

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**  
**veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3**  
**EPÜ**

21 Anmeldenummer: **89903489.6**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **E02F 5/16**

22 Anmeldetag: **21.02.89**

86 Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/SU89/00050**

87 Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 89/11005 (16.11.89 89/27)**

30 Priorität: **13.05.88 SU 4424034**  
**13.09.88 SU 4493843**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.07.90 Patentblatt 90/28**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

71 Anmelder: **TSENTRALNY**  
**NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY I**  
**PROEKTNO-EXPERIMENTALNY INSTITUT**  
**ORGANIZATSII, MEKHANIZATSII I**  
**TEKHNICHESKOI**  
**POMOSCHI STROITELSTVU**  
**Dmitrovskoe shosse, 9 Moscow, 127434(SU)**

Anmelder: **INSTITUT GORNOGO DELA**  
**SIBIRSKOGO OTDELENIA AKADEMII NAUK**  
**SSSR**  
**Krasny pr., 54**  
**Novosibirsk, 630091(SU)**

72 Erfinder: **GERASIMENKO, Nikolai Petrovich**

**ul. Botevgradskaya, 63-54**  
**Saransk, 430016(SU)**

Erfinder: **BOBYLEV, Leonid Matveevich**  
**ul. Petrozavodskaya, 15-2-229**  
**Moscow, 125502(SU)**

Erfinder: **KOVALEV, Alexandr Semenovich**  
**ul. Kulakova, 12-1-10**  
**Moscow, 123592(SU)**

Erfinder: **SVIRSCHEVSKY, Valentin**  
**Konstantinovich**

**ul. Derzhavina, 5-59**  
**Novosibirsk, 630091(SU)**

Erfinder: **KLIMOV, Nikolai Jurievich**  
**ul. Krylova, 29-49**

**Novosibirsk, 630070(SU)**

Erfinder: **GOIKHMAN, Yakov Alexandrovich**  
**ul. Gladkova, 14-49**  
**Krasnoyarsk, 660016(SU)**

74 Vertreter: **Nix, Frank Arnold, Dr.**  
**Kröckelbergstrasse 15**  
**D-6200 Wiesbaden(DE)**

**EP 0 377 042 A1**

54 **EINRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON BOHRUNGEN IM BODEN.**

57 Die Einrichtung enthält eine Exzenterwelle (1), auf welcher Walzen (2) angeordnet sind, die mittels elastischen Elementen (3) in Form einer gefalteten Manschette (11) zur stirnseitigen Abdichtung der Walzen (2) und mittels zusätzlichen Elementen (5) zur radialen Abdichtung derselben untereinander verbunden sind. Die zusätzlichen Elemente (5) sind in einem Radialspalt (7) untergebracht, der zwischen den benachbarten, hohl ausgeführten Walzen (2) ge-

bildet ist.

