

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3998632号  
(P3998632)

(45) 発行日 平成19年10月31日(2007.10.31)

(24) 登録日 平成19年8月17日(2007.8.17)

(51) Int. Cl. F I  
**B60L 1/00 (2006.01)** B60L 1/00 G  
**HO2M 7/48 (2007.01)** HO2M 7/48 M

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-401853 (P2003-401853)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成15年12月1日 (2003.12.1)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2005-168135 (P2005-168135A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成17年6月23日 (2005.6.23)	(74) 代理人	100109900
審査請求日	平成18年2月6日 (2006.2.6)		弁理士 堀口 浩
		(72) 発明者	河村 恒毅
			東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝 府中事業所内
		(72) 発明者	佐藤 達弥
			東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝 府中事業所内
		(72) 発明者	安岡 育雄
			東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝 府中事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気車制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

2台のC V C Fインバータを有する電気車制御装置において、  
 前記2台のC V C Fインバータの入力側に設けられたフィルタリアクトルと  
 前記フィルタリアクトルと前記2台のC V C Fインバータの間に各々設けられた第1の接触器と、  
 前記2台のC V C Fインバータの出力側に設けられた1台の交流フィルタと、  
 前記交流フィルターの出力側に設けられた1台のトランスと、  
 前記2台のC V C Fインバータの出力側と前記交流フィルターの間に各々設けられた第2の接触器とを有し、  
 前記2台のC V C Fインバータの動作回数及び動作時間、又はインバータの保護動作の検知、又は手動によるインバータの選択情報に基づきいずれのインバータを起動させるか判定する切替条件判定部と、  
 前記切替条件判定部による判定に基づき、一方のC V C Fインバータが動作をする場合には、当該C V C Fインバータの動作に必要な前記第1の接触器及び第2の接触器を閉じ、他方のC V C Fインバータの動作に必要な前記第1の接触器及び前記第2の接触器は開く制御を行う起動優先司令部を備え、  
 前記切替条件判定部は、前記第1又は第2の接触器の固渋を検知する固渋検知部を有し、この固渋検知部により接触器の固渋が検知された場合には、前記起動優先司令部は、第1及び第2の接触器が固渋していない一方のC V C Fインバータを動作させることを特徴と

する電気車制御装置。

【請求項 2】

前記請求項 1 に記載の電気車制御装置において、

前記 C V C F インバータの直流入出力端に各々設けられた第 1 のフィルターコンデンサと、

パンタグラフの離線時に前記 C V C F インバータの動作を補償するために、前記第 1 のフィルターコンデンサよりも架線側の前記 C V C F インバータの直流入出力端に設けられ、前記第 1 のフィルターコンデンサの容量よりも容量が大きな第 2 のフィルタコンデンサと備えたことを特徴とする電気車制御装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気車制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の電気車制御装置について、図を参照し詳細に説明する。図 5 は従来の電気車制御装置の構成図である。尚、同一の機器でも固体同士区別する必要がある場合には、ローマ字（たとえば、a, b, c）を付して記載する。

【0003】

従来の電気車制御装置は、架線 1 から電力を受け取るパンタグラフ 2、パンタグラフ 2 と、高速度遮断器 3、接触器 5、フィルタリアクトル 6、フィルタコンデンサ 7 を介して接続され、電気車を駆動する電動機 9 を制御する可変電圧可変周波インバータ 8（以下 V V F インバータ 8）と、パンタグラフ 2 と、高速度遮断器 10、接触器 12、トランス 13、切替器 14 a を介してして接続され、サービス電源となる定電圧定周波電力（例えば A C 440 V、60 Hz）を供給する C V C F インバータ 15 と、C V C F インバータ 15 の出力側に設けられた切替器 14 b から主に構成されている。

20

【0004】

このように構成された従来の電気車制御装置において、C V C F インバータ 15 が故障すると、切替器 14 a、14 b を動作させ、高速度遮断器 10、接触器 12、フィルタリアクトル 13、切替器接点 14 a を介して、V V F インバータ群 8 C を C V C F モードで動作させ、その出力を切替器接点 14 b を介して、トランス 16 等の機器へ交流電力を供給する。

