

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6328998号  
(P6328998)

(45) 発行日 平成30年5月23日 (2018.5.23)

(24) 登録日 平成30年4月27日 (2018.4.27)

(51) Int.Cl.	F I				
HO 1 H 33/66 (2006.01)	HO 1 H	33/66		S	
HO 1 H 33/662 (2006.01)	HO 1 H	33/662		R	
HO 1 H 33/666 (2006.01)	HO 1 H	33/66		Q	
HO 1 H 33/32 (2006.01)	HO 1 H	33/666		P	
HO 1 H 33/38 (2006.01)	HO 1 H	33/666		M	
請求項の数 15 (全 12 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号	特願2014-105784 (P2014-105784)	(73) 特許権者	502129933
(22) 出願日	平成26年5月22日 (2014.5.22)		株式会社日立産機システム
(65) 公開番号	特開2015-222617 (P2015-222617A)		東京都千代田区神田練塀町3番地
(43) 公開日	平成27年12月10日 (2015.12.10)	(74) 代理人	110000350
審査請求日	平成29年2月3日 (2017.2.3)		ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	佐藤 隆
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72) 発明者	森田 歩
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72) 発明者	土屋 賢治
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 ユニット開閉器及び開閉装置並びに鉄道車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

相対向して配置された可動電極及び固定電極を少なくとも備えた真空インタラプタが固体絶縁物でモールドされていると共に、前記固定電極側に2つの電気接続部を、前記可動電極側に1つの電気接続部を具備し、可動電極側には集電機構及び前記可動電極を開閉可能に駆動する絶縁操作ロッドを備え、

前記固定電極側の電気接続部の1つは同軸円錐凸状の接続部であり、他の1つは同軸円筒凹状の接続部であり、両電気接続部の中心導体は一体に形成され、前記同軸円筒凹状の接続部の中心導体の中央底部には貫通穴が設けられ、該貫通穴を貫通させたボルトによって前記真空インタラプタの固定電極が締結され、かつ、前記同軸円筒凹状の接続部の内面が電接面となっていることを特徴とするユニット開閉器。

10

【請求項2】

請求項1に記載のユニット開閉器において、

前記固定電極側の1つの前記電気接続部及び前記可動電極側の1つの前記電気接続部のそれぞれには、ケーブルヘッド先端に取り付けたケーブルが接続され、かつ、前記ケーブルヘッドの上部が絶縁栓で封止されていることを特徴とするユニット開閉器。

【請求項3】

請求項2に記載のユニット開閉器において、

前記可動電極側のケーブルはAC回路又はDC回路に接続され、前記固定電極側のケーブルはパンタグラフ回路に接続されていることを特徴とするユニット開閉器。

20

## 【請求項 4】

請求項 2 又は 3 に記載のユニット開閉器において、  
前記固定電極側の残りの 1 つの前記電気接続部は、アレスタに接続されていることを特徴とするユニット開閉器。

## 【請求項 5】

請求項 4 に記載のユニット開閉器において、  
前記ユニット開閉器の下方には電磁操作器が配備され、該電磁操作器を操作することでレバーを介して前記絶縁操作ロッドが動作し、前記真空インタラプタの固定電極と可動電極の開閉動作を行うことを特徴とするユニット開閉器。

## 【請求項 6】

請求項 5 に記載のユニット開閉器において、  
前記固定電極側の 1 つの前記電気接続部、前記ユニット開閉器、前記電磁操作器及び前記アレスタの中心軸を同一平面上に置くことを特徴とするユニット開閉器。

## 【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のユニット開閉器を 3 台平行に配置し、それぞれのユニット開閉器の前記固定電極側の 1 つの前記電気接続部が回路間連結母線でそれぞれ電氣的に接続されると共に、前記ユニット開閉器のそれぞれ下方に各ユニット開閉器の前記可動電極を独立に開閉する 3 台の電磁操作器を平行に配置し、かつ、3 台の前記ユニット開閉器の第 1 のユニット開閉器の固定電極側の残りの前記電気接続部にはパンタグラフ回路が接続され、前記第 1 のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部には A C 回路又は D C 回路が接続され、第 2 のユニット開閉器の固定電極側の残りの前記電気接続部にはアレスタが接続され、前記第 2 のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部には、前記第 1 のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部に接続された前記 A C 回路又は D C 回路以外の回路が接続され、第 3 のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部にはアース回路が接続されていることを特徴とする開閉装置。

## 【請求項 8】

請求項 7 に記載の開閉装置において、  
前記回路間連結母線は、前記ユニット開閉器にボルトで固定されていることを特徴とする開閉装置。

## 【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載の開閉装置において、  
前記電磁操作器のそれぞれは電源コンデンサ及び制御基板を備え、1 組の前記電磁操作器の電源コンデンサ及び制御基板による開閉信号を、切替スイッチによりそれぞれの前記電磁操作器の電磁石に分配するようにしたことを特徴とする開閉装置。