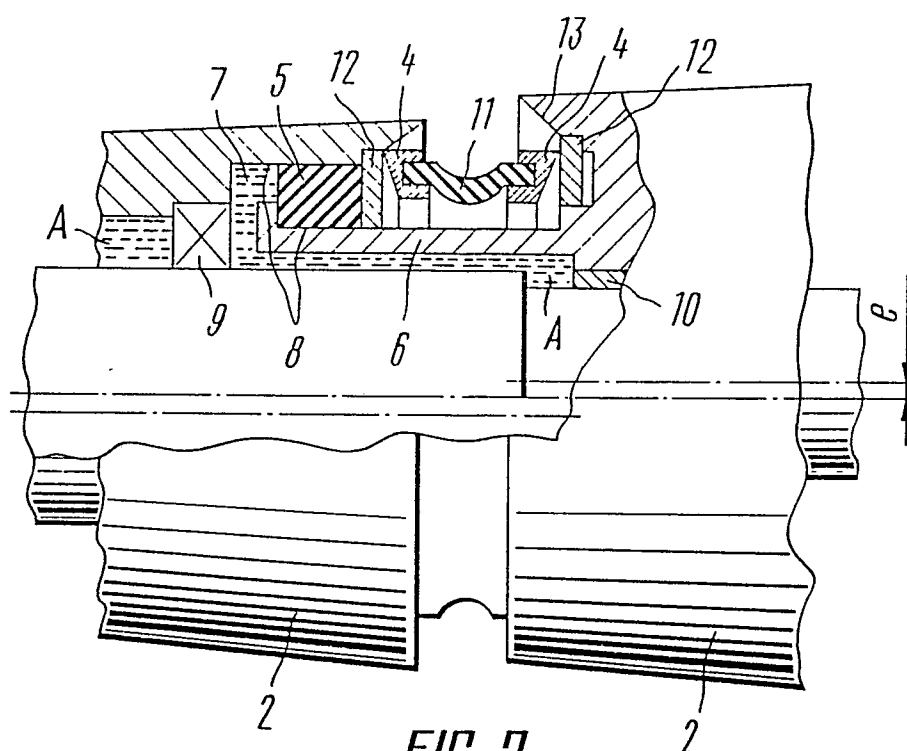


FIG. 2

# EINRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON BOHRUNGEN IM BODEN

## Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Bautechnik, insbesondere auf Einrichtungen zur Herstellung von Bohrungen im Boden durch Aufweiten. Diese Einrichtungen können zur Tiefenverdichtung des Bodens sowie zur Bildung von Ortpfählen, zur grabenlosen Verlegung von Rohrleitungen, für Maste von Elektroenergie-Übertragungsleitungen usw. verwendet werden.

## Zugrundeliegender Stand der Technik

Zur Zeit sind mehrere Typen von Einrichtungen zur Herstellung von Bohrungen im Boden bekannt. Es ist z.B. eine Einrichtung bekannt (SU, A, 825797), die eine Exzenterachse mit Walzen einschließt, von denen eine mit der Welle eines Motors kinematisch verbunden ist, dessen Gehäuse an die Exzenterachse angeschlossen ist, wobei die Walzen mittels elastischer Muffen miteinander verbunden sind.

Nachteilig bei dieser Einrichtung ist, daß sie nur unter der Bedingung der Gleichheit der Winkelgeschwindigkeiten aller Walzen funktionsfähig sein kann. Dies kann nur durch Einstellung von gleichen relativen Exzentrizitäten sämtlicher Walzen zustandegebracht werden (die absoluten Exzentrizitäten der Walzen verändern sich direkt proportional den Änderungen ihrer Durchmesser), was die Vortriebsgeschwindigkeit der Einrichtung im ganzen wesentlich beeinflußt. Praktisch fällt die Vortriebsgeschwindigkeit um das Mehrfache, und bei ungünstigen Bedingungen (beispielsweise bei Änderung der Bodenstruktur oder -feuchtigkeit) kommt die Einrichtung zum Stillstand.

Es ist auch eine Einrichtung bekannt (SU, A, 977613), die eine Exzenterwelle enthält, auf welcher Walzen dreh-

- 2 -

bar angeordnet sind, die mittels eines elastischen Elementes zu ihrer stirnseitigen Abdichtung untereinander verbunden sind, sowie metallische Ringe angebracht sind, welche mit dem elastischen Element verbunden sind und  
5 mit den Stirnflächen der Walzen kontaktieren.

Eine derartige konstruktive Lösung der stirnseitigen Abdichtung der Walzen schließt es nicht aus, daß flüssiger Boden und Feuchtigkeit in die Hohlräume von Lagern gelangen, wodurch die Lebensdauer der Einrichtung  
10 herabgesetzt wird.

Bei der Arbeit der Einrichtung in feuchten Böden dringt das Wasser zusammen mit den Bodenteilchen über die Spalte zwischen den rotierenden Walzen und den metallischen Ringen in den Innenhohlraum der Einrichtung ein.

