

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5520351号
(P5520351)

(45) 発行日 平成26年6月11日(2014.6.11)

(24) 登録日 平成26年4月11日(2014.4.11)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 N 27/02 (2006.01) GO 1 N 27/02 Z
GO 1 V 3/20 (2006.01) GO 1 V 3/20

請求項の数 11 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-183276 (P2012-183276) (22) 出願日 平成24年8月22日 (2012.8.22) (65) 公開番号 特開2014-25907 (P2014-25907A) (43) 公開日 平成26年2月6日 (2014.2.6) 審査請求日 平成24年9月26日 (2012.9.26) (31) 優先権主張番号 10-2012-0082416 (32) 優先日 平成24年7月27日 (2012.7.27) (33) 優先権主張国 韓国 (KR)</p>	<p>(73) 特許権者 510230311 コリア・インスティテュート・オヴ・ジオサイエンス・アンド・ミネラル・リソースズ Korea Institute of Geoscience & Mineral Resources 大韓民国、305-350 テジョン、ユソング、クワハンノ 92 92, Gwahang-no, Yuseong-gu, Daejeon, 305-350, Republic of Korea (74) 代理人 100110423 弁理士 曾我 道治</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非分極プローブ及びこれを含む試錐孔広帯域誘導分極検層器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部空間を有する本体と、前記本体の内に離隔して設置される電流電極及び電位電極を含んで構成され、

前記電流電極及び電位電極は、

内部に空いた空間を有する内径ケースと、

前記内径ケースに巻かれる鉛棒と、

前記内径ケース及び鉛棒を内蔵する外径ケースと、

前記外径ケースと内径ケースとの間の空間に詰められる充填物と、

を含み、

前記鉛棒は内径ケースの外面に沿って1回りを巻かれるようになり、前記外径ケースには多数のホールが貫通形成されることを特徴とする、非分極プローブ。

【請求項 2】

前記本体はPVC (Poly Vinyl Chloride) 材質からなることを特徴とする、請求項 1 に記載の非分極プローブ。

【請求項 3】

前記鉛棒は鉛からなり、外部面が塩化鉛で被覆されることを特徴とする、請求項 1 に記載の非分極プローブ。

【請求項 4】

前記充填物は、塩化鉛粉末、塩化ナトリウム、及び石膏を混ぜて蒸留水で練った後、固

結させて製作されることを特徴とする、請求項 1 に記載の非分極プローブ。

【請求項 5】

前記充填物において、塩化鉛粉末、塩化ナトリウム、及び石膏は、重さ重量比で 50 乃至 58% : 30 乃至 38% : 10 乃至 18% で混合されることを特徴とする、請求項 4 に記載の非分極プローブ。

【請求項 6】

前記本体内部における電流電極及び電位電極は 1 つの電流電極と 2 つの電位電極から構成され、本体の下部から第 1 電流電極、第 1 電位電極、第 2 電位電極の順に配置されることを特徴とする、請求項 1 に記載の非分極プローブ。

【請求項 7】

前記本体の下部にはバッテリーが設置され、上部には回路基板部が設置され、このバッテリーと回路基板部との間には前記電流電極及び電位電極が設置され、前記バッテリー、回路基板部、そして電流電極及び電位電極はケーブルを介して連結されることを特徴とする、請求項 1 に記載の非分極プローブ。

【請求項 8】

前記内径ケース及び外径ケースは P V C (Poly Vinyl Chloride) 材質からなることを特徴とする、請求項 1 に記載の非分極プローブ。

【請求項 9】

前記電流電極及び電位電極には両側に雄ネジ部が形成されて該当本体に備えられたナット部に結合され、結合部位には O リングが設置されることを特徴とする、請求項 1 に記載の非分極プローブ。

【請求項 10】

前記本体の上部には本体の内部の防水のためのパッドが締結され、本体の外部に表れるケーブルに対してはケーブル保護具が被覆されることを特徴とする、請求項 1 に記載の非分極プローブ。

【請求項 11】

請求項 1 乃至請求項 10 のうちのいずれか 1 項に従う非分極プローブと、
試錐孔の内で前記非分極プローブをケーブルを介して引き上げるか引き下ろすウィンチと、

