



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENTSCHRIFT A5

11

639 459

21 Gesuchsnummer: 6458/79

73 Inhaber:
Max Hug, Luzern

22 Anmeldungsdatum: 11.07.1979

72 Erfinder:
Max Hug, Luzern

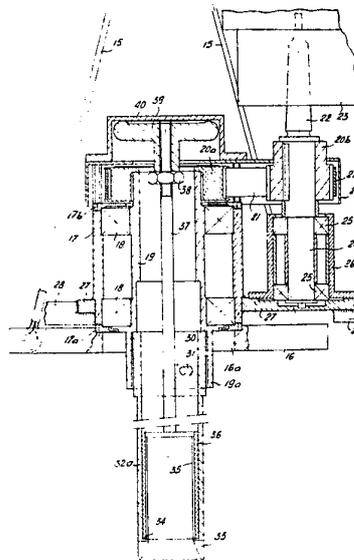
24 Patent erteilt: 15.11.1983

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.11.1983

74 Vertreter:
Anton J. Willi, Thalwil

54 Erdbohrereinrichtung zur Entnahme von Bodenproben.

57 Das rotierbare Bohrrohr (32a) ist über eine Hohlwelle (19) und ein Getriebe mit dem seitlich angeordneten Antriebsmotor (23) verbunden. Das mit der Hohlwelle (19) gekuppelte Bohrrohr (32a) enthält ein nach oben herausnehmbares Gestänge (37) mit hülsenförmiger Sonde (36), die auf einer Schulter (34) des Bohrrohrs (32a) abgestützt ist und die beiderseits offene als Probenbehälter dienende Kunststoffhülse (35) aufnimmt. Damit ist chargenweise Probenentnahme ohne Abkuppeln des Motors (23) oder Hochziehen des Bohrrohrs möglich. Die Kunststoffhülse (35) besteht aus einer dünnwandigen Folie, die nach der Entnahme mit aufsteckbaren Deckeln (8) verschlossen wird. Zu Transport- und Lagerzwecken lässt sich die leere Hülse mehr oder weniger flachdrücken; zweckmässig ist sie deshalb längs vieler Mantellinien vorgeknickt. Teleskopartige, nacheinander mit dem Motor (23) kuppelbare Bohrrohre gestatten Probenentnahme bis auf mehrere Meter Bohrtiefe.



PATENTANSPRÜCHE

1. Erdbohrereinrichtung zur Entnahme von Bodenproben, die ein rotierbares, eine Bohrkronen (33) tragendes Bohrrohr (1, 32a, 32b) mit abgesetzter Ausnehmung zur Aufnahme einer auswechselbaren, als Probenbehälter dienenden Kunststoffhülse (5, 32) besitzt, dadurch gekennzeichnet, dass die beiderseits offene, aus einer Kunststoffolie bestehende Hülse (5) zu Lager- und Transportzwecken vorübergehend flachdrückbar und beim Einsetzen in das Bohrrohr (1, 32a, 32b) wieder auf Rundquerschnitt ausweitbar ist, und dass ihr zwei unter sich gleiche, mit konischem Aufsteckkragen versehene Deckelkappen (8) zugeordnet sind.

2. Erdbohrereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (5) dank einer Vielzahl gleichmässig über ihren Umfang verteilter, achsparalleler Knickstellen (6) Polygonquerschnitt aufweist.

3. Erdbohrereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass am einen Hülseende eine Markierung (7) vorgesehen ist.

4. Erdbohrereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das obere Ende des Bohrrohrs (32a, 32b) lösbar mit einer als Kupplungskopf dienenden Hohlwelle (19) verbunden ist, die über ein Getriebe (20a, 21, 20b) mit einem in seitlichem Abstand von ihr achsparallel angeordneten Antriebsmotor (23) gekuppelt ist, wobei das Lagergehäuse (17) der Hohlwelle (19) und das Lagergehäuse (26) der zur Motorwelle koaxialen Getriebewelle (24) auf einer gemeinsamen Sattelplatte (27) montiert sind.

5. Erdbohrereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei sich teleskopartig durchdringende Bohrrohre (32a, 32b) zur aufeinander folgenden Probenentnahme in unterschiedlichen Tiefenabschnitten vorgesehen sind.