15 Die Konstruktion der stirnseitigen Dichtung zwischen den Walzen gewährleistet kein gleichmäßiges Andrücken der metallischen Ringe an die Stirnflächen der Walzen, wodurch es zum Öffnen eines der Ringe kommen kann und das Wasser mit den Bodenteilchen in den Innenhohlraum  
20 der Einrichtung gelangt.

Beim Gelangen der Bodenteilchen in die besagten Spalte kann es außerdem zur Verklebung eines der metallischen Ringe kommen. In diesem Fall kann infolge der Differenz der Winkelgeschwindigkeiten der benachbarten  
25 Walzen ein Bruch der Manschette (des elastischen Elementes) geschehen.

#### Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine solche Einrichtung zur Herstellung von Bohrungen im Boden  
30 zu schaffen, bei welcher die konstruktive Ausführung ihrer Dichtungen es gestattet, ihre Lebensdauer durch Verhinderung des Gelangens von Feuchtigkeit und Bodenteilchen in ihre Hohlräume zu erhöhen.

Die gestellte Aufgabe ist dadurch gelöst, daß in

der Einrichtung zur Herstellung von Bohrungen im Boden, die eine Exzenterwelle enthält, auf welcher Walzen drehbar angeordnet sind, die mittels elastischen Elementen zu ihrer stirnseitigen Abdichtung untereinander  
5 verbunden sind, sowie metallische Ringe angebracht sind, erfindungsgemäß zusätzliche Elemente zur radialen Abdichtung der Walzen montiert sind, von denen jede hohl ausgeführt ist, wobei diese zusätzlichen elastischen Elemente in einem zwischen den benachbarten Walzen gebil-  
10 deten Radialspalt untergebracht sind, während die elastischen Elemente zur stirnseitigen Abdichtung als gefaltete Manschette ausgebildet sind.

Die metallischen Ringe umfassen die gefalteten Manschetten und kontaktieren mit den benachbarten Walzen  
15 über angespitzte Kanten.

Eine solche Konstruktion schließt ein Eindringen von Wasser und Bodenteilchen in den Innenhohlraum der Einrichtung und folglich in die Lager vollkommen aus. Die Konstruktion der stirnseitigen Dichtung zwischen  
20 den Walzen gewährleistet ein gleichmäßiges Andrücken der metallischen Ringe an die Stirnflächen der Walzen dadurch, daß die gefaltete Manschette längs der Achse des Arbeitsorgans mit Hilfe von an den Stirnflächen der Walzen angebrachten Bündeln angeordnet ist, deren Innen-  
25 durchmesser den Außendurchmesser der metallischen Ringe um die Größe der doppelten Exzentrizität "e" überschreitet. Die Innenfläche der Bündel ist kegelig gestaltet. Bei der radialen Verschiebung der Walzen relativ zur Manschette wird der Boden zwischen dem Bund der Walze  
30 und dem Ring der Manschette aus dem Spalt verdrängt, wodurch eine stabile Lage der Manschette entlang der Achse des Arbeitsorgans gewährleistet wird, was das Auftreten einer Schiefstellung und Verformung der Manschette verhindert, welche bei Ansammlung des Bodens ent-  
35 stehen.

Die Außenkante jedes metallischen Ringes, der mit

der Walze kontaktiert, ist angespitzt ausgeführt, und hierdurch wird eine minimale Berührungszone der Ringe zur Erzeugung eines erforderlichen Drucks in der Berührungszone sichergestellt.

5 Die spitze Stirnseite des metallischen Ringes erzeugt nicht nur den geforderten Druck in der Reibpaarung, sondern gestattet es auch, die Kontaktoberfläche von Boden zu reinigen, indem der Boden durch die Außenfläche des Ringes zur Kegelfläche des Bundes infolge der  
10 radialen Bewegungen der Stirnflächen der Walzen verschoben wird.

Falls die Feuchtigkeit durch die Berührungszone der metallischen Ringe und der Stirnfläche der Walzen eindringt, so schliessen die zusätzlichen Elemente zur radialen Abdichtung der Walzen das Gelangen der Feuchtigkeit  
15 in den Innenhohlraum der Einrichtung vollkommen aus.