## 【請求項 10】

電力供給線からパンタグラフを介して給電が行われると共に、電源ユニットを構成する主要電源機器を分散して複数の車両に搭載して形成され、それぞれの車両が連結されている複数の車両ユニットと、該各車両ユニットの前記電源ユニットを接続するために、前記車両を引き通して配置されたケーブルと、前記ケーブルの途中に設置され、前記車両ユニット間を電氣的に切り離す請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のユニット開閉器又は請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の開閉装置とを備えていることを特徴とする鉄道車両。

## 【請求項 11】

請求項 10 に記載の鉄道車両において、  
前記ユニット開閉器又は開閉装置は、前記車両の屋根上に配置された前記ケーブルの途中で、かつ、前記車両の屋根と同一面上に設置されていることを特徴とする鉄道車両。

## 【請求項 12】

請求項 10 又は 11 に記載の鉄道車両において、  
前記ユニット開閉器又は開閉装置は、その開閉方向が水平方向となるように設置されていることを特徴とする鉄道車両。

10

20

30

40

50

## 【請求項 13】

請求項 10 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の鉄道車両において、  
前記ユニット開閉器又は開閉装置は、電磁操作式若しくは空気操作式の真空インタラプタであることを特徴とする鉄道車両。

## 【請求項 14】

請求項 13 に記載の鉄道車両において、  
前記真空インタラプタと電磁操作器若しくは空気操作器は 1 つのケース内に収納され、該ケースが前記車両の屋根に直接固定されていることを特徴とする鉄道車両。

## 【請求項 15】

請求項 14 に記載の鉄道車両において、  
前記ケースは支え板で支えられ、該支え板を前記車両の屋根に直接埋め込まれている U 字状金具にボルトで固定することで、前記車両の屋根上に固定されるものであることを特徴とする鉄道車両。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はユニット開閉器及び開閉装置並びに鉄道車両に係り、特に、鉄道車両に搭載される受配電用開閉機器に好適なユニット開閉器及び開閉装置並びに鉄道車両に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の開閉装置の例について、特許文献 1 に記載されている固体絶縁スイッチギヤの構成を用いて説明する。

20

## 【0003】

特許文献 1 に記載されている従来の開閉装置は、真空バルブをシリコンゴムやエポキシ樹脂のような絶縁材料でモールドしたユニット開閉部、固体絶縁母線、固体絶縁操作機構ケースなどを組み合わせることによって、色々な構成の開閉装置を構成している。

## 【0004】

このような構成において、ユニット開閉部は可動側と固定側にそれぞれ 1 つの電気接続部を具備し、それぞれの電気絶縁部には中心部に電気を通電するための導体部や接触子を、その周辺部分には電氣的な絶縁を確保するために円錐状の固体絶縁物沿面を備えている。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献 1】特開 2005 - 251413 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、上述した特許文献 1 に記載の固体絶縁スイッチギヤのユニット開閉部は、可動側と固定側にそれぞれ 1 つの電気接続部を具備しているが、一方の電気接続部に 2 つの回路を接続する場合、電気接続部に一旦 T 字形の分岐用固体絶縁母線を接続し、その分岐用固体絶縁母線に 2 つの回路を接続する必要があり、部品点数の増加と開閉装置の大形化を招く恐れがある。

40

## 【0007】

本発明は上述の点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、一方の電気接続部に 2 つの回路を接続する場合であっても、部品点数の増加と装置の大形化を防止できるユニット開閉器及び開閉装置並びにそれらを搭載した鉄道車両を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明のユニット開閉器は、上記目的を達成するために、相対向して配置された可動電

50

極及び固定電極を少なくとも備えた真空インタラプタが固体絶縁物でモールドされていると共に、前記固定電極側に2つの電気接続部を、前記可動電極側に1つの電気接続部を具備し、可動電極側には集電機構及び前記可動電極を開閉可能に駆動する絶縁操作ロッドを備え、前記固定電極側の電気接続部の1つは同軸円錐凸状の接続部であり、他の1つは同軸円筒凹状の接続部であり、両電気接続部の中心導体は一体に形成され、前記同軸円筒凹状の接続部の中心導体の中央底部には貫通穴が設けられ、該貫通穴を貫通させたボルトによって前記真空インタラプタの固定電極が締結され、かつ、前記同軸円筒凹状の接続部の内面が電接面となっていることを特徴とする。

【0009】

また、本発明の開閉装置は、上記目的を達成するために、上記構成のユニット開閉器を3台平行に配置し、それぞれのユニット開閉器の前記固定電極側の1つの前記電気接続部が回路間連結母線でそれぞれ電氣的に接続されると共に、前記ユニット開閉器のそれぞれ下方に各ユニット開閉器の前記可動電極を独立に開閉する3台の電磁操作器を平行に配置し、かつ、3台の前記ユニット開閉器の第1のユニット開閉器の固定電極側の残りの前記電気接続部にはパンタグラフ回路が接続され、前記第1のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部にはAC回路又はDC回路が接続され、第2のユニット開閉器の固定電極側の残りの前記電気接続部にはアレスタが接続され、前記第2のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部には、前記第1のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部に接続された前記AC回路又はDC回路以外の回路が接続され、第3のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部にはアース回路が接続されていることを特徴とする。

