

(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2012-17103

(P2012-17103A)

(43) 公開日 平成24年1月26日(2012.1.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 6 1 C 17/00 (2006.01)</b>	B 6 1 C 17/00 A	
<b>B 6 1 C 17/12 (2006.01)</b>	B 6 1 C 17/12 A	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-203048 (P2011-203048)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成23年9月16日 (2011. 9. 16)		株式会社東芝
(62) 分割の表示	特願2005-346946 (P2005-346946)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
	の分割	(74) 代理人	100108855
原出願日	平成17年11月30日 (2005. 11. 30)		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

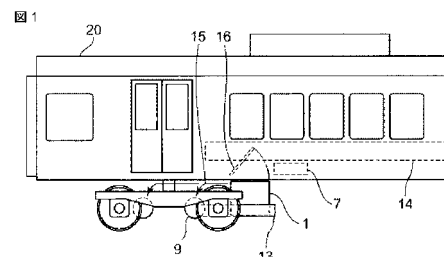
(54) 【発明の名称】 電気車制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ノイズ発信源となる電動機と電力変換装置間の配線を短縮し、電力変換装置の冷却フィンに比較的新鮮な外気を取り入れることが可能で、省スペース、小形・軽量化が可能な電気車制御装置を提供する。

【解決手段】 実施形態によれば、電気車制御装置は、車両床面から台車方向に向かってゲートアンプ、フィルタコンデンサ、半導体素子が配置される電力変換装置と、前記半導体素子の台車側側面に設けられる放熱フィンと、台車に接続され、前記電力変換装置により変換される交流電力により駆動可能な電動機と、前記放熱フィンが設置され、前記電動機の冷却風流入口と、外気と接続する外気口を連結する冷却風ダクトと、を備え、前記電力変換装置、前記冷却風ダクトが台車近傍床下に取り付けられる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

車両床面から台車方向に向かってゲートアンプ、フィルタコンデンサ、半導体素子が配置される電力変換装置と、

前記半導体素子の台車側側面に設けられる放熱フィンと、

台車に接続され、前記電力変換装置により変換される交流電力により駆動可能な電動機と、

前記放熱フィンが設置され、前記電動機の冷却風流入口と、外気と接続する外気口を連結する冷却風ダクトと、を備え、

前記電力変換装置、前記冷却風ダクトが台車近傍床下に取り付けられる電気車制御装置

10

## 【請求項 2】

前記請求項 1 記載の前記電力変換装置と前記電動機を接続する交流出力線は約 1 m とすることを特徴とする電気車制御装置。

## 【請求項 3】

前記請求項 1 記載の電気車制御装置において、前記電力変換装置は、台車直上の配線ツナギ箱内に設置することを特徴とする電気車制御装置。

## 【請求項 4】

前記請求項 1 記載の電気車制御装置を、車輪間でなおかつカーブによる台車の回転の限界内で車輪及び台車枠に干渉しない床下に設置することを特徴とする電気車制御装置。

20

## 【請求項 5】

前記請求項 1 記載の電気車制御装置において、前記電力変換装置を台車と連結器の間の床下に設置することを特徴とする電気車制御装置。

## 【請求項 6】

前記請求項 1 記載の電気車制御装置において、前記電力変換装置を連結器近傍の床下に設置することを特徴とする電気車制御装置。

## 【請求項 7】

前記請求項 1 乃至請求項 6 記載の電気車制御装置において、前記電力変換装置の制御ユニットを車両床上の座席下に取り付けることを特徴とする電気車制御装置。

## 【請求項 8】

前記請求項 1 乃至請求項 7 記載の電気車制御装置において、車内床面に前記電力変換装置内に連通する点検カバーを有することを特徴とする電気車制御装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明の実施形態は、本発明は、電気車制御装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