Die Berührungsstellen des zusätzlichen Elementes mit den Oberflächen der Walzen sind mit einem Lagerwerkstoff bedeckt, der ein leichtes Durchdrehen der Walzen dank  
20 verminderten Reibungskräften zwischen dem zusätzlichen Element und den Walzen gewährleistet.

Das Eindringen der Feuchtigkeit in die Lager verhindert auch ein halbfestes Schmiermittel, das einen Gegendruck im Inneren der Einrichtung erzeugt.

25 Eine Erweiterung der technologischen Möglichkeiten der Einrichtung wird dadurch gewährleistet, daß mindestens einer von den Bereichen der Oberflächen der benachbarten Walzen in Form eines Abschnittes einer schraubenförmigen Bandwicklung ausgeführt ist. Diese konstruktive  
30 Lösung gewährleistet, daß in der Wand der Bohrung eine Vertiefung längs einer Schraubenlinie formiert wird, wodurch die Kontaktfläche der hergestellten Bohrung mit dem Material, mit welchem diese Bohrung ausgefüllt wird, größer wird. Bohrungen mit einem tiefen Gewinde in den  
35 Wänden für Ortpfähle und Anker erhöhen die Tragfähigkeit derselben um das Mehrfache. Besonders effektiv ist dies

bei der Verstärkung der Fundamente von Produktions- und gesellschaftlichen Gebäuden und -bauwerken.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus  
5 der nachfolgenden eingehenden Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen verständlich, die praktisch durchführbare Varianten der vorliegenden Erfindung zeigen; in den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 die Gesamtansicht der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Herstellung von Bohrungen im Boden;  
10

Fig. 2 die stirnseitige und radiale Dichtung zwischen den benachbarten Walzen;

Fig. 3 eine der Ausführungsformen der schraubenförmigen Bandwicklung auf der Oberfläche der Walzen.

15                   Beste Ausführungsform der Erfindung

Die erfindungsgemäße Einrichtung (Fig. 1, 2) zur Herstellung von Bohrungen im Boden enthält eine Exzenterwelle 1, auf der Walzen 2 drehbar angeordnet sind, welche mittels elastischen Elementen 3 zur stirnseitigen  
20 Abdichtung derselben untereinander verbunden sind, und metallische Druckringe 4 angebracht sind. In der Einrichtung sind zusätzliche Elemente 5 zur radialen Abdichtung der Walzen 2 montiert, von denen jede hohl ausgeführt ist.

25           Die Walzen haben eine konische Form mit allmählicher Vergrößerung ihres Durchmessers, wobei jede der Walzen mit einem Endstück 6 versehen ist, das in den Innenhohlraum der benachbarten Walze hineinragt und einen Radialspalt 7 zwischen den Walzen bildet, in welchem das zusätzliche Element 5 montiert ist. Die Stellen der Berührung des zusätzlichen Elementes mit den Oberflächen der  
30 Walzen sind mit einem Lagerwerkstoff 8 bedeckt, der eine Verminderung der Haftreibungskräfte zwischen dem zusätzlichen Element 5 und den Walzen 2 bei deren Drehung ge-

- 6 -

währleistet. Als Lagerwerkstoff kann Bronze, Messing u.dgl. verwendet werden. Die Walzen sind auf der Exzenterwelle 1 mittels Wälzlagern 9 oder mittels Gleitlagern 10 montiert.

5 Die elastischen Elemente 3 zur stirnseitigen Abdichtung sind als gefaltete Manschette 11 ausgebildet, die elastische Eigenschaften aufweist und vorzugsweise aus Gummi in Pressformen hergestellt ist.

