

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6101364号
(P6101364)

(45) 発行日 平成29年3月22日 (2017.3.22)

(24) 登録日 平成29年3月3日 (2017.3.3)

(51) Int. Cl. F I
HO 1 R 13/44 (2006.01) HO 1 R 13/44 Z

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2015-552563 (P2015-552563)	(73) 特許権者	315018107
(86) (22) 出願日	平成25年10月22日 (2013.10.22)		ビジョン テック. インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-503949 (P2016-503949A)		大韓民国, 609-845 プサン, クム
(43) 公表日	平成28年2月8日 (2016.2.8)		ジョン-グ, ゲジャーロ, 263 (フェ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2013/009404		ドンドン)
(87) 国際公開番号	W02014/109462	(74) 代理人	110000338
(87) 国際公開日	平成26年7月17日 (2014.7.17)		特許業務法人HARAKENZO WOR
審査請求日	平成27年7月9日 (2015.7.9)		LD PATENT & TRADEMA
(31) 優先権主張番号	10-2013-0002669		RK
(32) 優先日	平成25年1月9日 (2013.1.9)	(72) 発明者	イ, ホーソク
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		大韓民国, 612-864 プサン, ヘウ
(31) 優先権主張番号	10-2013-0003155		ンデア-グ, ヘウンデロ 76ボン-ギル,
(32) 優先日	平成25年1月10日 (2013.1.10)		セントム イー-ピョンハンセサング ア
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		パートメント, 55, 101-1701

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 感電防止機能を有した電極構造体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気設備への送配電経路に連結され、その電気設備あるいはその電気設備に電氣的に連結されて、付近に位置する他の電気設備の浸水時に、感電を予防する感電防止機能を有した電極構造体において、

入力側の第1電線が連結される第1入力端子と、

入力側の第2電線が連結される第2入力端子と、

出力側の第1電線が連結される第1出力端子と、

出力側の第2電線が連結される第2出力端子と、

第1入力端子に一端が固定され、他端は、第1出力端子に固定され、その幅は、第1電線の厚さよりも広く、その長さは、第1電線の厚さよりも長く、その幅と長さとの積である面積は、第1電線の断面積の4倍以上～100,000倍以下である第1平板型導電体と、

10

第2入力端子に一端が固定され、他端は、第2出力端子に固定され、第1平板型導電体と同じ規格を有する第2平板型導電体と、

第1平板型導電体と第2平板型導電体とを電氣的に離隔させて固定する不導体であるハウジングと、

を含んでおり、

上記電気設備は、電源として220V/60Hzの商用電源を用いており、

上記第1平板型導電体の材質および上記第2平板型導電体の材質が、銅(Cu)である

20

感電防止機能を有した電極構造体。

【請求項 2】

ハウジングは、第 1 平板型導電体と第 2 平板型導電体とを互いに対向するように固定する請求項 1 に記載の感電防止機能を有した電極構造体。

【請求項 3】

感電防止機能を有した電極構造体は、第 1 平板型導電体と第 2 平板型導電体とが対向した状態で立設され、浸水から保護しようとする対象電気機器よりも低い位置に設けられる請求項 1 に記載の感電防止機能を有した電極構造体。

【請求項 4】

感電防止機能を有した電極構造体が、電力遮断器である請求項 1 に記載の感電防止機能を有した電極構造体。

10

【請求項 5】

感電防止機能を有した電極構造体が、コンセントである請求項 1 に記載の感電防止機能を有した電極構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気設備の技術に係り、特に、電気設備の各種の装置に使われる電極構造体に関する。

【背景技術】

20

【0002】

コンセントやプラグあるいは配電盤などには、電氣的な接続あるいは電気測定のための多様な形態の電極が使われる。露出された電極を通じて漏電が発生する場合、人体は、感電の危険に露出される。感電は、電源から人体を通じて接地面である地面に流れる電流が一定値以上である時、人体が反応する現象である。一般的に、流れる電流が 15 mA 以上になれば、痙攣を起こし、50 mA 以上になれば、死亡に至る。主な死亡原因としては、心臓を通じて流れる電流が神経を損傷させることによって、心臓が作動を止める心臓麻痺である。感電の危険は、通電当時、人体の抵抗に関連するが、これは、皮膚の状態に大きく左右される。

【0003】

30

電気設備、例えば、コンセントや電熱器あるいは電灯などが水に浸った時、その水や水を通じて通電された金属ハウジングなどに人体が接触すれば、電気設備の露出された導体から水と人体とを経て接地面である地面に電流が流れる。この際、人体は、皮膚が雨に濡れやすく、その場合、接触抵抗が極めて低いので、非常に危ない状態になる。

【0004】

特許文献 1 は、裸充電部に金属材の金属板または金属網を付着して浸水する場合、裸充電部から漏れる電流が導電性金属板または金属網に通電されて、感電事故を防止する浸水感電防止機能を有した感電防止装置を開示している。金属板または金属網は、端子台のうち、中性線及びアース端子に電線によって連結されている。金属板のサイズは、ほぼ 50 cm x 30 cm である。

40

【0005】

本技術は、その原理について詳しく説明していないが、多分浸水時に、浸水した導体の間に水と人体とを通じる抵抗よりも遥かに低い抵抗になる状態で金属板を配置して、電氣的に人体と並列に構成することによって、人体に流れる電流を制限するものと見られる。しかし、このような金属板または金属網は、端子台に別途の電線で連結され、体積が大きいので、設置に空間的な制約が発生する。

【0006】

特許文献 2 は、さらに他の漏電防止装置を開示する。本装置は、入力端子部と出力端子部との間に配されて、相電圧端子及び中性点端子に連結される第 1、2 連結端子が設けられる連結端子台と、中性点端子に連結された第 2 連結端子台に電氣的に連結されて、連結

