

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3992661号

(P3992661)

(45) 発行日 平成19年10月17日(2007.10.17)

(24) 登録日 平成19年8月3日(2007.8.3)

(51) Int. Cl. F I
HO2H 9/06 (2006.01) HO2H 9/06
HO2H 9/04 (2006.01) HO2H 9/04 A

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-208929 (P2003-208929)	(73) 特許権者	000173784 財団法人鉄道総合技術研究所 東京都国分寺市光町2丁目8番地38
(22) 出願日	平成15年8月27日(2003.8.27)	(73) 特許権者	000130835 株式会社サンコーシャ 東京都品川区大崎4丁目3番8号
(65) 公開番号	特開2005-73316 (P2005-73316A)	(74) 代理人	100099542 弁理士 平井 保
(43) 公開日	平成17年3月17日(2005.3.17)	(72) 発明者	安喰 浩司 東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財 団法人鉄道総合技術研究所内
審査請求日	平成17年12月15日(2005.12.15)	(72) 発明者	森本 大観 東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財 団法人鉄道総合技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電車線路用保安装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

地絡事故やサージ等の過電流から、電気設備等を保護するために、帰回路である負き電線と保護地線又は接地との間に設置されている電車線路用保安装置において、負き電線と保護地線又は接地との間に、一对の線路電極と1つの共通電極との間に形成された主放電ギャップが配設されているとともに、一对の線路電極の一方の線路電極と1つの共通電極との間、及び、一对の線路電極のもう一方の線路電極と1つの共通電極との間には、ガスアRESTAと抵抗体の直列接続回路に、又は、ガスアRESTAと抵抗体の直列接続回路のガスアRESTAに、副放電ギャップが並列に配設されている保安装置が、それぞれ接続されていることを特徴とする電車線路用保安装置。

【請求項2】

地絡事故やサージ等の過電流から、電気設備等を保護するために、帰回路である負き電線と保護地線又は接地との間に設置されている電車線路用保安装置において、絶縁基台と、該絶縁基台に配設された一对の接続端子と、該一对の接続端子の一方に、その一端が連結された1つの共通電極と、該共通電極との間に、主放電ギャップを構成する一对のエアギャップを形成するように配置された一对の線路電極とを有し、且つ、該一对の線路電極の一方の一端が、前記一对の接続端子のもう一方の接続端子に連結されているとともに、前記一对の線路電極が接続板により短絡されており、更に、一对の線路電極の一方の線路電極と1つの共通電極との間、及び、一对の線路電極のもう一方の線路電極と1つの共通電極との間には、ガスアRESTAと抵抗体の直列接続回路に、又は、ガスアRESTAと抵抗体の

10

20

直列接続回路のガスアレスタに、副放電ギャップが並列に配設されている保安器が、それぞれ接続されていることを特徴とする電車線路用保安装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気鉄道の電力供給用電線である電車線の地絡事故時に発生する異常電圧や過大サージから、電車線路に設けられた設備機器等を保護するための電車線路用保安装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電気鉄道における電力供給用電線である電車線には、高電圧大電流が流れており、絶縁碍子のせん絡や電車線の地絡事故が起こった際には、地絡点に過電圧過電流が流れて、地絡点での大地電位上昇が発生し、電力や通信及び信号の電気設備等に損傷を与えることがある。

【0003】

図1は、本発明の実施形態である電車線路用保安装置を用いた、き電回路の概要図であるが、基本的回路構成は、従来の電車線路用保安装置と同一であるので、図1を参照して、上述した過電圧に対する従来の技術について説明する。

【0004】

図1は、一例としてのブーストランス方式の交流き電回路の概略図であり、図において、BTは、ブーストランス、NFは、帰回路である負き電線、Tは、トロリ、Rは、レール、FWは、保護地線、Eは、吸い上げ線である。ブーストランスBTは、所定区間毎に設置されており、変電所SSから、電力を、トロリTを介して負荷（電気車EC）に供給するものである。そして、トロリTから電気車ECを介してレールRに流れる電流は、吸い上げ線Eで負き電線NFに吸い上げられて、変電所SSに返される。また、吸い上げ線Eは、ブーストランスBTが設置された区間毎に設置されている。保護地線FWは、地絡事故保護対象の電柱等の構造物に接続され、更に、保護地線FWには、接地工事が施工されている。なお、絶縁空間ESは、トロリTを、各き電区間に分離するために設けられたものである。そして、負き電線NFには、碍子のせん絡やトロリTの地絡事故が発生した際に、電気設備等を保護するため、負き電線NFと保護地線FW又は接地（大地）の間に、電車線路用保安装置1が設置されている。