前記ウィンチとケーブルを介して連結され、電流を送信し測定電位値を受信して誘導分極探査を遂行する計測装置と、

地面に設置され、前記計測装置の制御によって該当地面に電流を流す第 2 電流電極と、を含むことを特徴とする、試錐孔広帯域誘導分極検層器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非分極プローブ及びこれを含む試錐孔広帯域誘導分極検層器に関し、より詳しくは、硫化鉱物を伴う金属鉱体区間の調査に有用な非分極プローブ (non-polarizable probe) を構成し、これを試錐孔内に挿入して広帯域誘導分極検層を実施して硫化鉱物を伴っている金属鉱体の分布区間及び特性を速かに把握できる非分極プローブ及びこれを含む試錐孔広帯域誘導分極検層器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の誘導分極探査 (Induced Polarization Method) は、地下に電流を流して分極現象を誘導し、この誘導分極現象を測定することによって、地下構造を探査する方法である。

【0003】

誘導分極探査には地下に電流を一定時間の間送った後、電流を切って電位電極の間の過電圧 (Over voltage) から充電性を測定する時間領域誘導分極探査と、2 つ以上の低周波数 (10 Hz 以下) を使用して見掛け比抵抗を測定し、これから周波数効果、金属係数な

10

20

30

40

50

どを測定したり、電流を低い周波数で1秒以上流した後、電流の位相に対する測定電位の位相差を測定する周波数領域誘導分極探査がある。

【0004】

広帯域誘導分極探査 (Spectral Induced Polarization Method) は、広帯域周波数に対する振幅及び位相を測定する方法である。これは、従来の誘導分極探査の難点である電磁気結合効果を除去し、多量の周波数別の誘導分極資料を解析して深部探査が可能であり、鉱物粒子のサイズ及び含有量把握、鉱種区別、各種人工雑音除去、膜分極区別などを解決できる方法であって、油田反応を予測するために提案されたモデルのうちの一つであるコール-コールモデル (Cole-Cole model) を主に使用して解析する。

【0005】

一般に、広帯域誘導分極探査は地表で実施している。しかしながら、鉱床調査において鉱体確認及び埋蔵量の確保のために試錐調査が遂行されており、大部分コアロギングにより肉眼で確認している。したがって、観察者の経験と知識などによって多少の差があることがあり、肉眼で観察するとしても最終的には室内で剥片観察及び成分分析を通じて鉱体区間を精密に評価する。このような過程では多い時間がかかるので、現場で速かに鉱体区間及び品位を評価できる方法が求められている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は上記のような問題点を解決するために案出したものであって、その目的は、硫化鉱物を伴う金属鉱体区間の調査に有用な非分極プローブを構成し、これを試錐孔内に挿入して広帯域誘導分極検層を実施して硫化鉱物を伴っている金属鉱体の分布区間及び特性を速かに把握できる非分極プローブ及びこれを含む試錐孔広帯域誘導分極検層器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様によれば、内部空間を有する本体と、上記本体の内に離隔して設置される電流電極及び電位電極を含んで構成され、上記電流電極及び電位電極は、内部に空いた空間を有する内径ケース、上記内径ケースに巻かれる鉛棒、上記内径ケース及び鉛棒を内蔵する外径ケース、及び上記外径ケースと内径ケースとの間の空間に詰められる充填物を含み、上記鉛棒は内径ケースの外面に沿って1回りを巻かれるようになり、上記外径ケースには多数のホールが貫通形成されることを特徴とする、非分極プローブを提供する。

【0008】

好ましくは、上記本体はPVC (Poly Vinyl Chloride) 材質からなることを特徴とする。

【0009】

好ましくは、上記鉛棒は鉛からなり、外部面が塩化鉛で被覆されることを特徴とする。

【0011】

好ましくは、上記充填物は塩化鉛粉末、塩化ナトリウム、及び石膏を混ぜて蒸溜水で練った後、固結させて製作されることを特徴とする。

【0012】

好ましくは、上記充填物において、塩化鉛粉末、塩化ナトリウム、及び石膏は、重さ重量比で50乃至58% : 30乃至38% : 10乃至18%で混合されることを特徴とする。