6. Erdbohrereinrichtung nach einem der Ansprüche 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer Innenschulter (34) des Bohrrohrs (32a) eine zylindrische Sonde (36) zur Aufnahme der Kunststoffhülse (35) abstützbar ist, die mittels eines durch das Bohrrohr (32a) und die Hohlwelle (19) nach oben führenden Gestänges (37) bei im Boden verbleibendem Bohrrohr aus letzterem herausnehmbar ist.

7. Erdbohrereinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das obere Ende des Gestänges (37) einen mittels Gewinde verstellbaren Handgriff (39) aufweist, dem zwecks axialer Fixierung der Sonde (36) auf der Innenschulter (34) des Bohrrohrs (32a) eine abnehmbare Haube (40) als Anschlag dient.

8. Erdbohrereinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (17) der Hohlwelle (19) bezüglich der Mittelöffnung (16a) einer Ankerplatte (16) zentriert abgestützt ist, welche Ankerplatte (16) mittels Seilschlaufen (15) am Haken (14) eines Seilzugs (13a, b, c) aufgehängt ist, der an einem Dreibein gestell (10) abgestützt ist.

Gegenstand der Erfindung ist eine Erdbohrereinrichtung zur Entnahme von Bodenproben, die ein rotierbares, eine Bohrkronen tragendes Bohrrohr mit abgesetzter Ausnehmung zur Aufnahme einer auswechselbaren, als Probenbehälter dienenden Kunststoffhülse besitzt.

Eine Einrichtung dieser Art ist aus der CH-PS 534 781 bekannt. Als Probenbehälter ist dort eine Zylinderhülse aus Kunststoff vorgesehen, die einen während des Bohrvorgangs oben liegenden, fest eingesetzten Boden aufweist. Um beim Eindringen des Bohrkerns in die Hülse das Entweichen der eingeschlossenen Luft zu ermöglichen, ist der Boden gelocht. Diese glattwandigen, einseitig durch den Boden geschlosse-

nen Hülsen müssen, um bei Lagerung und Transport genügend formstabil zu sein, einen relativ dickwandigen Mantel aufweisen und ihr Platzbedarf ist beträchtlich. Zum Abschluss der in der Hülse liegenden Bodenprobe sind aufsteckbare, zylindrische Deckelhauben vorgesehen. Auch diese Deckelhauben benötigen relativ viel Platz bei Lagerung und Transport.

Die vorliegende Erfindung gestattet in einfacher Weise die Vermeidung dieser Nachteile. Zu diesem Zweck ist die erfindungsgemässe Einrichtung dadurch gekennzeichnet, dass die beiderseits offene, aus einer Kunststoffolie bestehende Hülse zu Lager- und Transportzwecken vorübergehend flachdrückbar und beim Einsetzen in das Bohrrohr wieder auf Rundquerschnitt ausweitbar ist, und dass ihr zwei unter sich gleiche, mit konischem Aufsteckkragen versehene Deckelkappen zugeordnet sind. Eine besonders vorteilhafte Hülsenform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse dank einer Vielzahl gleichmässig über ihren Umfang verteilter, achsparalleler Knickstellen Polygonquerschnitt aufweist.

Diese Hülsen sind einfach herzustellen, z.B. durch Längsknicken eines flachen Zuschnitts, Einrollen desselben und Kleben bzw. Schweißen längs einer Überlappungsstelle. Ein solcher Hülsenmantel lässt sich nun zu Transport- bzw. Lagerzwecken ohne weiteres an zwei einander diametral gegenüberliegenden Knickstellen mehr oder weniger flach drücken und zum Gebrauch wieder zur Rundhülse öffnen. Die durch das leichte Flachdrücken entstandene Deformation bzw. verstärkte Knickung an zwei Mantellinien lässt sich von Hand wieder soweit glätten, dass die Hülse beim Einschieben in das Bohrrohr selbsttätig die gewünschte Rundform annimmt. Die vielen Knickstellen bewirken ausserdem eine gewisse Versteifung der Hülse, sodass diese ohne weiteres aus einer etwas dünneren Folie hergestellt werden kann als die bisher übliche glattwandige Hülse. Die der Polygon-Hülse zugeordneten beiden Deckelkappen werden erst beim Entfernen der die Bodenprobe enthaltenden Hülse aus dem Bohrrohr auf die Hülse aufgesetzt; sie sind zweckmässig leicht konisch, sodass nicht nur ein fester Sitz auf der Hülse gewährleistet ist, sondern auch ein platzsparendes Stapeln durch Ineinanderschachteln dieser unter sich identischen Deckelkappen zu Lager- und Transportzwecken möglich ist.