50

端子台の側方と上方とを包囲する形状の漏電防止導電体と、を含む。

【 0 0 0 7 】

このような技術は、連結端子台を包囲しながら中性点端子に連結される形状の電極を使うので、構成が複雑である。また、小型コンセントなどには適用しにくい短所がある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 大韓民国公開特許公報第 1 0 - 2 0 0 5 - 0 0 3 7 9 8 6 号 (2 0 0 5 . 4 . 2 5 . 公開)

【 特許文献 2 】 大韓民国登録特許第 1 0 - 1 1 9 7 4 1 4 号 (2 0 1 2 . 1 1 . 5 . 公告)

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

本発明は、構造が簡単であり、設置が簡便であり、かつ感電防止機能を有した電極構造体を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

さらに、本発明は、小型のコンセントや、電力遮断器、屋外の街路灯など多様な応用分野に適用することができる感電防止機能を有した電極構造体を提供することを目的とする。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

このような目的を果たすための一態様による感電防止機能を有した電極構造体は、電気設備への送配電経路に連結される。電極構造体は、その電極構造体が連結された電気設備あるいはその電気設備に電氣的に連結されて、付近に位置する他の電気設備の浸水時に、感電を予防する。

【 0 0 1 2 】

一態様による感電防止機能を有した電極構造体は、入力側の第 1 電線が連結される第 1 入力端子と、入力側の第 2 電線が連結される第 2 入力端子と、出力側の第 1 電線が連結される第 1 出力端子と、出力側の第 2 電線が連結される第 2 出力端子と、を含む。また、感電防止機能を有した電極構造体は、第 1 平板型導電体と第 2 平板型導電体とを含む。第 1 平板型導電体は、第 1 入力端子に一端が固定され、他端は、第 1 出力端子に固定され、その幅は、第 1 電線の厚さよりも広く、その長さは、第 1 電線の厚さよりも長く、その幅と長さとの積である面積は、第 1 電線の断面積の 4 倍以上 ~ 1 0 0 , 0 0 0 倍以下である。第 2 平板型導電体は、第 2 入力端子に一端が固定され、他端は、第 2 出力端子に固定され、第 1 平板型導電体と同じ規格を有する。さらに、感電防止機能を有した電極構造体は、第 1 平板型導電体と第 2 平板型導電体とを電氣的に離隔させて固定する不導体であるハウジングを含みうる。

30

【 0 0 1 3 】

さらに他の態様によれば、第 1 平板型導電体と第 2 平板型導電体の材質が、銅 (C u)

40

【 0 0 1 4 】

追加的な態様によれば、ハウジングは、第 1 平板型導電体と第 2 平板型導電体とを互いに対向するように固定することができる。

【 0 0 1 5 】

追加的な態様によれば、感電防止機能を有した電極構造体は、第 1 平板型導電体と第 2 平板型導電体とが対向した状態で立設され、浸水から保護しようとする対象電気機器よりも低い位置に設けられることもある。

【 0 0 1 6 】

追加的な態様によれば、感電防止機能を有した電極構造体が、電力遮断器であり得る。

50

【 0 0 1 7 】

追加的な態様によれば、感電防止機能を有した電極構造体が、コンセントであり得る。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

一対の平板型導電体を電流配送経路に設置することによって、簡単な構造によって付近に漏電した電気に接触した人体を流れる電流を実質的に低減させるということが実験的に証明された。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 一実施形態による感電防止機能を有した電極構造体の外観を示す図である。 10

【 図 2 】 図 1 で 4 つの端子部のネジの中心に沿って切断した断面図である。

【 図 3 】 第 1 実験の機器の配置を示す図である。

【 図 4 】 第 2 実験の機器の配置を示す図である。

【 図 5 】 感電防止機能を有した電極構造体を電力遮断器に適用した実施形態を示す図である。

【 図 6 】 図 5 に示された遮断器の背面図である。

【 図 7 】 図 5 に示された遮断器において、入力端子と平板型導電体との一実施形態を示す図である。

【 図 8 】 感電防止機能を有した電極構造体をコンセントに適用した実施形態を示す図である。 20

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

前述した、そして、追加的な態様は、後述する実施形態を通じてさらに明らかになる。以下、添付図面を参照して記述される実施形態を通じて、本発明の態様を当業者が理解し、再現できるように詳しく説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 は、一実施形態による感電防止機能を有した電極構造体の外観を示す。図 2 は、図 1 で 4 つの端子部のネジの中心に沿って切断した断面図である。図 1 及び図 2 を参照して、一実施形態による感電防止機能を有した電極構造体を説明する。

【 0 0 2 2 】

一実施形態による感電防止機能を有した電極構造体は、例えば、ランプ、街路灯、コンセント、プラグ、モータなど家庭用あるいは産業用電気設備への送配電経路に連結される。後述するように、感電防止機能を有した電極構造体は、その感電防止機能を有した電極構造体が連結された電気設備あるいはその電気設備に電氣的に連結されて、付近に位置する他の電気設備の浸水時に、感電を予防する。