。

【0013】

好ましくは、上記本体内部における電流電極及び電位電極は1つの電流電極と2つの電位電極から構成され、本体の下部から第1電流電極、第1電位電極、第2電位電極の順に配置されることを特徴とする。

【0014】

好ましくは、上記本体の下部にはバッテリーが設置され、上部には回路基板部が設置さ

10

20

30

40

50

れ、このバッテリーと回路基板部との間には上記電流電極及び電位電極が設置され、上記バッテリー、回路基板部、そして電流電極及び電位電極はケーブルを介して連結されることを特徴とする。

【0015】

好ましくは、上記内径ケース及び外径ケースはPVC(Poly Vinyl Chloride)材質からなることを特徴とする。

【0016】

好ましくは、上記電流電極及び電位電極には両側に雄ネジ部が形成されて該当本体に備えられたナット部に結合され、結合部位にはリングが設置されることを特徴とする。

【0017】

好ましくは、上記本体の上部には本体の内部の防水のためのパッドが締結され、本体の外部に表れるケーブルに対してはケーブル保護具が被覆されることを特徴とする。

【0018】

本発明の他の態様によれば、前述した特徴のうちのいずれか1つに従う非分極プローブ、試錐孔内で上記非分極プローブをケーブルを介して引き上げるか引き下ろすウィンチ、上記ウィンチとケーブルを介して連結され、電流を送信し、測定電位値を受信して誘導分極探査を遂行する計測装置、及び地面に設置され、上記計測装置の制御によって該地面に電流を流す第2電流電極を含むことを特徴とする、試錐孔広帯域誘導分極検層器を提供する。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、硫化鋇物を伴う金属鋇体区間の調査に有用な非分極プローブを構成し、これを試錐孔内に挿入して広帯域誘導分極検層を実施して硫化鋇物を伴っている金属鋇体の分布区間及び特性を速かに把握できるようになる効果がある。

【0020】

また、プローブの電極で分極現象が発生して鋇体から誘導された分極現象の信号にノイズになることを防いで硫化鋇物を伴う鋇体から誘導された分極現象を電位電極で精密に測定できるようになる効果がある。

【0021】

また、プローブの電極構成時、鉛棒を回転させて内蔵し、外径PVCを多孔処理することによって、試錐孔内で孔壁のどの方向でも誘導分極が測定できるようになる効果もある。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明に係る試錐孔広帯域誘導分極検層器を説明するための図である。

【図2】本発明に係る非分極プローブを説明するための断面構造図である。

【図3】本発明に係る非分極プローブの電極結合状態要部構造図である。

【図4】本発明に係る非分極プローブの電極構成を説明するための構造図である。

【図5】本発明に係る試錐孔広帯域誘導分極検層器を通じた広帯域誘導分極及び電気比抵抗検層結果を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明に従う非分極プローブ及びこれを含む試錐孔広帯域誘導分極検層器に対する実施形態を添付した図面を参考にしてより詳細に説明する。

【0024】

試錐孔内で広帯域誘導分極検層を実施するための試錐孔広帯域誘導分極検層器は、図1に示すように、試錐孔内に挿入されるプローブ100と、上記プローブ100をケーブルを介して引き上げるか引き下ろすウィンチ200と、上記ウィンチ200とケーブルを介して連結され、電流を送信し測定電位値を受信して誘導分極探査を遂行する計測装置300が含まれてなされることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

先に、上記計測装置 3 0 0 は電流を送信する送信機と測定値を受信する受信機とから構成されている。ここで、送信機は定電流回路に電流を 1 0 0 μ A ~ 1 0 0 m A まで、そして周波数を 1 0 μ H z ~ 3 2 M H z 範囲まで調節して送信することができ、受信機を通じて受信される測定値を通じて上記計測装置 3 0 0 が広帯域で振幅と位相差を測定することができる。

