



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 297 681 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) E 21 B 25/02

DEUTSCHES PATENTAMT

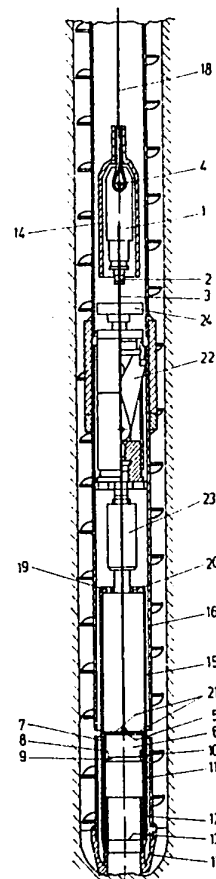
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD E 21 B / 343 848 8	(22)	06.09.90	(44)	16.01.92
(71)	siehe (73)				
(72)	Wazlawik, Klaus, Dr. Dipl.-Ing.; Noack, Ingo, Dr. rer. nat. Dipl.-Geophys., DE				
(73)	Baugrund Berlin, Bohrgesellschaft Berlin mbH, Krumme Straße 8-10, O - 1183 Berlin, DE				
(74)	Hübner, Neumann, Radwer, Rechtsanwalt und Patentanwälte, Frankfurter Allee 286, O - 1130 Berlin, DE				

(54) Einrichtung zur Gewinnung von Erdstoffkernen

(55) Erdstoffkern; wasserführende Erdschichten;
Kerneinrichtung: Rückhaltesystem;
Kerneinrichtung-Kolben; Folienschlauch;
Ringfeder-Vorspannung

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Gewinnung von Erdstoffkernen aus insbesondere kohäsionslosen, wasserführenden Erdschichten. Um einen hohen Kerngewinn von mindestens 95 % der möglichen Kernlänge zu erreichen und eine exakte Aussage zur vorliegenden Erdstoffzusammensetzung zu gewährleisten, wird eine verbesserte Kerneinrichtung mit einem weiterentwickelten Rückhaltesystem vorgeschlagen, wobei der Folienschlauch zur Aufnahme des Erdstoffkernes mit Hilfe eines Kolbens während des technologischen Bohrmarsches von einem Folienvorrat abgezogen und durch eine Ringfeder mit sehr hoher Vorspannung beim Ziehen der Kerneinrichtung vollständig ein- bzw. abgeschnürt wird. Figur



Patentansprüche:

1. Einrichtung zur Gewinnung von Erdstoffkernen, bestehend aus einem an einem Halbseil über Kupplungs- und Verriegelungselemente aufgehängten Kernrohres und einer am unteren Ende des Kernrohres befindlichen Büchse, durch die der Erdstoff bzw. der Erdstoffkern in das Innere des Kernrohres eindringt und auf deren Außenmantel der Folienschlauch zum Einhüllen des Erdstoffkernes in geraffter Form bevorratet und durch eine Ringfeder zum späteren Abschnüren des Folienschlauches beim Ziehen des Kernrohres gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kernrohr 15 der Seilkerneinrichtung über eine Schnellkupplung, bestehend aus den Kupplungsteilen (2; 24) direkt mit dem Windenseil (18) der Bohranlage verbunden und im Innern des Kernrohres (15) ein an einem Kolbenseil (3) aufgehängter Kolben (6) vorgesehen ist, an dem mit einem Ende der Folienschlauch (11), der mit seinem anderen Ende auf bekannte Weise auf die im unteren Teil des Kernrohres (15) befindliche Hülse (12) aufgezogen und mit Ringfeder (13) gehalten ist, befestigt ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (6) über einen einfachen Seilwirbel (5) an dem Kolbenseil (3) angeschlossen ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (6) aus einem Ringgehäuse (7) mit einer Dichtung (8) und einer Folienschlauchaufnahme (9) besteht und im Abschlußblech (19) des Kernrohres (15) Ventilbohrungen (20) vorgesehen sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kolbenseil (3) in der Einbauphase der Kerneinrichtung entlastet und erst nach Lösen des Schnellkupplungsteils 2 vom Schnellkupplungsteil 24 mit Hilfe des Schwerstückes (14) und leichtem Anziehen des Windenseiles (18) eine Verbindung des Kolbenseiles (3) mit dem Windenseil (18) über den Seilaufnehmer (1) hergestellt ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ringfeder (13) eine hohe Vorspannung aufweist.
6. Einrichtung nach Anspruch 1 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ringfeder (13) ein gesonderter Gummiring ist.
7. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben mit einer Dichtung (8) versehen ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Gewinnung von Erdstoffkernen, insbesondere aus kohäsionslosen, wasserführenden Erdschichten.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Trotz vielfältigster Lösungen und Verbesserungen in den Anlagen und Verfahren zur Gewinnung von Erdstoffkernen ist die Gewinnung von Erdstoffkernen aus nichtbindigen, wasserführenden Schichten noch nicht zufriedenstellend gelöst. Alle bisher bekannten Lösungen sind entweder ökonomisch und technologisch sehr aufwendig oder lassen eine exakte Aussage zur vorliegenden Erdstoffzusammensetzung nicht zu. Erdstoffkerne mit hoher Repräsentanz werden durch ein Vereisen der Probe gewonnen. Diese Verfahrenstechnik ist enorm aufwendig und unwirtschaftlich. Der Einsatz erfolgt zur Zeit nur für ganz spezielle Objekte.