30

【0005】

このように構成された従来の電気車制御装置は、C V C F インバータ 15 が万一故障をしても、V V F インバータ 8 C が C V C F インバータとして動作するため、安全性が高い。

【特許文献 1】特開 2003 - 143701 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

しかし、C V C F インバータ 15 が故障した場合に、V V F インバータ 8 C は C V C F インバータとして動作させるので、モータ 9 C はトルクを発生しなくなる。モータ 9 C はトルクを発生しなくなるので、電車 1 両分の駆動性能は、2 / 3 に低下する問題がある。

【0007】

そこで、本発明の目的は、車両の駆動性能を落とすことなく、安全性の高い電気車制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題は、2 台の C V C F インバータを有する電気車制御装置において、前記 2 台の C V C F インバータの入力側に設けられたフィルタリアクトルと、前記フィルタリアクトル

50

と前記2台のC V C Fインバータの間に各々設けられた第1の接触器と、前記2台のC V C Fインバータの出力側に設けられた1台の交流フィルタと、前記交流フィルターの出力側に設けられた1台のトランスと、前記2台のC V C Fインバータの出力側と前記交流フィルターの間に各々設けられた第2の接触器とを有し、前記2台のC V C Fインバータの動作回数及び動作時間、又はインバータの保護動作の検知、又は手動によるインバータの選択情報に基づきいずれのインバータを起動させるか判定する切替条件判定部と、前記切替条件判定部による判定に基づき、一方のC V C Fインバータが動作をする場合には、当該C V C Fインバータの動作に必要な前記第1の接触器及び第2の接触器を閉じ、他方のC V C Fインバータの動作に必要な前記第1の接触器及び前記第2の接触器は開く制御を行う起動優先司令部を備え、前記切替条件判定部は、前記第1又は第2の接触器の固渋を検知する固渋検知部を有し、この固渋検知部により接触器の固渋が検知された場合には、前記起動優先司令部は、第1及び第2の接触器が固渋していない一方のC V C Fインバータを動作させることによって達成できる。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明に基づく電気車制御装置により、車両の駆動性能を落とすことなく、安全性の高い電気車制御装置を提供することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

(第1の実施の形態)

20

本発明に基づく第1の実施の形態の電気車制御装置について、図を参照し詳細に説明する。図1は、本発明に基づく第1の実施の形態の電気車制御装置の構成図である。図2は、本発明に基づく第1の実施の形態の電気車制御装置のブロック図である。尚、図5に記載したものと構造上同一のものについては、同符号を付して説明を省略する。

【0014】

本発明に基づく第1の実施の形態の電気車制御装置において、接触器(第1の接触器)17a、接触器(第1の接触器)17b、接触器(第2の接触器)19a、接触器(第2の接触器)19bは、起動優先指令部22の指令に基づいて動作をするC V C Fインバータ15を切り替える。即ち、接触器17aと接触器19aを導通させC V C Fインバータ15aが動作している際には、接触器17bと11bを開放させ、C V C Fインバータ15bは動作をしない。尚、交流側開放スイッチ11a、11bと負荷側の間には、1組の交流フィルタ20とトランス16を設けている。

30

【0015】

本発明に基づく第1の実施の形態の電気車制御装置において、比較的故障する頻度の高いC V C Fインバータ15a、C V C Fインバータ15bとC V C Fインバータ15に付随するフィルタコンデンサ18a、フィルタコンデンサ18bおよび接触器17a、接触器17b、接触器19a、接触器19bを2群構成とし、比較的故障が少なく、装置が大型になりやすいその他の部分については共通化している。

【0016】

このように構成された電気車制御装置において、C V C Fインバータ15a及びC V C Fインバータ15bのいずれも正常状態である場合、起動優先指令部22より優先起動指令を与え、優先起動指令を得たC V C Fインバータが動作を行い、他のC V C Fインバータは待機群とする。又起動優先司令部22は、動作するインバータ群の各接触器へ投入指令を送り、待機側となる接触器には開放指令を送る。