【 0 0 2 6 】

上記ウインチ 2 0 0 はケーブルの長さを調節して該当ケーブルに連結されたプローブ 1 0 0 を試錐孔内で移動させるようになる。このウインチ 2 0 0 は試錐孔の深さ 5 0 0 m まで広帯域誘導分極測定が可能であるようにケーブルが巻かれていることがあり、電動機によりケーブルの長さを調節して上記プローブ 1 0 0 を試錐孔内で移動させることができるように構成される。

10

【 0 0 2 7 】

上記プローブ 1 0 0 は非分極電極から構成されることができ、ケーブルを介して上記計測装置 3 0 0 と連結される。このプローブ 1 0 0 は、広帯域誘導分極検層における最も重要な構成であって、試錐孔内に挿入されて誘導分極検層を実施するものであって、地下 5 0 0 m 以上の深さで水圧にも耐えることができるように防水処理されており、図 2 にその詳細な構成が図示されている。

【 0 0 2 8 】

図 2 を参照すると、上記プローブ 1 0 0 は、内部防水が可能な本体 1 1 と、上記本体 1 1 の下部に設置されるバッテリー 1 2 と、上記本体 1 1 の上部に設置される回路基板部 1 3 と、上記バッテリー 1 2 と回路基板部 1 3 との間に設置される電極 C 1、P 1、P 2 を含んで構成され、上記バッテリー 1 2、回路基板部 1 3、及び電極 C 1、P 1、P 2 は、ケーブルを介して連結される。

20

【 0 0 2 9 】

上記本体 1 1 は円筒形のパイプで形成されて、上記バッテリー 1 2、回路基板部 1 3、及び電極 C 1、P 1、P 2 を内蔵することができ、非伝導性材質で構成できる。好ましくは、上記本体 1 1 は、P V C (Poly Vinyl Chloride) パイプで構成されることができ、約 4 7 m m の直径を有することができる。

【 0 0 3 0 】

上記バッテリー 1 2 は充電された電源を電極に供給し、特に第 1 電位電極 P 1 及び第 2 電位電極 P 2 に動作電源を供給し、上記回路基板部 1 3 に電源を供給して測定された信号電源を増幅させることができるようにする。このバッテリー 1 2 を大容量で構成する場合、該当バッテリー 1 2 の充電電源を第 1 電流電極 C 1 に電流を供給して測定用電流が試錐孔の周囲に流れるようにし、第 1 電位電極 P 1 及び第 2 電位電極 P 2 に動作電源を供給し、回路基板部 1 3 に増幅用電源を供給するようにすることで、外部からプローブ 1 0 0 に別途の電源を印加する必要無しで該当バッテリー 1 2 を通じて広帯域誘導分極探査を遂行するようにすることもできる。

30

【 0 0 3 1 】

上記回路基板部 1 3 は、第 1 電位電極 P 1 及び第 2 電位電極 P 2 で測定された電位を増幅させて上記計測装置 3 0 0 に出力する増幅回路から構成できる。

40

【 0 0 3 2 】

ここで、本体 1 1 の上部には本体 1 1 の内部の防水のためのパッド 1 4 が締結され、本体 1 1 の外部に表れるケーブルに対してはケーブル保護具 1 5 が被覆されて防水できるようにする。

【 0 0 3 3 】

そして、上記バッテリー 1 2 と回路基板部 1 3 との間で電極は第 1 電流電極 C 1、第 1 電位電極 P 1、第 2 電位電極 P 2 の順に配列される。そして、第 2 電流電極 C 2 (図示せず) は地面に設置できる。ここで、本体 1 1 の内で各電極は約 3 0 0 m m 間隔で離隔できる。

50

【 0 0 3 4 】

このような電極配列によって、第1電流電極C1はプローブ100に内蔵されたまま試錐孔内に挿入されて移動するようになり、第2電流電極C2は地面に設置されることによって、より広い範囲の誘導分極検層が可能になる。ここで、第1電流電極C1と第2電流電極C2は、ケーブルを介して外部から電源の供給を受けるか、バッテリー12を通じて電源の供給を受けて、周囲に電流を流すようになる。また、該当第1電位電極P1と第2電位電極P2もプローブ100に内蔵されたまま試錐孔内に挿入されて移動するようになることで、移動測定が可能であるので、金属鋳体区間の把握が容易になる。