10 Die metallischen Druckringe 4, die die gefalteten Manschetten 11 umfassen, sind mit angespitzten Kanten versehen, welche mit den benachbarten Walzen 2 mittels in den Walzen frei rotierenden Ringen 12 kontaktieren. Die Stirnflächen der Walzen 2 sind mit einem Bund 13 ausgeführt, dessen Innendurchmesser den Außendurchmesser  
15 des metallischen Ringes 4 um die Größe der doppelten Exzentrizität "e" überschreitet.

Einer der Bereiche der Oberfläche der benachbarten Walzen ist in Form eines Abschnittes 14 einer schraubenförmigen Bandwicklung (Fig. 3) ausgebildet. Die Stirnseiten der zugeordneten Abschnitte sind als Vielnutverbindung ausgeführt, die eine freie Verschiebung derselben in radialer Richtung gestattet.

20 Die Innenhohlräume der Walzen 2 sind mit einem halbfesten Schmiermittel A ausgefüllt, das die Schmierung der Lager 9, 10 und eine Gegenwirkung gegen das Eindringen von Wasser und Bodenpartikeln ins Innere der Einrichtung gewährleistet.

Die Exzenterwelle 1 ist mit einem (in der Zeichnung nicht gezeigten) Antrieb verbunden.

30 Die Einrichtung arbeitet folgenderweise.

Die Einrichtung wird in eine im voraus vorbereitete kegelförmige Vertiefung im Boden eingeführt, die von einer Schnecke gebildet ist. Die Länge der Vertiefung soll so bemessen sein, daß in sie drei bis vier vordere Walzen hineingehen. Hiernach schaltet man den Antrieb der  
35



- 7 -

Einrichtung ein. Mit der Drehung der Welle 1 des Arbeitsorgans bewerkstelligen die Walzen 2, indem sie sich an den Wänden der kegelförmigen Vertiefung im Boden abwälzen, den axialen Vorschub des Arbeitsorgans, wobei sie  
5 in den Boden hineinschrauben und auf diese Weise eine Bohrung mit verdichteten Wänden bilden.

Bei der Formierung der Bohrung fällt der Boden herab und gelangt in die stirnseitigen Spalte zwischen den benachbarten Walzen, wobei aber der Boden in den Innen-  
10 hohlraum der Einrichtung nicht eindringt. Die vorhandenen Elastizitätskräfte in der gefalteten Manschette halten sie in der Achse des Arbeitsorgans fest, ohne sie in der radialen Richtung zu verformen.

Dabei wird die Stirnfläche der Walzen durch die spitzen Kanten der Ringe 4 von Boden gereinigt, und der Boden wird aus den stirnseitigen Spalten zwischen den Kanten nach außen ausgestoßen, wo er von den benachbarten Walzen in die Wände der Bohrung eingewalzt wird.

Die Verwendung der stirnseitigen und radialen Dichtungen und die Ausfüllung der Hohlräume der Walzen mit dem halbfesten Schmiermittel erhöht die Betriebszuverlässigkeit der erfindungsgemäßen Einrichtung.

Der an der Walze 2 starr befestigte Abschnitt der schraubenförmigen Bandwicklung rollt mit jeder Umdrehung der Walze um die Achse der Bohrung periodisch mit seiner Vorderkante eine Vertiefung in der Bohrungswand ein und bildet eine kontinuierliche Schraubenvertiefung, deren Tiefe durch die Höhe "h" des Abschnittes 14 der schraubenförmigen Bandwicklung bestimmt wird.

Bei der Anbringung des schraubenförmigen Abschnittes 14 an allen Walzen der Einrichtung geht der Prozeß der Formierung der Schraubenausnehmung im Boden gleichzeitig mit der Gestaltung der Bohrung selber vonstatten. Die bewegliche Verbindung der schraubenförmigen Abschnitte  
35 behält die Kontinuität der Wicklung bei und begrenzt zugleich nicht die Bewegung der Walzen längs einer Spi-

5      ralbahn. Die hergestellte schraubenförmige Bohrung vergrößert die Stirnfläche eines in ihr gebauten Ortpfahls oder eines Ankers um das 2- bis 3-fache und erhöht als Folge davon dessen Tragfähigkeit gegenüber einem Pfahl, der in einer Bohrung mit glatten Wänden eingesetzt ist. Beim Niederbringen einer Bohrung stützt sich die erfindungsgemäße Einrichtung bei fortschreitender Bewegung mit ihrer Wicklung an den gebildeten Wänden der Ausnehmung ab, was in feuchten tonhaltigen Böden eine ausreichende Haftung gewährleistet.

