



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 20 2007 011 877 U1 2007.12.06

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: 20 2007 011 877.5

(22) Anmeldetag: 27.08.2007

(47) Eintragungstag: 31.10.2007

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: 06.12.2007

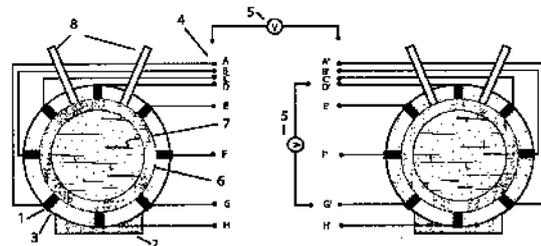
(51) Int Cl.⁸: **G01V 3/10** (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Gurk, Markus, Dr., 49545 Tecklenburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Erfassung von natürlichen und künstlichen elektrischen Potentialen an Bohrkernen mithilfe einer Multi- oder 2-Elektroden Anordnung**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Erfassung von natürlichen und künstlichen elektrischen Potentialen an Bohrkernen mithilfe einer Multi- oder 2-Elektroden Anordnung in dem Bereich der angewandten Geophysik, Petrophysik, Hydrogeologie und Materialforschung gekennzeichnet dadurch, dass eine Ag/AgCl Elektrode 1 in der Bauform eines Pellets in einem Elektrodenhalter 3 über eine Messleitung 4 elektrisch nach Aussen verbunden ist.



Beschreibung

Anwendungsgebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Messung der elektrischen Potentialverteilung an Bohrkernen in dem Bereich der angewandten Geophysik, Petrophysik, Hydrogeologie und Materialforschung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

[0002] Multi Sensor Core Logging Tools (MSCL) finden eine weite Verwendung in der Geophysik, Petrophysik, Hydrogeologie und Materialforschung. Dieses Laborverfahren ergänzt und komplementiert die bekannten Logging Tools, die in einer Bohrung angewendet werden. Core Logging Tools dienen z.B. zur kontinuierlichen Messung der elektrischen Leitfähigkeit, thermischen Leitfähigkeit, Formations Leitfähigkeit, magnetischer Suszeptibilität, Porosität, Wassergehalt, p-Wellen Geschwindigkeiten und Gamma Strahlung an Bohr- und Materialproben sowie Bohrkernen (im Folgenden zusammengefasst als Probe bezeichnet). Bei der Messung wird die Probe entlang der in Serie angebrachten einzelnen Sensoren kontinuierlich und gleichmässig bewegt.

[0003] Elektrische Potentialwerte können einfach als Spannungsabfall mit einem Voltmeter zwischen zwei unpolarisierbaren Elektroden gemessen werden und liegen im mV Bereich. Der Messung der elektrischen Potentialverteilung an Proben wurde jedoch bisher wenig Beachtung geschenkt. Ein Grund hierfür ist die technische Umsetzung der Elektrodenanordnung mittels herkömmlichen nichtpolarisierbaren Elektroden und die Bereitstellung der elektrolytischen Kontaktfläche zwischen der Elektrode und der Probe.

[0004] Handelsübliche Eigenpotentialelektroden in der Geophysik bestehen zumeist aus einer Cu/CuSO₄ Halbzelle. Hierbei ist typischerweise die eigentliche Metallelektrode von einer übersättigten Elektrolytlösung umgeben und in einem unglasierten Terracotta-Topf untergebracht, so dass funktionell eine nichtpolarisierbare Elektrode entsteht. Aufgrund der Bauform eignen sich derartige Elektroden nicht gut für eine 2-Pol oder Multielektrodenanordnung in einem Logging Tool.

[0005] Bekannte Probleme in der Anwendung der oben beschriebenen Eigenpotentialelektroden in einem Logging Tool sind:

- i) Temperaturabhängige Messwerte, Eigenrauschen der Elektrode.
- ii) Verwendung der umweltschädigenden Kupfersulfat Elektrolytlösung
- iii) Grosse Bauform und somit geringe räumliche Auflösung der Messungen
- iv) Unzureichender elektrolytischer Kontakt zwi-

schen Elektrode und Probe

Banik, A., Schechter, D. S., 1996, Characterization of the naturally fractured Spraberry Trend Shaly Sands based on core and log data, in proceedings of Permian Basin in oil & gas recovery conference, Midland Texas, 27/03/1996, 623–632.

