

(51)Int.Cl.

F I

G 0 1 R 29/12 (2006.01)

G 0 1 R 29/12

F

請求項の数3 (全8頁)

(21)出願番号 特願2006-113279(P2006-113279)
 (22)出願日 平成18年4月17日(2006.4.17)
 (65)公開番号 特開2007-285864(P2007-285864A)
 (43)公開日 平成19年11月1日(2007.11.1)
 審査請求日 平成18年4月21日(2006.4.21)

(73)特許権者 390014306
 防衛省技術研究本部長
 東京都新宿区市谷本村町 5 番 1 号
 (73)特許権者 000001993
 株式会社島津製作所
 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地
 (74)代理人 100098671
 弁理士 喜多 俊文
 (72)発明者 廣田 恵
 東京都新宿区市谷本村町 5 番 1 号 防衛庁
 内
 (72)発明者 寺西 陽子
 東京都新宿区市谷本村町 5 番 1 号 防衛庁
 内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電界検出器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極部と、前記電極部を内部に収納する本体とを有し、前記本体は、一端から他端に貫通するケーブル挿通孔と、前記ケーブル挿通孔の周囲に当該ケーブル挿通孔と隔てて設けられた流路と、前記流路を外部に連通させる取水口と、前記ケーブル挿通孔の周囲に当該ケーブル挿通孔と隔てて設けられた電極部収納部と、を有し、前記電極部収納部は、一端が外部に開口するとともに、他端が前記流路に連通しており、前記電極部からのリード線が当該開口より前記本体外部へ導出され、当該導出された前記電極部からのリード線と、前記ケーブル挿通孔に通されたケーブルの心線とが、前記本体外部で接続されていることを特徴とする電界検出器。

【請求項 2】

前記リード線と心線との接続箇所は、防水テープで覆い耐水性を持たせたことを特徴とする請求項 1 記載の電界検出器。

【請求項 3】

前記本体に収納される電子回路部を更に有し、前記本体は、前記ケーブル挿通孔と隔てられ、前記電極部収納部とはケーブル挿通孔を挟んで対称の位置に配置された電子回路部配置部を有し、前記電子回路部配置部は、一端を外部に開口させて前記流路と隔てられて配置されており、前記電子回路部からのリード線が前記本体外部へ導出され、当該導出された前記電子回路部からのリード線と、前記ケーブル挿通孔に通されたケーブルの心線とが、本体外部で接続されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電界検出器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、水中（特に海中）に沈められて水中の微小電圧を測定するのに使用される電界検出器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の電界検出器は一般に、本体内部に電極部を設け、本体外部と電極部を連通する取水口を本体に形成し、本体にケーブルを取付けると共に電極部からのリード線をケーブルの心線に電氣的に接続してなるものである（例えば、特許文献1参照）。

10

設置に際しては、例えば図8に示すようにケーブル90に一定間隔を置いて複数個の電界検出器80を接続し、これを海中に垂らす。電界検出器80の電極部は取水口から流入する海水と接触するので、2つの電界検出器80の電極部から得られる電位差が測定・増幅され、その出力がケーブル90を通じて海上や陸上まで送出される。

【0003】

【特許文献1】特開2001-228257号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来、電界検出器80とケーブル90との接続は、電界検出器80の両端にケーブル引留部を設けた上で、ケーブル90を切断し、電界検出器内で、切断された心線のうち、所定の心線を電極部からのリード線に電氣的に接続し、残りの心線同士を再接続し、ケーブルをケーブル引留部に取付けている。

20

【0005】

参考例として、ケーブル90の断面図を図9に示す。このケーブル90は、内部に設けられた心線91の周囲に金属線92が配置され、全体が絶縁体（外被）93で覆われたものである。このうち、金属線92は切断後に前記ケーブル引留部に取付けられる。

【0006】

しかしながら、このような接続形態では、ケーブル90を一旦切断し、電極部からのリード線と接続する心線以外の心線は同線同士を再接続しなければならず、電界検出器80をケーブル90に取付ける作業が非常に面倒である。その結果、コストが掛かり、再接続後の信頼性にも問題が生じ易い。

