



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **247 483 A1**

4(51) E 21 B 25/10

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP E 21 B / 288 726 1

(22) 03.04.86

(44) 08.07.87

(71) VEB Hydrogeologie, 5500 Nordhausen, Rothenburgstraße 12, DD

(72) Lehmann, Reinhard, Dr.-Ing.; Schüler, Wilfried, Dipl.-Ing.; Rauhe, Dieter; Brunner, Doris; Nöbert, Wolfgang, DD

(54) **Vorrichtung zum Abtrennen und Gewinnen von Bohrgut**

(57) Die Zielstellung, Bohrproben mit einem hohen Informationsgehalt über das lithologisch-stratigraphische Bohrlochprofil aus der Bohrspülung im Spülbohrverfahren abgeteufter geolog. Erkundungsbohrungen zu gewinnen, soll mittels einer Vorrichtung erreicht werden, die gewährleistet, daß alles losgelöste und aus der Bohrspülung ausgeschiedene Bohrgut einer bestimmten von der Bohrung durchdrungenen geolog. Schicht einem Sammelgefäß zugeführt wird und aus diesem, ohne die Gefahr der Vermischung mit anderem Bohrgut und ohne die Beeinträchtigung des Bohrprozesses entnommen werden kann. Erfindungsgemäß ist einem an die Rückleitung der Bohrspülung anschließbaren Bohrgutseparator ein hydraulischer Absetzer nachgeschaltet, der zwei nebeneinander angeordnete Sedimentationsrinnen mit einem jeweils daran anschließenden Sammelgefäß für das Bohrgut aufweist, die über einen Rückleitungskanal an einen Vorratsbehälter für die Bohrspülung angeschlossen sind. Der Bohrgutseparator, dessen Austrag auf ein muldenförmig ausgebildetes Gleitblech geführt ist, ist wechselweise auf eine der Sedimentationsrinnen umschaltbar. Die ausgeschiedenen groben Bohrgutbestandteile gelangen über das Gleitblech, die feineren, über die Sedimentationsrinne in das daran anschließende Sammelgefäß. In diesem befindet sich dann das Bohrgut in dem Umfang, wie es mit der Bohrspülung zu Tage gefördert worden ist. Die Bohrgutentnahme erfolgt nach Umschalten des Bohrgutseparators und Ablassen restlicher Spülungsflüssigkeit, ohne das dabei der Ausscheidungsprozeß von Bohrgut eines folgenden Bohrabschnittes beeinträchtigt wird.

Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zum Abtrennen und Gewinnen von Bohrgut aus dem zu Tage geförderten Spülstrom von Spülbohranlagen, mit einem an die Rückleitung der Bohrspülung anschließbaren Bohrgutseparator, einen diesem nachgeschalteten hydraulischen Absetzer und Sammelgefäßen für das Bohrgut, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bohrgutseparator (1) aus einem zwei Austrittskanäle (1.4) aufweisenden zylindrischen Gehäuse (1.3), mit einem darin achsabweichend angeordneten Siebrohr (1.1) besteht, der hydraulische Absetzer (2), zwei nebeneinander angeordnete Sedimentationsrinnen (2.1), mit je einem daran anschließenden, taschenförmig ausgebildeten Sammelgefäß (2.2) für das Bohrgut aufweist, die mit einem verschließbaren Austrag (2.3) versehen sind, und der Bohrgutseparator (1) an den hydraulischen Absetzer (2) derart angeschlossen ist, daß jeder der Austrittskanäle (1.4) in eine der Sedimentationsrinnen (2.1) und der Austrag (1.6) des Siebrohres (1.1), auf ein muldenförmig ausgebildetes Gleitblech (5) mündet, das seitlich kippbar über den Sedimentationsrinnen (2.1) gelagert und mit einer die Austrittskanäle (1.4) wechselweise verschließenden Spülstromleitklappe (1.5) betätigbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sedimentationsrinnen (2.1) ein Wehr (2.4) aufweisen, deren Überlauf (2.5), sowie eine im Wehr vertikal angeordnete, schlitzförmige Abblaßöffnung (2.6), in einen Rückleitungskanal (3) geführt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abblaßöffnung (2.6) durch eine in ihrem Fußpunkt gelagerte Wehrklappe (2.7) verschließbar ist.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bohrgutseparator (1) und der hydraulische Absetzer (2) als Baueinheit auf einen Vorratsbehälter (4) für die Bohrspülung aufsetzbar und an diesen, durch den Rückleitungskanal (3) angeschlossen sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der geologischen, insbesondere der hydrogeologischen Erkundung durch die Erschließung kleindimensionierter Erdbohrungen und betrifft eine Vorrichtung zum Abtrennen und Gewinnen von Bohrgut aus dem zu Tage geförderten Spülstrom von Spülbohranlagen.