【 0 0 2 3 】

示したように、一実施形態による感電防止機能を有した電極構造体は、入力側の第 1 電線が連結される第 1 入力端子 1 1 と、入力側の第 2 電線が連結される第 2 入力端子 1 3 と、出力側の第 1 電線が連結される第 1 出力端子 3 1 と、出力側の第 2 電線が連結される第 2 出力端子 3 3 と、を含む。さらに、一実施形態による感電防止機能を有した電極構造体は、第 1 平板型導電体 1 1 0 と、第 2 平板型導電体 1 3 0 と、を含む。第 1 平板型導電体 1 1 0 は、第 1 入力端子に一端が固定され、他端は、第 1 出力端子に固定され、その幅は、第 1 電線の厚さよりも広く、その長さは、第 1 電線の厚さよりも長く、その幅と長さとの積である面積は、第 1 電線の断面積の 4 倍以上 ~ 1 0 , 0 0 0 倍以下である。第 2 平板型導電体 1 3 0 は、第 2 入力端子に一端が固定され、他端は、第 2 出力端子に固定され、第 1 平板型導電体 1 1 0 と同じ規格を有する。さらに、感電防止機能を有した電極構造体は、第 1 平板型導電体 1 1 0 と第 2 平板型導電体 1 3 0 とを電氣的に離隔させて固定する不導体であるハウジング 3 0 0 を含む。 40

【 0 0 2 4 】

通常、第 1 入力端子 1 1 に螺合される入力側の第 1 電線と第 2 入力端子 1 3 に螺合され 50

る入力側の第2電線は、物理的または電氣的に同じ規格である。しかし、本発明は、これに限定されるものではない。同様に、通常、第1出力端子31に螺合される出力側の第1電線と第2出力端子33に螺合される出力側の第2電線は、物理的または電氣的に同じ規格である。しかし、本発明は、これに限定されるものではない。感電防止機能を有した電極構造体は、送配電経路に設けられるので、通常、入力側の第1電線と出力側の第1電線は、物理的または電氣的に同じ電線であり、入力側の第2電線と出力側の第2電線は、物理的または電氣的に同じ電線である。しかし、本発明は、これに限定されるものではない。

【0025】

一実施形態において、第1入力端子11、第2入力端子13、第1出力端子31、第2出力端子33は、いずれも同じ形態で構成される。しかし、それぞれあるいは一対ずつ異なる形態で構成されても良い。示したように、一実施形態において、これら端子は、第2平板型導電体の両端に直接穿孔したネジ孔と、そのネジ孔に挿入されて締結されるネジ、及びそのネジによってハウジングに密着され、ネジとハウジング300との間で被覆が剥がされた導線の固定を助ける補助板で構成することができる。さらに他の例において、端子は、平板型導電体の一端に圧着固定された端子台で構成されても良い。端子は、電線を平板型導電体の両端に連結する多様な形態で構成することができる。

10

【0026】

ハウジング300は、端子と平板型導電体とを物理的に固定する構造体である。例えば、電極構造体がコンセントに適用された場合、ハウジングは、コンセントハウジングになりうる。電極構造体が配電盤に適用された場合、ハウジングは、配電盤の端子を固定するブラケットあるいはフレームであり得る。示された実施形態は、2線式に適用されるので、ハウジングは、2つの平板型導電体を固定するが、3線式の場合、3つの平板型導電体を固定する形態に変形されうる。ハウジングは、不導体であるプラスチックまたはセラミック材で製造可能である。

20

【0027】

浸水状態で平板型導電体が最大限互いに露出されることが有利なので、ハウジングは、平板型導電体の両端の一部を固定し、平板型導電体のほとんどは、空中に吊り下げられた状態で露出される形状になるようにハウジングの構造が設計される。示された実施形態において、平板型導電体は、ハウジングの外側の外郭線よりも低い高さに固定されて、設置時あるいは設置後、露出された平板型導電体に操作者が不注意によって接触して感電されることを減らす。具体的に、ハウジングの上部に突出した4つの柱は、平板型導電体を端子によって固定するが、これら柱は、その柱に固定された平板型導電体よりも少し高く突出する。付加的に、ハウジングは、外部に追加的な蓋をさらに含む。蓋は、人体の不注意による接触を遮断しながら、水に浸る時、水が容易に入るように十分な数とサイズの孔が穿孔されている形態になりうる。

30

【0028】

追加的な態様によれば、ハウジングは、第1平板型導電体と第2平板型導電体とを互いに対向するように固定することができる。感電防止機能を有した電極構造体は、水に浸った時、2つの平板型導電体間に水が満ちて、結局、2つの平板型電極とその間に水によって形成される電氣的抵抗体になる。電気抵抗は、抵抗体の長さに比例し、断面積に反比例するので、平板型電極が対向する時、断面積が最大になり、長さが最小になって、電気抵抗が最小になる。これにより、人体と接地面とに対して並列連結される時、さらに抵抗が大きな人体に流れる電流を最小化することができる。

40

【0029】

さらに他の態様によれば、感電防止機能を有した電極構造体は、第1平板型導電体と第2平板型導電体とが対向した状態で立設され、浸水から保護しようとする対象電気機器よりも低い位置に設けられる。例えば、街路灯の場合、下部に露出された制御器は、防水された空間に設けられるが、この空間に雨水などが満ちれば、周辺人々は感電の危険に置かれる。感電防止機能を有した電極構造体は、この防水空間に設けられながら、制御器より