鉄道車両床下に配置される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 15 は、従来の電気車制御装置が搭載された鉄道車両の構成図である。図 16 は、従来の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の底面図である。図 17 は、従来の電気車制御装置の電力変換装置の側面図である。従来の電気車制御装置は、主に電力を変換する電力変換装置 1 と、電力変換装置 1 から供給される交流電力により駆動する電動機 9 とから構成されている。電力変換装置 1 は、車両 20 のほぼ中央に配置され、車両進行方向の前方と後方に設けられた台車 2 に接続された電動機 9 と、およそ 10 m の配線にて接続される。電力変換装置 1 により変換された交流電力は、この配線を介して供給される。このように構成された電気車制御装置 1 において、鉄道車両床下に配置される車両駆動用の電力変換装置 1 は、図 17 に示すように、三相ブリッジ接続された半導体素子 5 と直流端子 P N 間に接続されたフィルタコンデンサ 6 を備えた電力変換回路により主に構成される。電力変換回路を構成する半導体素子 5 は、制御ユニットやゲートアンプからの信号に基きスィッ

40

50

チングを行い、鉄道架線から直流端子PNに輸入される直流電力を、交流電力に変換する。半導体素子5のスイッチングにより変換された交流電力は、交流端子UVWから出力され、車両駆動用の電動機9に供給される。2個または4個の電動機9に交流電力を供給するため、半導体素子5のスイッチングにより発生する熱は大きい。熱を効率良く除去するために、上述した電力変換回路には、熱交換効率が良いヒートパイプ式冷却器10が接続される。冷却方式としては、走行風を利用した風冷であるので、ギ装上風上となる装置により走行風流入の悪影響を考慮し、冷却に余裕を持たせた大きめの冷却器を構成している。

また、従来の電気車制御装置では、電力変換装置1と電動機9を接続する交流電力配線はノイズを発生し、線路に埋設している信号線に誤動作を生じさせる悪影響があるため、交流電力線15を覆う形状のアルミ製の配線ダクト12を設けている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-44808号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、車両20の車両進行方向の中央付近に設けられた電力変換装置1と、車両20の前方又は後方に設けられた台車と接続された電動機9間を配線で接続する場合、配線径路の確保、ノイズ遮へいの為のアルミダクトの設置など、ギ装小スペース化困難、配線コスト低減困難などの課題があった。

また、半導体素子の冷却方式が、走行風を利用し電力変換装置を冷却する方式の場合、自然冷却方式より放熱面積を小さくすることが可能であるが、走行風の流入に影響の大きい電力変換装置のギ装配置、つまり進行方向前後に走行風流入を妨げる他の装置の形状により、冷却性能が左右されるなど冷却器の小形化・小スペース化が困難という課題がある。走行風を利用しない自然冷却方式でも、フィン枚数を増やす必要があり、装置自体の大きさとしては同様に大型化してしまう。

【0005】

そこで、本発明は、ノイズ発信源となる電動機と電力変換装置間の配線を短縮し、電力変換装置の冷却フィンに比較的新鮮な外気を取り入れることが可能で、省スペース、小形・軽量化が可能な電気車制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態によれば、上記課題は、車両床面から台車方向に向かってゲートアンプ、フィルタコンデンサ、半導体素子が配置される電力変換装置と、半導体素子の台車側側面に設けられる放熱フィンと、台車に接続され、電力変換装置により変換される交流電力により駆動可能な電動機と、放熱フィンが設置され、電動機の冷却風流入口と、外気と接続する外気口を連結する冷却風ダクトと、を備え、電力変換装置、冷却風ダクトが台車近傍床下に取り付けられることによって達成することが出来る。

【発明の効果】

【0007】

本発明により、ノイズ発信源となる電動機と電力変換装置間の配線を短縮し、電力変換装置の冷却フィンに比較的新鮮な外気を取り入れることが可能で、省スペース、小形・軽量化が可能な電気車制御装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【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を搭載した鉄道車両の側面図である。

