

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-190704

(P2012-190704A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(51) Int. Cl. F 1 テーマコード (参考)
 H 0 1 H 33/59 (2006.01) H 0 1 H 33/59 C 5 G 0 2 8

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-54336 (P2011-54336)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝
(22) 出願日	平成23年3月11日 (2011. 3. 11)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100159651 弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

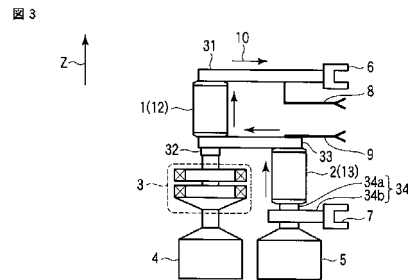
(54) 【発明の名称】 直流遮断器

(57) 【要約】

【課題】 主遮断器及び副遮断器間に作用する電磁力を低減することができ、主遮断部及び副遮断部のサイズの大形化を抑制することができる直流遮断器を提供する。

【解決手段】 軸方向に沿った真空アーク放電を遮断可能な主遮断部を有した主遮断器 1 2 と、軸方向に沿った真空アーク放電を遮断可能な副遮断部を有し、主遮断器に直列に接続された副遮断器 1 3 と、主遮断器 1 2 に並列に接続された転流回路及びエネルギー吸収素子とを備えている。主遮断部と、副遮断部とは、軸方向にずれて位置している。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸方向に沿った真空アーク放電を遮断可能な主遮断部を有した主遮断器と、
前記軸方向に沿った真空アーク放電を遮断可能な副遮断部を有し、前記主遮断器に直列に接続された副遮断器と、
前記主遮断器に並列に接続された転流回路と、
前記主遮断器に並列に接続されたエネルギー吸収素子と、を備え、
前記主遮断部と、前記副遮断部とは、前記軸方向にずれて位置していることを特徴とする直流遮断器。

【請求項 2】

10

前記主遮断部を形成する固定電極に接続された第 1 接続導体と、
前記主遮断部を形成する可動電極に接続された第 2 接続導体と、
前記副遮断部を形成する固定電極に接続された第 3 接続導体と、
前記副遮断部を形成する可動電極に接続された第 4 接続導体と、をさらに備え、
前記第 2 接続導体に前記第 3 接続導体が接続され、又は前記第 4 接続導体に前記第 1 接続導体が接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の直流遮断器。

【請求項 3】

前記主遮断部を形成する固定電極に接続された第 1 接続導体と、
前記主遮断部を形成する可動電極に接続された第 2 接続導体と、
前記主遮断器に、前記転流回路を並列に接続するための、前記エネルギー吸収素子を並列に接続するための、又は前記転流回路及びエネルギー吸収素子の両方を並列に接続するための第 1 中継導体及び第 2 中継導体と、をさらに備え、
前記第 1 中継導体及び第 2 中継導体は、前記第 1 接続導体及び第 2 接続導体の間に位置し、互いに平行に延在していることを特徴とする請求項 1 に記載の直流遮断器。

20

【請求項 4】

前記主遮断部を形成する固定電極に接続された第 1 接続導体と、
前記主遮断部を形成する可動電極に接続された第 2 接続導体と、
前記副遮断部を形成する固定電極に接続された第 3 接続導体と、
前記副遮断部を形成する可動電極に接続された第 4 接続導体と、
前記第 1 接続導体又は第 2 接続導体に接続され、接続方向に接続可能な第 1 コネクタと、
前記第 3 接続導体又は第 4 接続導体に接続され、前記接続方向に接続可能な第 2 コネクタと、をさらに備え、
前記主遮断器及び副遮断器は、前記接続方向及び軸方向に直交した方向にずれて位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の直流遮断器。

30

【請求項 5】

前記主遮断部を形成する固定電極に接続された第 1 接続導体と、
前記主遮断部を形成する可動電極に接続された第 2 接続導体と、
前記副遮断部を形成する固定電極に接続された第 3 接続導体と、
前記副遮断部を形成する可動電極に接続された第 4 接続導体と、
前記第 1 接続導体又は第 2 接続導体に接続され、接続方向に接続可能な第 1 コネクタと、
前記第 3 接続導体又は第 4 接続導体に接続され、前記接続方向に接続可能な第 2 コネクタと、をさらに備え、
前記主遮断器及び副遮断器は、前記接続方向にずれて位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の直流遮断器。

