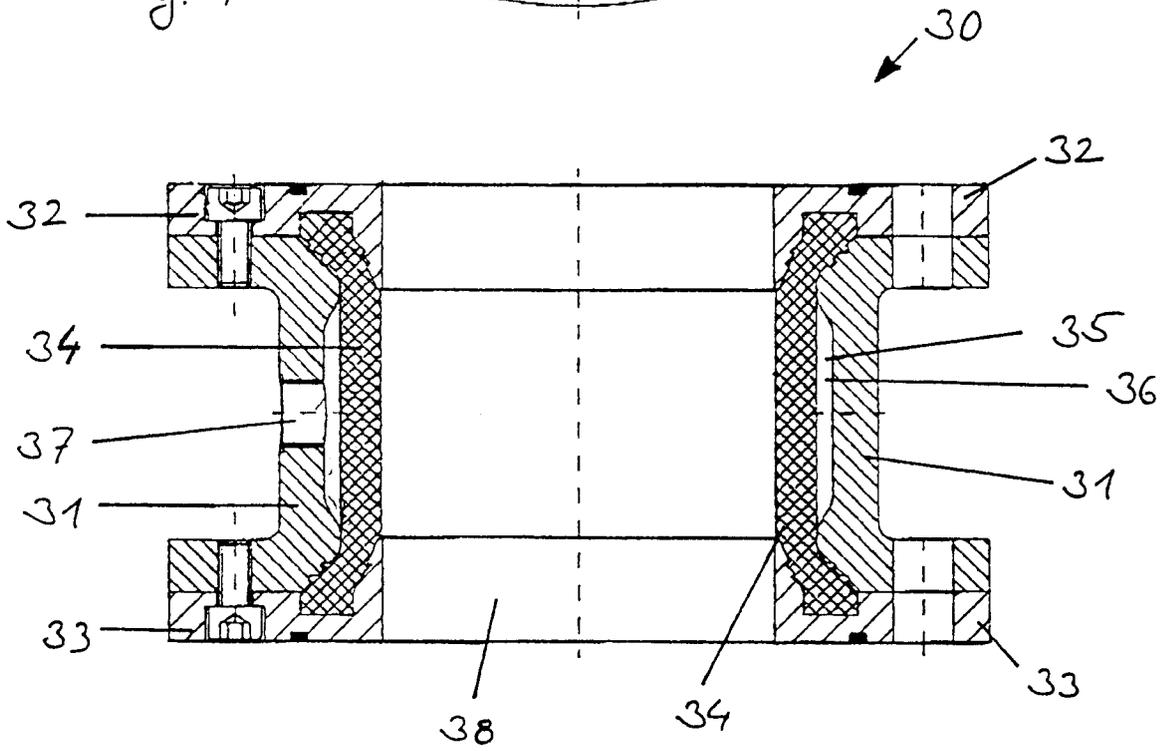


Fig. 5

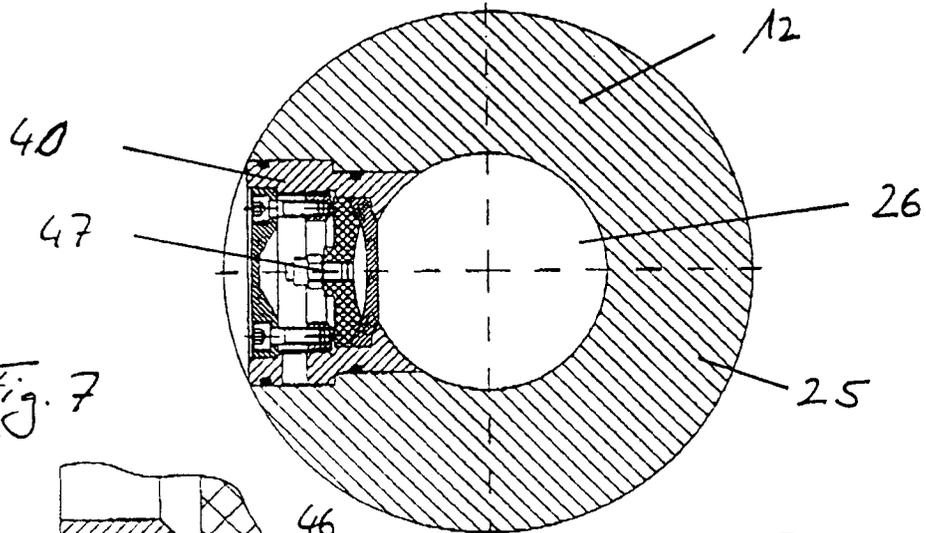


Fig. 7

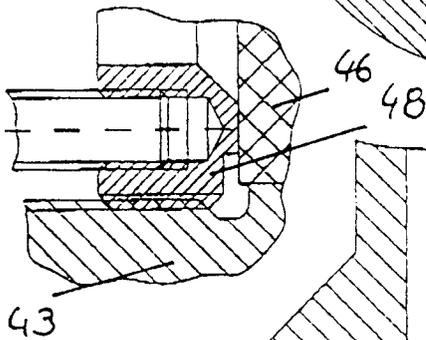


Fig. 6