10      Die Steigung  $t$  der schraubenförmigen Wicklung an der Wand der Bohrung hängt von der Vorschubgröße des Arbeitsorgans je Wellenumdrehung, von dem Durchmesser der Bohrung und der Differenz zwischen dem Durchmesser der Bohrung und dem Durchmesser der Walze ab, an welcher die schraubenförmige Wicklung angebracht ist.

15      Mittels der erfindungsgemäßen Einrichtung kann man auch das Einrollen in Bohrungen durchführen, die vorher nach einem beliebigen anderen Verfahren wie Bohren, Durchstechen, Durchdrücken oder Durchschlagen hergestellt wurden. Die Tragfähigkeit von Pfählen oder Ankern, gebaut in einer profilierten Bohrung mit Hilfe der erfindungsgemäßen Einrichtung, wird gegenüber den in einer glattwandigen Bohrung gebauten Pfählen oder Ankern erhöht.

20      Die Pfähle und Anker weisen die erforderliche Tragfähigkeit bei beträchtlicher Reduzierung ihrer Länge auf.

25      Mit Hilfe der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Einrichtung kann das Niederbringen von Bohrungen in feuchten plastischen Böden zustandegebracht werden, in denen es nicht gelingt, eine Bohrung mittels einer Einrichtung mit glatten Walzen durch Aufweiten herzustellen oder in denen das Niederbringen mit einer kleineren Geschwindigkeit erfolgt.

30

## Gewerbliche Verwertbarkeit

Die vorliegende Erfindung kann am effektivsten angewandt werden auf dem Gebiet des Bauwesens, genauer bei Erdarbeiten zur Herstellung von vertikalen, schrägen und horizontalen Bohrungen nach der Methode des Aufweitens des Bodens bei der Errichtung von Ortpfählen, bei der Tiefenverdichtung des Bodens, beim Aufstellen einer Wand im Boden, beim Bau von Ankern, Elektroenergie-Übertragungsleitungen, beim grabenlosen Verlegen von Rohrleitungen, Herstellen von Tunneln, Brunnen, bei der Verstärkung der Fundamente von funktionierenden Gebäuden und Bauwerken u.a.m.

Das Vorhandensein neuer konstruktiver Elemente in der Einrichtung in Form von radialen Dichtungen und einer schraubenförmigen Bandwicklung an der Oberfläche der Walzen übt einen positiven Einfluß auf die Betriebszuverlässigkeit der erfindungsgemäßen Einrichtung aus und erweitert insgesamt ihre technologischen Möglichkeiten.

Diese Eigenschaften bieten die Möglichkeit, die erfindungsgemäße Einrichtung bei den verschiedensten Arten von Erdarbeiten erfolgreich einzusetzen, wobei deren hohe Produktivität und Qualität sichergestellt werden.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zur Herstellung von Bohrungen im Boden, die eine Exzenterwelle (1) enthält, auf welcher Walzen (2) drehbar angeordnet sind, die mittels elastischen Elementen (3) zu ihrer stirnseitigen Abdichtung  
5 untereinander verbunden sind, sowie metallische Druckringe (4) angebracht sind, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß in ihr zusätzliche Elemente (5) zur radialen Abdichtung der Walzen (2) montiert sind, von denen jede  
10 hohl ausgeführt ist, wobei diese zusätzlichen elastischen Elemente (5) in einem Radialspalt (7) untergebracht sind, der zwischen den benachbarten Walzen (2) gebildet ist, während die elastischen Elemente (3) zur stirnseitigen Abdichtung als gefaltete Manschette (11) ausgebildet sind.  
15