Knödel, K., Krummel, H. & Lange, G., 1997. Handbuch zur Erkundung des Untergrundes von Deponien und Altlasten. Band 3: Geophysik. Springer, Berlin, 1063 pp

Patella, D., 1997a, Introduction to ground surface self-potential tomography, Geophysical Prospecting, 45, 653–681.

Ziel der Erfindung

[0006] Zielsetzungen der Erfindung sind die unter Punkt i) bis iv) aufgeführten Mängel zu lösen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, welche es erlaubt, natürliche und künstlich aufgeprägte oder generierte elektrische Potentiale schnell und räumlich an einer Probe zu erfassen.

[0008] Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, indem die herkömmliche Halbzelle durch eine Ag/AgCl Elektrode mit geringem Eigenrauschen und Temperaturabhängigkeit in der Bauform eines Pellets geringer Dimension ersetzt wird. Dadurch wird erreicht, dass die Eigenpotentialsonde kompakt und robust konstruiert werden kann. Infolgedessen ist es möglich, mehrere Eigenpotentialsonden radial in einer Ring-Halterung zu befestigen. Zusätzlich kann die gesamte Anlage inklusive der Probe je nach Messanforderung in einem unbedenklichen Elektrolytbad aus NaCl oder KCl gesetzt werden. Diese Vorgehensweise eliminiert die Probleme der elektrolytischen Kontaktfläche zwischen der Elektrode und der Probe. Durch die radiale Anordnung der Elektroden und der Verwendung von zwei Ringhaltern mit variablen Abstand zueinander lassen sich alle denkbaren Permutationen zur Potentialmessung radial und entlang der Hauptachse der Probe durchführen. Hierdurch ist es möglich die räumliche Potentialverteilung an der Probe zu ermitteln und mithilfe von Computerprogrammen z.B. eine Eigenpotentialtomographie durchzuführen oder bei künstlich aufgeprägten Potentialen (z.B. durch Induzierte Polarisation, Geoelektrik-Verfahren) die gewünschten Messparameter wie z.B. elektrische Leitfähigkeit zu bestimmen.

Ausführungsbeispiel

[0009] Die **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen Ausführungsbeispiele in Kunststoff und charakteristische Merkmale der Erfindung:

[0010] **Fig. 1** zeigt zwei radiale Multielektrodenanordnungen durch denen die Probe gefahren wird.

[0011] **Fig. 2** zeigt die Vorrichtung mit Bohrprobe/Bohrkern in einer NaCl oder KCl Lösung

[0012] Die einzelnen Eigenpotentialsonden bestehen aus Ag/AgCl Elektroden **1** in der Bauform von Pellets, eingeklebt in einem ringförmigen Elektrodenträger **3** mit Standfuss oder Supporthalterung **2**. Die einzelnen Eigenpotentialsonden sind radial nach Aussen wasserdicht mit einer Messleitung **4** verbunden. Auf der Innenseite des Elektrodenträgers **3** ist ein Schaumstoff **6** angebracht, der durch zwei Zuleitungen **8** mit einem Elektrolyt (z.B. NaCl oder KCl Lösung) getränkt wird und einen elektrischen Kontakt zwischen den radial nach Innen gerichteten Eigenpotentialsonden und der Probe herstellt. Eine einzelne Multielektrodenanordnung erlaubt bereits die Messung der radialen Potentialverteilung mithilfe eines Voltmeters **5** an der Probe über die Spannungabgriffe A-H, indem die Probe durch die Multielektrodenanordnung gefahren wird.

[0013] Werden jedoch zwei ringförmige Elektrodenträger **3** verwendet, kann die Potentialverteilung an der Probe **7** bei konstantem und/oder variablen Abstand der zwei Elektrodenträger **3** radial und entlang der Hauptachse der Probe **7** erfolgen. Zusätzlich kann die ganze Vorrichtung je nach Messanforderung in ein Becken **9** mit einer definierten Elektrolytlösung **10** (z.B. NaCl oder KCl) verbracht werden.

[0014] Durch die Verwendung eines Ag/AgCl Elektrodenpellets wird die Temperaturanfälligkeit der Messwerte und das Eigenrauschen der Sonde gegenüber einer herkömmlichen Cu/CuSO₄ Elektrode reduziert. Das Pellet erlaubt zudem eine kompakte und schlanke Ausführung der Eigenpotentialsonde und die Verwendung einer umweltunbedenklichen Salzlösung. Somit können mehrere Eigenpotentialsonden in einem ringförmigen Elektrodenträger untergebracht werden, so daß sich die räumliche Auflösung der Potentialmessung an einer Probe erhöht.