Sie ist besonders geeignet, bei der Anwendung des Linksspülbohrverfahrens mit Doppelrohrbohrgestänge und hydraulischem Bohrgutaustrag mittels Klarwasserspülung, Bohrproben für die geologische Beprobung und Bemusterung sowie für hydrogeologische Untersuchungszwecke zu gewinnen, die hinsichtlich ihrer Beschaffenheit, mit hoher Genauigkeit, Rückschlüsse auf das lithologisch-stratigraphische Bohrlochprofil ziehen lassen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, aus der Bohrspülung von Spülbohranlagen mitgeführtes Bohrgut mittels einem oder mehreren in Reihe geschalteter Hydrozyklone auszufällen, deren Austrag in einem Behälter oder auf ein Abfördermittel geführt ist. Die aus dem ausgeschiedenen Bohrgut entnehmbaren Mischproben sind jedoch wenig oder nicht für eine geologische Beprobung und Bemusterung geeignet. Sie lassen sich als Bohrproben keiner bestimmten, von der Bohrung durchdrungenen geologischen Schicht mehr zuordnen.

Nach SU-PS 924360 wird eine Vorrichtung für die mechanisierte Bohrgutentnahme vorgeschlagen, bei welcher die Abtrennung des in der Bohrspülung mitgeführten Bohrgutes nach Größenfraktionen erfolgt. Bei dieser Vorrichtung wird der Spülstrom einer Bohrgutsortiersäule mit mindestens zwei übereinander angeordneten, rotierenden Tellersieben zugeleitet, von denen das Bohrgut durch feststehende Abstreifer über Rinnen getrennten Entnahmebehältnissen zugeführt wird, die aus einem festen Gewebe hergestellt und als schlanke zylindrische Gefäße ausgeführt sind. Durch elektronische Geber gesteuert, werden nach bestimmten, von der Bohrung durchteuften Schichten markierte Scheiben in diese Gefäße eingeworfen, die eine Zuordnung des gewonnenen Bohrgutes ermöglichen. Diese Vorrichtung erfordert jedoch einen hohen technischen Aufwand und einen nicht weniger hohen Aufwand für die notwendige Reinigung der Tellersiebe, die insbesondere bei der Mitführung von bindigen bis schmierig-schluffigen Bohrgut in der Bohrspülung zur Funktionsuntüchtigkeit neigen. Das bedingt die Außerbetriebsetzung der Vorrichtung, für deren Zeitraum die Bohrspülung abzuleiten oder der Bohrprozeß zu unterbrechen ist. Das gleiche trifft zu, bei Austausch der mit Bohrgut gefüllten Entnahmebehältnisse. Auch besteht die Gefahr der Vermischung von Bohrgutbestandteilen verschiedener Teufenintervalle bei der Entleerung der Entnahmegefäße, deren Beprobung zu Fehlinformationen über die zu untersuchende geologische Schicht führen kann.