Als besonders vorteilhaft hat sich ferner erwiesen, mit mehreren, sich teleskopartig durchdringenden Bohrrohren zu arbeiten, wobei dem jeweils inneren, tiefer eindringenden Bohrrohr Hülsen entsprechend geringeren Durchmessers zugeordnet sind. Damit sind Bodenproben bis einige Meter Tiefe in der Hülsenlänge von z.B. 25 cm entsprechenden Abschnitten möglich; da gerade in solchen Fällen eine grosse Anzahl Hülsen erforderlich ist, bieten die genannten platzsparend transportier- und lagerbaren Polygon-Hülsen und die ihnen zugeordneten Deckelkappen besondere Vorteile.

Es hat sich gezeigt, dass mittels einer Erdbohrereinrichtung der vorliegenden Art die Entnahme von Bodenproben bis zu einigen Metern Bohrtiefe möglich ist. Dabei hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, das Bohrrohr als mehrteiliges Teleskoprohr auszubilden, wobei der innere bzw. innerste, am tiefsten zu führende Rohrteil im nächstäusseren geführt ist. Diese Einrichtung setzt allerdings voraus, dass die mittels des äusseren Bohrrohrteils in einer entsprechenden Anzahl von Hülsen verpackten Bohrkernabschnitte zuerst entnommen werden, wonach dieser äussere leere Bohrrohrteil wieder abgesenkt wird und nun dem inneren Bohrrohrteil als Führung dient, mit welchem die tieferen Bodenproben in entsprechend engeren Hülsen entnommen werden können.

Nun hat sich gezeigt, dass dieses Verfahren nur dann zu einwandfreien Proben führt, wenn die Entnahme der einzelnen Proben bei im Boden verbleibendem Bohrrohr erfolgen kann. Bei der üblichen Anordnung des Probenbehälters di-

rekt auf einer durch eine Absetzung im Bohrrohr geschaffenen Innenschulter des letzteren ist dies nicht möglich. Auch dieses Problem ist lösbar, indem ein Einsatzzylinder im Bohrrohr die Kunststoffhülse aufnimmt und mittels eines nach oben geführten Gestänges unabhängig vom Bohrrohr aus dem letzteren zwecks Entnahme der Hülse herausgenommen werden kann. Eine Einrichtung dieser Art für tiefere Bohrungen ist nicht nur an sich relativ schwer, sondern sie setzt auch einen relativ starken und damit schweren Antriebsmotor voraus. Bei der üblichen Anordnung des Motors koaxial über dem Bohrrohr muss bei jeder Probenentnahme der schwere Motor abgenommen werden. Auch dieses Problem kann gelöst werden, indem das Bohrrohr und der mit diesem kuppelbare Antriebsmechanismus von einer Sattelplatte getragen wird, wobei der Antriebsmotor seitlich eines koaxial zum Bohrrohr mit diesem verbundenen Kupplungskopfes angeordnet ist, und die Kunststoffhülse ohne Trennung von Kupplungskopf und Bohrrohr aus dem letzteren entnommen werden kann. Dies erleichtert ganz erheblich die Handhabung der Einrichtung und verkürzt ausserdem die zur Probenentnahme bis in grössere, einige Meter betragende Tiefe erforderliche Zeit.

Die Erfindung ist im folgenden anhand der Zeichnung beispielsweise näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 im Axialschnitt ein Beispiel eines Bohrrohrs mit eingesetzter Kunststoffhülse in Arbeitslage,

Fig. 2 im Axialschnitt die mit Deckeln versehene Kunststoffhülse,

Fig. 3 einen Querschnitt nach der Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 in Draufsicht die flachgedrückte, leere Kunststoffhülse nach Fig. 1-3,

Fig. 5 in Seitenansicht ein Beispiel einer Einrichtung mit Teleskop-Bohrrohr in Arbeitslage, und

Fig. 6 in grösserem Massstab und im Axialschnitt eine Einzelheit aus Fig. 5.