【0010】

また、本発明の鉄道車両は、上記目的を達成するために、電力供給線からパンタグラフを介して給電が行われると共に、電源ユニットを構成する主要電源機器を分散して複数の車両に搭載して形成され、それぞれの車両が連結されている複数の車両ユニットと、該各車両ユニットの前記電源ユニットを接続するために、前記車両を引き通して配置されたケーブルと、前記ケーブルの途中に設置され、前記車両ユニット間を電氣的に切り離す上記構成のユニット開閉器又は開閉装置とを備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、一方の電気接続部に2つの回路を接続する場合であっても、部品点数の増加と装置の大形化を防止できる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明のユニット開閉器の実施例1を示す縦断面図である。

【図2】本発明のユニット開閉器の実施例1にケーブルヘッド、アレスタ等を接続する前で、電磁操作器を設置した状態を一部断面して示す図である。

【図3】本発明のユニット開閉器の実施例1を示す側面図である。

【図4】本発明のユニット開閉器の実施例1における電気接続図である。

【図5】本発明の実施例2である開閉装置を断面して示す平面図である。

【図6】本発明の実施例2である開閉装置を断面して示す正面図である。

【図7】本発明の実施例2である開閉装置を一部断面して示す側面図である。

【図8】本発明の実施例2である開閉装置における電気接続図である。

【図9】本発明の実施例3である開閉装置における制御回路ブロック図である。

【図10】本発明の実施例4である鉄道車両における車両編成の例を示す図である。

【図11】本発明の実施例4である鉄道車両に採用されるユニット開閉器の配置状態を示す図である。

【図12】図11の側面図である。

【図13】図12のA-A'線に沿う断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

10

20

30

40

50

以下、図示した実施例に基づいて本発明のユニット開閉器及び開閉装置並びに鉄道車両を説明する。なお、各実施例において、同一構成部品には同符号を使用する。

【実施例 1】

【0014】

図 1 乃至図 4 に本発明のユニット開閉器の実施例 1 を示す。

【0015】

図 1 に示すように、本実施例のユニット開閉器 70 は、相対向して配置された固定電極 3 及び可動電極 5、アークシールド 6、セラミック絶縁筒 7、ベローズ 2 から構成される真空インタラプタ 1 と、可動電極 5 に接続される中心導体であるブッシング導体 12A、固定電極 3 に接続される中心導体であるブッシング導体 12B とがエポキシ樹脂などの固  
10  
体絶縁物 21 でモールドされ、更に、真空インタラプタ 1 の可動側にはばねコンタクト 22 などの集電機構と、真空インタラプタ 1 の可動電極 5 を固定電極 3 に対して接離（開閉）自在に駆動する気中絶縁操作ロッド 20 とを備えている。

【0016】

また、気中絶縁操作ロッド 20 の周囲の空間は、固体絶縁物 21 とゴムベローズ 23 などの可撓性部材によって封止され、内部には乾燥空気などの絶縁ガスが封入されている。なお、ゴムベローズ 23 の代わりに直線シールを適用したり、透湿性を備えた膜で封止しても良いし、或いは気中絶縁操作ロッド 20 の沿面距離を十分に大きく確保することによ  
20  
って、その周囲の空間は封止せずに大気状態としてもよい。

【0017】

そして、本実施例のユニット開閉器 70 は、真空インタラプタ 1 の固定電極 3 側に 2 つの電気接続部 10B 及び 10C、可動電極 5 側に 1 つの電気接続部 10A を具備している。固定電極 3 側の電気接続部 10B 及び可動電極 5 側の電気接続部 10A は、コーン形のブッシングであり、固定電極 3 側の電気接続部 10C は、凹形状になっている。即ち、固定電極 3 側の 1 つの電気接続部 10B は同軸円錐凸状の接続部であり、他の 1 つの電気接続部 10C は同軸円筒凹状の接続部であり、両電気接続部 10B、10C の中心導体であるブッシング導体 12B は一体に形成されてモールドされ、同軸円筒凹状の接続部である電気接続部 10C の中心導体の中央底部には貫通穴（図示せず）が設けられ、この貫通穴を貫通させたボルト 62 によって真空インタラプタ 1 の固定電極 3 が締結され、かつ、電気接続部 10C の同軸円筒凹状の接続部の内面が電界面（ボルト 62 による締結で固定電  
30  
極 3 と電氣的に接続された）となっている。