Bei einer anderen bekannten Vorrichtung wird der mit Bohrgut beladene Spülstrom zunächst einem Zyklon zugeführt, in welchem mitgeführte gröbere Bohrgutbestandteile aus der Bohrspülung ausgeschieden werden. Durch einen rohrförmigen Kanal geleitet, gelangen diese auf ein kontinuierlich arbeitendes Austragsorgan in Form einer Förderschnecke, und die noch feinere Feststoffe enthaltende Bohrspülung, in einen hydraulischen Absetzer, dessen Austrag ebenfalls auf die Förderschnecke geführt ist — DE-AS 1197409. Die so im zeitlichen Abstand ausgeschiedenen groben und feinen Bohrgutbestandteile stehen am Austrag der Förderschnecke ebenfalls nur als Mischprobe zur Verfügung, die nicht die erforderliche Repräsentanz aufweist, die eine für geologische insbesondere hydrogeologische Untersuchungszwecke verwertbare Bohrprobe erfordert. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß in der Bohrspülung mitgeführte und für die geologische Begutachtung wichtige Bohrkernbruchstücke u. dgl. durch das mechanische Austragsorgan zerstört werden können.

Das Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, Bohrproben mit hohem Informationsgehalt über das lithologisch-stratigraphische Bohrlochprofil aus der Bohrspülung im Spülbohrverfahren abgeteufter geologischer Erkundungsbohrungen zu gewinnen, die technischen und ökonomischen Aufwendungen für die erforderliche Ausrüstung zu minimieren und deren Funktionsicherheit zuverlässig zu erhöhen.

Das Wesen der Erfindung

Die durch die Erfindung zu lösende Aufgabe besteht darin, eine Vorrichtung der eingangs bezeichneten Art gegenüber den bekannten Vorrichtungen baulich zu vereinfachen und funktionsmäßig dahingehend zu verbessern, daß alle Bohrgutbestandteile einer bestimmten von der Bohrung durchdrungenen geologischen Schicht einem Sammelgefäß zugeführt werden, geringmächtige Schluffplatten u. dgl. erhalten bleiben und unabhängig vom übrigen Bohrgut während des Ausscheidungsprozesses für spezielle Beurteilungszwecke entnehmbar sind und die Bohrgutentnahme ohne die Gefahr einer stofflichen Veränderung und ohne Beeinträchtigung des Bohrprozesses erfolgen kann.

Die Erfindung löst diese Aufgabe, durch einen an die Rückleitung der Bohrspülung anschließbaren Bohrgutseparator, dem ein hydraulischer Absetzer, mit zwei getrennten Sedimentationsrinnen und jeweils einem daran anschließenden Sammelgefäß für das Bohrgut, nachgeschaltet und über einen Rückleitungskanal, an einen Vorratsbehälter für die Bohrspülung angeschlossen ist.

Das Bohrgutseparator weist ein an sich bekanntes Siebrohr mit einem tangential einmündenden Eintritt für die Bohrspülung auf, das in einem zwei Austrittskanäle aufweisenden zylindrischen Gehäuse achsabweichend angeordnet ist und ist an den hydraulischen Absetzer derart angeschlossen, daß jeder der Austrittskanäle in eine der Sedimentationsrinnen und der Austrag des Siebrohres auf ein muldenförmiges Gleitblech mündet, das nach beiden Seiten kippbar über den Sedimentationsrinnen gelagert und mit einer die Austrittskanäle wechselweise verschließenden Spülstromleitklappe gemeinsam betätigbar ist. Oberhalb der Sammelgefäße für das Bohrgut, die tuschenförmig ausgebildet und mit einem verschließbaren Austrag versehen sind, sind die Sedimentationsrinnen mit einem Wehr ausgestattet, deren Überlauf, sowie eine im Wehr vertikal angeordnete, schlitzförmige und durch eine Wehrklappe verschließbare Ablassöffnung in den Rückleitungskanal und über diesen in den Vorratsbehälter für die Bohrspülung münden.

