

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5860258号  
(P5860258)

(45) 発行日 平成28年2月16日(2016.2.16)

(24) 登録日 平成27年12月25日(2015.12.25)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 V 3/02 (2006.01)

G O 1 V 3/02 C

E O 2 D 1/02 (2006.01)

E O 2 D 1/02

G O 1 N 3/40 (2006.01)

G O 1 N 3/40 B

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2011-215765 (P2011-215765)  
 (22) 出願日 平成23年9月30日(2011.9.30)  
 (65) 公開番号 特開2013-76590 (P2013-76590A)  
 (43) 公開日 平成25年4月25日(2013.4.25)  
 審査請求日 平成26年8月19日(2014.8.19)

(73) 特許権者 000227467  
 日東精工株式会社  
 京都府綾部市井倉町梅ヶ畑2〇番地  
 (72) 発明者 野口 昭一  
 京都府綾部市井倉町梅ヶ畑2〇番地 日東  
 精工株式会社内  
 (72) 発明者 廣▲せ▼ 清  
 京都府綾部市井倉町梅ヶ畑2〇番地 日東  
 精工株式会社内  
 審査官 田中 秀直

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気検層用貫入ロッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外周面に複数の電極を設けて成るロッド本体と、  
 前記ロッド本体に内蔵され、電極から延びる信号線を集中配線し、電極の検出値に基づいて地中の比抵抗を演算する中継基板と、  
 を備えることを特徴とする電気検層用貫入ロッド。

【請求項 2】

前記ロッド本体は中空に成形され、その内部に前記中継基板が配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気検層用貫入ロッド。

【請求項 3】

前記ロッド本体は、その端部に前記中継基板と電氣的に接続される同軸コネクタを備え、かつ当該同軸コネクタには、両端に他の同軸コネクタを備えて成る延長用ロッドの同軸コネクタを接続することにより、ロッド本体と延長用ロッドとを電氣的に接続可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の電気検層用貫入ロッド。

【請求項 4】

前記ロッド本体あるいは延長用ロッドの同軸コネクタには、ロータリ電気コネクタが接続されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の電気検層用貫入ロッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

## 【 0 0 0 1 】

地中の比抵抗を測定するための電気検層用貫入ロッドに関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

従来から、地中の比抵抗を測定する試験として電気検層が知られている。そこで、この電気検層に用いる試験器具としては、特許文献 1, 2 に示す電気検層用貫入ロッドが考案されている。この電気検層用貫入ロッドは、周面に複数の電極を備えており、ボーリング孔内に挿入して使用する。そして、この電極から延びる信号線を外部の比抵抗測定装置に接続し、この比抵抗測定装置が前記電極による検出値（電流値、電圧値）に基づいて地中の比抵抗を算出する。

10

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 5 1 5 0 2 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 0 - 2 5 7 7 1 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記電気検層用貫入ロッドでは、ケーブルの本数は、電極の数に応じて必要であり、かつ当該ケーブルの長さは、電極から外部の比抵抗測定装置まで必要であるから、配線コストに課題があった。また、貫入深度に応じてケーブル長さが異なるため配線抵抗に誤差が生じ、検出精度にも課題があった。

20

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 5 】

本発明の電気検層用貫入ロッドは、上記課題に鑑みて創成されたものであり、外周面に複数の電極を設けて成るロッド本体と、前記ロッド本体に内蔵され、電極から延びる信号線を集中配線し、電極の検出値に基づいて地中の比抵抗を演算する中継基板とを備える。

## 【 0 0 0 6 】

また、前記ロッド本体は中空に成形され、その内部に前記中継基板が配置されていることが好ましい。

30

## 【 0 0 0 7 】

また、前記ロッド本体は、その端部に前記中継基板と電氣的に接続される同軸コネクタを備え、かつ当該同軸コネクタには、両端に他の同軸コネクタを備えて成る延長用ロッドの同軸コネクタを接続することにより、ロッド本体と延長用ロッドとを電氣的に接続可能に構成されていることが好ましい。