40

【0017】

このように構成された電気車制御装置において、起動優先司令部22は、条件優先起動指令を切替条件判定部21からの入力に応じて、C V C Fインバータ15a及びC V C Fインバータ15bに交互に送る。切替条件判定部21は、所定の決められた時間間隔(タイマー21bにより計測)や動作回数(動作回数カウンタ21aにより計測)のAND条件を満たす場合(判定部21eにて判定する)と、他群保護動作の検知(保護検知部21

50

cにより検知)時、手動群選択検知(手動群選択検知部21dにより検知)時に、CVC Fインバータ15の切替を判定する(判定部21gにより判定する)。

【0018】

このように構成された電気車制御装置は、2台のCVC Fインバータ15の動作機会を均等にすること出来るので、CVC Fインバータの消耗もバランス良く行われ、長寿化することができる。

【0019】

このように構成された電気車制御装置は、VVVFインバータとは構成要素が完全に独立しているため、車両の駆動性能を落とさず、冗長性も確保することができる。

【0020】

(第2の実施の形態)

本発明に基づく第2の実施の形態の電気車制御装置について、図1を参照し詳細に説明する。尚、図1及び図2に記載したものと構造上同一のものについては、同符号を付して説明を省略する。

【0021】

本発明に基づく第2の実施の形態の電気車制御装置は、接触器が開放側に固まり動かなくなったり、逆に接触器が閉じたまま固まってしまう動かなくなる状態(以後固渋)になった場合に、固渋した接触器の状態に応じて、接触器を制御するものである。

【0022】

このように構成された電気車制御装置は、たとえば、接触器17aが閉じたまま固渋してしまった場合には、接触器19aを閉じ、CVC Fインバータ15aの動作を継続させ、他のCVC Fインバータ15bと接続されている接触器17b及び接触器19bは開放状態とする。逆に、接触器17aが開いたまま固渋してしまった場合には、接触器19aを開放状態にし、接触器17b及び接触器19bを閉じた状態にし、CVC Fインバータ15bを動作させる。固渋状態は、切替条件判定部21内の、固渋検知部(図示しない)により検知する。

【0023】

このように構成された電気車制御装置は、接触器17a,接触器17b,接触器19a,接触器19bは、CVC Fインバータへの電力の供給の切替用に使用され、固渋の状態によって動作させるCVC Fインバータを選択することができるので、安全性が大幅に向上する。

【0024】

このように構成された電気車制御装置は、2台のCVC Fインバータ15の動作機会を均等にすること出来るので、CVC Fインバータの消耗もバランス良く行われ、長寿化することができる。

【0025】

このように構成された電気車制御装置は、VVVFインバータとは構成要素が完全に独立しているため、車両の駆動性能を落とさず、冗長性も確保することができる。

【0026】

(第3の実施の形態)

本発明に基づく第3の実施の形態の電気車制御装置について、図を参照し詳細に説明する。図3は、本発明に基づく第3の実施の形態の電気車制御装置の構成図である。尚、図1及び図2に記載したものと構造上同一のものについては、同符号を付して説明を省略する。

【0027】

本発明に基づく第3の実施の形態の電気車制御装置は、フィルターコンデンサ18a及びフィルターコンデンサ18b各々を、CVC Fインバータ15a及びCVC Fインバータ15bの近傍に配置し、コンデンサ23をCVC Fインバータ15aの架線側の入力端と出力端間に配置している。

10

20

30

40

50

## 【0028】

このように構成された電気車制御装置において、フィルターコンデンサ18a及びフィルターコンデンサ18bの容量は、コンデンサ23よりも小さくしている。

## 【0029】

フィルターコンデンサ18は、素子スイッチング時の電流跳ね上がりを抑制する役割を持ち、コンデンサ23は、コンデンサ18の容量では不足するパンタグラフ2離線時の架線1からの電力中断時にも一定時間CVC Fインバータ装置15a、CVC Fインバータ15bの動作を補償する役割を持つ。

## 【0030】

このように構成された電気車制御装置は、フィルタコンデンサ18a及びフィルタコンデンサ18bの容量は、コンデンサ23に比較して容量を小さくすることが可能なため、フィルタコンデンサ18a及びフィルタコンデンサ18bの大きさもコンデンサ7より小さくすることが出来る。