【 0 0 3 5 】

ここで、図3に示すように、上記第1電流電極C1、第1電位電極P1、及び第2電位電極P2には、両側に雄ネジ部が形成されて該当本体11に備えられた雌ネジ部に結合できる。この結合部位の防水のために該当電極C1、P1、P2の両側結合部位にはゴム材質のリング16が設置される。

10

【 0 0 3 6 】

以下、図4を参照して前述した第1電流電極C1、第1電位電極P1、及び第2電位電極P2を含む電極C1、P1、P2の構造について詳細に説明する。

【 0 0 3 7 】

電極C1、P1、P2は非分極電極であって、電極と電解質との境界面で電荷の移動により電流が流れることができる。従来には非分極電極でない銅パイプを電極として使用したが、銅パイプを電極として使用する場合、電極の周辺の電解液のうちの(+)イオンは(-)電極の周囲に、(-)イオンは(+)電極の周囲に集まって正常な電流の流れを妨害するようになる。

20

【 0 0 3 8 】

実際の誘導分極を測定するために、電流電極で一定の時間(例えば約1秒)の間電流を流し、この電流を切った後、硫化鋳物を伴う鋳体から誘導された分極現象を電位電極で測定するようになる。しかしながら、銅パイプの使用時、電極では分極現象が発生して、結局、鋳体から誘導された分極現象の信号にノイズとなる。

【 0 0 3 9 】

本発明の実施形態に従う上記電極C1、P1、P2は、内部に空いた空間を有する内径ケース21と、上記内径ケース21に巻かれる鉛棒22と、上記内径ケース21及び鉛棒22を内蔵する外径ケース24と、上記外径ケース24と内径ケース21との間の空間に詰められる充填物23を含んで構成され、上記鉛棒22はケーブルと連結される。

30

【 0 0 4 0 】

ここで、上記内径ケース21は内部が空いたPVC(Poly Vinyl Chloride)パイプで構成される。

【 0 0 4 1 】

上記鉛棒22は、鉛(Pb)で作られた長い棒形状に形成され、外部面は塩化鉛(PbCl₂)で被覆される。より詳しくは、この鉛棒22は電気分解を用いて塩化鉛(PbCl₂)を被覆させて製作される。ここで、鉛棒22の製作時、前述した電気分解の他に多様なコーティング方式によりこの塩化鉛を鉛棒に被覆させ製作することができる。

40

【 0 0 4 2 】

そして、上記鉛棒22は上記内径ケース21の外面に沿って一回り巻かれるようになる。このような鉛棒22の巻回構造によって該当電極C1、P1、P2は試錐孔に沿って上下方向に移動しながら全ての水平方向360°に対して誘導分極検層を実施できるようになる。

【 0 0 4 3 】

そして、上記鉛棒22が巻かれた内径ケース21と外径ケース24との間には充填物23が詰められるようになるが、この充填物23は塩化鉛(PbCl₂)粉末と塩化ナトリウム(NaCl)を混ぜた石膏(CaSO₄・2H₂O)を蒸溜水で練って外径ケース24の内に詰めて固める方法により製作できる。

50

【 0 0 4 4 】

好ましくは、上記外径ケース 2 4 の内に詰めて入れる練りは塩化鉛 ($PbCl_2$) 粉末と塩化ナトリウム ($NaCl$) と石膏 ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) を重さ重量比で 5 0 乃至 5 8 % : 3 0 乃至 3 8 % : 1 0 乃至 1 8 %、好ましくは 5 4 % : 3 4 % : 1 2 % で混ぜた後、蒸溜水を使用して固結させて製作することができる。

【 0 0 4 5 】

そして、上記外径ケース 2 4 には全体的に多数のホール 2 5 が貫通形成される。このようなホール 2 5 の多孔処理によって該当電極 C 1、P 1、P 2 は試錐孔に沿って上下方向に移動しながら全ての水平方向 360° に対し、即ち試錐孔内で孔壁のどの方向でも誘導分極検層が実施できるようになる。