Durch drückende, schlagende, vibrierende Bohrverfahren, die auch international in weitem Umfang eingesetzt werden, wie beispielsweise das Rammkernverfahren nach DE-PS 2914977, sind hohe Kerngewinne möglich, jedoch sind die Teufen für den Einsatz dieser Verfahren begrenzt. So sind für den Einsatz des Rammkernverfahrens in größeren Teufen schwere Maschinen und Aggregate notwendig. Beim Auftreffen auf Hindernisse ist ein Weiterbohren mit diesem Verfahren häufig ausgeschlossen. Vielfach werden auch drehende Spülbohrverfahren mit voreilender Schneide eingesetzt. Bei auftretenden Gesteinshindernissen werden jedoch die Schneiden beschädigt, wobei sich die zurückziehenden Schneiden in Feinsanden nicht bewährt haben. In zunehmendem Maße werden für die Gewinnung von Erdstoffkernen, die ökonomisch vorteilhaften Hohlbohrverfahren mit innenliegender Kerneinrichtung DE-PS 221221 angewendet.

Diese Bohrverfahren werden oftmals mit anderen Bohrtechniken wie beispielsweise die Rammkerntechnik kombiniert. Bei diesen Lösungen treten allerdings die gleichen Nachteile wie im vorstehend genannten Rammbohrverfahren auf.

Die in das Hohlbohrwerkzeug einzubringenden Kerneinrichtungen sind zumeist mit Einrichtungen zur Aufnahme eines Folienschlauches ausgerüstet, die den während des Bohrprozesses entstehenden Erdstoffkern einhüllen. Hierbei wird der Folienschlauch durch den allmählich wachsenden Erdstoffkern von einer Hülse abgezogen. Es hat sich aber gezeigt, daß auch mit diesem ökonomisch vorteilhaften Bohrverfahren nur in bindigen Erdstoffen ein hoher Kerngewinn erreichbar ist.

Bei der Herstellung von Erdstoffkernen aus nicht bindigen, wasserführenden Schichten fällt beim Anziehen der Kerneinrichtung ein erheblicher Teil des erbohrten Erdkernes in den Schneidkronenbereich des Hohlbohrbohrwerkzeuges zurück und führt zu zahlreichen Nachteilen. Die Ursachen für diesen Umstand sind in den nicht ausreichend funktionssicheren Rückhaltesystemen zu suchen. Die bisher bekannten Rückhaltesysteme arbeiten nach physikalischen, pneumatischen und mechanischen Wirkprinzipien, wobei an ein wirksames Rückhaltesystem folgende Forderungen gestellt werden:

- keine beweglich gelagerten Teile;
- Unempfindlichkeit gegen Wasser und abrasives Material;
- universeller Einsatz;
- keine aufwendige Vorbereitung zum Kernmarsch;
- leichte Wechselbarkeit des Rückhaltesystems;
- kein Druckverlust durch durchmesserreduzierende Teile.