Gemäss Fig. 1 ist das mit Hartmetallmessern bestückte Bohrrohr 1 durch einen an sich bekannten Kupplungskopf 2 mit der Antriebsstange 3 einer nicht gezeichneten Elektrobohrmaschine verbunden. Auf einer unteren Absetzschulter 4 sitzt die als Probenbehälter dienende Hülse 5. Diese Hülse besteht aus einer relativ dünnen Folie aus durchsichtigem Kunststoff. Der Hülsenumfang besitzt dank einer Vielzahl von längs Mantellinien verlaufenden Knickstellen 6 der Zylinderform weitgehend angenäherte Polygonform. Der eine Stirnrand der Hülse 5 ist mit einer Markierungskerbe 7 versehen. Die Knickstellen 6 und die Kerbe 7 lassen sich im gleichen Arbeitsgang beim Zuschnitt des zur Hülsenbildung vorgesehenen ebenen Folienabschnitts erzeugen. Dieser Hülse 5 sind zwei unter sich gleiche, mit konisch ausgeweitetem Kragen versehene Deckelkappen 8 zugeordnet; diese Deckelkappen 8 dienen dem nachträglichen Verschiessen der die Probe enthaltenden, aus dem Bohrrohr 1 entfernten Hülse 5 und bestehen ebenfalls aus Kunststoff; ihre Wandstärke ist jedoch merklich grösser als jene der Hülse 5. Die Deckel sind zweckmässig verschiedenfarbig gehalten, um oben und unten der entnommenen Probe sofort erkennen zu können. Da beide Deckel 8 erst nach Einbringen der Probe in die Hülse 5 auf letztere aufgedrückt werden, können sie bis zum Gebrauch in ineinandergestapelter Form platzsparend gelagert und transportiert werden. Die Hülsen 5 dagegen, die ohne Deckel und dank Verwendung einer dünnen Folie wenig Formstabilität besitzen, lassen sich ohne Weiteres durch entsprechende Falten längs zweier diametraler Knickstellen 6 mehr oder weniger flach drücken. Ihr Platzbedarf für Lagerung und Transport ist damit sehr klein. Vor Gebrauch wird die Hülse 5 durch leichten Druck auf die Falstellen (Pfeile a in Fig. 4) und eventuelles Glätten dieser Falstellen wieder zur angenäherten Rundform gebracht. Da ihr Umfang jenem des Bohr-

rohrinnenraumes genau entspricht, passt sie sich beim Einsetzen in das Bohrrohr selbsttätig dieser zylindrischen Innenform an.