## 【 0 0 0 8 】

また、前記ロッド本体あるいは延長用ロッドの同軸コネクタには、ロータリ電気コネクタが接続されることが好ましい。

## 【 発明の効果 】

40

## 【 0 0 0 9 】

本発明の電気検層用貫入ロッドによれば、電極から延びる信号線を中継基板に集中配線することで、省配線化を実現することができる。また、電極と電子基板とを繋ぐ信号線の長さが一定となるので配線抵抗が安定し、検出精度が向上する。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 電気検層用貫入ロッドの構成図である。

【 図 2 】 電気検層装置ロッドの要部拡大断面図である。

【 図 3 】 電気検層用貫入ロッドの延長用ロッドの構成図である。

【 図 4 】 電気検層用貫入ロッドの中継基板のブロック図である。

50

**【発明を実施するための形態】****【0011】**

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1において、1は電気検層用貫入ロッドである。この電気検層用貫入ロッド1は、中空のロッド本体10と、必要に応じてこのロッド本体10に順次継ぎ足して連結される中空の延長用ロッド30とから構成されている。また、このロッド本体10の先端にはスクリーポイント2が接続しており、地中に回転貫入できるように構成されている。

**【0012】**

前記ロッド本体10には、図2に示すように、外周面にリング状の電極11, 12, 13, 14が所定の間隔を空けて設けられている。そして、このロッド本体10は、最上部の電極11に電流を印加して最下部の電極14に流れる電流を検出し、残りの電極12, 13の電位差を検出することにより、地中の比抵抗を測定するように構成されている。

**【0013】**

前記電極11, 12, 13, 14から延びる各信号線11a, 12a, 13a, 14aは、中空のロッド本体10内を通され、当該ロッド本体10の内部に設置された中継基板50に集中配線されている。これにより、電極11, 12, 13, 14による検出信号が中継基板11へ送信される。

**【0014】**

また、前記中継基板50には、ロッド本体10内に挿入された同軸ケーブル16が接続されており、外部の記憶装置90と中継基板50との間で通信及び電力供給するように構成されている。

**【0015】**

前記中継基板50には、図3に示すように、分離回路51、定電圧電源回路52、マイクロプロセッサ53(MPU)、電流駆動回路54、電流検出回路55、差動増幅回路56、電圧検出回路57が集積されている。

**【0016】**

前記分離回路51は、電源(図示せず)を内蔵する外部の記憶装置90から同軸ケーブル16を通じて送信される電力と電気信号とを分離するものであり、電力を定電圧電源回路52へ入力する一方、指令信号をマイクロプロセッサ53(MPU)へ送信するように構成されている。

**【0017】**

前記電流駆動回路54は、前記定電圧駆動回路52からの出力に応じて電極11へ電流供給するように構成されている。そして、電流検出回路55が、電極11から地中抵抗を介して電極14へ流れた電流を検出する。

**【0018】**

前記差動増幅回路56は、電極12, 13の入力信号の差分を一定係数で増幅するように構成されている。そして、この差動増幅回路56による増幅信号に基づいて、電圧検出回路57が電極12, 13の電位差を検出する。

**【0019】**

前記マイクロプロセッサ53(MPU)は、A/D変換器(図示せず)を内蔵しており、電流検出回路55及び電圧検出回路57から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換し、これら電圧、電流検出信号に基づいて地中の比抵抗を演算するように構成されている。この比抵抗値は、前記分離回路51を介して記憶装置90へ送信される。

**【0020】**

また、本発明の電気検層用貫入ロッド1は、必要に応じて前記ロッド本体10に延長用ロッド30を継ぎ足すように構成されている。この延長用ロッド30は、図4に示すように、中空を成しており、同軸ケーブル31が挿入されている。この同軸ケーブル31は、両端に雄型の同軸コネクタ32及び雌型の同軸コネクタ33を備えている。一方、前記ロッド本体10内の同軸ケーブル16は、一端に雄型の同軸コネクタ15を備えている。これら同軸コネクタ15と同軸コネクタ33を接続することで、ロッド本体10と延長用ロ