50

も低い位置に設けられて、制御器が浸水する時点よりも先に浸水し、これにより先に作動させうる。

【 0 0 3 0 】

さらに他の態様によれば、第 1 平板型導電体と第 2 平板型導電体の材質が、銅 (C u) であり得る。実験によれば、平板型導電体の材質は、鉄、アルミニウムよりも銅の方が、感電防止機能を有した電極構造体の効果に優れた。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、第 1 実験の機器の配置を示す。第 1 実験は、水槽 5 0 2 に水を満たし、一端がプラグに連結された一実施形態による感電防止機能を有した電極構造体 5 0 3 を水槽 5 0 2 に浸し、その他端のランプ 5 0 5 を水槽の外側に露出させ、水槽の水は接地されていない状態である。この際、プラグ 5 0 1 を電源コンセントに連結して電源を供給する。この際、感電防止機能を有した電極構造体 5 0 3 が水に浸ったにも拘らず、ランプ 5 0 5 に火がつくことを確認することができる。引き続き、実験者 5 0 9 が電線の露出された一端を取って、露出された他端を水槽に浸した状態で電線を通じて流れる電流を電流計 5 0 7 で測定する。実験者 5 0 9 が直接実験する場合、危ないことがあるので、人体の代わりに、人体と類似した導電性を有する動物に代替することもできる。下記の < 表 1 > は、多様な横及び縦の長さを有した平板型導電体に対して図 3 に示された実験を繰り返した結果である。電源は、2 2 0 V / 6 0 H z の商用電源を使い、負荷は、1 2 0 W 白熱灯を連結し、対向する 2 つの平板型導電体間の間隔は、1 0 m m である。また、使った電線は、直径 1 . 8 m m の円筒状導体を含む。下記の表で、横は、平板型導電体の幅であり、縦は、長さを表わし、測定値は、m A 単位である。

【 0 0 3 2 】

【 表 1 】

長さ \ 幅	0.9mm	1.8mm	3.6mm	7.2mm	14.4mm	28.8mm
0.9mm	13.12	12.51	12.07	11.42	11.03	10.02
1.8mm	12.52	2.52	1.10	0.90	0.75	0.67
3.6mm	12.05	1.10	0.95	0.75	0.67	0.37
7.2mm	11.41	0.90	0.75	0.67	0.37	0.21
14.4mm	11.02	0.75	0.67	0.37	0.21	0.11
28.8mm	10.03	0.67	0.37	0.21	0.11	0.05
57.6mm	9.81	0.37	0.21	0.11	0.05	0.01

【 0 0 3 3 】

実験の結果は、あらゆる平板型導体のサイズに対して、人体を通過する電流は微弱であって、問題がないということを示している。本実験は、単相交流が水槽の水を通じて流れれば、立体抵抗体である水中で電圧降下が起こり、人体が接触時に、水と接地面との間に人体を通じて流れる電流は、水に浸す位置によって単相交流の中間値前後で決定されるので、一般的な単相交流に直接接触した場合よりも、実際には、遥かに低い交流電源に露出されて招かれる結果と推定される。但し、2 つの平板型導電体が如何なる役割を果たして、人体を通過する電流をさらに制限するのかは明かになっていない。

【 0 0 3 4 】

下記のデータは、前記実験と他の条件は同一であり、単に水槽内の水に接地線 5 1 1 を浸けて水を接地させることのみ異ならせて実験した結果である。これは、街路灯などが浸水する場合、水が地面に電氣的に接地されるためである。現実的に、電気設備が浸水した状態にさらに近い状態である。この状態でも、漏れ電流の量は大きく変化がないということを確認した。

【 0 0 3 5 】

【表 2】

長さ\幅	0.9mm	1.8mm	3.6mm	7.2mm	14.4mm	28.8mm
0.9mm	13.21	12.79	12.21	11.68	11.12	10.13
1.8mm	12.79	2.54	1.12	0.92	0.77	0.69
3.6mm	12.21	1.12	0.97	0.77	0.69	0.39
7.2mm	11.68	0.92	0.77	0.69	0.39	0.23
14.4mm	11.12	0.77	0.69	0.39	0.23	0.13
28.8mm	10.13	0.69	0.39	0.23	0.13	0.07
57.6mm	10.01	0.39	0.23	0.13	0.07	0.03

10

【0036】

下記のデータは、水槽内の平板型導電体周辺の漏れ電流量を距離別に測定した結果である。本実験を通じて、導電線上の漏れ電流と平板型導電体周辺の漏れ電流との相関関係を確認するためである。

【0037】

【表 3】

面積\距離	0cm	5cm	10cm	15cm
14.4mm x 28.8mm	0.304	0.230	0.170	0.120
28.8mm x 28.8mm	0.605	0.054	0.009	0.005

20

【0038】

前記実験の結果は、対向する平板型導電体間の空間周囲にほとんどの電流が流れるという事実を推定させる。平板型導電体を設置する前、露出された2つの電線の間には、9.43 V/mの電界が形成されたが、平板型導電体を設置後、2つの平板型導電体間には、測定限界値である1,999 V/mを超えることを確認した。

30

【0039】

本実験は、2つの平板型導電体間の水という電氣的抵抗体の中間部分が接地された状態で電気回路的にモデリングすることができる。人体は、この電氣的抵抗体と接地面との間に連結されるさらに他の抵抗体でモデリングすることができる。人体という抵抗体と、2つの平板型導電体と接地面との間に連結された水という抵抗体が、電気回路的に並列連結されて、人体に流れる電流を制限することは、既存の電気回路的な解釈と理解されうる。

【0040】

<表1>と<表2>との実験の結果を参照すれば、水槽の水を接地した場合やそうではない場合や測定値は大きな差がなくて、感電の危険が大きな差がないということが分かる。また、平板型導体の幅も長さのうち、1つでも導電体の直径よりもさらに狭いか、短くなれば、流れる電流量が急増するということが分かる。これは、感電の危険の増加を意味する。

40

【0041】

また、<表1>と<表2>との実験の結果を通じて人体を通じて流れる電流は、平板型導電体の面積と円筒状電線の断面積との比にも関連するということが分かる。ここで、平板型導電体の面積とは、平板型導電体の平板形状で幅と長さを乗算した値を言う。<表2>の実験の結果を分析すれば、電線の半径を r とすれば、電線の幅は、 $2r$ であり、電線の断面積は、 r^2 なので、例えば、<表2>の最初の行で平板型導電体の面積は、 $(r)(r) = r^2$ 、 $(r)2r = 2r^2$ 、 $(r)(4r) = 4r^2$ 、 $(r)(8r) = 8r^2$ 、 $(r)(16r) = 16r^2$ 、 $(r)(32r) = 32r^2$ などに該当し、平板型

