

(12) Wirtschaftspatent

Ertelt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) DD (11) 269 536 A3

4(51) G 01 V 9/02
G 01 N 33/24

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP G 01 V / 290 709 0

(22) 29.05.86

(45) 05.07.89

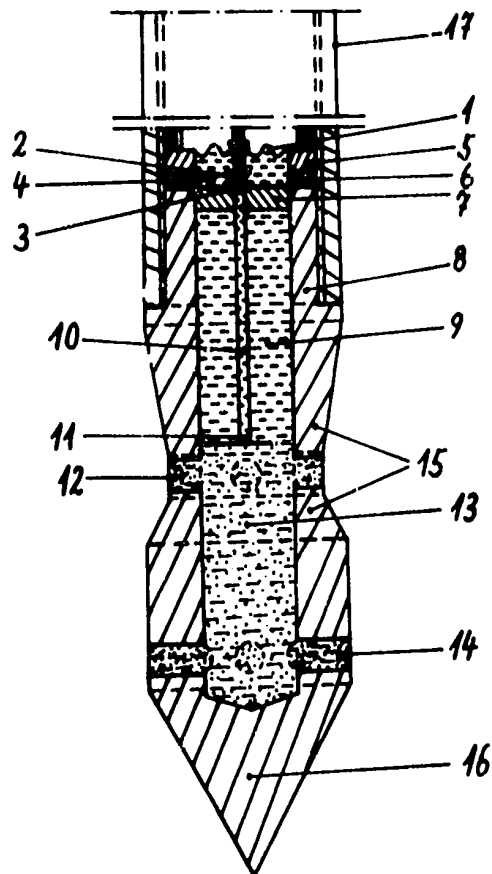
(71) VEB Braunkohlenwerk Geiseltal, Straße der DSF, Großkayna, 4201, DD

(72) Jonek, Wilfried, DD

(54) Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung

(55) Sondenspitze, Drucksondierung, Erkundung, Erdstoffe, Bergbau, Bauwesen, Meliorationswesen, Meßergebnisse, Druckmeßkammer, Meßstrecke, Zweikammer-System

(57) Die Erfindung betrifft eine Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung mittels Drucksondierungen in gewachsenen und verkippten Erdstoffen unterschiedlicher Beschaffenheit im Bergbau, Bauwesen und Meliorationswesen. Während das Ziel darin besteht, die Vermessungskosten auch für Sondierungen mit großen Tiefen durch Gewährleistung einer gleichbleibenden, guten Qualität der Meßergebnisse zu senken, ist es die Aufgabe, eine Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung zu entwickeln, die sowohl in rolligen als auch in bindigen Erdstoffen Wasserdrücke unverfälscht anzeigt. Die Lösung besteht darin, daß eine in ihrer äußeren Form bekannte Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung ein Zweikammer-System mit kapillarer Verbindungsleitung erhält, das ein ungewolltes Entleeren der Druckmeßkammer verhindert und für eine ununterbrochene Auffüllung des Wasserdruckübertragungsweges auch über große Meßstrecken sorgt. Figur



Patentanspruch:

Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung mit oder ohne Kegelspitze, deren äußere bekannte Formgebung zylindrisch schlank, ausgebaucht oder koaxial eingeschrürt ist und die zur Messung von Porenwasserdruck und freiem Wasser über eine mit Öl oder sonstiger inkompressibler Flüssigkeit gefüllte Druckmeßkammer, die oberhalb durch einen biegsamen Druckaufnehmer begrenzt ist, verfügt, welche über die Flüssigkeit unter Zwischenschaltung eines Rückschlagventils mit einem flüssigkeitsgesättigten Zentralfilter in Verbindung steht, der zum Sondenmantel führende und als Filteröffnungen zur Wasserdruckübertragung endende Ausläufer aufweist, gekennzeichnet dadurch, daß die Druckmeßkammer (4) unterhalb durch eine starre Trennwand (7) begrenzt ist, die von einer kapillaren Steigleitung (10) durchbrochen wird, welche eine zwischen der Trennwand (7) und dem Zentralfilter (13) ausgebildete Reserve- und Ausgleichsflüssigkeitskammer (9) durchläuft und nahe der Oberkante des Zentralfilters (13) eine Flüssigkeitseintrittsöffnung (11) und zur Druckmeßkammer (4) eine Flüssigkeitsaustrittsöffnung (3) aufweist, die mittels eines am biegsamen Druckaufnehmer (1) angebrachten Ventilkegels (2) verschließbar ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung in gewachsenen rolligen, bindigen und organischen Böden, verkippten Erdstoffen oder sonstigen geschütteten Materialien im Bergbau, Bauwesen und Meliorationswesen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt sind Sondenspitzen in Kegelform, die entlang des Umfangs ihres glatten Zylinderschaftes radialstrahlig angeordnete Filterbohrungen oder -schlitze in einer oder mehreren Reihen haben. Des weiteren sind Sondenspitzen mit ring- oder zylinderförmigen Keramikfiltern bekannt.