10

【 0 0 4 6 】

全体として、この非分極電極を作る方法について説明すると、内径ケース 2 1、塩化鉛でコーティングされた鉛材質の鉛棒 2 2、前面にホール 2 5 が形成された外径ケース 2 4、及び充填物材料を用意した後、先に内径ケース 2 1 の外面に鉛棒 2 2 を一回り (360°) 巻いて固定させる。そして、上記外径ケース 2 4 を被せるようになる。以後、塩化鉛 ($PbCl_2$) 粉末と塩化ナトリウム ($NaCl$) と石膏 ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) を前述した割合で配合した材料を該当外径ケース 2 4 の内側に詰めて、蒸溜水を少しずつ注入しながらよく混ぜて練り状態で該当外径ケース 2 4 の内部をぎっしり詰めた後、陰で約 3 日間乾燥させる。

【 0 0 4 7 】

20

(実験例)

本発明に係る広帯域誘導分極検層器を使用して三陟市柯谷鉍山の坑道内で鉍体特性評価可能性を確認するために、試錐孔広帯域誘導分極検層を遂行した。

【 0 0 4 8 】

柯谷鉍山の地質は、基盤岩として花崗片麻岩が分布し、この基盤岩の上部に朝鮮系陽徳統の壯山珪岩層、猫峯スレート層、大石岩統の豊村石灰岩層、花折層、銅店珪岩層が整合に分布している。柯谷鉍山の鉍石は主に豊村石灰岩層と猫峯スレート層の内に分布する石灰岩が接触交代鉍床 (Contact metasomatic deposit) で形成された方鉛石と閃亜鉛石である。

【 0 0 4 9 】

30

試験検層対象試錐孔は、柯谷鉍山の金谷坑の内にある 1 1 - 2 号孔であり、坑道内で試錐孔を用いた広帯域誘導分極検層を実施するようになる。

【 0 0 5 0 】

試錐孔誘導分極検層がなされた金谷坑の内の 1 1 - 2 号孔の深さは 4 0 0 m であるが、3 3 0 ~ 3 4 0 m 区間で鉍化帯が表れており、その他の部分はスレート層が分布している。図 5 は、試錐孔広帯域誘導分極及び電気比抵抗検層結果を示している。広帯域誘導分極検層は 0 . 1 2 5 ~ 1 6 H z の周波数範囲で測定し、この結果を検証するために電気比抵抗検層結果と比較した。

【 0 0 5 1 】

図 5 において、電気比抵抗検層結果を見ると、鉍石が分布している区間は方鉛石のような硫化鉍物を伴っているため、周辺のスレート層に比べて伝導性が大きいので、電気比抵抗が低く表れる。低比抵抗帯区間が鉍化帯であることを示しており、同一な区間で広帯域誘導分極検層の位相差が大きく表れていることが分かる。したがって、試錐孔広帯域誘導分極検層の結果、鉍化帯位置で位相反応が明確に表れていることを確認することができ、硫化鉍物を伴う金属鉍体の調査に有用であることと判断される。

40

【 0 0 5 2 】

以上、図面及び明細書における最適の実施形態が開示された。ここで、特定の用語が使われたが、これは単に本発明を説明するための目的として使われたものであり、意味の限定や特許請求範囲に記載された本発明の範囲を制限するために使われたものではない。したがって、本技術分野の通常の知識を有する者であれば、これから多様な変形及び均等な

50

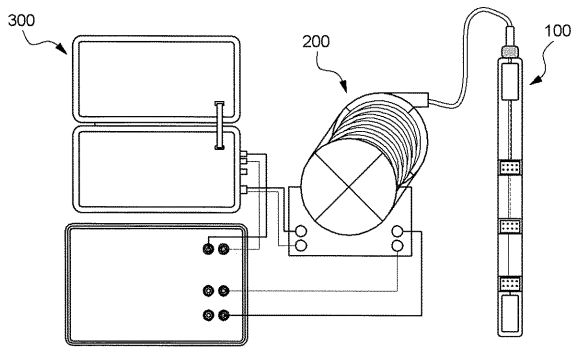
他の実施形態が可能であるという点を理解することができる。したがって、本発明の真の技術的保護範囲は添付の特許請求範囲の技術的事象により定まるべきである。