【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を搭載した鉄道車両の底面図

10

20

30

40

50

である。

【図 3】本発明に基づく第 1 の実施の形態の電気車制御装置の側面図である。

【図 4】図 3 の A - A 断面である。

【図 5】本発明に基づく第 1 の実施の形態の電気車制御装置ギ装状態の台車部分を車両底面より台車回転時の車輪部を想像線にて記載した図である。

【図 6】本発明に基づく第 2 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の構成図である。

【図 7】本発明に基づく第 2 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の底面図である。

【図 8】本発明に基づく第 3 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の構成図である。

【図 9】本発明に基づく第 3 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の底面図である。

【図 10】本発明に基づく第 4 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の構成図である。

【図 11】本発明に基づく第 4 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の底面図である。

【図 12】本発明に基づく第 5 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の構成図である。

【図 13】本発明に基づく第 5 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の底面図である。

【図 14】本発明に基づく第 5 の実施の形態の電動機と一体となった電力変換装置の側面図である。

【図 15】従来の電力変換装置が搭載された鉄道車両の構成図である。

【図 16】従来の電力変換装置を搭載した鉄道車両の底面図である。

【図 17】従来の電力変換装置の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

(第 1 の実施の形態)

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を搭載した鉄道車両の側面図である。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を搭載した鉄道車両の底面図である。図 3 は、本発明に基づく第 1 の実施の形態の電気車制御装置に搭載される電力変換装置の側面図である。図 4 は図 3 の A - A 断面である。図 5 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ギ装状態の台車部分を車両底面より台車回転時の車輪部を想像線にて記載した図である。

【0010】

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、電力変換装置 1 は、鉄道車両床下に設置され、電動機 9 は鉄道車両の台車 2 に接続され、車輪 3 を駆動する。鉄道車両床下に設置される電力変換装置 1 は、台車 2 近傍床下の、カーブによる台車 2 の左右回転最大角度時にも車輪 3 に干渉することの無い位置に取付けられる(図 5 参照)。電力変換装置 1 からの交流出力線 15 は、電動機 9 と約 1 m の配線長にて接続される。電力変換装置 1 に構成する半導体素子冷却用の冷却器の放熱フィン 17 は電動機 9 の冷却風流入口と外気とを連結する冷却風ダクト 13 内に配置する。車内床面に電力変換装置内に通ずる点検カバー 16 を設け、半導体素子 5 のスイッチングなどを制御する制御ユニット 7 は、前記電力変換装置内から独立し、車両床上の台車直上の座席 14 下部に構成する。尚、床下ギ装線を格納する配線ツナギ箱内に電力変換装置 1 を配置すると、電力変換装置 1 と電動機 9 間の距離が大幅に縮小することが可能となり、ギ装配線の短縮化が可能となるので好ましい。

【0011】

10

20

30

40

50

このように構成された電気車制御装置において、電動機 9 の回転により吸い込まれる外気は、外気流入口から流入し、冷却風ダクト 1 3 内を流れ、電力変換装置 1 の放熱フィン 1 7 を冷却した後、電動機 9 の冷却風流入口から流入し、電動機 9 の冷却風流出口から外に吐き出される。

【 0 0 1 2 】

電力変換装置 1 は、図 3 及び図 4 に示すように、スイッチングを行なう半導体素子 5 と、半導体素子 5 と接続された放熱フィン 1 7 と、ゲートアンプ 8 及びフィルタコンデンサ 6 から構成されている。放熱フィン 1 7 は、半導体素子 5 から発生する熱を放熱する。

【 0 0 1 3 】

このように構成された電気車制御装置は、電力変換装置 1 と電動機 9 間の交流出力線 1 5 の短縮化をしているため、車両床下の一部を占有していた配線スペースの縮小が可能となり、ノイズ対策として設けていたアルミダクトの削除、配線長短縮化による電線使用量の削減することが可能となり、台車と台車の間のギ装スペースに構成する機器のトータル質量低減が可能となる。

【 0 0 1 4 】

また、電力変換装置 1 の冷却器は、外乱の少ない新鮮な外気を電動機の回転数に応じ安定して得られるので、放熱フィンを採用することが可能となり小形化及び低コスト化が可能となる。

【 0 0 1 5 】

また、車内床面に電力変換装置 1 内に通ずる点検カバー 1 6 を設けることにより、電力変換装置 1 のメンテナンスが床上より行うことが可能となる。メンテナンス頻度の高い制御ユニット 7 を床上に配置することにより、車内からのメンテナンスが可能となる。