50

導電体の面積と電線断面積との比は、 $1 / \quad = 0.32$ 、 $2 / \quad = 0.64$ 、 $4 / \quad = 1.27$ 、 $8 / \quad = 2.55$ 、 $16 / \quad = 5.09$ 、 $32 / \quad = 10.19$ などになる。

【0042】

現実的に、電気設備が浸水した状態にさらに近い状態である水が接地された状態である場合である<表2>で平板型導電体の面積と円筒状電線の断面積との比が、ほぼ1.27以下である時、基準値である2.54 mA以上の電流が流れ、5.09倍である場合、基準値0.97 mAの電流が流れた。本実験を通じて平板型導電体の面積がほぼ円筒状電線の断面積の4倍以上である場合、一般的な状態で人体に危なくない程度の電流が流れるということが分かる。

【0043】

平板型導電体が大きいほど、コスト高となるだけでなく、空間を多く占めるので、実用上問題が生じる。通常、導線直径が2 mm程度であれば、断面積が 3.14 mm^2 であるが、その100, 000倍であれば、 $3,140 \text{ cm}^2$ であり、これは、平板型導電体の幅が10 cmである時、長さが314 cmであるものであって、導線のサイズに比べて、過度なサイズなので、商業性がないと見られる。

【0044】

図4は、第2実験の機器の配置を示す。第2実験は、水槽502に水を満たし、一端がプラグに連結された一実施形態による感電防止機能を有した電極構造503は、水槽502の外側に置き、感電防止機能を有した電極構造503に連結されるさらに他の電気設備、例えば、コンセント513を水槽502に浸し、そのコンセントに連結されたさらに他の電気設備、例えば、ランプ505は、水槽の外側に露出させる。プラグ501を電源コンセントに連結して電源を供給する。この際、感電防止機能を有した電極構造503は、水に浸らず、さらに他の電気設備であるコンセント513が水に浸ったにも拘らず、ランプ505に火がつくことを確認することができる。引き続き、実験者509が電線の露出された一端を取って、露出された他端を水槽に浸した状態で電線を通じて流れる電流を電流計507で測定する。実験者509が直接実験する場合、危ないことがあるので、人体の代わりに、人体と類似した導電性を有する動物に代替することもできる。この際、電源は、 $220 \text{ V} / 60 \text{ Hz}$ の商用電源を使い、負荷は、120 W白熱灯を連結し、対向する2つの平板型導電体間の間隔は、10 mmである。また、使った電線は、直径1.8 mmの円筒状導体を含む。下記の表で、横は、平板型導電体の幅であり、縦は、長さを表わし、測定値は、mA単位である。実験の結果、<表1>と類似した結果を得た。このような実験の結果を本出願人も電気的なモデリングで説明することはできないが、多分2つの平板型導電体が空気中に露出された場合に、人体との電気的な流れを变形させたものではないかを推測するだけである。

【0045】

下記のデータは、前記実験と他の条件は同一であり、単に水槽内の水に接地線511を浸けて水を接地させることのみ異ならせて実験した結果である。これは、街路灯などが浸水する場合、水が地面に電氣的に接地されるためである。現実的に、電気設備が浸水した状態にさらに近い状態である。この状態では、前記の実験時よりもさらに多い電流が流れる。

【0046】

10

20

30

40

【表 4】

長さ\幅	0.9mm	1.8mm	3.6mm	7.2mm	14.4mm	28.8mm
0.9mm	13.71	13.21	12.71	12.18	11.62	10.63
1.8mm	13.21	3.02	2.63	1.67	1.82	1.74
3.6mm	12.71	2.63	1.85	1.46	1.30	1.22
7.2mm	11.18	1.67	1.46	1.30	1.21	0.80
14.4mm	11.62	1.82	1.30	1.21	0.77	0.62
28.8mm	10.63	1.74	1.19	1.80	0.62	0.65
57.6mm	10.51	1.21	0.80	0.69	0.65	0.62

10

【0047】

図5ないし図7を参照して、感電防止機能を有した電極構造体を電力遮断器に適用した実施形態を説明する。図5は、感電防止機能を有した電極構造体を電力遮断器に適用した実施形態を示す。図6は、図5に示された遮断器の背面図である。図7は、図5に示された遮断器において、入力端子と平板型導電体との一実施形態を示す。

【0048】

一実施形態による遮断器は、例えば、家庭用あるいは産業用電気設備への送配電経路に連結される。後述するように、遮断器は、電気的な遮断器能が故障した場合にも、その遮断器の後端に設けられた電気設備あるいはその電気設備に電氣的に連結されて、付近に位置する他の電気設備の浸水時に、感電を予防する。

20

【0049】

示したように、一実施形態による遮断器は、入力側の第1電線が連結される第1入力端子11と、入力側の第2電線が連結される第2入力端子13と、出力側の第1電線が連結される第1出力端子31と、出力側の第2電線が連結される第2出力端子33と、を含む。遮断器は、第1、2入力端子に入力端子が連結され、過電流が流れる時、回路の連結を遮断する遮断部20と、感電防止部10と、を含む。また、遮断器は、第1平板型導電体110と第2平板型導電体130とを含む。遮断部20は、第1、2入力端子の接続片73、71に入力端が接続され、一端に第1、2出力端子31、33が一体に形成された第1、2平板型導電体110、130の他端に形成された接続片51、53に出力端が接続されて、入力端と出力端との間の電氣的な接続を断続する。