40

【請求項 6】

前記主遮断部を形成する固定電極に接続された第 1 接続導体と、
前記主遮断部を形成する可動電極に接続された第 2 接続導体と、
前記副遮断部を形成する固定電極に接続された第 3 接続導体と、

50

前記副遮断部を形成する可動電極に接続された第 4 接続導体と、
前記第 1 接続導体又は第 2 接続導体に接続され、接続方向に接続可能な第 1 コネクタと

、
前記第 3 接続導体又は第 4 接続導体に接続され、前記接続方向に接続可能な第 2 コネクタと、をさらに備え、

前記主遮断器及び副遮断器は、前記軸方向に直交した方向において、前記接続方向及び軸方向に直交した方向並びに前記接続方向、から傾斜した方向にずれて位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の直流遮断器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明の実施形態は、直流遮断器に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、電気鉄道用き電回路のような直流回路に、直流遮断器が設けられている。直流遮断器は、直列に接続された主遮断器及び副遮断器を有している。副遮断器は直流回路の直流電源の電源側に設けられ、主遮断器は直流回路の負荷側に設けられている。直流遮断器は、事故電流や通電電流などを遮断するものである。

【0003】

主遮断器には、事故電流遮断時に系統に蓄えられたエネルギーを吸収するエネルギー吸収素子と転流回路とが並列に接続されている。転流回路は、直列に接続された転流コンデンサ、転流リアクトル及び転流スイッチを有している。

20

【0004】

直流回路に流れる電流を遮断する場合は、主遮断器を開極（OFF）し、転流スイッチを閉じて（ONして）転流コンデンサが放電し、主遮断器に流れる電流（直流回路に流れる電流）と逆方向の転流電流を通電する。これにより、主遮断器に流れる電流を 0 にして遮断することができる。主遮断器に流れる電流が 0 となると、主遮断器に並列に接続されたエネルギー吸収素子を電流が流れるため、電流は減衰される。

一方、副遮断器は、転流スイッチを閉じた後に開極（OFF）し、電源側から負荷側に流れる電流が減衰し 0 となると、遮断が完了する。

30

【0005】

主遮断器は、主真空バルブと、主真空バルブの中に密封された開閉電極とを含んだ主遮断部を有している。副遮断器は、副真空バルブと、副真空バルブの中に密封された開閉電極とを含んだ副遮断部を有している。主真空バルブ及び副真空バルブは、隣合って設けられている。

【0006】

主遮断器は、事故電流遮断の場合は高速開極機構により、また、負荷電流遮断や無負荷開極の際は主遮断器通常操作機構により、開極される（OFF）。副遮断器は、副遮断器通常操作機構により、開極（OFF）/閉極（ON）される。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特許第 4 3 5 7 5 0 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、上記直流遮断器において、事故が発生した際の遮断電流は、隣合う主真空バルブ及び副真空バルブの中の開閉電極に真空アーク放電を生起させることになる。このため、主真空バルブの中の開閉電極での真空アーク放電と、副真空バルブの中の開閉電極での真空アーク放電と、の両方から、大きな電磁力が発生することになる。

50

【 0 0 0 9 】

これにより、主遮断器、副遮断器、これらを支える構造物等は、上記の電磁力に耐えられる機械的強度を有する必要がある。

さらに、主真空バルブの中の開閉電極での真空アーク放電から発生する電磁力が副真空バルブの中の開閉電極での真空アーク放電に働き、また、副真空バルブの中の開閉電極での真空アーク放電から発生する電磁力が主真空バルブの中の開閉電極での真空アーク放電に働くことになる。必要な遮断性能を得るため、主遮断器及び副遮断器の開閉電極のサイズを大きくする必要がある。

【 0 0 1 0 】

この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、主遮断器及び副遮断器間に作用する電磁力を低減することができ、主遮断部及び副遮断部のサイズの大型化を抑制することができる直流遮断器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