Der Nachteil dieser Art Sondenspitzen bei der hydrologischen Erkundung ist, daß die Filter während des Eindrückens in bindige Bereiche verschmieren bzw. die den Wasserdruck übertragende Ölfüllung herausgezogen wird und deshalb oft keine oder verfälschte Anzeigen von anstehenden Wasserdrücken entstehen, auch wenn die Messungen wieder in rolligen Erdstoffen fortgesetzt werden.

Wiederholungsmessungen und lange Wartezeiten mit bleibender Meßunsicherheit sind die Folgen. Es müssen Zusatzmeßverfahren zur Anwendung kommen.

Außerdem ist eine Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung nach DD-PS 235506 bekannt, die mit einer vergrößerten Ölkammer und einem Rückschlagventil sowie mit einer Einschnürung im Bereich der oberen Filterreihe versehen ist.

Nachteilig ist hierbei, daß sich die Ölkammer trotz des Rückschlagventils bei länger dauernden Meßfahrten und vor allem bei Schrägstellung der Sondenspitze langsam entleert, wodurch die Druckübertragung unterbrochen wird.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Vermessungskosten auch für Sondierungen mit großen Meßteufen zu senken und eine ständige Einsatzfähigkeit der Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung mit geringstem Aufwand an Material und Arbeitszeit in allen Bodenarten und Erdstoffgemischen zu gewährleisten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung zu entwickeln, die sowohl beim Eindringen in teilwassergesättigte als auch in vollwassergesättigte Erdstoffe jeder Beschaffenheit und Teufenlage in gleichbleibend guter Qualität echte Porenwasserdrücke bzw. statische Wasserdrücke teufengenau anzeigt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß eine an sich in ihrer äußeren Form bekannte Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung in ihrem inneren, ölgefüllten, zentralen Wasserdruckübertragungskanal eine horizontale, starre Trennwand erhält, die durch eine kapillare, bis zur Oberkante des Zentralfilters reichende Steigleitung durchbrochen wird.

Diese starre Trennwand mit Steigleitung teilt den Druckübertragungskanal in eine kleine Druckmeßkammer und eine mehrfach größere Reserve- und Ausgleichsölkammer.

Die Druckmeßkammer wird nach oben durch einen an sich bekannten biegsamen Druckaufnehmer begrenzt, an dem ein spitz auslaufender, bis zur darunter befindlichen, kapillaren Ölaustrittsöffnung reichender Ventilkegel befestigt ist.

Die Reserve- und Ausgleichsölkammer erhält ihre untere Begrenzung durch die Zylinderfläche des bekannten Zentralfilters, der sich koaxial bis in die Grundfläche der Sondenspitze fortsetzt.

Sämtliche Filterporen werden vor der Messung des Porenwasserdruckes der Erdstoffe mit einem geeigneten, flüssigen Druckübertragungsmedium abgesättigt. Die Reserve- und Ausgleichskammer, die Druckmeßkammer und die kapillare Steigleitung werden ebenfalls luftfrei mit der entsprechenden Flüssigkeit gefüllt.

Wird die Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung in wassergesättigte Erdstoffe in bekannter Weise eingedrückt, so erfolgt über die mit Druckübertragungsmedium gefüllten Filterporen, die Reserve- und Ausgleichskammerfüllung, die kapillare Steigleitung bis hin zur Druckmeßkammerfüllung eine Wasserdruckübertragung mit positiver Deformation des biegsamen Druckaufnehmers. Der aufgenommene Druck wird mittels geeicher Meßgeräte in bekannter Weise meßtechnisch registriert. Verschmierungen der äußeren Filterporen werden während der Bewegung der Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung — auch wenn keine Einschnürung, sondern sogar eine Ausbauchung vorhanden ist — durch den auf den Poren lastenden, inneren Druck aus der Reserve- und Ausgleichskammer punktwiese durchlässig gehalten, was nach dem hydrostatischen Paradoxon genügt, um einen Wasserdruck in der vorliegenden Größe auf den Druckaufnehmer richtig zu übertragen.