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die metallischen Druckringe (4) die gefalteten Manschetten (11) umfassen und mit den benachbarten Walzen (2) über angespitzte Kanten kontaktieren.  
20

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Oberfläche der Walzen (2) im Radialspalt (7) mit einem Lagerwerkstoff (8) bedeckt ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß mindestens einer von den Bereichen der Oberflächen der benachbarten Walzen (2) in Form eines Abschnittes (14) einer schraubenförmigen Bandwicklung ausgeführt ist.  
25

5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Hohlräume der Walzen (2) mit einem halbfesten Schmiermittel (A) ausgefüllt sind.  
30

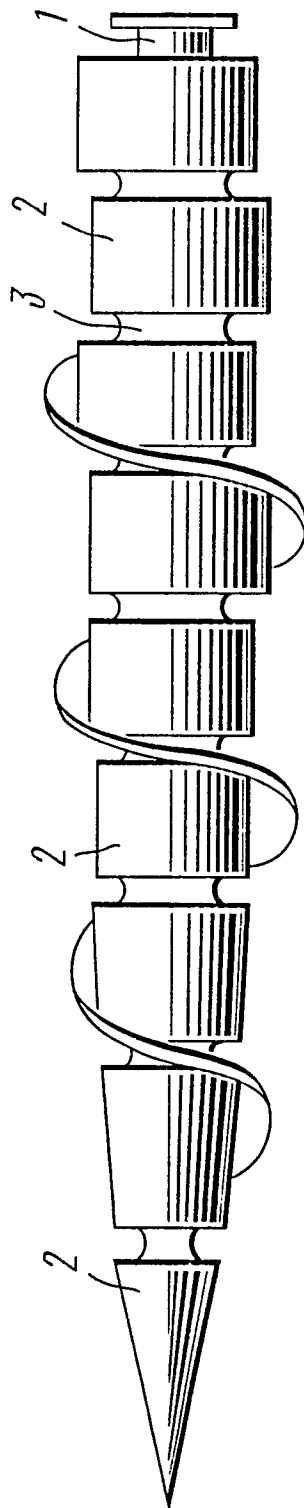
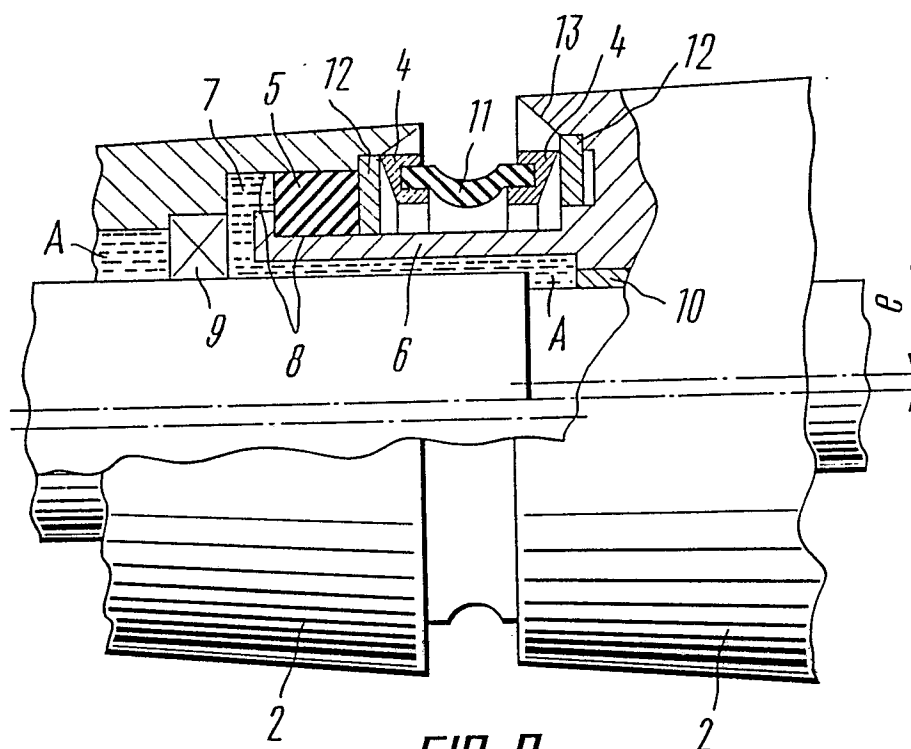