一実施形態に係る直流遮断器は、
 軸方向に沿った真空アーク放電を遮断可能な主遮断部を有した主遮断器と、
 前記軸方向に沿った真空アーク放電を遮断可能な副遮断部を有し、前記主遮断器に直列に接続された副遮断器と、
 前記主遮断器に並列に接続された転流回路と、
 前記主遮断器に並列に接続されたエネルギー吸収素子と、を備え、
 前記主遮断部と、前記副遮断部とは、前記軸方向にずれて位置していることを特徴としている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】図 1 は、一実施形態に係る直流遮断器を含む電気鉄道用き電回路を示す概略構成図である。

【図 2】図 2 は、上記直流遮断器を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、上記実施形態に係る実施例 1 の直流遮断器の一部を示す側面図である。

【図 4】図 4 は、上記実施形態に係る実施例 3 の直流遮断器の一部を示す側面図である。

【図 5】図 5 は、上記実施形態に係る実施例 4 の直流遮断器の一部を示す上面図である。

【図 6】図 6 は、上記実施形態に係る実施例 5 の直流遮断器の一部を示す上面図である。

【図 7】図 7 は、上記実施形態に係る実施例 6 の直流遮断器の一部を示す上面図である。

【図 8】図 8 は、上記実施形態に係る直流遮断器の動作を説明するための図であり、時間に対する直流遮断器を流れる電流の値の変化をグラフで示した図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照しながら一実施形態に係る直流遮断器について詳細に説明する。この実施形態において、直流遮断器が、直流回路としての電気鉄道用き電回路に設けられている場合について説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、電気鉄道用き電回路は、直流遮断器 20 を備えている他、直流電源である電源 21、及び負荷 22 を備えている。直流遮断器 20 は、電源 21 及び負荷 22 とともに直列に接続されている。この実施形態において、負荷 22 は、車両本体、パンタグラフ及び車輪等を有した電気車両である。直流遮断器 20 は、架線 23 等を介して負荷 22 のパンタグラフに電氣的に接続されている。電源 21 は、レール 24 等を介してレール 24 に接した負荷 22 の車輪に電氣的に接続されている。

【 0 0 1 5 】

図 2 に示すように、直流遮断器 20 は、主遮断器 12 と、副遮断器 13 と、エネルギー吸収素子 14 と、転流回路 15 と、高速開極機構 3 と、主遮断器 12 用の通常操作機構 4 と、副遮断器 13 用の通常操作機構 5 と、を備えている。

【 0 0 1 6 】

主遮断器 1 2 及び副遮断器 1 3 は、直列に接続されている。また、主遮断器 1 2 は負荷 2 2 側に接続され、副遮断器 1 3 は電源 2 1 側に接続されている。エネルギー吸収素子 1 4 は、主遮断器 1 2 に並列に接続されている。この実施形態において、エネルギー吸収素子 1 4 は、抵抗で形成されている。転流回路 1 5 は、転流スイッチ 1 6、転流コンデンサ 1 7 及び転流リアクトル 1 8 を有している。転流スイッチ 1 6、転流コンデンサ 1 7 及び転流リアクトル 1 8 は、直列に接続されている。転流コンデンサ 1 7 は、図示しない充電装置により、所定の電圧に充電されている。

【 0 0 1 7 】

次に、この実施形態に係る実施例 1 乃至実施例の直流遮断器 2 0 について説明する。

10

(実施例 1)

図 2 及び図 3 に示すように、主遮断器 1 2 は、主真空バルブ 1 と、主真空バルブ 1 の中に密封された固定電極及び可動電極とを有している。固定電極及び可動電極は、これら対向した軸方向に沿って生起される真空アーク放電を遮断可能な主遮断部を形成している。この実施形態において、軸方向は第 1 方向 Z である。

【 0 0 1 8 】

副遮断器 1 3 は、副真空バルブ 2 と、副真空バルブ 2 の中に密封された固定電極及び可動電極とを有している。固定電極及び可動電極は、これら対向した軸方向（第 1 方向 Z）に沿って生起される真空アーク放電を遮断可能な副遮断部を形成している。