30

【0007】

また、ケーブル引留部にケーブルの金属線が取付けられているので、ケーブルに加わる引張力等の外力は金属線を通じてケーブル引留部で受け止められる。他方、この種の電界検出器では、一般に水と接する部分に金属を用いない。従って、電界検出器の筐体（本体）及びケーブル引留部は通常プラスチック材料からなるので、金属材料を用いた場合に比べて機械的強度が弱い。このため、外力がケーブル引留部に掛かる従来の接続形態では、強度的に不利である。

【0008】

本発明は、そのような問題点に着目してなされたものであって、電界検出器とケーブルとの取付けを容易にし、また取付強度も向上させた電界検出器を提供することを目的としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決するために、この発明の電界検出器は、電極部と、前記電極部を内部に収納する本体とを有し、前記本体は、一端から他端に貫通するケーブル挿通孔と、前記ケーブル挿通孔の周囲に当該ケーブル挿通孔と隔てて設けられた流路と、前記流路を外部に連通させる取水口と、前記ケーブル挿通孔の周囲に当該ケーブル挿通孔と隔てて設けられた電極部収納部と、を有し、前記電極部収納部は、一端が外部に開口するとともに、他端が

50

前記流路に連通しており、前記電極部からのリード線が当該開口より前記本体外部へ導出され、当該導出された前記電極部からのリード線と、前記ケーブル挿通孔に通されたケーブルの心線とが、前記本体外部で接続されていることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

この電界検出器では、本体のケーブル挿通孔にケーブルを挿通し、本体外部に導出された電極部からのリード線を、本体外部でケーブルから引き出した所定の心線に電氣的に接続する。こうすることで、ケーブルを切断しなくても、本体外部にてケーブルの外被を部分的に剥がして内部の心線を出現させ、必要な心線のみを引き出してリード線と接続すればよく、心線は接続されたままであり、ケーブルを一旦切断する従来に比べて、電界検出器とケーブルの取付作業が大幅に簡素になり、それによりコスト削減と信頼性の向上を実現できる。

10

【 0 0 1 1 】

また、リード線と心線との接続箇所は、防水テープ等で覆い耐水性を持たせることとする。

【 0 0 1 2 】

一方、ケーブルは、複数本の心線と外被からなる通常のものを使用してもよいが、中心に設けられた抗張力体の周囲に心線を配置したものを使用するのが好ましい。この場合、ケーブルに作用する引張力等の外力は抗張力体で受け止められ、リード線と心線との接続部や本体には加わらず、機械的強度（特に引張強度）が高くなる。しかも、外力が本体に作用しないので、外力を考慮することなく本体の材料を選定することができる。

20

【 0 0 1 3 】

なお、前記本体に収納される電子回路部を更に有し、前記本体は、前記ケーブル挿通孔と隔てられ前記電極部収納部とはケーブル挿通孔を挟んで対称の位置に配置された電子回路部配置部を有し、前記電子回路部配置部は、一端を外部に開口させて前記流路と隔てられて配置されており、前記電子回路部からのリード線が前記本体外部へ導出され、当該導出された前記電子回路部からのリード線と、前記ケーブル挿通孔に通されたケーブルの心線とが、本体外部で接続されていてもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

以上説明したように、この発明の電界検出器によれば、本体のケーブル挿通孔にケーブルを挿通し、本体外部に導出された電極部からのリード線を、本体外部でケーブルから引き出した所定の心線に電氣的に接続すればよいので、ケーブルを切断しなくて済み、ケーブルを一旦切断する従来に比べて、電界検出器とケーブルの取付作業が大幅に簡素になり、それによりコスト削減と信頼性の向上を実現できる。

30

【 0 0 1 5 】

また、ケーブルとして、中心に設けられた抗張力体の周囲に心線を配置したものを使用することにより、ケーブルに作用する引張力等の外力が抗張力体で受け止められ、リード線と心線との接続部や本体には加わらないため、機械的強度（特に引張強度）が高くなる。更に、外力を考慮することなく本体の材料を選定することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