Im Rahmen durchgeführter Versuche konnte nachgewiesen werden, daß die mit Klappen, Gummilamellen, Federn etc. arbeitenden Rückhaltesysteme, die den freien Querschnitt in der Buchse/Hülse auf die der Folienschlauch in geraffter Form gespeichert ist und durch die der Kern in die Kerneinrichtung eintritt, verringern, das Hineinwachsen des Korns verhindert wird und ein hoher Druckverlust zu verzeichnen ist. Ursache dafür ist ein Verdichten und Verkeilen der einzelnen Kornfraktionen. Zur Beseitigung dieser Nachteile ist ein neues Rückhaltesystem mit vorgespannten Federn vorgeschlagen worden, die sich im Zwischenraum eines doppelwandigen Kernrohres befinden, um einen vollständigen Verschuß nach Beendigung des Bohrmarsches zu erreichen. Das Auslösen der Feder findet jedoch in Verbindung mit dem Anziehen des Kernrohres statt. Weil die Kerneinrichtung unter Grundwasser zum Verriegeln auf- und abbewegt werden muß, erfolgt das Auslösen der vorgespannten Federn oftmals schon vor dem eigentlichen Bohrmarsch, wodurch eine Kerngewinnung nicht mehr möglich ist.

Bekannt ist ferner eine Lösung mit beweglich angeordneten Klappen, die einen freien Durchgang garantieren und über ein Gestänge mit einer Deckplatte verbunden sind. An dieser ist ein Führungsbolzen angeschlossen, der durch die Kopfplatte des Kernrohres hindurchgeht und mit einer Feder versehen ist. Ein Gehäuse dient zur Aufnahme der Zugkräfte. Während des Einbauens ist die Feder im Ruhezustand, und die Klappen sind geöffnet. Beim Ausbau des Kernrohres wird durch die zusätzliche Kernmasse ein Anziehen der Feder erreicht und dabei über das Gestänge ein Schließen der Klappen bewirkt. Diese Lösung erlaubt keinen Dauerbetrieb, weil bei Nichterreichen der Kernlänge die erforderliche Kernmasse zum Betätigen der Klappen fehlt. Außerdem behindern Feinsande und Schluffe die Funktion des Klappenmechanismus erheblich.

Alle Versuche, den Folienschlauch durch eine höhere Federkraft beim Ziehen der Kerneinrichtung durch Einschnüren vollständig zu schließen, scheiterten wiederum daran, daß auf Grund der wesentlich höheren Federvorspannung der Folienschlauch durch den eindringenden Erdstoffkern nicht in voller Länge abgezogen wird und infolge einer höheren Reibung an den Folien- und Buchsenwänden, auf den der Folienschlauch gerafft aufgezogen ist, eine Entmischung der Erdstoffprobe in den Randzonen des Kernes eintritt, wobei der Erdstoff außen über die Wand des Hohlbohrbohrwerkzeuges abfließt.

Durch die aus dem Folienschlauch herausgefallene und im Bohrkronenbereich befindliche Erdstoffmenge ist ein unmittelbares Weiterbohren nach Wiedereinsetzen der Kerneinrichtung mit einem neuen Folienschlauch nicht möglich, da die Kerneinrichtung mit dem Hohlbohrbohrwerkzeug nicht mehr verriegelt werden kann. Um den Bohrprozeß fortzusetzen, muß dieser Erdstoff zunächst durch einen zwischengeschalteten Bohrmarsch, beispielsweise durch Ventilbohren aus dem Bohrkronenbereich entfernt werden.

Diese zusätzlichen Bohrprozesse verursachen zusätzliche Kosten und verlängern den gesamten Arbeitsprozeß.