【0005】

図4は、図1の負き電線NFに設置された従来の電車線路用保安装置1'の斜視図であり、図5は、図1の電車線路用保安装置1'の回路構成図である。なお、説明の都合上、従来の電車線路用保安装置には、符号1'が使用されている。

【0006】

この電車線路用保安装置1'は、略円柱体の絶縁基台20を有しており、略円柱体の絶縁基台20の下部外周側面部20aの相対する部分には、一对の接続端子30が配設されており、接続端子30に接続された丸棒の立設端子31が、絶縁基台20の上部にそれぞれ導出されている。立設端子31に、略円柱体のカーボン材からなる放電電極32の貫通孔を挿通するとともに、立設端子31の上端部に刻設されたネジ部31aに、ナット33を螺合させることにより、一对の放電電極32を、立設端子31を介して、絶縁基台20に取り付けるように構成されている。このように、一对の放電電極32を、立設端子31を介して、絶縁基台20に取り付けることにより、一对の放電電極32により、放電ギャップG1を構築して、ギャップ放電を構成する。

【0007】

Cは、プラスチック等からなる透明のカバーであり、カバーCの内周面下部に形成されたネジ溝と絶縁基台20の上部外周側面部20bに形成されたネジ山34とを螺合させることにより、絶縁基台20に、カバーCを取り付けるように構成されている。このように、絶縁基台20に、カバーCを取り付けることにより、放電電極32等を防塵するように構

10

20

30

40

50

成されている。

【 0 0 0 8 】

上述したように構成された電車線路用保安装置 1' が、負き電線 N F に取付けられて、図 5 に示す構成のごとく、放電ギャップ G 1 にてギャップ放電することで、過電圧から鉄道線路の電気設備等を保護していた。

【 0 0 0 9 】

【特許文献】

特開 2 0 0 3 - 7 0 1 5 7 及び意匠公報第 7 1 0 5 0 1 号

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の電車線路用保安装置 1' は、地絡事故等の過電圧が、ギャップ放電の放電開始電圧を超えた場合には、放電動作により、過電圧を処理するが、正常き電時に、負き電線 N F に発生することがある過大なサージ電圧により放電し、その放電が引き金となって、負き電線 N F に供給されている電源電力により、放電動作が継続することがある（所謂、続流現象である。）。このような、続流現象が長時間継続すると、放電電極 3 2 が過熱損傷し、電車線路用保安装置 1' の寿命を短命にしたり、その機能を失うことがある。

【 0 0 1 1 】

また、近年、過密ダイヤによる走行列車本数の増大等に伴い、負き電線 N F が負担する負荷容量が、従来に比べて過大となり、また、列車の走行スピードの高速化に伴い、列車の絶縁空間 E S 通過時に、過大サージが発生する度合も多くなってきている。

【 0 0 1 2 】

近年、このような状況において、従来の電車線路用保安装置 1' が有する問題、即ち、上述した続流現象に伴う電車線路用保安装置 1' の短寿命化や電車線路用保安装置 1' の損傷が顕在化する可能性も増大してきており、鉄道の電気設備の信号設備等の保護の信頼性が低下するという問題を有している。

【 0 0 1 3 】

更に、続流現象により、放電動作した放電ギャップ G 1 のエアギャップは、初期に比べてギャップ長が変化し、再調整が必要となったり、放電電極 3 2 が消耗し、放電電極 3 2 を回転させて再調整をしたり、更には、放電電極 3 2 を新しいものに取り替える等の保守点検作業が必要となり、従って、作業の煩雑化を招くという問題もある。

【 0 0 1 4 】

更にまた、電車線路用保安装置 1' の損傷により、正常な放電動作が困難となった場合には、各種の鉄道線路の電気設備に過電圧が印加される可能性もあり、その結果、電気設備が絶縁破壊して損傷するという問題がある。