40

【 0 0 1 6 】

以下、実施の形態により、この発明を更に詳細に説明する。

実施形態に係る電界検出器の平面図を図 1 に、その構造図を図 2〔一方の端面図（ a ） 、縦断面図（ b ） 、他方の端面図（ c ）〕に示す。この電界検出器 1 は、円柱状の本体 2 を備え、この本体 2 の中心に一端から他端に貫通するケーブル挿通孔 3 が形成され、このケーブル挿通孔 3 とは隔てた本体 2 内部（ケーブル挿通孔 3 の周囲）に円柱形状の電極部収納部 4 及び電子回路部配置部 5 が設けられている。電極部収納部 4 と電子回路部配置部 5 は、中心のケーブル挿通孔 3 を挟んで対称に位置する。

【 0 0 1 7 】

ケーブル挿通孔 3 にはケーブル 5 0 が挿通され、電極部収納部 4 には電極部 1 0 が配置

50

されている。電極部 10 と電極部収納部 4 との間には例えば Oリングが介設されたり、或いは電極部 10 が電極部収納部 4 に接着されたりすることで、電極部 10 が電極部収納部 4 内に固定される。また、電極部 10 からはリード線 11 が延び、本体 2 外部に導出されている。電子回路部配置部 5 には電位差を測定・増幅する電子回路部 20 が配置される。電子回路部 20 からリード線 21 が本体 2 外部に導出される。但し、電子回路部 20 は無くてもよく、この場合は、電子回路部配置部 5 は必要ない。

【 0 0 1 8 】

リード線 11 (及び電子回路部 20 を内蔵した場合はリード線 21) は、本体 2 外部にてケーブル 50 の心線と接続されるが、これの詳細は後記のとおりである。リード線 11 (及びリード線 21) と心線との接続箇所は、防水テープで覆われ、更にこの付近は保護カバー 40 で覆われる。

10

【 0 0 1 9 】

本体 2 の一端側 (リード線 11 , 21 の導出側とは反対側) には、環状の流路 7 が形成され、流路 7 は、適当数 (例えば等角度で 4 つ) 開口する取水口 8 を通じて本体 2 外部に連通すると共に、電極部収納部 4 と部分的に連通する。従って、この電界検出器 1 を海中に投じると、海水が取水口 8 から流路 7 に流入し、電極部収納部 4 内の電極部 10 と接触する。勿論、海水はリード線 11 側には漏れないように水密になっている。

【 0 0 2 0 】

ケーブル 50 は、例えばその断面図を図 3 に示すように、中心に絶縁体 52 で被覆された抗張力体 51 が配置され、その周囲に導体と絶縁体からなる心線 53 が配置され、全体が絶縁体 (外被) 54 で覆われた構造である。抗張力体 51 は、金属 (鉄、ステンレス等) 又は樹脂からなり、金属からなる場合は、図示のとおり絶縁体 52 で被覆される。抗張力体 51 は必須ではないが、ケーブル 50 に加わる引張り等の外力を受け止めるためには設けた方が好ましい。

20

【 0 0 2 1 】

次に、電極部 10 のリード線 11 とケーブル 50 の心線 53 との接続形態について、図 4 及び図 5 を参照して説明する。図 4 は電界検出器 1 の縦断面図を示す。ここに示す電界検出器 1 は、図 2 に示す電界検出器 1 とは幾分異なるが、同じ要素には同一符号を付してある。この電界検出器 1 では、本体 2 の中心にケーブル挿通孔 3 が形成され、本体 2 内部に設けられた電極部収納部 4 に電極部 10 が配置されている。電極部 10 は、電極 15 と電極ホルダ 16 からなり、電極ホルダ 16 からはリード線 11 が延出している。環状の流路 7 は取水口 8 を通じて本体 2 外部に連通している。各取水口 8 には、ゴミ・砂・泥等の侵入を防ぐためのフィルタ 9 が設けられている。

30

【 0 0 2 2 】

この電界検出器 1 をケーブル 50 に取付けるには、図 5 において、電界検出器 1 のケーブル挿通孔 3 にケーブル 50 を挿通し、電界検出器 1 を所定箇所に位置決めした後、本体 2 外部のリード線 11 側にてケーブル 50 の絶縁体 54 を部分的に剥がし、心線 53 を出現させる。複数本の心線 53 のうち、所定の心線 53 だけを引き出し、この引き出した心線 53 (導体) にリード線 11 をハンダ付けや圧着等により電氣的に接続する。電子回路部 20 を設ける場合は、そのリード線 21 も所定の心線 53 に同様に接続する。その後、リード線 11 と心線 53 との接続箇所を防水テープ 42 で覆い、更にこの付近をゴムブーツ等からなる保護カバー 41 で覆う。