10

20

30

40

50

ッド３０とが導通して電力供給及び通信するように構成されている。

【００２１】

一方、延長用ロッドの同軸コネクタ３２には、ロータリ電気コネクタ７０が接続されている。このロータリ電気コネクタ７０は、回転側と固定側との間で電気信号の送受信を行う電気部品である。このロータリ電気コネクタ７０と記憶装置９０とは、同軸ケーブル７１で接続されており、電力供給と電気信号の送受信が可能である。この構成により、電子基板５０で演算された地中の比抵抗は、ロッド本体１０内の同軸ケーブル１６、延長用ロッド３０内の同軸ケーブル３３、同軸ケーブル７１を通じて記憶装置９０へ送信される。なお、ロッド本体１０に延長用ロッド３０を継ぎ足さない場合には、ロッド本体１０の同軸コネクタ１５にロータリ電気コネクタ７０が接続される。

10

【００２２】

また、前記延長用ロッド３０には、両端に雌ねじ部３４、雄ねじ部３５が形成されている。一方、ロッド本体１０の端部には雄ねじ部１７が形成されている。そして、ロッド本体１０と延長用ロッド３０とは、ロッド本体１０の雄ねじ部１７と延長用ロッド３０の雌ねじ部３４とを螺合して接続するように構成されている。さらに、延長用ロッド３０を順次継ぎ足す場合には、延長用ロッド３０の雄ねじ部３５に、次の延長用ロッド３０の雌ねじ部３４を螺合して接続する。

【００２３】

なお、本発明の電気検層用貫入ロッド１は、スウェーデン式サウンディング試験（ＪＩＳ Ａ１２２１）に利用できるよう、ロッド本体１０及び延長用ロッド３０の寸法がＪＩＳ

20

【００２４】

本発明の電気検層用貫入ロッドは、中継基板５０に電極１１，１２，１３，１４の信号線１１ａ，１２ａ，１３ａ，１４ａを中継基板５０に集中接続して記憶装置９０とを通信するように構成されている。これにより、４本の信号線１１ａ，１２ａ，１３ａ，１４ａを記憶装置９０まで延ばして直接接続する必要がなくなるので、省配線化を実現することができる。また、電極１１，１２，１３，１４と電子基板５０とを繋ぐ信号線１１ａ，１２ａ，１３ａ，１４ａの長さは、如何なる貫入深度でも一定となるので、配線抵抗が安定し、検出精度が向上する。

30

【００２５】

また、中空のロッド本体１０の内部に中継基板５０を配置し、当該ロッド本体１０内に信号線１１ａ，１２ａ，１３ａ，１４ａを通すことにより、当該信号線１１ａ，１２ａ，１３ａ，１４ａが外部に剥き出しにならず、土との摩擦による損傷を防止することができる。

【００２６】

さらに、前記ロッド本体１０と延長用ロッド３０とを同軸コネクタ１５，３３で接続するように構成されているので、分解して簡単に持ち運ぶことができ、かつ延長のための接続作業も容易になる。

40

【００２７】

その上、ロッド本体１０あるいは延長ロッド３０の同軸コネクタ１５，３２には、ロータリ電気コネクタ７０が接続されているので、信号線１１ａ，１２ａ，１３ａ，１４ａ及びケーブル１６，３５，７１が捻れることなく、電気検層用ロッド１を回転貫入することができる。

【符号の説明】

【００２８】

- １ 電気検層用貫入ロッド
- ２ スクリューポイント

50

1 0 ロッド本体  
1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 電極  
1 1 a , 1 2 a , 1 3 a , 1 4 a 信号線  
1 5 同軸コネクタ  
1 6 同軸ケーブル  
1 7 雄ねじ部