Eine besonders vorteilhafte Ausbildung einer Einrichtung zur chargenweisen Entnahme von Bodenproben bis in grössere Tiefen ist in Fig. 5 und 6 gezeigt. Die Einrichtung besitzt ein Dreibeingestell, dessen Beine 10 oben über drehbare Achsbolzen 11 mit einer Stützplatte 12 verbunden sind. Auf der mit einer Mittelöffnung versehenen Stützplatte 12 ist eine Seilrolle 13a montiert, während eine weitere Seilrolle 13b und eine Seiltrommel 13c am einen Dreibein 10 fixiert sind. Das durch die Mittelöffnung der Stützplatte 12 ragende Seilende trägt einen Haken 14. An diesem Haken 14 hängt mittels dreier Seilschlaufen 15 die im folgenden beschriebene Bohreinrichtung. Die Seilschlaufen 15 greifen an einer Ankerplatte 16 an, über deren Mittelöffnung 16a der untere Abschlussring 17a eines Lagergehäuses 17 zentriert abgestützt ist. Im oberen Abschlussring 17b aufweisenden Gehäuse 17 ist mittels Kugellagern 18 eine Hohlwelle 19 gelagert. Über dem Abschlussring 17b sitzt auf dem oberen Hohlwellenende ein Riemenrad 20a, das über einen Riemen 21 mit einem Riemenrad 20b verbunden ist, das auf der über einen Konus 22 mit der Antriebswelle einer Bohrmaschine 23 gekuppelten Getriebewelle 24 sitzt. Die mittels Kugellagern 25 in einem Lagergehäuse 26 gelagerte Getriebewelle 24 ist zur Hohlwelle 19 parallel angeordnet; beide Lagergehäuse 17, 26 sind an einer gemeinsamen Sattelplatte 27 montiert, die mit seitlich weggehenden Handgriffen 28 versehen ist. Die ein Untersetzungsgetriebe bildenden Räder 20a, 20b mit Riemen 21 sind durch einen am Gehäuse 17 fixierten Riemenschutz 29 überdeckt. An durch die Ankerplatte 16 nach unten ragenden Ausschlussstutzen 19a sind zwei Winkelschlitze 30 vorgesehen, die dem Eingriff von Mitnehmerbolzen 31 dienen, mittels welchen das jeweils arbeitende Bohrrohr 32a mit der als Kupplungskopf dienenden Hohlwelle 19 und demzufolge über das Getriebe mit dem Motor 23 gekuppelt ist. Im vorliegenden Fall sind zwei teleskopartige Bohrrohre 32a, 32b vorgesehen, wobei gemäss Fig. 5 das im Durchmesser grössere Bohrrohr 32b seinen Bohrabchnitt bereits zurückgelegt hat und, vorübergehend im Boden verbleibend, von der Hohlwelle 19 entkuppelt ist, während das innere Bohrrohr 32a in seiner mit der Hohlwelle 19 gekuppelten Arbeitsstellung gezeichnet ist. Im übrigen sind beide Bohrrohre gleich ausgebildet. Sie besitzen oberhalb ihrer zweckmässig auswechselbaren Bohrkronen 33 eine Innenschulter 34, auf welcher eine zylindrische Sonde 36 abgestützt ist. In dieser Sonde 36 ist hier die als Probenbehälter dienende aus einer dünnen durchsichtigen Kunststoffolie bestehende, beiderseits offene Hülse 35 eingeschoben. Auch diese Hülse 35 kann, wie anhand der Fig. 1 bis 4 beschrieben, durch Vorknickung Polygonquerschnitt aufweisen. Dank geringer Wandstärke kann sie aber auch ohne solche Knickstellen zu Lager- und Transportzwecken, ohne Schaden zu nehmen, mehr oder weniger flachgedrückt sein. Die den Probenbehälter enthaltende Sonde 36 ist an einem nach oben ragenden Gestänge 37 fixiert, dessen oberes über die Riemenabdeckung 29 hinausragendes Ende mit Gewinde versehen ist und einen mittels Mutter 38 axial ein- und feststellbaren Handgriff 39 trägt. Dieser Handgriff ist durch eine zusammen mit der Riemenabdeckung 29 am Gehäuse 17 abnehmbar fixierten Haube 40 überdeckt. Diese dem Griff 39 als Anschlag dienende Haube 40 ermöglicht somit das axiale Festlegen des mittels der Sonde 36 an der Bohrrohrschulter 34 aufsitzenden Gestänges 37. Dabei sind die Hohlwelle 19 und eine mit ihr fluchtende Öffnung der Riemenabdeckung 29 so dimensioniert, dass nach dem Abnehmen der Haube 40 das Gestänge 37 mit Sonde 36 und im Probenbehälter aufgenommenen Bodenprobe mittels des Handgriffs 40 nach oben ausgefahren werden kann. Ein Abnehmen oder Entkuppeln des seitlich

angeordneten Motors 23 von der Hohlwelle 19 bzw. dem Bohrrrohr ist dabei nicht erforderlich. Dank der Verwendung einer vom Bohrrrohr getrennten Sonde 36 zur Aufnahme des Probenbehälters können die bis zur Erreichung der mit dem jeweiligen Bohrrrohr möglichen Bohrtiefe notwendigen Einzelproben nacheinander entnommen werden, ohne dass das Bohrrrohr jedesmal mit hochgezogen werden muss. Damit bleiben die Endpartien der jeweils entnommenen Proben völlig intakt, sodass trotz chargenweiser Entnahme von Einzelproben ein über die ganze Bohrtiefe unversehrter Bohrkern

entnommen werden kann. Andererseits lässt sich mittels des Seilzugs die ganze Bohreinheit heben, wobei bei rotierendem Bohrrrohr dieses aus dem Bohrloch hochgezogen werden kann. Dank der einwandfrei zentrischen Aufhängung der Bohreinrichtung am Seilzug des Dreibeingestells wird die Bohrlochwand dabei kaum verletzt. Solcherart hergestellte Bohrlöcher lassen sich deshalb durch Einführen von den benutzten Bohrröhren entsprechenden Schalungsrohren als bleibende Kontrollbohrungen, z.B. für Grundwasserüberwachung, verwenden.