30

【0050】

第1平板型導電体110は、一端は第1出力端子31に連結され、遮断部の出力端子のうち、1つに一端である接続片51が連結され、その幅は、第1電線の厚さよりも広く、その長さは、第1電線の厚さよりも長く、その幅と長さとの積である面積は、第1電線の断面積の4倍以上～100,000倍以下である。第2平板型導電体は、遮断部の出力端子のうち、他の1つに一端が連結され、他端は、第2出力端子に連結され、第1平板型導電体と同じ規格を有する。さらに、遮断器は、第1平板型導電体と第2平板型導電体とを電氣的に離隔させて固定する不導体であるハウジングを含みうる。

40

【0051】

一実施形態において、遮断部20は、入力端子と出力端子とを通じて供給される電流を監視して、過電流を検出する過電流検出部と、過電流検出部から過電流が検出される場合、作動するアクチュエータと、アクチュエータによって入力端子と出力端子との間の連結を遮断するスイッチング部と、を含む。遮断部の種類とそれによる構成は、一般的に知られているので、詳細な説明は省略する。

【0052】

一実施形態による感電防止部10は、第1平板型導電体110と、第2平板型導電体1

50

30と、を含む。第1平板型導電体110の一端は、第1接続部51を通じて遮断部20の出力端子のうち、1つに連結され、他端は、第1出力端子31に連結され、その幅は、第1電線の厚さよりも広く、その長さは、第1電線の厚さよりも長く、その幅と長さとの積である面積は、第1電線の断面積の4倍以上～100,000倍以下である。第2平板型導電体130の一端は、第2接続部53を通じて遮断部20の出力端子のうち、1つに連結され、他端は、第2出力端子33に連結され、第1平板型導電体と同じ規格を有する。さらに、遮断器は、第1平板型導電体110と第2平板型導電体130とを電氣的に離隔させて固定する不導体であるハウジング300を含みうる。

【0053】

通常、第1入力端子11に螺合される入力側の第1電線と第2入力端子13に螺合される入力側の第2電線は、物理的または電氣的に同じ規格である。しかし、本発明は、これに限定されるものではない。同様に、通常、第1出力端子31に螺合される出力側の第1電線と第2出力端子33に螺合される出力側の第2電線は、物理的または電氣的に同じ規格である。しかし、本発明は、これに限定されるものではない。遮断器は、送配電経路に設けられるので、通常、入力側の第1電線と出力側の第1電線は、物理的または電氣的に同じ電線であり、入力側の第2電線と出力側の第2電線は、物理的または電氣的に同じ電線である。しかし、本発明は、これに限定されるものではない。

【0054】

一実施形態において、第1入力端子11及び第2入力端子13は、一端にハウジングに穿孔されたネジ孔と、そのネジ孔に挿入されて締結されるネジ(図示せず)、及びそのネジによってハウジングに密着され、ネジとハウジング300との間で被覆が剥がされた導線の固定を助ける補助板を含んで構成することができる。さらに他の例において、端子は、平板型導電体の一端に圧着固定された端子台で構成されても良い。端子は、電線を平板型導電体の両端に連結する多様な形態で構成することができる。

【0055】

一実施形態において、第1入力端子11は、折り曲げられた他端に形成された第1接続片71を含みうる。第1接続片71は、遮断部20の対応する雌接続片に接続される。同様に、一実施形態において、第2入力端子13は、折り曲げられた他端に形成された第2接続片73を含みうる。第2接続片73は、遮断部20の対応する雌接続片に接続される。

【0056】

ハウジング300は、端子と平板型導電体とを物理的に固定する。示された実施形態は、2線式に適用されるので、ハウジングは、2つの平板型導電体を固定するが、3線式の場合、3つの平板型導電体を固定する形態に変形されうる。ハウジングは、不導体であるプラスチックまたはセラミック材で製造可能である。

【0057】

示された実施形態において、平板型導電体は、一面が露出されながらハウジングの内側の側壁に固定されるが、ハウジングの外側の外郭線よりも低い高さに固定されて、設置時あるいは設置後、露出された平板型導電体に操作者が不注意によって接触して感電されることを減らす。ハウジングは、第1平板型導電体と第2平板型導電体とを互いに対向するように固定することができる。

【0058】

本発明を電気回路理論によって完全に説明することはできないが、電氣的に見る時、遮断器は、水に浸った時、2つの平板型導電体間に水が満ちて、結局、2つの平板型電極とその間に水によって形成される電氣的抵抗体になる。電気抵抗は、抵抗体の長さに比例し、断面積に反比例するので、平板型電極が対向する時、断面積が最大になり、長さが最小になって、電気抵抗が最小になる。これにより、人体と接地面とに対して並列連結される時、さらに抵抗が大きな人体に流れる電流を最小化することができる。

【0059】

さらに他の態様によれば、遮断器は、第1平板型導電体と第2平板型導電体とが対向し

10

20

30

40

50

た状態で立設され、浸水から保護しようとする対象電気機器よりも低い位置に設けられる。例えば、街路灯の場合、下部に露出された制御器は、防水された空間に設けられるが、如何なる問題が発生して、この空間に雨水などが満ちれば、周辺人々は感電の危険に置かれる。遮断器は、この防水空間に設けられながら、制御器よりも低い位置に設けられて、制御器が浸水する時点よりも先に浸水し、これにより先に作動させうる。

【 0 0 6 0 】

さらに他の態様によれば、第1平板型導電体と第2平板型導電体の材質が、銅(Cu)であり得る。実験によれば、平板型導電体の材質は、鉄、アルミニウムよりも銅の方が、遮断器の効果に優れた。

【 0 0 6 1 】

図8を参照して、感電防止機能を有した電極構造体をコンセントに適用した実施形態を説明する。図8は、感電防止機能を有した電極構造体をコンセントに適用した実施形態を示す。

【 0 0 6 2 】

本実施形態による感電防止機能を有したコンセント1000は、本体1100と、蓋1200と、電源供給端子1300と、プラグ挿入溝1400と、電極構造体1500と、を含んでなる。