【 0 0 1 5 】

本発明の目的は、上述した従来の電車線路用保安装置が有する課題を解決することにある。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上述した目的を達成するために、地絡事故やサージ等の過電流から、電気設備等を保護するために、帰回路である負き電線と保護地線又は接地との間に設置されている電車線路用保安装置において、第 1 には、負き電線と保護地線又は接地との間に、一対の線路電極と 1 つの共通電極との間に形成された主放電ギャップが配設されているとともに、一対の線路電極の一方の線路電極と 1 つの共通電極との間、及び、一対の線路電極のもう一方の線路電極と 1 つの共通電極との間に、ガスアスタと抵抗体の直列接続回路に、又は、ガスアスタと抵抗体の直列接続回路のガスアスタに、副放電ギャップが並列に配設されている保安器を、それぞれ接続したものであり、第 2 には、絶縁基台と、該絶縁基台に配設された一対の接続端子と、該一対の接続端子の一方に、その一端が連結された 1 つの共通電極と、該共通電極との間に、主放電ギャップを構成する一対のエアギャッ

10

20

30

40

50

ブを形成するように配置された一対の線路電極とを有し、且つ、該一対の線路電極の一方の一端が、前記一対の接続端子のもう一方の接続端子に連結されているとともに、前記一対の線路電極が接続板により短絡されており、更に、一対の線路電極の一方の線路電極と1つの共通電極との間、及び、一対の線路電極のもう一方の線路電極と1つの共通電極との間に、ガスアレスタと抵抗体の直列接続回路に、又は、ガスアレスタと抵抗体の直列接続回路のガスアレスタに、副放電ギャップが並列に配設されている保安器を接続したものである。

【0017】

【実施例】

以下に、本発明の実施例について説明するが、本発明の趣旨を越えない限り何ら、本実施例に限定されるものではない。

10

【0018】

上述したように、図1に示されているブーストランスBT方式の交流き電線回路では、所定区間毎に、ブーストランスBTが、負き電線NFとトロリT間に設置されており、電力は、変電所SSからトロリTを介して負荷(電気車EC)に供給されている。また、レールRに流れた負荷電流は、負き電線NF(電車線)とレールR間に設置され、且つ、ブーストランスBTが設置された区間毎に配設されている吸い上げ線Eを介して、負き電線NFを通じて変電所SSに戻るよう構成されている。また、絶縁空間ESは、トロリTを各き電線区間に分離するためのものであり、ブーストランスBTの各々の箇所に設置されている。

20

【0019】

上述したき電回路には、地絡事故やサージ等の過電圧から、電気設備等を保護するために、後述する電車線路用保安装置1が、負き電線NFと保護地線FW又は接地間に設置されている。電車線路用保安装置1は、負き電線NFと保護地線FW又は接地(大地)間に設置されて、地絡事故で大地電位が上昇した際には、電車線路用保安装置1が放電動作して、過電圧を負き電線NFを介して吸収するとともに、電気車ECが、絶縁空間ESを通過するときに発生するサージの過電圧をも、電車線路用保安装置1が、吸収するよう構成されている。

【0020】

図2において、2は、略円柱状の絶縁基台であって、絶縁基台2の上部外周側面部2aには、ネジ山3が形成されている。また、絶縁基台2の下部外周側面部2bの相対する部分には、一対の透孔4が穿設されている。更に、絶縁基台2の底部には、略円柱状の凹部空間2cが形成されており、凹部空間2cの上方に位置する天部2dには、天部2dの上面2d1から凹部空間2cにまで達する、複数の垂直貫通孔2d2が穿設されている。

30

【0021】

5は、帯状の金属板からなる一対の接続端子であり、接続端子5の一端は、絶縁基台2の下部外周側面部2bに穿設された透孔4に挿通されており、凹部空間2c内に配置されている。また、凹部空間2cの外に位置する接続端子5の他端5bに穿設されたボルト孔(図示されていない。)には、ボルト6が挿通され、ボルト6にはナット7が螺合されている。

40

【0022】

8は、細長い円柱状の金属からなる共通電極であり、共通電極8の上部には、放電部8aが形成されている。共通電極8には、ねじ山が形成されており、共通電極8を、絶縁基台2の天部2dに穿設された垂直貫通孔2d2に挿通するとともに、ねじ山にナット8bを螺合させることにより、共通電極8を、絶縁基台2に取り付けるよう構成されている。凹部空間2c内に位置する共通電極8は、一対の接続端子5のうち、一方の接続端子5の一端に連結されている。