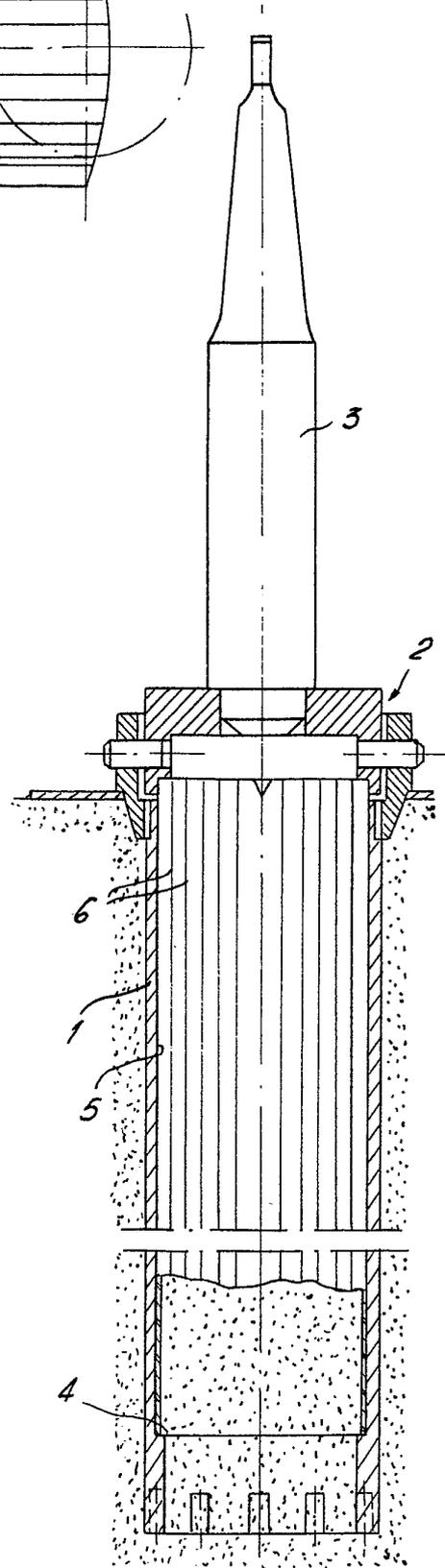
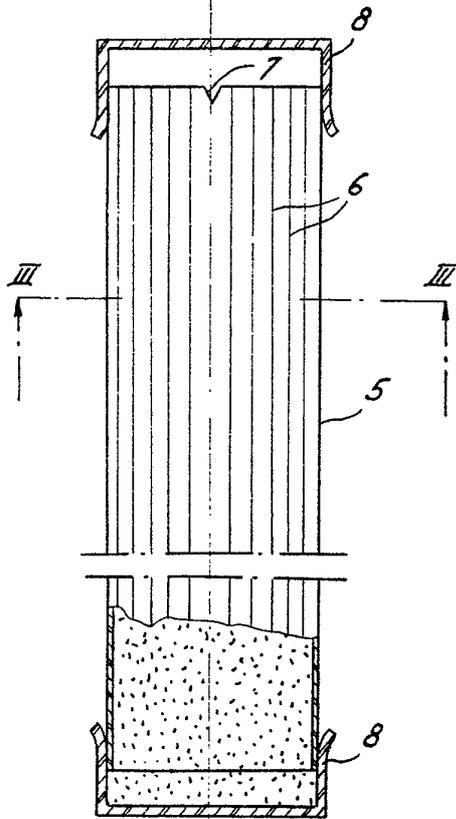
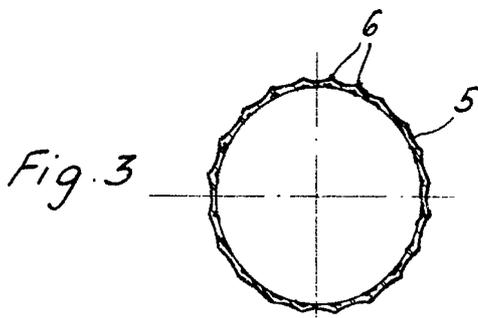
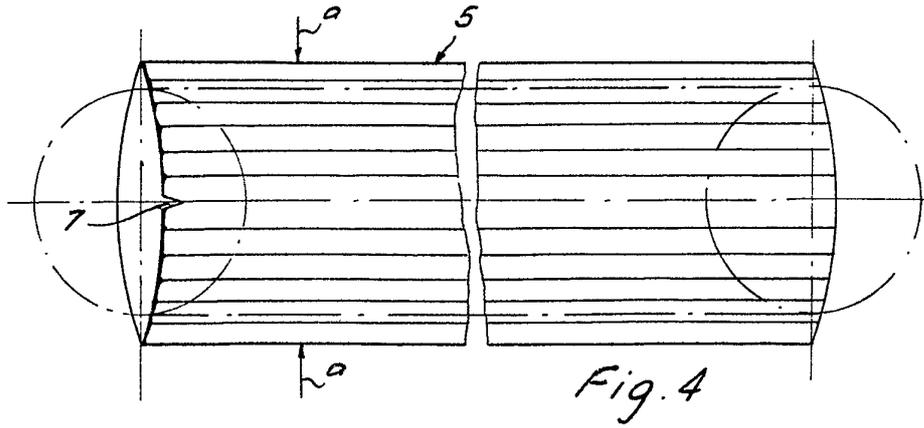