【 0 0 6 3 】

前記本体1100は、内側に安着溝1110が形成され、図面に示したように、四角形の形状にのみ限定されるものではなく、円の形態のように多様な形態として具現可能である。

【 0 0 6 4 】

前記蓋1200は、前記本体1100の上部に結合される。前記本体1100に蓋1200を結合する構造は、多様な形態として具現され、本願前に既に多様に公知されて施行される事項なので、これについての具体的な結合構造は、説明を省略する。

【 0 0 6 5 】

前記電源供給端子1300は、前記本体1100の安着溝1110の一部に設けられ、プラグが結合されて、電気をプラグに供給する。すなわち、この電源供給端子1300が、電極の役割を行う。

【 0 0 6 6 】

前記プラグ挿入溝1400は、前記蓋1200に形成され、プラグが挿入される。前記プラグは、このプラグ挿入溝1400を通じて挿入されて、電極の役割を行う前記電源供給端子1300に接続されることによって、商用電源がプラグを通じてプラグに連結された電子機器(図示せず)に印加される。

【 0 0 6 7 】

前記電極構造体1500は、前記本体1100の安着溝1110の一部に設けられ、前記電源供給端子1300と電源供給線1600との間に連結されて電流の漏れを防止する。

【 0 0 6 8 】

前記電極構造体1500は、図1及び図2に示したように、第1入力端子11と、第2入力端子13と、第1出力端子31と、第2出力端子33と、第1平板型導電体110と、第2平板型導電体130と、不導体ハウジング300と、を含みうる。

【 0 0 6 9 】

前記第1入力端子11は、前記電源供給端子1300の第1リード線1310に連結される。前記第2入力端子13は、前記電源供給端子1300の第2リード線1320に連結される。前記第1出力端子31は、前記電源供給線1600の第3リード線1610に連結される。前記第2出力端子33は、前記電源供給線1600の第4リード線1620に連結される。

【 0 0 7 0 】

前記第1平板型導電体110は、前記第1入力端子11と前記第1出力端子31との間

10

20

30

40

50

に連結されるが、その幅は、第1リード線1310の厚さよりも広く、その長さは、第1リード線1310の厚さよりも長く、その幅と長さとの積である面積は、第1リード線の断面積の4倍以上～1000,000倍以下である。前記第2平板型導電体130は、前記第2入力端子13と前記第2出力端子33との間に連結されるが、前記第1平板型導電体110と同じ規格を有する。前記不導体ハウジング300は、前記第1平板型導電体110と第2平板型導電体130とを電氣的に離隔させて固定する。

【0071】

通常、第1入力端子11に螺合される第1リード線1310と第2入力端子13に螺合される第2リード線1320は、物理的または電氣的に同じ規格である。しかし、本発明は、これに限定されるものではない。

10

【0072】

同様に、通常、第1出力端子31に螺合される第3リード線1610と第2出力端子33に螺合される第4リード線1620は、物理的または電氣的に同じ規格である。しかし、本発明は、これに限定されるものではない。

【0073】

コンセントは、通常、第1リード線1310と第3リード線1610は、物理的または電氣的に同じ電線であり、第2リード線1320と第4リード線1620は、物理的または電氣的に同じ電線である。しかし、本発明は、これに限定されるものではない。

【0074】

一実施形態において、第1入力端子11、第2入力端子13、第1出力端子31、第2出力端子33は、いずれも同じ形態で構成される。しかし、それぞれあるいは一対ずつ異なる形態で構成されても良い。示したように、一実施形態において、これら端子は、第1平板型導電体110及び第2平板型導電体130の両端に直接穿孔したネジ孔に挿入されて締結されるネジによって不導体ハウジング300に密着され、ネジと不導体ハウジング300との間で被覆が剥がされた導線の固定を助ける補助板で構成することができる。さらに他の例において、前記端子は、第1平板型導電体110及び第2平板型導電体130の一端に圧着固定された形態として具現されることもある。前記端子は、電線を前記平板型導電体の両端に連結する多様な形態で構成することができる。

20

【0075】

不導体ハウジング300は、前記端子と前記平板型導電体とを物理的に固定する構造体である。示された実施形態は、2線式に適用されるので、不導体ハウジング300は、2つの平板型導電体を固定するが、3線式の場合、3つの平板型導電体を固定する形態に変形される。不導体ハウジングは、不導体であるプラスチックまたはセラミック材で製造可能である。

30

【0076】

浸水状態で平板型導電体が最大限互いに露出されることが有利なので、不導体ハウジングは、平板型導電体の両端の一部を固定し、平板型導電体のほとんどは、空中に吊り下げられた状態で露出される形状になるように不導体ハウジングの構造が設計される。示された実施形態において、平板型導電体は、不導体ハウジングの外側の外郭線よりも低い高さに固定されて、設置時あるいは設置後、露出された平板型導電体に操作者が不注意によって接触して感電されることを減らす。

40

【0077】

具体的に、不導体ハウジングの上部に突出した4つの柱は、平板型導電体を端子によって固定するが、これら柱は、その柱に固定された平板型導電体よりも少し高く突出する。付加的な態様によれば、前記不導体ハウジング300が、第1平板型導電体110と第2平板型導電体130とを互いに対向するように固定することができる。本発明を電氣的に見る時、コンセントが水に浸った時、2つの平板型導電体間に水が満ちて、結局、2つの平板型導電体間に水によって形成される電氣的抵抗体になる。

【0078】

電気抵抗は、抵抗体の長さに比例し、断面積に反比例するので、平板型導電体が互いに

50

対向する時、断面積が最大になり、長さが最小になって、電気抵抗が最小になる。これにより、人体と接地面とに対して並列連結される時、さらに抵抗が大きな人体に流れる電流を最小化することができる。