【0018】

なお、固定電極 3 側の電気接続部 10C の形状は、電気接続部 10B のようなコーン形のブッシングでもよい。

【0019】

図 2 に示すように、ユニット開閉器 70 の可動電極 5 側の電気接続部 10A 及び固定電極 3 側の電気接続部 10B には、ケーブルヘッド 40A 及 40B を先端に取り付けたケーブル 42A 及び 42B が接続され、ケーブルヘッド 40A 及 40B の上部が絶縁栓 41A 及び 41B で封止されている。そして、ケーブル 42A は後述する AC 回路（例えば変圧器）50 又は DC 回路（例えば変換器）51 に接続され、ケーブル 42B は後述するパン  
40  
タグラフ回路 52 に接続されている。また、固定電極 3 側の残りの電気接続部 10C にはアレスタ 43 が接続されている。

【0020】

一方、ユニット開閉器 70 の下方には電磁操作器 30 が配備され、この電磁操作器 30 がレバー 31 を介して気中絶縁操作ロッド 20 に接続されている。そして、電磁操作器 30 を操作することでレバー 31 を介して気中絶縁操作ロッド 20 が動作し、真空インタラプタ 1 の固定電極 3 と可動電極 5 の開閉（接離）動作を行うものである。

【0021】

図 3 は、図 2 に示したユニット開閉器 70 の側面図（図 2 のケーブルヘッド 40A 及び 40B が電気接続部 10A 及び 10B に接続された状態で、図 2 の左側から見た図）で、  
50

電気接続部 10B、ユニット開閉器 70、電磁操作器 30、アレスタ 43 の中心軸を同一平面上に置いている（アレスタ 43、電磁操作器 30、ユニット開閉器 70、電気接続部 10B の上下方向の軸線が同一平面内にあり、各機器の軸線が図 3 で左右にずれていない状態）。

【0022】

この構成により、ユニット開閉器 70 の紙面左右方向幅を抑えることができ、図 2 が平面図となるように鉄道車の両屋根上に配置する際に、空気抵抗を抑えることができる。

【0023】

図 4 は、本実施例の電気接続図であり、ユニット開閉器 70 の電気接続部 10B にパンタグラフ回路 52、電気接続部 10A に AC 回路 50、電気接続部 10C にアレスタ回路 54 がそれぞれ接続される。

10

【0024】

このような本実施例の構成とすることにより、一方の電気接続部に 2 つの回路を接続する場合、従来は、電気接続部に一旦 T 字形の分岐用固体絶縁母線を接続し、その分岐用固体絶縁母線に 2 つの回路を接続する必要があったが、本実施例では、T 字形の分岐用固体絶縁母線を接続する必要がなくなり、従って、一方の電気接続部に 2 つの回路を接続する場合であっても、部品点数が増加することはなくなり、装置の大形化を招くことを防止できる。

【実施例 2】

【0025】

図 5 乃至図 8 に、本発明の実施例 2 である開閉装置を示す。

20

【0026】

該図に示すように、本実施例の開閉装置は、実施例 1 で説明した構成のユニット開閉器 70 を 3 台（70A、70B、70C）平行に配置し、それぞれの第 1～第 3 のユニット開閉器 70A、70B、70C の固定電極 3 側の 1 つの電気接続部 10C が回路間連結母線 60 でそれぞれ電氣的に接続されると共に、第 1～第 3 のユニット開閉器 70A、70B、70C のそれぞれ下方に各ユニット開閉器 70A、70B、70C の可動電極 5 を独立に開閉する 3 台の電磁操作器 30 を平行に配置し、かつ、第 1 のユニット開閉器 70A の固定電極 3 側の残りの電気接続部 10B にはパンタグラフ回路 52 が接続され、第 1 のユニット開閉器 70A の可動電極 5 側の電気接続部 10A には AC 回路（例えば変圧器）50 又は DC 回路（例えば変換器）51 が接続され、第 2 のユニット開閉器 70B の固定電極 3 側の残りの電気接続部 10B にはアレスタ（アレスタ回路 54）が接続され、第 2 のユニット開閉器 70B の可動電極 5 側の電気接続部 10A には、第 1 のユニット開閉器 70A の可動電極 5 側の電気接続部 10A に接続された AC 回路 50 又は DC 回路 51 以外の回路が接続され、第 3 のユニット開閉器 70C の可動電極 5 側の電気接続部 10A にはアース回路 53 が接続されている。

30

【0027】

即ち、図 5 に示すように、実施例 1 で説明した構成の第 1～第 3 のユニット開閉器 70A、70B、70C を紙面上下方向に 3 回路分配置し、それぞれの電気接続部 10C が回路間連結母線 60 で接続されている。そして、本実施例では、紙面上側の第 3 のユニット開閉器 70C の可動電極 10A 側にはアース回路 53 が接続され、紙面中間の第 2 のユニット開閉器 70B の可動電極 5 側には DC 回路 51 が、固定電極 3 側にはアレスタ回路 54 が接続され、紙面下側の第 1 のユニット開閉器 70A の可動電極 5 側には AC 回路 50 が、固定電極 3 側にはパンタグラフ回路 52 が接続されている。