【 0 0 1 9 】

20

主遮断器 1 2 において、固定電極には第 1 接続導体 3 1 が接続され、可動電極には第 2 接続導体 3 2 が接続されている。副遮断器 1 3 において、固定電極には第 3 接続導体 3 3 が接続され、可動電極には第 4 接続導体 3 4 が接続されている。第 4 接続導体 3 4 は、可動電極に接続された第 1 導体 3 4 a と、第 1 導体 3 4 a に接続された第 2 導体 3 4 b とを含んでいる。

【 0 0 2 0 】

第 1 乃至第 4 接続導体 3 1 乃至 3 4 は、剛性の高いものである。この実施形態において、第 1 接続導体 3 1、第 3 接続導体 3 3 及び第 2 導体 3 4 b は銅板で形成され、第 2 接続導体 3 2 及び第 1 導体 3 4 a は、銅製のシャフトで形成されている。

第 1 接続導体 3 1 には第 1 コネクタ 6 が接続され、第 4 接続導体 3 4（第 2 導体 3 4 b）には第 2 コネクタ 7 が接続されている。

30

【 0 0 2 1 】

この実施形態において、第 1 中継導体 8 及び第 2 中継導体 9 は、主遮断器 1 2 に、エネルギー吸収素子 1 4 及び転流回路 1 5 の両方を並列に接続するためのものである。第 1 中継導体 8 は第 1 接続導体 3 1 に接続され、第 2 中継導体 9 は第 3 接続導体 3 3 に接続されている。

【 0 0 2 2 】

なお、第 1 中継導体 8 及び第 2 中継導体 9 は、主遮断器 1 2 に、エネルギー吸収素子 1 4 及び転流回路 1 5 の一方を並列に接続するためのものであってもよい。この場合、エネルギー吸収素子 1 4 及び転流回路 1 5 の他方は、別の中継導体を用いて主遮断器 1 2 に並列に接続されていてもよい。

40

【 0 0 2 3 】

高速開極機構 3 及び通常操作機構 4 は、第 2 接続導体 3 2 を可動させることにより、主遮断器 1 2 の可動電極を開極（OFF）位置及び閉極（ON）位置に切替え可能である。通常操作機構 5 は、第 4 接続導体 3 4（第 1 導体 3 4 a）を可動させることにより、副遮断器 1 3 の可動電極を開極（OFF）位置及び閉極（ON）位置に切替え可能である。

【 0 0 2 4 】

主遮断器 1 2 の主遮断部と、副遮断器 1 3 の副遮断部とは、軸方向（第 1 方向 Z）に添って互いにずれて位置している。この実施形態において、主遮断器 1 2 の主遮断部と、副遮断器 1 3 の副遮断部とは、軸方向（第 1 方向 Z）に直交した方向に延在した第 3 接続導

50

体 3 3 を挟んで上下に位置しているため、軸方向（第 1 方向 Z）に完全にずれて位置しているということが出来る。

なお、直流遮断器 2 0 による、事故が発生した際の遮断電流 1 0 の遮断方法については後述する。

【 0 0 2 5 】

（実施例 2）

図 2 及び図 3 に示すように、主遮断器 1 2 の可動電極は、スライドコンタクト又はフレキシブルコンタクトを介して第 2 接続導体 3 2 に接続されている。同様に、副遮断器 1 3 の可動電極も、スライドコンタクト又はフレキシブルコンタクトを介して第 4 接続導体 3 4（第 1 導体 3 4 a）に接続されている。

上記した他、実施例 2 の直流遮断器 2 0 は、上記実施例 1 の直流遮断器 2 0 と同様に形成されている。

【 0 0 2 6 】

（実施例 3）

図 2 及び図 4 に示すように、第 1 中継導体 8 及び第 2 中継導体 9 は、第 1 接続導体 3 1 及び第 2 接続導体 3 2 の間に位置し、互いに平行に延在している。エネルギー吸収素子 1 4 に電流 1 1 が流れる際、第 1 中継導体 8 に流れる電流 1 1 の向きと、第 2 中継導体 9 に流れる電流 1 1 の向きとは、反平行となる。