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zur Erfassung von natürlichen und künstlichen elektrischen Potentialen an Bohrkernen mithilfe einer Multi- oder 2-Elektroden Anordnung in dem Bereich der angewandten Geophysik, Petrophysik, Hydrogeologie und Materialforschung gekennzeichnet dadurch, dass eine Ag/AgCl Elektrode **1** in der Bauform eines Pellets in einem Elektrodenhalter **3** über eine Messleitung **4** elektrisch nach Aussen verbunden ist.

2. Vorrichtung zur Erfassung von natürlichen und künstlichen elektrischen Potentialen an Bohrkernen mithilfe einer Multi- oder 2-Elektroden Anordnung in

dem Bereich der angewandten Geophysik, Petrophysik, Hydrogeologie und Materialforschung gekennzeichnet dadurch, dass mehrere Ag/AgCl Elektroden **1** in der Bauform von Pellets in einem Elektrodenhalter **3** über Messleitungen **4** elektrisch nach Aussen verbunden sind.

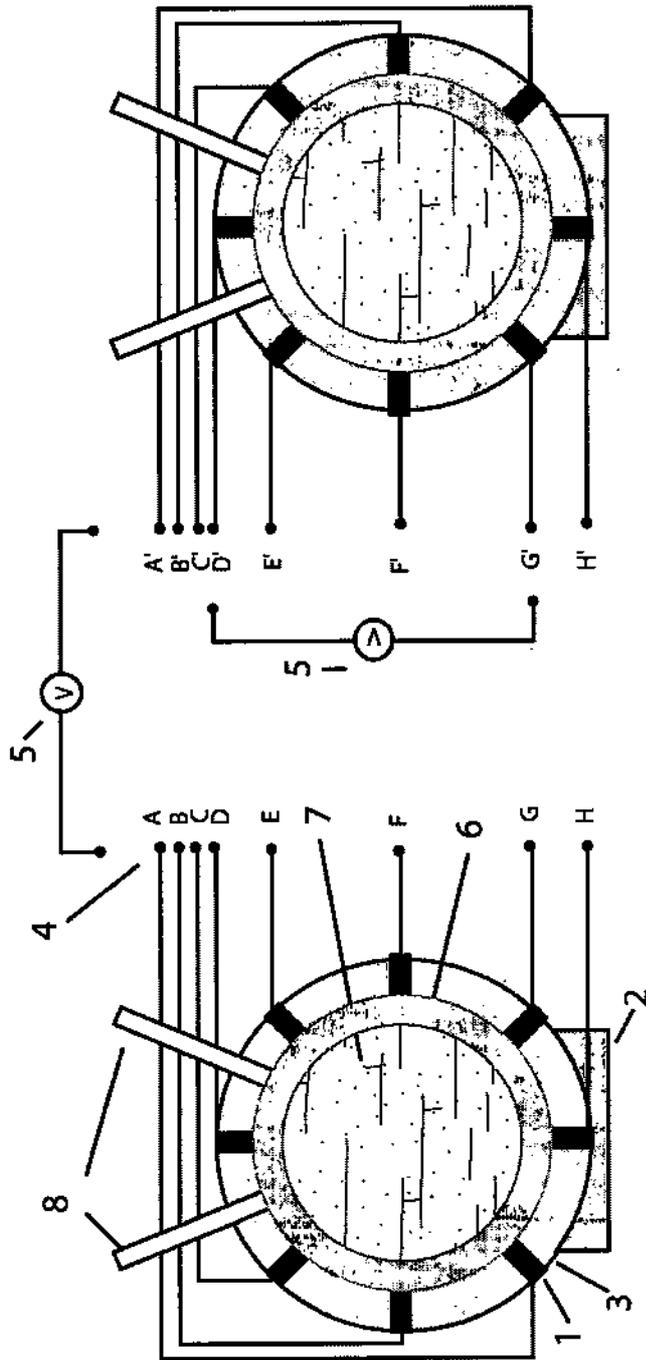
3. Vorrichtung zur Erfassung von natürlichen und künstlichen elektrischen Potentialen an Bohrkernen mithilfe einer Multi- oder 2-Elektroden Anordnung in dem Bereich der angewandten Geophysik, Petrophysik, Hydrogeologie und Materialforschung gekennzeichnet dadurch, dass mehrere Ag/AgCl Elektroden **1** in der Bauform von Pellets in zwei parallelen Elektrodenhalter **3** über Messleitungen **4** elektrisch nach Aussen verbunden sind.