Fig. 2

Fig. 1

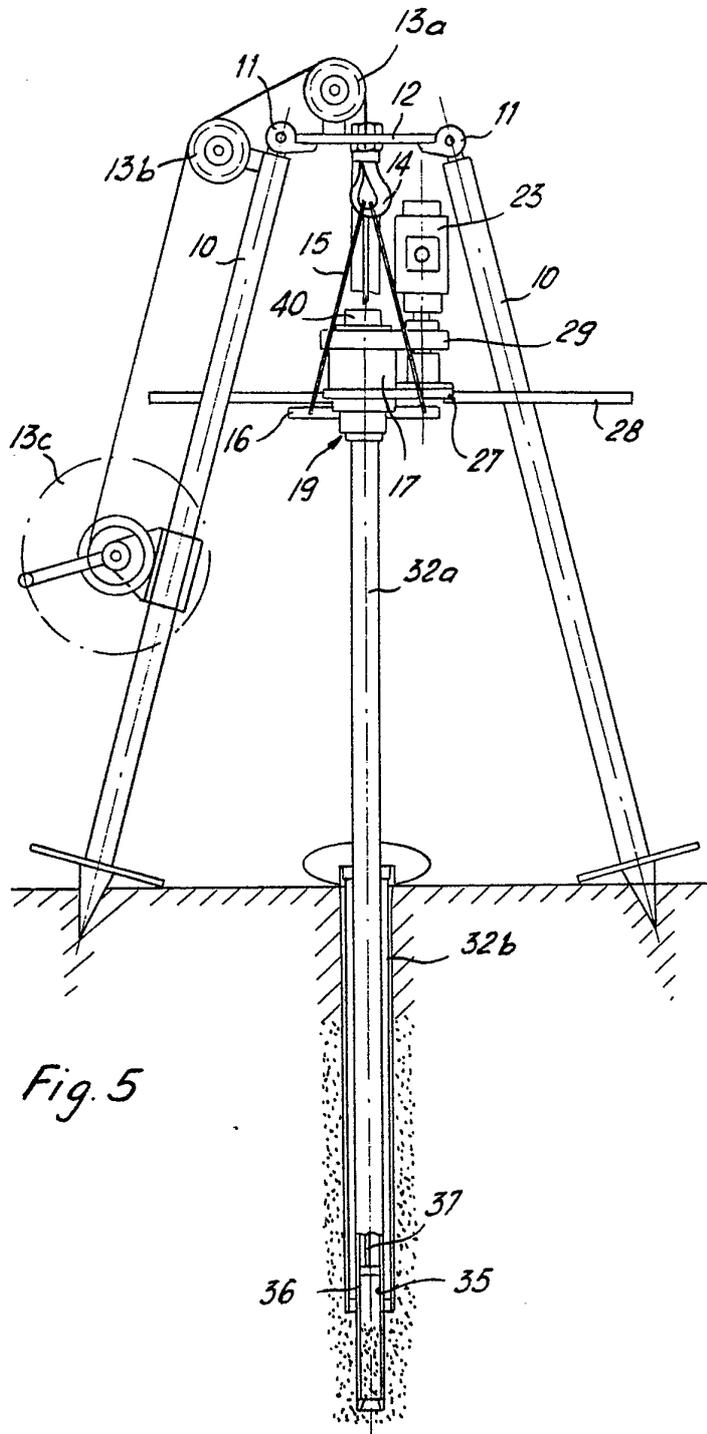