Die unter dem Druck einer Spülpumpe aus dem Bohrloch zu Tage geförderte und mit Bohrgut beladene Bohrspülung wird über eine Schlauchleitung dem Bohrgutseparator zugeleitet. In diesem erfolgt in bekannter Weise eine Entspannung des mit hoher Geschwindigkeit eintretenden Spülstromes, wobei mitgeführte grobe Bohrgutbestandteile aus der Bohrspülung ausgeschieden und auf das muldenförmig ausgebildete Gleitblech ausgetragen werden. Von diesem besteht während des Ausscheidungsprozesses die Entnahmemöglichkeit von Bohrkernbruchstücken u. dgl., an Hand derer eine vorläufige Beurteilung des stratigraphischen Bohrlochprofils vorgenommen werden kann. Während die ausgeschiedenen groben Bohrgutbestandteile, entsprechend der Kippstellung des Gleitbleches, in eines der Sammelgefäße gleiten, wird die Bohrspülung über einen der Austrittskanäle in die zugeschaltete Sedimentationsrinne geleitet. Durch die sich einstellende laminare Strömung begünstigt, sinken die feinen Bohrgutbestandteile auf den in einem Neigungswinkel angeordneten Boden der Sedimentationsrinne ab und gleiten über diesen, in das in dessen Fortsetzung anschließende Sammelgefäß. In diesem befindet sich dann das Bohrgut in dem Umfang, wie es mit der Bohrspülung zu Tage gefördert worden ist und das in seiner Zusammensetzung der geologischen Schicht entspricht, die von der Bohrung durchdrungen worden ist. Die Entleerung der Sammelgefäße in Probenbehältnisse erfolgt ohne Beeinträchtigung des Bohrprozesses und des Ausscheidungsprozesses von Bohrgut eines folgenden Bohrabschnittes, nach dem der Bohrgutseparator der zweiten, parallel angeordneten Sedimentationsrinne zugeschaltet und die Spülungsflüssigkeit, durch Öffnen des entsprechenden Wehres, in den Vorratsbehälter für die Bohrspülung abgelassen worden ist.

Das so gewonnene Bohrgut ist frei von Verunreinigungen durch Bohrgutbestandteile anderer durchbohrter Schichten und ergibt in der Reihenfolge der Gewinnung, einen kontinuierlichen geologischen Schnitt durch die erschlossene Erdbohrung, mit einem hohen Informationsgehalt über das lithologisch-stratigraphische Bohrlochprofil.

Ausführungsbeispiel

Die Erläuterung der Erfindung erfolgt an einem Ausführungsbeispiel Fig. 1, in welcher die Vorrichtung zum Abtrennen und Gewinnen von Bohrgut schematisch dargestellt ist. Sie besteht aus einem Bohrgutseparator 1, der ein Siebrohr 1.1 mit tangential einmündenden Eintrittsstutzen 1.2 für die Bohrspülung aufweist, das achsabweichend in einem zylindrischen Gehäuse 1.3 mit zwei Austrittskanälen 1.4 angeordnet ist, und einem diesen nachgeschalteten hydraulischen Absetzer 2, mit zwei nebeneinander angeordneten Sedimentationsrinnen 2.1 und daran anschließenden, taschenförmig ausgebildeten und mit einem verschließbaren Austrag 2.3 versehenen Sammelgefäßen 2.2 für das Bohrgut. Der hydraulische Absetzer 2 ist über einen Rückleitungskanal 3 an einem nicht näher dargestellten, auf eine fahrbare Lafette montierten Vorratsbehälter 4 für die Bohrspülung angeschlossen.

Die in die Sedimentationsrinnen 2.1 geführten Austrittskanäle 1.4 des Bohrgutseparator 1, sind durch eine Spülstromleitklappe 1.5 wechselweise verschließbar, die mit einem, nach beiden Seiten kippbar über dem hydraulischen Absetzer 2 gelagerten, muldenförmigen Gleitblech 5 gemeinsam betätigbar ist, auf welches der Austrag 1.6 des Siebrohres 1.1 mündet. Die Sedimentationsrinnen 2.1 sind oberhalb der Sammelgefäße 2.2 durch ein Wehr 2.4 abgesperrt, dessen Überlauf 2.5 über den Rückleitungskanal 3 in den Vorratsbehälter 4 für die Bohrspülung geführt ist. Jeder der Wehre 2.4 weist eine vertikal angeordnete, schlitzförmige Ablassöffnung 2.6 auf. Diese ist durch eine im Fußpunkt gelagerte Wehrklappe 2.7 geschlossen, die über einen Spanverschluss 2.8 betätigbar ist.