10

## 【0031】

また、このように構成された電気車制御装置は、いずれか一方しか稼動しないフィルタコンデンサ18a及びフィルタコンデンサ18bの容量を最小限に抑えるので、どちらのCVC Fインバータ15が動作しても常に稼動状態にあるコンデンサ23の容量を大きくすることにより、静電容量の大きさに応じて大型化するコンデンサの大きさを最小限に抑えることができるため、装置全体の小型化が可能になる。

## 【0032】

20

このように構成された電気車制御装置は、2台のCVC Fインバータ15の動作機会を均等にすること出来るので、CVC Fインバータの消耗もバランス良く行われ、長寿化することができる。

## 【0033】

このように構成された電気車制御装置は、VVVFインバータとは構成要素が完全に独立しているため、車両の駆動性能を落とさず、冗長性も確保することができる。

## 【0034】

(第4の実施の形態)

本発明に基づく第4の実施の形態の電気車制御装置について、図を参照し詳細に説明する。図4は、本発明に基づく第4の実施の形態の電気車制御装置の構成図である。尚、図1乃至図3に記載したものと構造上同一のものについては、同符号を付して説明を省略する。

30

## 【0035】

本発明に基づく第4の実施の形態の電気車制御装置は、各CVC Fインバータ15の動作に対応する接触器(同時動作手段を有した接触器)17と接触器(同時動作手段を有した接触器)19の動作を同時に行うことを特徴としている。そのため、接触器17及び接触器19は、主回路接点を4極有した接触器となっており、1つの投入/開放指令でCVC Fインバータ各群の投入開放が可能になり、小型化を実現することができる。

## 【0036】

このように構成された電気車制御装置において、CVC Fインバータ15aを起動する際には、起動優先司令部22から接触器17a及び19aに同時に指令が送られ、接触器17a及び接触器19aは同時に閉じる。

40

## 【0037】

このように構成された電気車制御装置は、2台のCVC Fインバータ15の動作機会を均等にすること出来るので、CVC Fインバータの消耗もバランス良く行われ、長寿化することができる。

## 【0038】

このように構成された電気車制御装置は、VVVFインバータとは構成要素が完全に独立しているため、車両の駆動性能を落とさず、冗長性も確保することができる。

## 【0039】

50

(第5の実施の形態)

本発明に基づく第5の実施の形態の電気車制御装置について、図4を用いて詳細に説明する。尚、図1乃至図3に記載したものと構造上同一のものについては、同符号を付して説明を省略する。

【0040】

本発明に基づく第5の実施の形態の電気車制御装置は、接触器を自己保持方式のものとした。自己保持方式でない接触器を適用すると、電源投入時に、接触器は初期状態となるため、接触器17a,接触器17b,接触器19a,接触器19bは同じ状態となる。

【0041】

このように構成された電気車制御装置は、自己保持方式の接触器を採用しているため、電源投入時には、電源投入前の状態が保持される。そのため、電源投入時の起動シーケンスを簡素化することができ、接触器の動作回数も最小限に抑え、接触器の長寿命化を実現することができる。

10

【0042】

このように構成された電気車制御装置は、2台のCVCインバータ15の動作機会を均等にすること出来るので、CVCインバータの消耗もバランス良く行われ、長寿化することができる。

【0043】

このように構成された電気車制御装置は、VVVFインバータとは構成要素が完全に独立しているため、車両の駆動性能を落とさず、冗長性も確保することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明に基づく第1の実施の形態の電気車制御装置である。