4. Vorrichtung zur Erfassung von natürlichen und künstlichen elektrischen Potentialen an Bohrkernen mithilfe einer Multi- oder 2-Elektroden Anordnung in dem Bereich der angewandten Geophysik, Petrophysik, Hydrogeologie und Materialforschung gekennzeichnet dadurch, dass mehrere Ag/AgCl Elektroden **1** in der Bauform von Pellets in zwei parallelen Elektrodenhalter **3** variablen Abstands zueinander über Messleitungen **4** elektrisch nach Aussen verbunden sind.

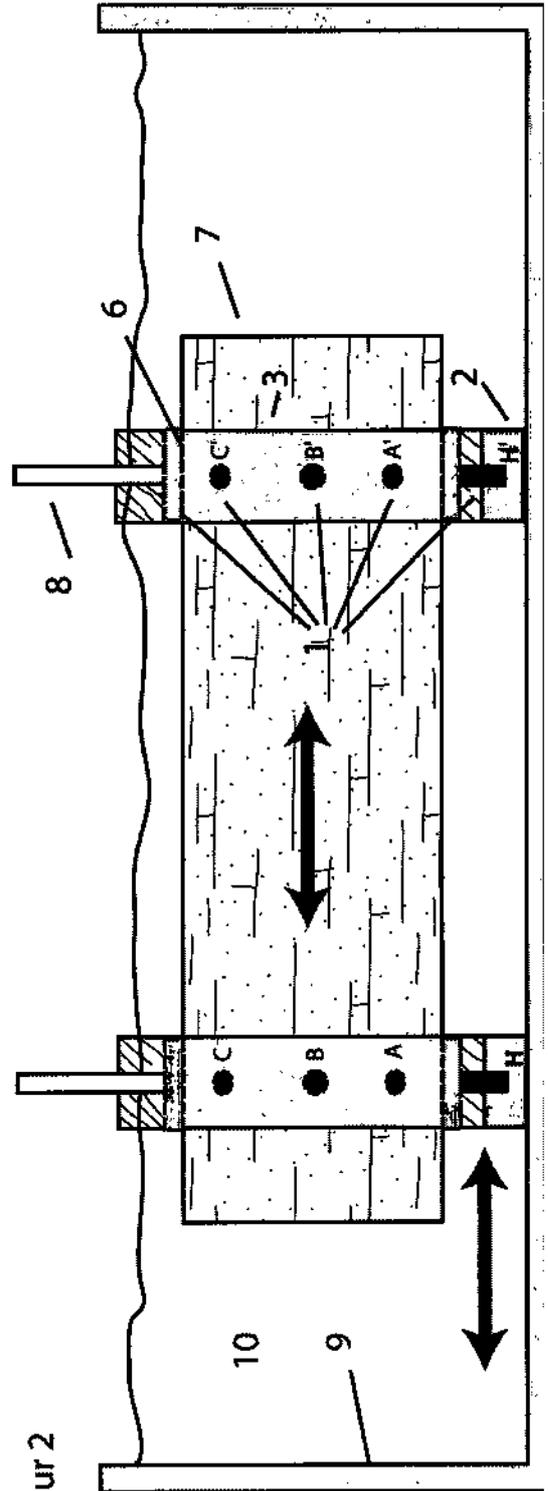
5. Vorrichtung zur Erfassung von natürlichen und künstlichen elektrischen Potentialen an Bohrkernen mithilfe einer Multi- oder 2-Elektroden Anordnung in dem Bereich der angewandten Geophysik, Petrophysik, Hydrogeologie und Materialforschung gekennzeichnet dadurch, dass mehrere Ag/AgCl Elektroden **1** in der Bauform von Pellets in zwei parallelen Elektrodenhalter **3** variablen Abstands zueinander über Messleitungen **4** elektrisch nach Aussen verbunden sind und sich die Vorrichtung mitsamt Probe **7** in einem definiertem Elektrolytbad **10** befindet.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Figur 1



Figur 2