40

【 0 0 2 3 】

このリード線 11 と心線 53 の接続形態によれば、ケーブル 50 を切断しなくても、本体 2 外部にてケーブル 50 の絶縁体 54 を部分的に剥がして内部の心線 53 を出現させ、必要な心線 53 のみを引き出してリード線 11 と電氣的に接続すればよいので、心線 53 は接続されたままであり、ケーブルを一旦切断する従来に比べて、電界検出器 1 とケーブル 50 の取付作業が大幅に簡素になり、それによりコスト削減と信頼性の向上を実現できる。

【 0 0 2 4 】

50

また、ケーブル 50 内の抗張力体 51 が切断されることなくケーブル 50 全体にわたって連続しているため、ケーブル 50 に作用する引張力等の外力は抗張力体 51 で受け止められ、リード線 11 と心線 53 との接続部や本体 2 には加わらず、機械的強度（特に引張強度）が高くなる。その上、外力が本体 2 に作用しないため、外力を考慮することなく本体 2 の材料を選定することができる。

【 0 0 2 5 】

なお、上記実施形態に示す電界検出器 1, 1 及びケーブル 50 は一例であり、種々の変更が可能である。例えば、図 4 では電極部 10 は電極 15 と電極ホルダ 16 からなるが、図 6 に示すように、ケース 30 に電極収納部 31 を設け、この電極収納部 31 に電極 15 を配置し、更に電極収納部 31 とケース 30 外部とを連通する開口にフィルタ 32 を設けたものでもよい。この場合、電極部 10 の製造がし易くなる。

10

【 0 0 2 6 】

或いは、図 3 に示すケーブル 50 は絶縁体 52 で被覆された抗張力体 51 を有するものであるが、図 7 のように、抗張力体 51 を設けないケーブル 50 を用いてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 実施形態に係る電界検出器の平面図である。

【 図 2 】 図 1 の電界検出器の一方の端面図 (a)、縦断面図 (b)、及び他方の端面図 (c) である。

【 図 3 】 同電界検出器が取付けられるケーブルの断面図である。

20

【 図 4 】 別実施形態に係る電界検出器の縦断面図である。

【 図 5 】 図 4 の電界検出器における電極部からのリード線とケーブルの心線との接続形態を示す斜視図である。

【 図 6 】 実施形態の電界検出器の内部に配置される電極部の別形態を示す図である。

【 図 7 】 実施形態の電界検出器が取付けられるケーブルの別形態を示す断面図である。

【 図 8 】 電界検出器をケーブルに取付けた一般的様態を示す部分省略図である。

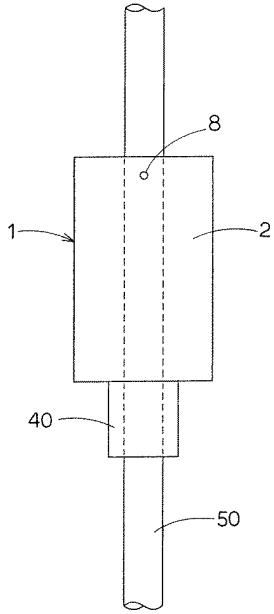
【 図 9 】 従来例に係る電界検出器が取付けられるケーブルの断面図である。

【 符号の説明 】

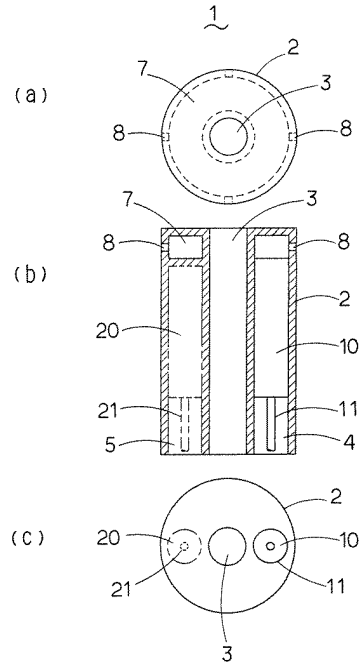
【 0 0 2 8 】

1, 1	電界検出器	30
2	本体	
3	ケーブル挿通孔	
7	流路	
8	取水口	
10	電極部	
11, 21	リード線	
20	電子回路部	
40, 41	保護カバー	
42	防水テープ	
50, 50	ケーブル	40
51	抗張力体	
52, 54	絶縁体	
53	心線	