【図2】本発明に基づく第1の実施の形態の電気車制御装置のブロック図である。

【図3】本発明に基づく第3の施の形態の電気車制御装置の構成図である。

【図4】本発明に基づく第4の実施の形態の電気車制御装置の構成図である。

【図5】従来の電気車制御装置の構成図である。

【符号の説明】

【0045】

1・・・架線

30

2・・・パンタグラフ

3・・・高速度遮断器

4・・・充電抵抗器

5・・・接触器

6・・・フィルタリアクトル

7・・・フィルタコンデンサ

8・・・VVVFインバータ

9・・・電動機

10・・・高速度遮断器

11・・・充電抵抗器

40

12・・・接触器

13・・・トランス

14・・・切替器

15・・・CVCインバータ

16・・・トランス

17・・・接触器

18・・・フィルタコンデンサ

19・・・接触器

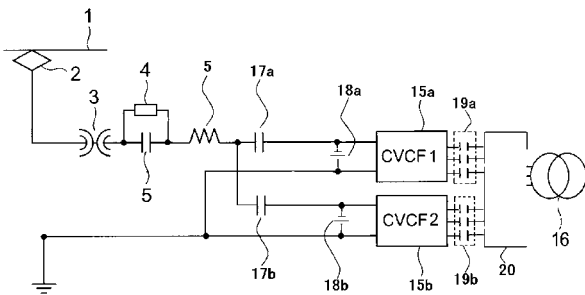
20・・・交流フィルタ

21・・・切替判定部

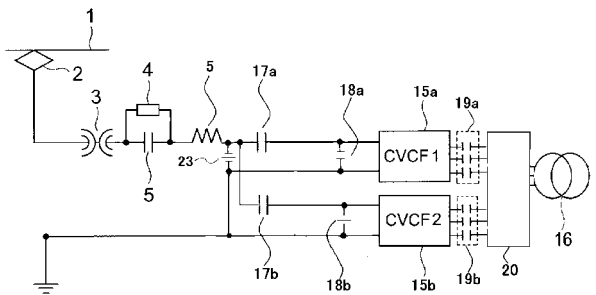
50

- 2 2 . . . 起動優先指令部
- 2 3 . . . コンデンサ

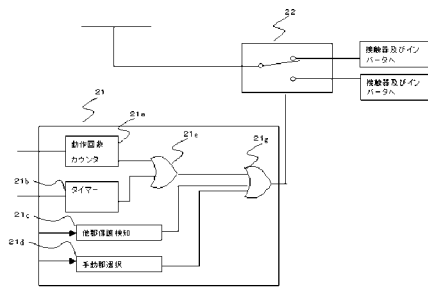
【図1】



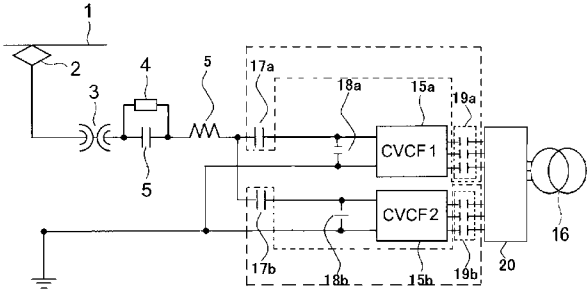
【図3】



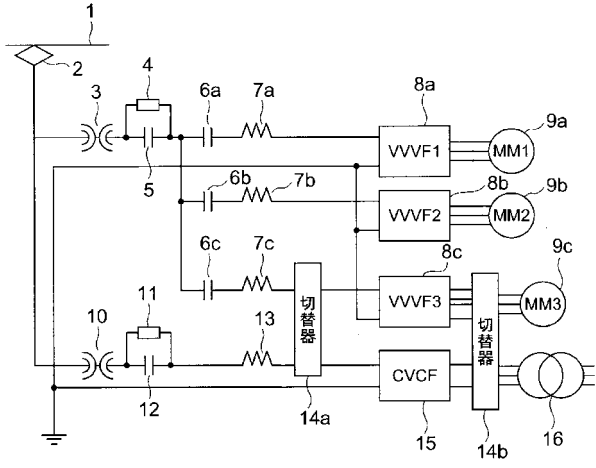
【図2】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

審査官 竹下 晋司

- (56)参考文献 特開平09 - 308254 (JP, A)  
特開平04 - 145848 (JP, A)  
特開平05 - 068301 (JP, A)  
特開平05 - 199607 (JP, A)  
特開2003 - 174701 (JP, A)  
特開平03 - 078401 (JP, A)  
特開昭62 - 048290 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L	1/00	-	15/42
H02M	7/42	-	7/98