40

【0028】

また、図 6 に示すように、第 1 のユニット開閉器 70A の紙面上側の真空インタラプタ 1 の固定電極 3 側の電気接続部 10B には、ケーブルヘッド 40B 及びケーブル 42B を介してパンタグラフ回路 52 が、可動電極 5 側の電気接続部 10A には、ケーブルヘッド 40A 及びケーブル 42A を介して AC 回路 50 が接続されている。

【0029】

50

図7は実施例2の側面図で、回路間連結母線60は第1～第3のユニット開閉器70A、70B、70Cにボルト61で固定されている。紙面左側の第3のユニット開閉器70Cの紙面上方の電気接続部は省略することができる。

【0030】

図8は、本実施例の電気接続図であり、第1のユニット開閉器70Aの電気接続部10Bにパンタグラフ回路52、第1のユニット開閉器70Aの電気接続部10AにAC回路50、第2のユニット開閉器70Bの電気接続部10Bにアレスタ回路54、第2のユニット開閉器70Bの電気接続部10AにDC回路51、第3のユニット開閉器70Cの電気接続部10Aにアース回路53が接続されている。

【0031】

このような本実施例とすることにより、実施例1と同様な効果を得ることができることは勿論、アレスタと緊急接地装置を含めた交流、直流切替開閉装置を小形化することが可能である。

【実施例3】

【0032】

図9に、本発明の実施例3である開閉装置における制御回路ブロック図を示す。

【0033】

該図に示す如く、本実施例では、1組の電磁操作器30の電源コンデンサ32と制御基板33による開閉信号を、排他的な切替スイッチ34により複数の電磁操作器の電磁石30A、30B、30Cに分配するようにしたものである。

【0034】

即ち、本実施例では、電磁操作器30のそれぞれは電源コンデンサ32及び制御基板33を備え、1組の電磁操作器30の電源コンデンサ32及び制御基板33による開閉信号を、排他的な切替スイッチ34によりそれぞれの電磁操作器の電磁石30A、30B、30Cに分配するようにしている。

【0035】

このような本実施例とすることにより、電磁操作器30の電源コンデンサ32と制御基板33を1組だけ備えれば、切替スイッチ34を切替えることで、第1～第3のユニット開閉器70A、70B、70Cを操作することができる。また、電磁操作器の電磁石30A、30B、30Cが同時に動作することはなく、電気的なインターロックを掛けることが可能になり、誤動作を防止することができる。

【実施例4】

【0036】

本発明の実施例4として、実施例1で説明したユニット開閉器70を鉄道車両に搭載した例を、図10乃至図13を用いて説明する。なお、特に詳述しないが、実施例2で説明した開閉装置を鉄道車両に搭載しても同様である。

【0037】

図10に、実施例1で説明したユニット開閉器70を鉄道車両に搭載した際の車両編成の例を示す。

【0038】

該図に示す如く、本実施例の鉄道車両100は12両編成で構成され、2両の車両が1つの車両ユニットを構成し、第1車両ユニット101、第2車両ユニット102、第3車両ユニット103、第4車両ユニット104、第5車両ユニット105及び第6車両ユニット106から成っている。

【0039】

特に図示はしないが、各車両ユニット101乃至106は、主変圧器、主変換装置等の主要電源機器から構成される電源ユニット及び補助電源装置、空気圧縮機等の補助機器を搭載している。

【0040】

また、各車両ユニット101乃至106を搭載する電源ユニットは、高電圧ジョイント

10

20

30

40

50

110及び三分岐高電圧ケーブルヘッド111を介して接続されている高電圧ケーブル107A、107B、107C、107Dが接続され、この高電圧ケーブル107A、107B、107C、107Dには、電力供給線(図示せず)から、車両の屋根に設置されているパンタグラフ108A及び108Bを介して給電が行われ、高電圧ケーブル107A、107B、107C、107Dから各車両ユニット101乃至106の電源ユニットに電力を供給している。

【0041】

また、パンタグラフ108Aは、第2車両ユニット102である3両目の車両の屋根に、パンタグラフ108Bは、第4車両ユニット104である7両目の車両の屋根に、それぞれ設置されている。尚、高電圧ケーブル107A、107B、107C、107Dは、  
10  
車両間を渡って配置されていることから可撓性を有しており、曲線通過等の変化、曲がりや偏軌を許容するようになっている。

【0042】

そして、本実施例では、第3車両ユニット103である5両目の車両の屋根上で、かつ、高電圧ケーブル107Bと高電圧ケーブル107Cの途中及び第4車両ユニット104である7両目の車両の屋根上で、かつ、高電圧ケーブル107Cと高電圧ケーブル107Dの途中に、各車両ユニット間を電氣的に切り離すユニット開閉器70X及び70Yを、  
車両の屋根と同一面上に設置している。

【0043】

即ち、5両目の車両の屋根上にユニット開閉器70X及び7両目の車両の屋根上にユニット開閉器70Yを、つまり、ユニット開閉器70X及び70Yをそれぞれ収納しているケース(後述する)を、碍子等を用いず車両の屋根72上に直接ボルト等の固定手段を用いて固定すると共に、ユニット開閉器70X及び70Yの開閉方向が水平方向となるように設置している。  
20