FIG. 1



**FIG. 2**

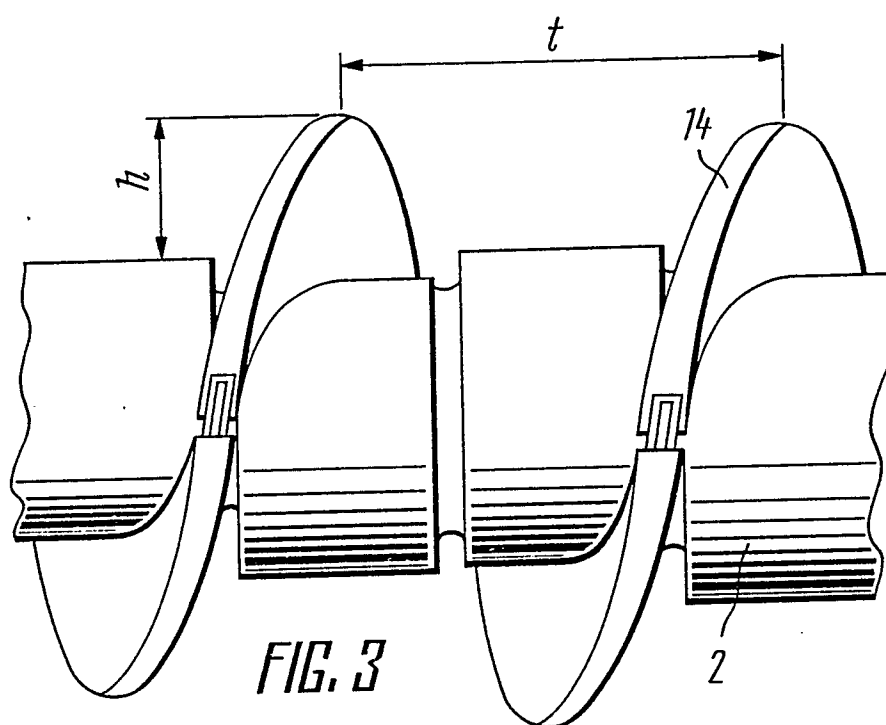


FIG. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/SU 89/00050

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) <sup>1</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC <sup>4</sup> E 02 F 5/16		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System <sup>1</sup>	Classification Symbols	
IPC <sup>4</sup>	E 02 F 5/16, 5/18, 5/20, 7/28	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <sup>8</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>		
Category <sup>10</sup>	Citation of Document <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
Y	V.K. Svirschevsky "Prokhodka skvazhin v grunte sposobom raskatki", 1982, Nauka, (Novosibirsk), see pages 13-16, 104-107	1,4
-	---	
Y	P.I. Orlov "Osnovy konstruirovania", kniga 1, 1988, Mashinostroenie, (Moscow), see pages 486-490	1
Y,P	P.I. Orlov "Osnovy konstruirovania", kniga 2, 1988, Mashinostroenie, (Moscow), see pages 352,353	5
Y	Spravochnik "Uplotnenia i uplotnitelnaya tekhnika", 1986, Mashinostroenie, (Moscow), see pages 166-168	2,3
A	SU, A1, 977613 (Institut gornogo dela Sibirskogo otdelenia AN SSSR), 30 November 1982 (30.11.82), see column 3, lines 20-35, fig. 2 (cited in the description)	1,2
-----		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><sup>10</sup> Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
23 May 1989 (23.05.89)	12 June 1989 (12.06.89)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
ISA/SU		