Andererseits wird durch den herausgefallenen Erdstoff die Repräsentanz der nächstfolgenden Probe verfälscht, was zu fehlerhaften Schlußfolgerungen führen kann. Diese Tatsache ist besonders dann bedenklich, wenn in schadstoffbelasteten, umweltgeschädigten Erdschichten gearbeitet und die Bohrlochsohle durch den schadstoffbelasteten Erdstoff wiederholt kontaminiert wird.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Sicherung eines hohen Kerngewinnes, und die Gewährleistung einer exakten Aussage zur vorliegenden Erdstoffbeschaffenheit bei niedrigsten Erstellungskosten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Kerneinrichtung mit einem funktionssicheren Rückhaltesystem anzugeben, das eine gezielte Rückhaltung gestattet, die in den technologischen Bohrprozeß integriert ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Kernrohr der Seilkerneinrichtung über eine Schnellkupplung direkt mit dem Windenseil der Bohranlage verbunden und im Innern des Kernrohres ein an einem Kolbenseil aufgehängter Kolben vorgesehen ist, an dem mit einem Ende der Folienschlauch zur Aufnahme des Erdstoffkernes befestigt ist, der mit seinem anderen Ende auf bekannte Weise auf die im unteren Teil des Kernrohres befindliche Hülse aufgezogen und durch eine Ringfeder, vorzugsweise ein besonderer Gummiring mit hoher Vorspannung gehalten ist.

Der Kolben im Kernrohr besteht aus einem Ringgehäuse mit einer Dichtung und einer Folienschlauchaufnahme und ist über einen einfachen Seilwirbel und einem Seilaufnehmer mit dem Windenseil verbunden. In der Einbauphase der Kerneinrichtung ist das Kolbenseil entlastet. Der Kolben in der Kerneinrichtung wird erst nach Verriegeln der Kerneinrichtung mit dem Hohlbohrbohrwerkzeug mit anschließendem Lösen der Schnellkupplung durch ein Schwerkstück und leichtem Anziehen des Windenseiles in seine endgültige Einbaulage bzw. in seine Ausgangsstellung gebracht.

Nach Festlegen des Windenseiles, mit dem der Kolben des Kernrohres nunmehr unmittelbar verbunden ist, wird mit dem Bohrprozeß bzw. mit dem Kernmarsch zur Erdstoffkerngewinnung begonnen. Dabei verbleibt der Kolben in Kernrohr in seiner Ausgangsstellung während die verriegelte Kerneinrichtung zusammen mit dem Hohlbohrbohrwerkzeug in den Erdstoff

eindringend eine Drehbewegung vollziehen. Der stehende Kolben zieht dabei den Folienschlauch von dem Vorrat, der auf der Hülse im unteren Teil des Kernrohres in geraffter Form aufgebracht ist, ab.

Entgegen den bisher bekannten Lösungen wird der Folienschlauch mit fortschreitendem Bohrmarsch nicht von dem in das Kernrohr eindringenden Erdstoffkern abgezogen, sondern von den stehenden Kolben in der Kerneinrichtung. Diese Lösung gestattet den Einsatz von Ringfedern mit hoher Vorspannung, die nach vollständigem Abziehen des Folienschlauches ein fast vollständiges Verschließen, d. h. Abschnüren des Folienschlauches garantieren, während der Erdstoffkern bei sehr geringem Reibungswiderstand ungehindert und störungsfrei in den Folienschlauch bzw. in die Kerneinrichtung eindringen kann. Die Erfindung gewährleistet auf relativ einfache und kostengünstige Weise hohe Kerngewinne, die eine genaue Analyse des Erdstoffes zulassen, da Entmischungen nahezu ausgeschlossen sind.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die dazugehörige Zeichnung zeigt ein Hohlbohrbohrwerkzeug mit eingefahrener Kerneinrichtung zum Beginn eines weiteren technologischen Bohrmarsches. In einem Hohlbohrbohrwerkzeug 16 mit Bohrkronen 17 befindet sich die, in der vorliegenden Darstellung bereits verriegelte Kerneinrichtung, bestehend aus der Verriegelung 22, der Lagerung 23 und dem Kernrohr 15. Der Seilanschluß der Kerneinrichtung an das Windenseil 18 der Bohranlage erfolgt über den Seilaufnehmer 1 und die Schnellkupplung, bestehend aus den Kupplungsteilen 2 und 24.