【0023】

9は、細長い円柱状の金属からなる一対の線路電極であり、線路電極9は、垂直部9aと、垂直部9aの上端から略水平方向に延在する水平部9bとを有し、略L字状に形成され

50

ており、水平部 9 b には、放電部 9 c が形成されている。また、線路電極 9 の垂直部 9 a には、ねじ山が刻設されており、線路電極 9 の垂直部 9 a を、絶縁基台 2 の天部 2 d に穿設された垂直貫通孔 2 d 2 に挿通するとともに、ねじ山にナット 9 d を螺合させることにより、線路電極 9 を、絶縁基台 2 に取り付けるように構成されている。また、凹部空間 2 c 内に位置する一対の線路電極 9 のうち、一方の線路電極 9 の垂直部 9 a は、一対の接続端子 5 のうちのもう一方の接続端子 5 の一端に連結されている。

【 0 0 2 4 】

1 0 は、金属からなる板状の接続板であり、接続板 1 0 に形成された一対の孔に、一対の線路電極 9 の垂直部 9 a を、それぞれ挿通するとともに、線路電極 9 の垂直部 9 a のねじ山にナット 9 d を螺合させて、一対のナット 9 d で、接続板 1 0 を挟持することにより、接続板 1 0 が、線路電極 9 に取り付けられており、このようにして、一対の線路電極 9 が、接続板 1 0 により短絡されるように構成されている。

10

【 0 0 2 5 】

また、一対の線路電極 9 の水平部 9 b の間に、共通電極 8 の上部を配置することにより、線路電極 9 の放電部 9 c と共通電極 8 の放電部 8 a との間に、一対のエアギャップを有する主放電ギャップ G 2 が形成されている。

【 0 0 2 6 】

上述したと同様に、絶縁基台 2 に、カバー C を取り付けることにより、共通電極 8 や線路電極 9 等を防塵するように構成されている。また、絶縁基台 2 の凹部空間 2 c に、絶縁樹脂を注入して、凹部空間 2 c 内の絶縁性を高めるように構成されている。

20

【 0 0 2 7 】

次に、保安器 H について説明する。

【 0 0 2 8 】

保安器 H は、先端部が折り曲げられて形成された一対の放電部 h 1、h 1 間に形成されたエアギャップからなる副放電ギャップ G 3 を有しており、また、副放電ギャップ G 3 には、抵抗体で非直線性を有するバリスタ h 2 が直列接続されている。一対の線路電極 9 と 1 つの共通電極 8 とは、適当な接続金具 h 3、h 3 及び端子 h 4、h 4 を介して、短絡されている。更に、副放電ギャップ G 3 に、ガスアレスタ h 5 を並列接続するとともに、副放電ギャップ G 3 とガスアレスタ h 5 の並列接続回路に、バリスタ h 2 を直列接続して、避雷回路が構成されている。

30

【 0 0 2 9 】

このような構成を有する避雷回路は、副放電ギャップ G 3 の放電部 h 1、h 1 及び端子 h 4、h 4 を除いて、絶縁樹脂成形にてパッケージングすることにより、保安器 H が構成されている。

【 0 0 3 0 】

上述したようにして構成された電車線路用保安装置 1 は、負き電線 N F と保護地線 F W 又は大地（接地）間に設置されており、地絡事故等によって大地電位が上昇した際には、保安器 H のガスアレスタ h 5 が放電動作し、更に、副放電ギャップ G 3 に放電を移行し、最終的に、主放電ギャップ G 2 に放電を移行させて、地絡電流を、負き電線 N F を介して、変電所 S S に返すことにより、地絡事故時の過電圧を吸収し、電気設備等を保護する。

40

【 0 0 3 1 】

電気車 E C が、絶縁空間 E S を通過した際に発生するサージ電圧が、ガスアレスタ h 5 の放電動作電圧に達した過電圧の場合に、ガスアレスタ h 5 が動作するが、副放電ギャップ G 3 に移行する前に、抵抗体であるバリスタ h 2 が放電電流を制限し、サージ電圧が消滅した時点で放電動作は停止し、続流の発生を防止する。また、地絡事故時に、電車線路用保安装置 1 が正常動作して、電気設備が保護動作され、送電が一旦停止した後、再送電を開始した際に、地絡事故が継続している場合には、電車線路用保安装置 1 の主放電ギャップ G 2 の放電動作した一方のエアギャップとは別のもう一方のエアギャップが放電動作をするようにして、主放電ギャップ G 2 の信頼性と保護性能の向上を図るように構成されてい

50

る。

【0032】

なお、主放電ギャップG2を構成する線路電極9の形状を、垂直部9aと水平部9bとからなる略L字状とした例を説明したが、このような実施例に限らずに、絶縁基台2の垂直貫通孔2d2の位置を移動することで略八字状に形成したものであってもよい。