【0044】

次に、上述したユニット開閉器70X及び70Yの配置状態を図11及び図12を用いて説明する。

【0045】

尚、ユニット開閉器70X及び70Yは同一構成であるため、図11及び図12には、ユニット開閉器70Xを例にして説明する。  
30

【0046】

該図に示す如く、ユニット開閉器70Xは、真空インタラプタ1で構成されており、この真空インタラプタ1の固定側が高電圧ケーブル107B(実施例1のケーブル42Bに相当)に接続され、可動側が高電圧ケーブル107C(実施例1のケーブル42Aに相当)に接続されている。真空インタラプタ1の可動側は、レバー31等のリンク機構を介して電磁操作器30に接続されており、この電磁操作器30の操作により、真空インタラプタ1の可動電極5が動作して固定電極3との開閉(投入、遮断)操作が行われる(図11は、投入状態を示す)。

【0047】

尚、電磁操作器30の他に、エアシリンダを使用した空気操作器で、真空インタラプタ1を操作することもできる。  
40

【0048】

本実施例では、ユニット開閉器70Xと電磁操作器30は、高電圧ケーブル107Cの一部と共にケース71内に略平行に設置されており、このケース71を車両の屋根72上に設置、固定することで、ユニット開閉器70Xと電磁操作器30が碍子等を用いることなく、車両の屋根72上に固定される。

【0049】

このユニット開閉器70Xと電磁操作器30を収納したケース71が、車両の屋根72上に固定されている状態の詳細を図13に示す。

【0050】

該図に示す如く、ユニット開閉器 70X と電磁操作器 30 を収納したケース 71 は、支え板 73 で支えられ、この支え板 73 を車両の屋根 72 に直接埋め込まれている U 次状金具 74 にボルト等で固定することで、車両の屋根 72 上に固定される。

【0051】

このように構成することで、ユニット開閉器 70X と電磁操作器 30 を収納したケース 71 を、車両の屋根 72 に直接固定することができる。

【0052】

このような本実施例の構成とすることにより、一方の電気接続部に 2 つの回路を接続する場合であっても、部品点数が増加することはない、装置の大形化を招くことを防止できることは勿論、高電圧ケーブルに地絡等の不具合が生じた場合でも、運転室からの遮断指令に基づき、真空インタラプタ 1 の可動電極 5 と固定電極 3 の接触を開放することで、不具合箇所を含む高電圧ケーブルと健全な高電圧ケーブルを自動的に分離することができるため、車両の屋根 72 上に作業者が登る必要はなくなり、不具合箇所を含む高電圧ケーブルと健全な高電圧ケーブルとの分離が、特別な作業を全く必要とせず自動的に行えるという効果がある。

【0053】

また、本実施例のユニット開閉器 70X 及び 70Y は、車両の屋根 72 と同一面上に固定、つまり、真空インタラプタ 1 と電磁操作器 30 が、1 つのケース 71 内に収納され、このケース 71 が車両の屋根 72 に直接固定されていることから、碍子等を用いて固定するものに比較して高さ方向が高くならず済むので有利である。

【0054】

なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

【符号の説明】

【0055】

1 ... 真空インタラプタ、2 ... ベローズ、3 ... 固定電極、5 ... 可動電極、6 ... アークシールド、7 ... セラミック絶縁筒、10A、10B、10C ... 電気接続部、12A、12B ... ブッシング導体、20 ... 気中絶縁操作ロッド、21 ... 固体絶縁物、22 ... ばねコンタクト、23 ... ゴムベローズ、30 ... 電磁操作器、30A、30B、30C ... 電磁操作器の電磁石、31 ... レバー、32 ... 電源コンデンサ、33 ... 制御基板、34 ... 切替スイッチ、40A、40B ... ケーブルヘッド、41A、41B ... 絶縁栓、42A、42B ... ケーブル、43 ... アレスタ、50 ... AC 回路、51 ... DC 回路、52 ... パンタグラフ回路、53 ... アース回路、54 ... アレスタ回路、60 ... 回路間連結母線、61、62 ... ボルト、70、70X、70Y ... ユニット開閉器、70A ... 第 1 のユニット開閉器、70B ... 第 2 のユニット開閉器、70C ... 第 3 のユニット開閉器、71 ... ケース、72 ... 屋根、73 ... 支え板、74 ... U 字状金具、100 ... 鉄道車両、101 ... 第 1 車両ユニット、102 ... 第 2 車両ユニット、103 ... 第 3 車両ユニット、104 ... 第 4 車両ユニット、105 ... 第 5 車両ユニット、106 ... 第 6 車両ユニット、110 ... 高圧ジョイント、111 ... 三分岐高電圧ケーブルヘッド、107A、107B、107C、107D ... 高電圧ケーブル、108A、108B ... パンタグラフ。