Die Ansprechempfindlichkeit des Druckaufnehmers nach Sogerscheinungen wird erfindungsgemäß dadurch gewährleistet, daß bei negativer Deformation desselben der an diesem angebrachte Ventilkegel die obere kapillare Ölaustrittsöffnung verschließt und einen Ölaustritt verhindert. Auf Grund des größeren Querschnitts der Reserve- und Ausgleichskammer wird größtenteils aus dieser — entsprechend der Durchlässigkeit des Filtermediums — langsam Öl abgesaugt.

Sobald der Sog nachläßt oder sich ein Wasserdruck einstellt, geht der biegsame Druckaufnehmer in seine Ausgangsstellung zurück bzw. zur positiven Deformation über. Der Ventilkegel gibt die obere kapillare Ölaustrittsöffnung frei, wodurch aus der Reserve- und Ausgleichskammer über die kapillare Steigleitung Öl in die Druckmeßkammer nachströmen kann und der Druckübertragungsweg erhalten bleibt. Dieser Vorgang sichert die Druckübertragung solange, bis der Ölstand in der Reserve- und Ausgleichskammer die untere kapillare Öleintrittsöffnung erreicht hat. Es gilt deshalb, die Reserve- und Ausgleichskammer so zu dimensionieren, daß der Ölvorrat für maximal 50 m Meßstrecke ausreicht.

Die neue Füllung der erfindungsgemäßen Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung erfolgt unmittelbar vor Beginn der Sondierung.

Außer Öl können zur Druckübertragung auch andere inkompressible Flüssigkeiten verwendet werden, wobei sich der Aufbau des Filtermediums an der Viskosität des Druckübertragungsmediums orientieren sollte.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Die dazugehörige Zeichnung zeigt die erfindungsgemäße Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung.

Vorzugsweise ist die Sondenspitze so aufgebaut, daß sich an die oben, in der Sondenhülse 17 gelegene, ölgefüllte Druckmeßkammer 4 eine Reserve- und Ausgleichskammer 9 anschließt, die von dieser durch eine starre Trennwand 7 abgeteilt wird.

Eine senkrechte, kapillare Steigleitung 10 durchbricht die starre Trennwand 7 im Mittelpunkt und schafft so eine Verbindung zwischen der Reserve- und Ausgleichskammer 9 und der ölgefüllten Druckmeßkammer 4, die durch einen biegsamen Druckaufnehmer 1 mit mittig angebrachtem, auf die kapillare Ölaustrittsöffnung 3 weisenden Ventilkegel 2 nach oben begrenzt wird.

Die kapillare Steigleitung 10 reicht mit ihrer unteren kapillaren Öleintrittsöffnung 11 bis zur Oberkante des ölgesättigten Zentralfilters 13, der sich direkt an die Reserve- und Ausgleichskammer 9 anschließt und bis in die Kegelspitze 16 reicht. Der ölgesättigte Zentralfilter 13 steht mit der senkrecht zu seiner Symmetrieachse, radialstrahlig angeordneten oberen ölgesättigten Filterreihe zur statischen Wasserdruckübertragung 12 und der unteren ölgesättigten Filterreihe zur Porenwasserdruckübertragung 14 in Verbindung.

Die obere ölgesättigte Filterreihe zur statischen Wasserdruckübertragung 12 befindet sich vorzugsweise im tiefsten Abschnitt einer koaxialen Einschnürung 15.

Die erfindungsgemäße Sondenspitze zur hydrologischen Erkundung ist mittels Gewindestück 8 mit der Sondenhülse 17 fest verschraubt.

Die Dichtigkeit der ölgefüllten Druckmeßkammer 4 wird durch den zwischen der oberen Kreisringfläche des Gewindestückes 8 und dem Membranarretierungsring 5 befindlichen Dichtungsring 6 gewährleistet.