3 0 延長用ロッド  
3 1 同軸ケーブル  
3 2 , 3 3 同軸コネクタ  
3 4 雌ねじ部  
3 5 雄ねじ部  
3 6 長溝

10

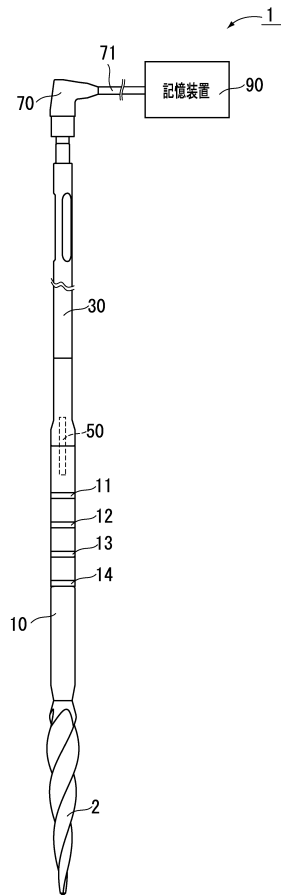
5 0 中継基板  
5 1 分離回路  
5 2 定電圧電源回路  
5 3 マイクロプロセッサ ( M P U )  
5 4 電流駆動回路  
5 5 差動増幅回路  
5 6 電圧検出回路  
5 7 電流検出回路

20

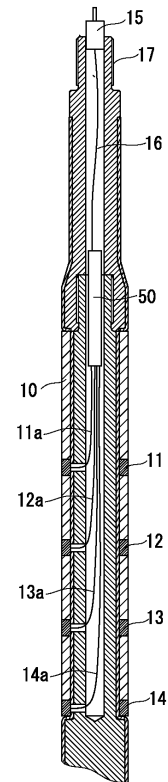
7 0 ロータリ電気コネクタ  
7 1 同軸ケーブル

9 0 記憶装置

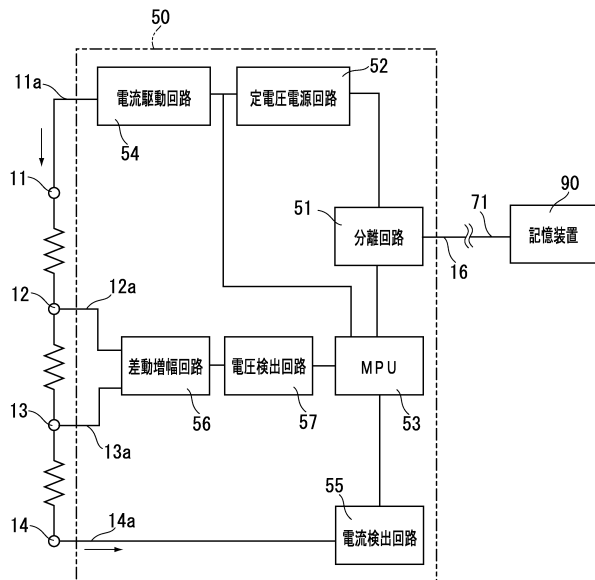
【図 1】



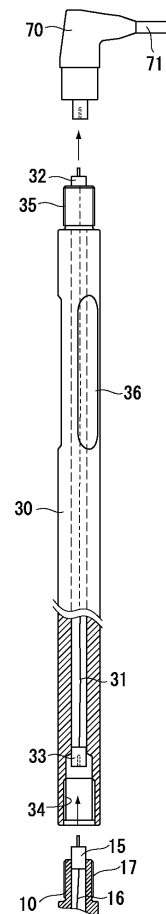
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-112506(JP,A)  
特開平04-312611(JP,A)  
特開平05-142359(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01V	1/00 - 13/00
E02D	1/02
G01N	3/40
G01N	27/04