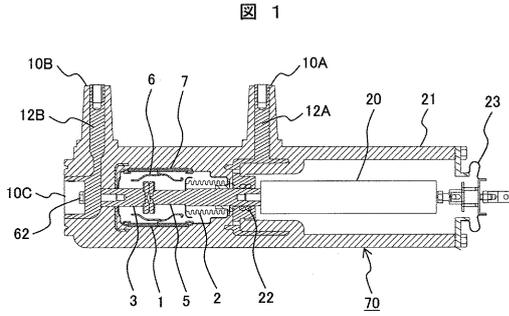
10

20

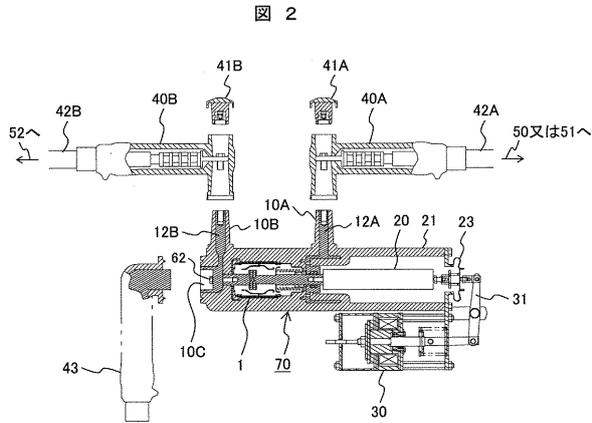
30

40

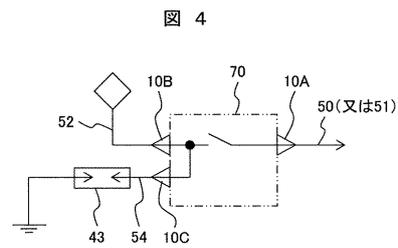
【図1】



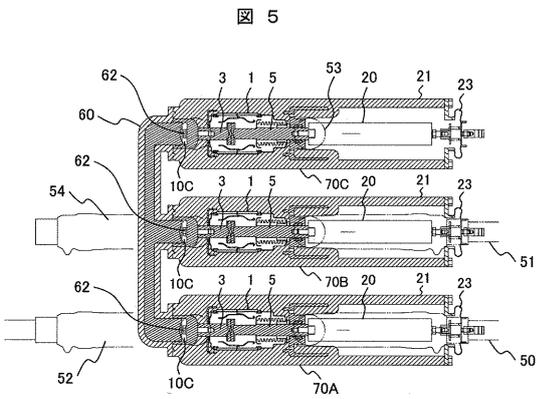
【図2】



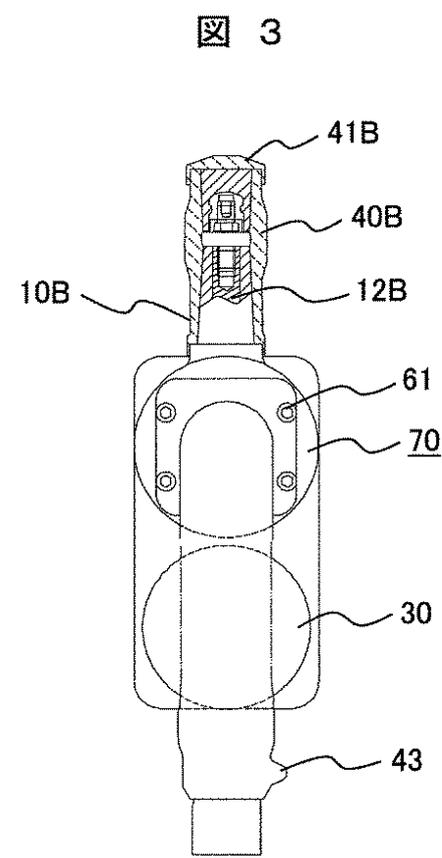
【図4】



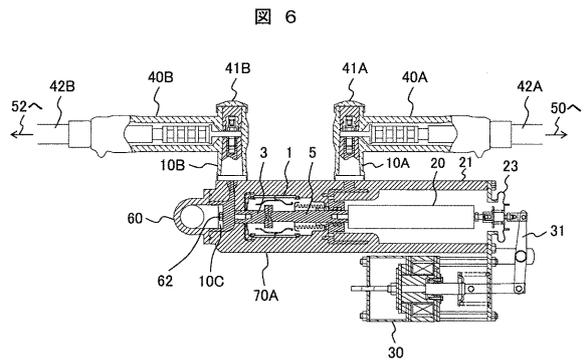
【図5】



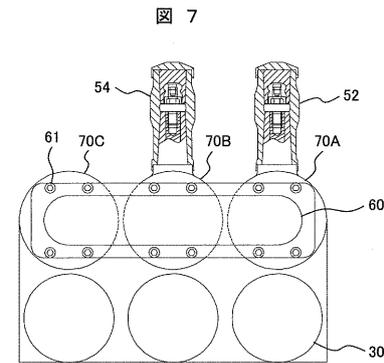
【図3】



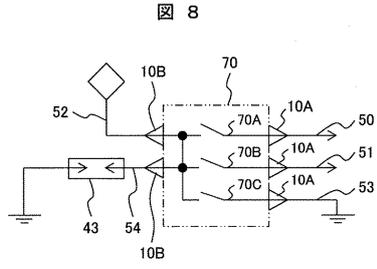
【図6】



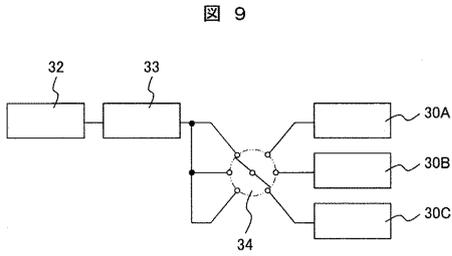
【図7】



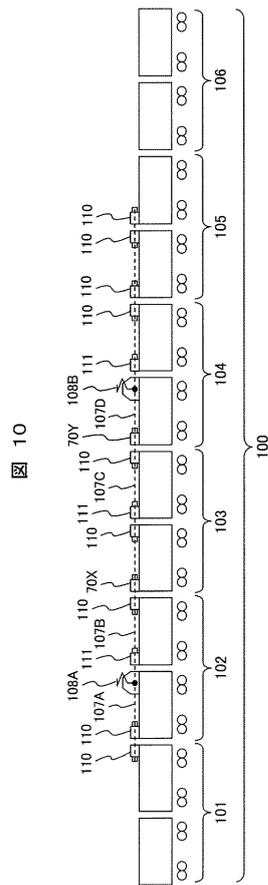
【 図 8 】



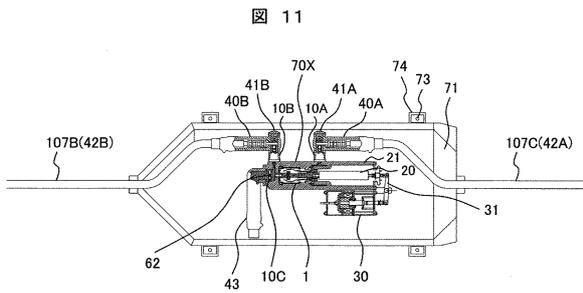
【 図 9 】



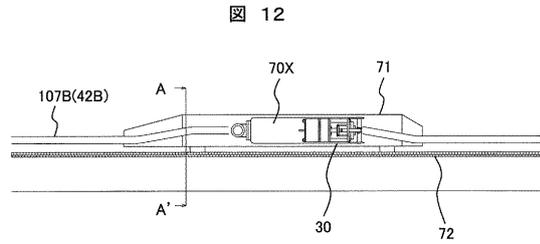
【 図 10 】



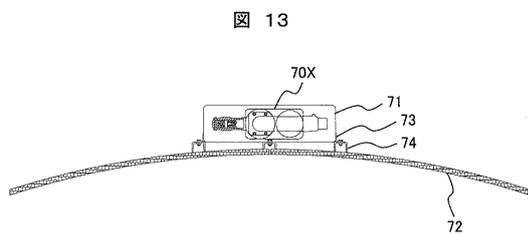
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 13 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<i>H 0 1 H 33/42 (2006.01)</i>		H 0 1 H 33/666	L
<i>H 0 1 H 33/53 (2006.01)</i>		H 0 1 H 33/32	Z