Die Vorrichtung nach der Erfindung ist besonders für die Gewinnung von Bohrgut bei Anwendung des Linksspülbohrverfahrens mit Doppelrohrbohrgestänge und hydraulischem Bohrgutaustrag geeignet, wobei alles losgelöste Bohrgut eines Bohrabschnittes in einem Spülvorgang mittels Klarwasserspülung durch das Zentralrohr des Doppelrohrbohrstranges ausgetragen wird.

Über eine in der Zeichnung nicht näher dargestellte Schlauchleitung, die von der Bohrausrüstung ausgeht, wird der mit Bohrgut beladene Spülstrom dem Eintrittstützen 1.2 des Bohrgutseparators 1 zugeführt. Durch die tangentielle Zuführung, in eine kreisende Bewegung versetzt, wird die mit hoher Geschwindigkeit eintretende Bohrspülung erheblich abgebremst, wobei die groben Bohrgutbestandteile, wie Bohrkernbruchstücke u. dgl., ausgeschieden werden und die noch feinere Feststoffe enthaltende Bohrspülung, über einen der Austrittskanäle 1.4, in die jeweilig zugeschaltete Sedimentationsrinne 2.1 geleitet wird. Begünstigt durch die sich einstellende laminare Strömung sinken die feinen Bohrgutbestandteile allmählich auf den in einen Neigungswinkel angeordneten Boden der Sedimentationsrinne 2.1 und gleiten von diesem, in das daran anschließende Sammelgefäß 2.2 für das Bohrgut. Die im Siebrohr 1.1 ausgeschiedenen groben Bohrgutbestandteile werden über das muldenförmig ausgebildete Gleitblech 5, entsprechend dessen Kippstellung, dem gleichen Sammelgefäß zugeführt. In diesem befindet sich dann das gesamte von der Bohrspülung zu Tage geförderte Bohrgut, das in seiner Beschaffenheit der von der Bohrung durchdrungenen geologischen Schicht entspricht.

Die während des Ausscheidungsprozesses anfallend überschüssige Spülungsflüssigkeit, gelangt über den Überlauf 2.5 des Wehres 2.4 in den Rückleitungskanal 3 und über diesen, in den Vorratsbehälter 4, der an den Umlauf der Bohrspülung angeschlossen ist. Nach dem der Bohrgutseparator 1 durch Umschalten der Spülstromleitklappe 1.5 der zweiten Sedimentationsrinne zugeschaltet und die Spülungsflüssigkeit, durch das Öffnen des Wehres 2.4, in den Vorratsbehälter 4 abgelassen worden ist, kann die Entleerung des Sammelgefäßes 2.2 vorgenommen werden, ohne das dabei der Bohrprozeß und der Ausscheidungsprozeß von Bohrgut eines folgenden Bohrabschnittes beeinträchtigt und das gesammelte Bohrgut durch Teile anderen Bohrgutes verfälscht wird. Das gewonnene Bohrgut wird über den Austrag 2.3 des Sammelgefäßes 2.2 in ein Probenbehältnis 6 ausgetragen, aus welchen eine oder mehrere Bohrproben für die geologische Beprobung und Bemusterung entnommen werden können. Nicht benötigtes Bohrgut kann durch das kippbar gelagerte Probenbehältnis 6 abgeworfen werden.

Die Vorrichtung nach der Erfindung erfordert keine aufwendigen technischen Mittel und ist von einer hohen Funktionssicherheit gekennzeichnet. Sie bedarf insbesondere keiner zusätzlichen Aufwendungen für die Wartung und Reinigung des für den Ausscheidungsprozeß wichtigen Bohrgutseparator, dessen Siebrohr durch den mit hoher Geschwindigkeit eintretenden Spülstrom laufend eine Selbstreinigung erfährt.