上記した他、実施例 3 の直流遮断器 2 0 は、上記実施例 2 の直流遮断器 2 0 と同様に形成されている。

【 0 0 2 7 】

（実施例 4）

図 2 及び図 5 に示すように、第 1 コネクタ 6 は、軸方向（第 1 方向 Z）に直交した接続方向に接続可能である。同様に、第 2 コネクタ 7 も接続方向に接続可能である。この実施形態において、接続方向は第 2 方向 Y である。

【 0 0 2 8 】

第 1 接続導体 3 1、第 3 接続導体 3 3、第 2 導体 3 4 b、第 1 中継導体 8 及び第 2 中継導体 9 は、接続方向（第 2 方向 Y）に平行に延在している。なお、第 1 中継導体 8 及び第 2 中継導体 9 のそれぞれのコネクタも、接続方向に接続可能である。

【 0 0 2 9 】

主遮断器 1 2（主真空バルブ 1）及び副遮断器 1 3（副真空バルブ 2）は、接続方向（第 2 方向 Y）及び軸方向（第 1 方向 Z）に直交した方向（第 3 方向 X）にずれて位置している。

上記した他、実施例 4 の直流遮断器 2 0 は、上記実施例 3 の直流遮断器 2 0 と同様に形成されている。

【 0 0 3 0 】

（実施例 5）

図 2 及び図 6 に示すように、主遮断器 1 2（主真空バルブ 1）及び副遮断器 1 3（副真空バルブ 2）は、接続方向（第 2 方向 Y）にずれて位置している。

上記した他、実施例 5 の直流遮断器 2 0 は、上記実施例 4 の直流遮断器 2 0 と同様に形成されている。

【 0 0 3 1 】

（実施例 6）

図 2 及び図 7 に示すように、主遮断器 1 2（主真空バルブ 1）及び副遮断器 1 3（副真空バルブ 2）は、軸方向（第 1 方向 Z）に直交した方向において、第 3 方向 X 及び接続方向（第 2 方向 Y）から傾斜した方向にずれて位置している。

【 0 0 3 2 】

上記した他、実施例 6 の直流遮断器 2 0 は、上記実施例 4 の直流遮断器 2 0 と同様に形成されている。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

次に、事故の発生により電気鉄道用き電回路に事故電流が発生した際に、この実施形態の直流遮断器 20 を用いることにより、主遮断器 12 及び副遮断器 13 に流れる遮断電流 10 を遮断する方法について説明する。

図 1、図 2、図 3、図 4 及び図 8 に示すように、電気鉄道用き電回路に過大な事故電流が流れた場合、タイミング t1 において、図示しない制御部から高速開極機構 3 に制御信号が与えられることにより、高速開極機構 3 は主遮断器 12 の可動電極を開極位置に切替えることができる。

【0034】

その後、タイミング t2 において、上記制御部から転流スイッチ 16 に制御信号が与えられ、転流スイッチ 16 は ON に切替えられる。転流コンデンサ 17 は、放電を開始し、主遮断器 12 に流れる電流（電気鉄道用き電回路に流れる電流）と逆方向の転流電流を通电する。これにより、その後のタイミング t3 において、主遮断器 12 に流れる第 1 電流（遮断電流）を 0 にして遮断することができる。主遮断器 12 に流れる第 1 電流が 0 となると、主遮断器 12 に並列に接続されたエネルギー吸収素子 14 を電流 11 が流れるため、電流は減衰されることとなる。

10

【0035】

一方、転流スイッチ 16 が ON に切替えられた後、上記制御部から通常操作機構 5 に制御信号が与えられることにより、通常操作機構 5 は副遮断器 13 の可動電極を開極位置に切替えることができる。エネルギー吸収素子 14 の作用により、副遮断器 13 に流れる第 2 電流（遮断電流）は減衰するため、タイミング t4 において、副遮断器 13 に流れる第 2 電流を 0 にして遮断することができる。