<i>B 6 0 L 3/00 (2006.01)</i>		H 0 1 H 33/38	A
<i>H 0 2 B 13/045 (2006.01)</i>		H 0 1 H 33/42	C
<i>H 0 2 B 13/035 (2006.01)</i>		H 0 1 H 33/53	Z
<i>H 0 2 B 13/075 (2006.01)</i>		B 6 0 L 3/00	B
		H 0 2 B 13/045	A
		H 0 2 B 13/035	3 0 1 H
		H 0 2 B 13/035	3 0 1 K
		H 0 2 B 13/035	3 0 1 L
		H 0 2 B 13/035	A
		H 0 2 B 13/035	3 3 1
		H 0 2 B 13/075	

- (72)発明者 渡辺 誠  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
- (72)発明者 嶋田 佳典  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

審査官 関 信之

- (56)参考文献 特開2009-021124(JP,A)  
 特開昭56-128528(JP,A)  
 特開2014-002876(JP,A)  
 特開2005-251413(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 H 3 3 / 6 6  
 B 6 0 L 3 / 0 0  
 H 0 1 H 3 3 / 3 2  
 H 0 1 H 3 3 / 3 8  
 H 0 1 H 3 3 / 4 2  
 H 0 1 H 3 3 / 5 3  
 H 0 1 H 3 3 / 6 6 2  
 H 0 1 H 3 3 / 6 6 6  
 H 0 2 B 1 3 / 0 3 5  
 H 0 2 B 1 3 / 0 4 5  
 H 0 2 B 1 3 / 0 7 5