Fig. 5

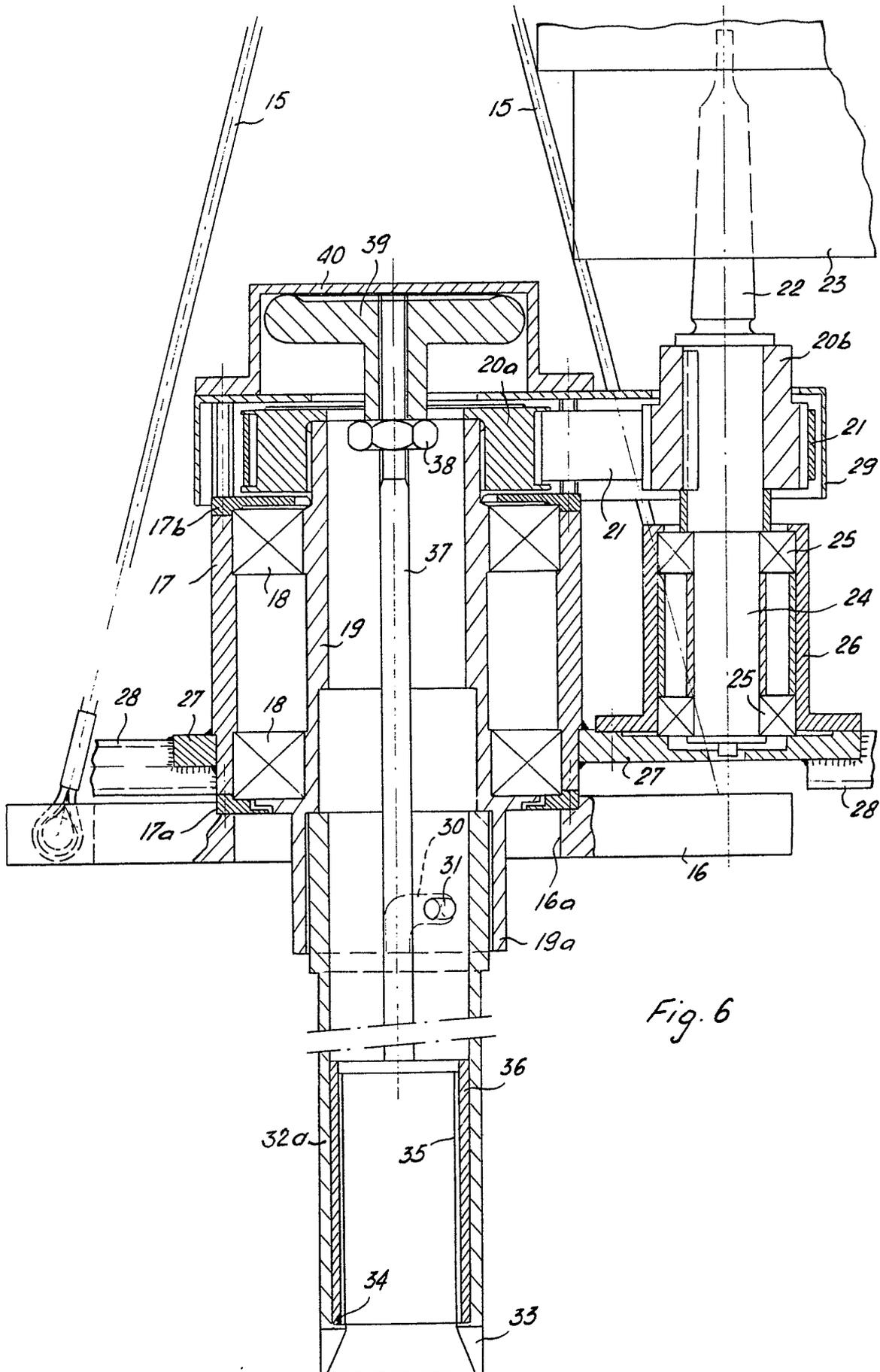


Fig. 6