【0079】

さらに他の態様によれば、前記第1平板型導電体110と第2平板型導電体130とが対向した状態で立設され、コンセントは、浸水から保護しようとする対象電気機器よりも低い位置に設けられることもある。例えば、街路灯の場合、下部に露出された制御器は、防水された空間に設けられるが、この空間に雨水などが満ちれば、周辺人々は感電の危険に置かれる。感電防止機能を有したコンセントは、この防水空間に設けられながら、制御器よりも低い位置に設けられて、制御器が浸水する時点よりも先に浸水し、これにより先に作動させうる。

10

【0080】

さらに他の態様によれば、第1平板型導電体110と第2平板型導電体130の材質が、銅(Cu)であり得る。実験によれば、平板型導電体の材質は、鉄、アルミニウムよりも銅の方が、感電防止機能を有したコンセントの効果に優れた。

【0081】

以上、本発明は、添付図面を参照する実施形態を通じて説明されたが、これに限定されず、開示または暗示された態様から当業者が導出することができる自明な変形を包括する。例えば、本発明は、3相電力にも適用可能である。特許請求の範囲は、このような自明な変形を包括するように意図された。例えば、実施形態は、別途の感電防止機能を有した電極構造という電気設備を例としたが、感電防止機能を有した電極構造体は、他の電気設備、例えば、遮断器、端子台、コンセント、プラグ、バッテリー、各種の電気機器などに内蔵されうる。これは、このような電気機器の内部の送配電経路上に実質的に同じサイズを有した2つの平板型導体を挿入する設計変更を通じて適用可能である。したがって、本明細書で、‘感電防止機能を有した電極構造体’という表現は、このような多様な電気設備を包括するように解釈されねばならない。

20

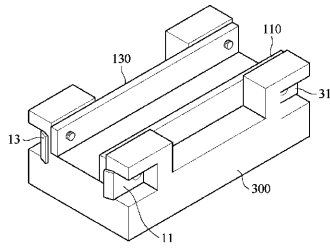
【産業上の利用可能性】

【0082】

本発明は、感電防止機能を有した電極構造体関連の技術分野に適用可能である。

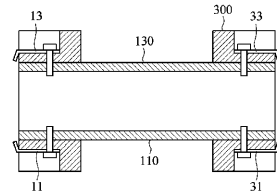
【 図 1 】

[Fig. 1]



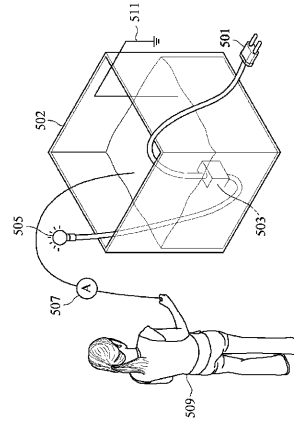
【 図 2 】

[Fig. 2]



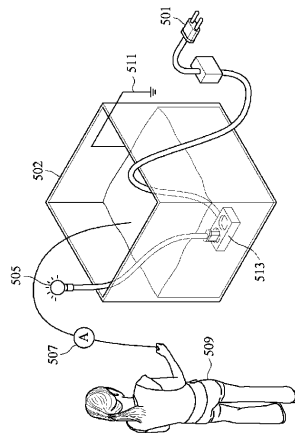
【 図 3 】

[Fig. 3]



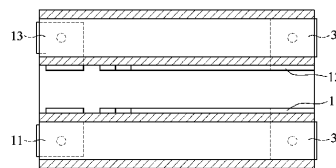
【 図 4 】

[Fig. 4]



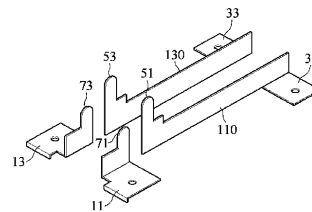
【 図 6 】

[Fig. 6]



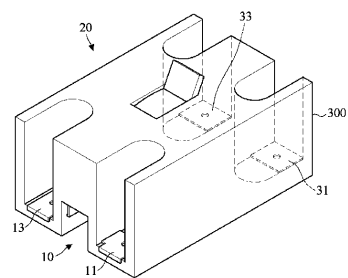
【 図 7 】

[Fig. 7]



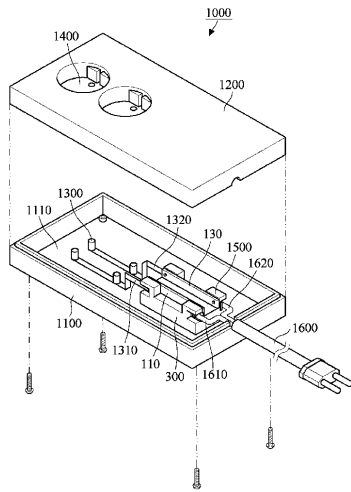
【 図 5 】

[Fig. 5]



【 8 】

[Fig. 8]



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 10-2013-0025037
(32)優先日 平成25年3月8日(2013.3.8)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2013-0089708
(32)優先日 平成25年7月29日(2013.7.29)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2013-0102697
(32)優先日 平成25年8月28日(2013.8.28)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 10-2013-0116731
(32)優先日 平成25年9月30日(2013.9.30)
(33)優先権主張国 韓国(KR)

前置審査

審査官 山田 康孝

- (56)参考文献 実開昭58-022044(JP,U)
実開平04-017627(JP,U)
実開昭61-087489(JP,U)
韓国公開実用新案第20-2009-0003192(KR,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 13/44
H01R 4/58
H01R 9/03
H01R 9/22
H01R 9/00
H01R 31/06
H02G 5/02