20

上記のように、主遮断器 12 及び副遮断器 13 に流れる遮断電流 10 の遮断が完了する。

【0036】

以上のように構成された一実施形態に係る直流遮断器 20 によれば、直流遮断器 20 は、主遮断器 12 と、副遮断器 13 と、エネルギー吸収素子 14 と、転流回路 15 とを備えている。主遮断器 12 は、軸方向に沿った真空アーク放電を遮断可能な主遮断部を有している。副遮断器 13 は、軸方向に沿った真空アーク放電を遮断可能な副遮断部を有し、主遮断器 12 に直列に接続されている。エネルギー吸収素子 14 及び転流回路 15 は、主遮断器 12 に並列に接続されている。

30

【0037】

(1) 実施例 1 乃至実施例 6 において、主遮断器 12 の主遮断部と、副遮断器 13 の副遮断部とは、軸方向（第 1 方向 Z）に添って互いにずれて位置している。主遮断器 12 の主遮断部と、副遮断器 13 の副遮断部とは隣合っていないため、事故が発生した際に主遮断器 12 から副遮断器 13 に与える電磁力の影響を低減することができ、逆もまた同様に、副遮断器 13 から主遮断器 12 に与える電磁力の影響を低減することができる。

【0038】

これにより、主遮断器 12 や副遮断器 13 等が破壊されたり、振動してしまったりすることを低減することができ、直流遮断器 20 の安定した動作を確保することができる。しかも、直流遮断器 20 の大幅な改造無しに、必要な機械的強度を低減することができる。

40

【0039】

さらに、主遮断器 12 からの電磁力が副遮断器 13 での真空アーク放電に働くこと、及び副遮断器 13 からの電磁力が主遮断器 12 での真空アーク放電に働くこと、を低減することができる。このため、主遮断器 12 及び副遮断器 13 の固定電極及び可動電極のサイズの大型化を抑制することができる。

【0040】

(2) 実施例 2 乃至実施例 6 において、主遮断器 12 の可動電極は、スライドコンタクト又はフレキシブルコンタクトを介して第 2 接続導体 32 に接続されている。このため、開極/閉極時等に、主遮断器 12 から副遮断器 13 に、及び副遮断器 13 から主遮断器 1

50

2に、振動を伝わりにくくすることができる。そのため、必要な機械的強度を、一層、低減することができる。

【0041】

(3) 実施例3乃至実施例6において、第1中継導体8に流れる電流11の向きと、第2中継導体9に流れる電流11の向きとを、反平行とすることができる。第1中継導体8に流れる電流11が生起する電磁力と、第2中継導体9に流れる電流11が生起する電磁力とは、互いに相殺されるため、副遮断器13に働く電磁力を一層低減することができる。

【0042】

(4) 実施例4では接続方向(第2方向Y)の、実施例5では第3方向Xの、サイズを縮小することができるため、直流遮断器20の小型化を図ることができる。

10

【0043】

上記のことから、主遮断器12及び副遮断器13間に作用する電磁力を低減することができ、主遮断部及び副遮断部のサイズの大型化を抑制することができる直流遮断器20を得ることができる。

【0044】

なお、この発明は上記実施の形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化可能である。また、上記実施の形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施例にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

20

【0045】

例えば、主遮断器12及び副遮断器13は、軸方向に沿って位置していてもよい。

主遮断器12及び副遮断器13間の接続のため、第2接続導体32に第3接続導体33が接続されているが、これに限定されるものではなく、種々変形可能であり、例えば、第4接続導体34に第1接続導体31が接続されていてもよい。