【符号の説明】

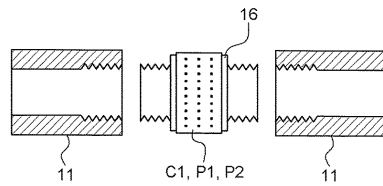
【 0 0 5 3 】

- 1 0 0 プローブ
- 1 1 本体
- 1 2 バッテリー
- 1 3 回路基板部
- 1 4 防水パッド
- 1 5 ケーブル保護具
- 1 6 リング
- 2 1 内径ケース
- 2 2 鉛棒
- 2 3 充填物
- 2 4 外径ケース
- 2 5 ホール
- 2 0 0 ウィンチ
- 3 0 0 計測装置

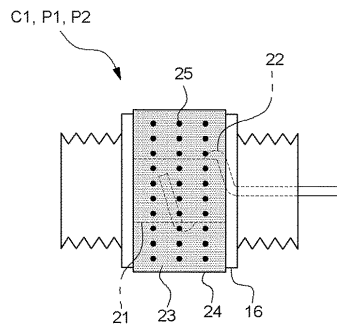
【 図 1 】



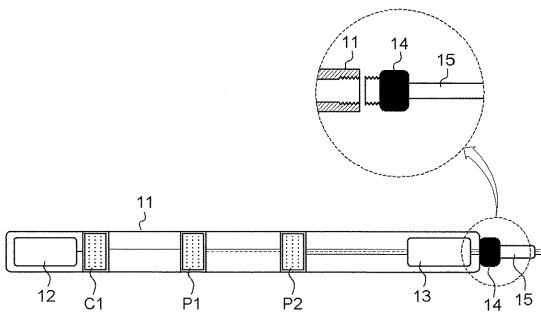
【 図 3 】



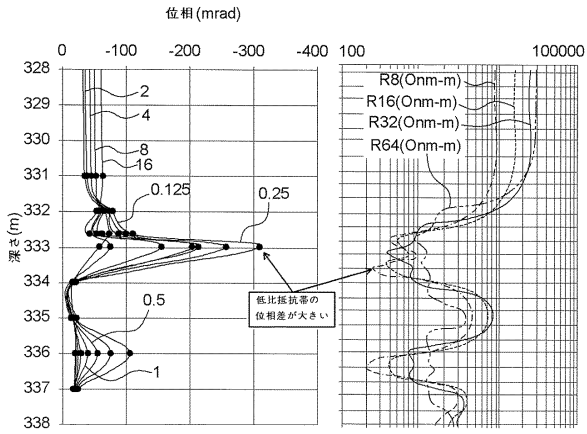
【 図 4 】



【 図 2 】



【 図 5 】



< 試錐孔広帯域誘導分極検層結果 >

< 電気比抵抗検層結果 >

フロントページの続き

- (74)代理人 100111648
弁理士 梶並 順
- (74)代理人 100147500
弁理士 田口 雅啓
- (74)代理人 100166235
弁理士 大井 一郎
- (74)代理人 100179914
弁理士 光永 和宏
- (72)発明者 ソン、ナク - オン
大韓民国、431-776 キョンギ - ド、アニョン - シ、ドンガン - グ、ドンガン - ロ 902
- 301、モクリョン・シンドン・アパートメント 75
- (72)発明者 パーク、サム - ギュ
大韓民国、305-707 デージョン、ユソン - グ、ガジョン - ロ 108-1303、サムソ
ン・ハヌル・アパートメント 43

審査官 田中 洋介

- (56)参考文献 特開2005-003657(JP,A)
特開2006-284519(JP,A)
特開平09-138249(JP,A)
特開平09-061540(JP,A)
特開2011-133301(JP,A)
特開2003-014867(JP,A)
特開平04-130294(JP,A)
特公昭52-044841(JP,B2)
特開2004-347490(JP,A)
特開2008-304457(JP,A)
特開昭60-014190(JP,A)
特開2007-127565(JP,A)
特開平06-273537(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 27/00 - 27/10
G01N 27/14 - 27/24
G01V 3/00 - 3/40
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)