Der Seilaufnehmer 1 besteht aus der unteren Seite des Schnellkupplungsteiles 2 und der Befestigung für das Kolbenseil 3. Auf der oberen Seite ist eine lösbare Seilbefestigung 4 angeordnet. Das Kolbenseil 3 gelangt durch Bohrungen in der Verriegelung 22, Lager 23 bis in das Kernrohr 15 und über einen einfachen Seilwirbel 5 an den Kolben 6 im Kernrohr 15. Der Kolben 6 besteht aus dem Ringgehäuse 7 und der Dichtung 8 sowie der Folieneinnehmung 9. Ein Federring 10 verhindert das Abziehen des Folienschlauches 11, der mit einem Ende an dem Kolben 6 befestigt ist. Das andere Ende des Folienschlauches 11 ist in bekannter Weise in geraffter Form auf die Hülse 12 im unteren Teil des Kernrohres 15 bevorratet und wird dort durch eine Ringfeder 13 mit einer hohen Vorspannung gehalten. Die Ringfeder 13 ist vorzugsweise ein spezieller Gummiring, wobei die Vorspannung so gewählt ist, daß beim Ziehen der Kerneinrichtung nach erfolgtem Kernmarsch ein fast vollständiges und sicheres Abschnüren des Folienschlauches 11 gewährleistet ist.

In der Einbauphase ist das Kolbenseil 3 entlastet und wird erst nach Lösen des Schnellkupplungsteiles 2 vom Schnellkupplungsteil 24 und Anziehen des Windenseils 18 gespannt. Während des Einbau- und Ventilprozesses ist die Schnellkupplung geschlossen, so daß keine Seilbewegungen des Kolbenseils 3 erfolgen können. Nach Verriegeln der Kerneinrichtung wird ein Schwerestück 14 auf das im Durchmesser vergrößerte Schnellkupplungsteil 24 geworfen. Dabei wird die Schnellkupplung gelöst, und durch leichtes Anziehen des Windenseils 18 ergibt sich eine direkte Verbindung zwischen Windenseil 18 und Kolbenseil 3 über den Seilaufnehmer 1. Zu Beginn des folgenden Bohrprozesses mit Kerngewinnung wird das Windenseil 18 festgelegt, so daß der im Kernrohr 15 befindliche Kolben 6 in der Einbaustellung stehen bleibt und mit beginnendem Bohrmarsch den Folienschlauch 11 vom Folienschlauchvorrat auf der Hülse 12 abzieht. Dadurch ergibt sich der Vorteil, daß der entstehende Erdstoffkern ohne den Folienschlauch 11 abziehen zu müssen ungehindert und störungsfrei in das Kernrohr 15 bzw. in den Folienschlauch 11 eindringen kann. Dieser Prozeß wird noch dadurch unterstützt, daß sich im Kernrohr 15 durch den stehenden Kolben 6 und dem sich mit der Kerneinrichtung drehenden und in den Erdstoff eindringenden Hohlbohrbohrwerkzeug 16 ein Unterdruck aufbaut, der das reibungsarme Eindringen des Erdstoffkernes in das Kernrohr 15 unterstützt. Der Kolben 6 ist vorteilhafterweise mit einer Dichtung 8 versehen, um das Entstehen des Vakuumeffektes noch zu unterstützen. Um einen Austritt des Wassers aus dem Kernrohr 15 während der Einbauphase und beim Kerneintritt zu ermöglichen, sind im Anschlußblech 19 des Kernrohres 15 Ventilbohrungen 20 vorgesehen.

Nach Erreichen des vorgesehenen Kernmarsches erfolgt der Ausbau der Kerneinrichtung, wobei durch Ziehen des Windenseils 18 zunächst der Kolben 6 gegen das Abschlußblech 19 des Kernrohres 15 fährt und dabei den Folienschlauch 11 mit der Ringfeder 13 vollständig von der Hülse 12 abzieht. Durch die hohe Vorspannung der Ringfeder 13 wird in diesem Prozeß der Folienschlauch 11 fast vollständig abgeschnürt, so daß ein Herausfallen von Erdstoff aus dem Folienschlauch 11 in Größenordnungen unterbunden wird und Kerngewinne von 90-95% erreicht werden.