【0033】

また、保安器Hの構成として、抵抗体にバリスタh2を用いた例を説明したが、バリスタh2に限定するものではなく、バリスタh2に替えて、直線性の抵抗を使用することができる。

【0034】

更に、ガスアレスタh5と副放電ギャップG3の並列接続回路に、バリスタh2を、直列接続した保安器Hについて説明したが、ガスアレスタh5とバリスタh2の直列接続回路に、副放電ギャップG3を並列接続した保安器Hであってもよい。

【0035】

【発明の効果】

列車が絶縁空間を通過する際に発生したサージ電圧による放電の続流を防止することができるとともに、地絡事故時にも確実に放電動作するので、電車線路用保安装置の損傷を防止することができ、且つ、取り付け後の放電ギャップのギャップ調整を不要とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の電車線路用保安装置を用いたき電回路の概要図である。

【図2】図2は、本発明の電車線路用保安装置の一例としての斜視図である。

【図3】図3は、図2の本発明の電車線路用保安装置の回路構成図である。

【図4】図4は、従来 of 電車線路用保安装置の斜視図である。

【図5】図5は、図4の従来 of 電車線路用保安装置の回路構成図である。

【符号の説明】

- B T ブースタトランス
- E 吸い上げ線
- E C 電気車 (負荷)
- E S 絶縁空間
- F W 保護地線
- G 2 主放電ギャップ
- G 3 副放電ギャップ
- H 保安器
- N F 負き電線
- T トロリ
- R レール
- S S 変電所
- 1 電車線路用保安装置
- 2 絶縁基台
- 5 接続端子
- 8 共通電極
- 9 線路電極

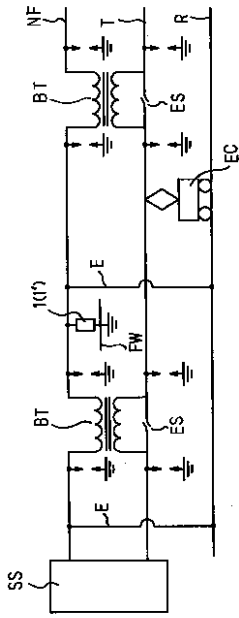
10

20

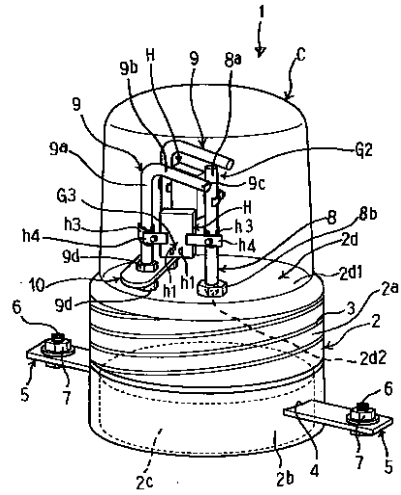
30

40

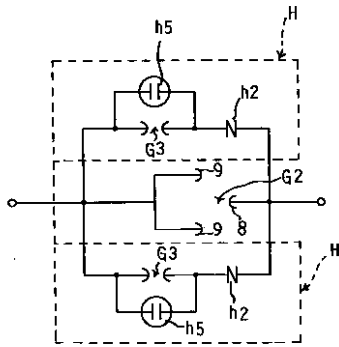
【 図 1 】



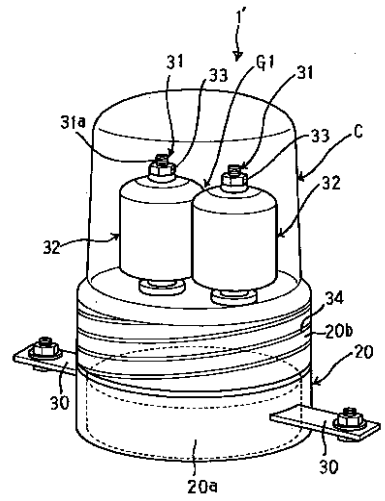
【 図 2 】



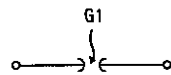
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 久水 泰司
東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団法人鉄道総合技術研究所内
- (72)発明者 佐藤 了吾
東京都品川区大崎4丁目3番8号 株式会社サンコーシヤ内

審査官 高野 誠治

- (56)参考文献 特開2003-070157(JP,A)
特開昭63-294218(JP,A)
特開平02-193528(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02H 9/00 - 9/08