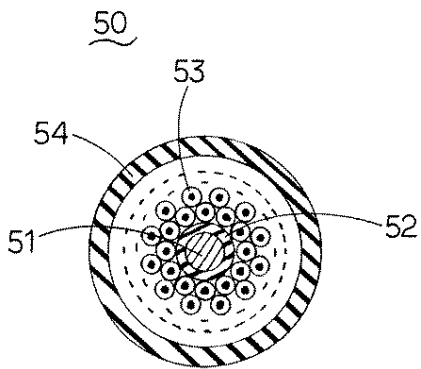
【 図 1 】



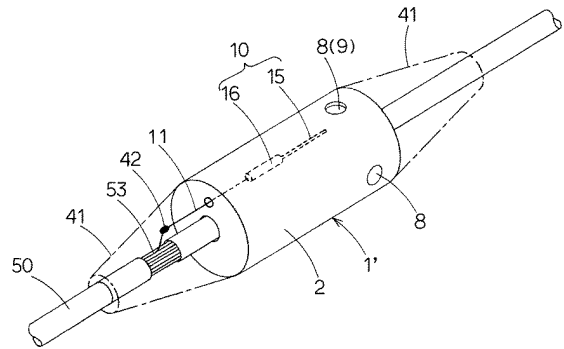
【 図 2 】



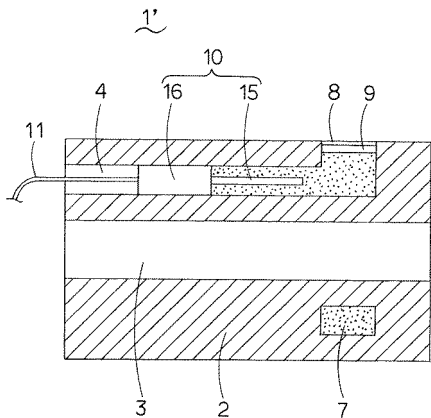
【 図 3 】



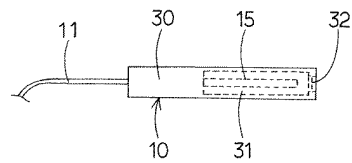
【 図 5 】



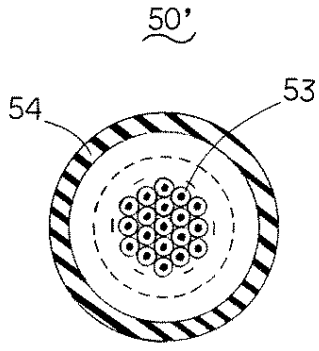
【 図 4 】



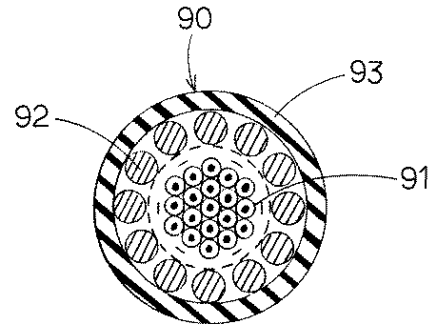
【 図 6 】



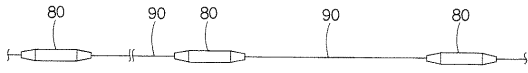
【 图 7 】



【 图 9 】



【 图 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 敦

東京都新宿区市谷本村町5番1号 防衛庁内

(72)発明者 飯島 健二

京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内

審査官 吉田 久

(56)参考文献 特開2001-228257(JP,A)

実開昭49-074105(JP,U)

特開平02-179429(JP,A)

実用新案登録第3115832(JP,Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 29/00~29/26、31/00

G01V 3/08~3/11

G01N 27/26~27/447、27/28、
27/49、33/18