【0046】

上記直流遮断器は、上記電気鉄道用き電回路に限らず、各種の直流回路に適用可能である。

本発明は、上記直流遮断器に限らず、各種の直流遮断器に適用可能である。

30

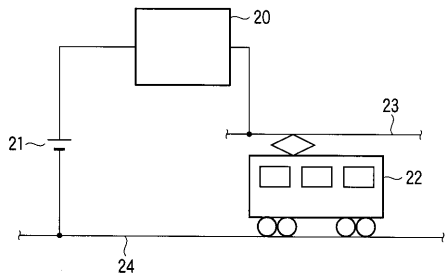
【符号の説明】

【0047】

1...主真空バルブ、2...副真空バルブ、3...高速開極機構、4...通常操作機構、5...通常操作機構、6...第1コネクタ、7...第2コネクタ、8...第1中継導体、9...第2中継導体、10...遮断電流、11...電流、12...主遮断器、13...副遮断器、14...エネルギー吸収素子、15...転流回路、16...転流スイッチ、17...転流コンデンサ、18...転流リアクトル、20...直流遮断器、31...第1接続導体、32...第2接続導体、33...第3接続導体、34...第4接続導体、34a...第1導体、34b...第2導体、Z...第1方向、Y...第2方向、X...第3方向。

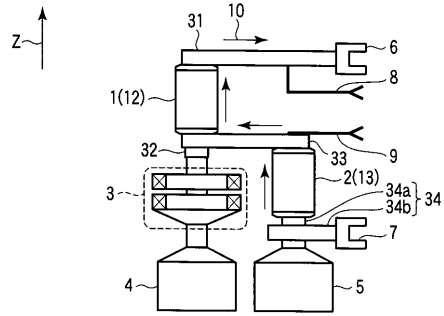
【 図 1 】

図 1



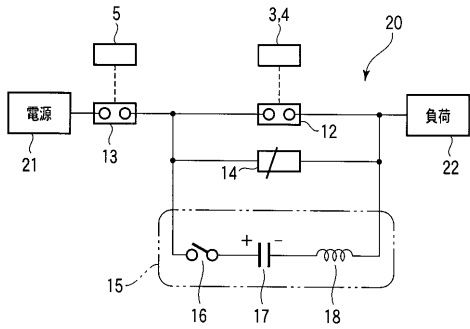
【 図 3 】

図 3



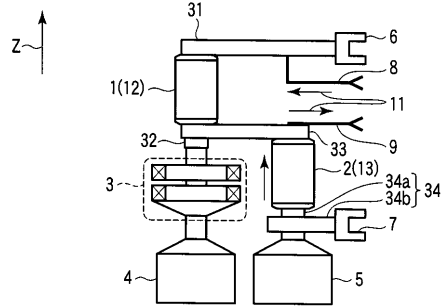
【 図 2 】

図 2



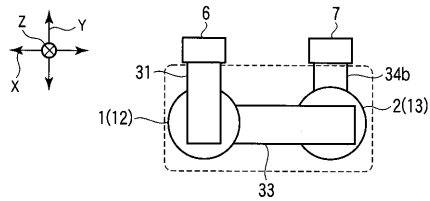
【 図 4 】

図 4



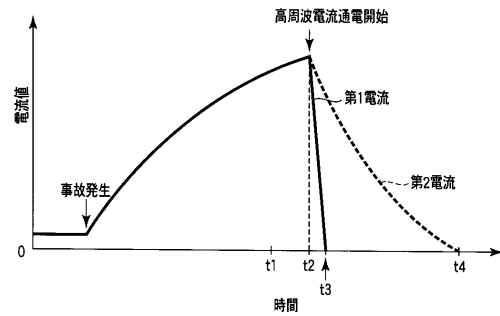
【 図 5 】

図 5



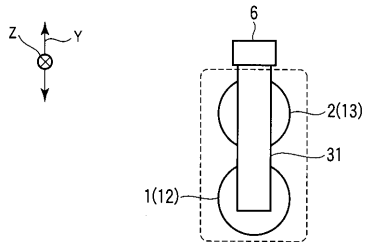
【 図 8 】

図 8



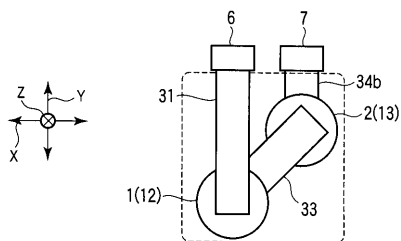
【 図 6 】

図 6



【 図 7 】

図 7



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 丹羽 芳充
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 大辻 浩司
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 菊地 秀二
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 松崎 順
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- Fターム(参考) 5G028 AA01 AA08 DB01 FB01 FB05 FC02