【 0 0 1 6 】

本実施の形態の電気車制御装置は、電気車制御装置 1 と電動機 9 間の交流配線短縮化による電線長削減、配線作業時間低減、シールドダクト用品削除、冷却器の小形化・安価冷却器の採用など電力変換装置の低コスト化、軽量化の効果がある。

【 0 0 1 7 】

また、車内床面の電力変換装置に連通する点検カバー 1 6 の設置及び制御ユニットの床上配置は、ピットでの作業が不要となり、電気品特に基板にとっては粉塵のないクリーンな環境でのメンテナンスにより、粉塵汚損が原因と考えられる不具合低減の効果がある。

【 0 0 1 8 】

更に本実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両は、車体にとって支点となる台車付近に機器質量が集中するので車両構体の強度・剛性の緩和が可能となり、車両構体の軽量化が可能となり、車両トータルの軽量、低コスト化の効果がある。

【 0 0 1 9 】

このように構成された電気車制御装置は、ノイズ発信源となる電動機への配線を短縮し、更に、冷却フィン 1 7 には電動機 9 の吸入作用により、比較的新鮮な外気を取り入れることが可能であるので、放熱フィンを従来よりも小形・軽量化、省スペース化することが出来る。

【 0 0 2 0 】

尚、本実施形態の電気車制御装置において、電動機 9 から送風される外気の流れる通風路としてダクト 1 3 を採用しているが、ダクト 1 3 以外にも通風路としては色々考えられるので、本発明における通風路はダクトのみには限定しない。

【 0 0 2 1 】

また、本実施の形態の電気車制御装置において、電力変換装置 1 は台車 2 に取り付けられると記載しているが、台車 2 直上の配線ツナギ箱内に設置しても、同様の効果が得られるので、台車 2 直上の配線ツナギ箱内に設置してもよい。

【 0 0 2 2 】

(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を参照に詳細に説明する

10

20

30

40

50

。図 1 乃至図 5 に記載したものと同一の構造を取るものについては、同符号を付して説明を省略する。図 6 は、本発明に基づく第 2 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の構成図である。図 7 は、本発明に基づく第 2 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の底面図である。

【 0 0 2 3 】

本発明に基づく第 2 の実施の形態の電気車制御装置は、鉄道車両床下に設置され、台車 2 近傍でかつ連結器 1 8 寄り床下に取り付けられる。電力変換装置 1 からの交流出力線 1 5 は、台車枠 4 及び車輪 3 に接続された電動機 9 と大幅に短縮された配線長で接続される。第 1 の実施の形態の電気車制御装置と同様、電力変換装置 1 に構成する半導体素子冷却用の冷却器は放熱フィン 1 7 を採用し電動機 9 の冷却風流出口と外気とを連結する冷却風ダクト 1 3 内に配置し、車内床面に電力変換装置内に通ずる点検カバー 1 6 を設け、半導体素子 5 のスイッチングなどを制御する制御ユニット 7 は、前記電力変換装置内から独立し、車両床上の台車直上の座席 1 4 下部に構成する。

10

【 0 0 2 4 】

本実施の形態の電気車制御装置は、第 1 の実施の形態の電気車制御装置と同様、配線スペースの縮小が可能となり、アルミ配線ダクトの削除、電線使用量の削減などが可能となり、台車と台車の間のギ装スペースに構成する機器のトータル質量低減が可能となり、冷却器は、小形及び安価な冷却器の採用が可能となる。電力変換装置及び制御ユニットのメンテナンスを床上より行うことが可能となる。

【 0 0 2 5 】

本実施の形態の電気車制御装置は、電力変換装置の低コスト化、軽量化の効果がある。メンテナンスの向上、車両の軽量、低コスト化の効果がある。

20

【 0 0 2 6 】

(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に詳細に説明する。

【 0 0 2 7 】

図 8 は、本発明に基づく第 3 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の構成図である。図 9 は、本発明に基づく第 3 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の底面図である。

30

【 0 0 2 8 】

本発明に基づく第 3 の実施の形態の電気車制御装置の電力変換装置 1 は、台車 2 近傍の床上の座席 1 4 下部に取り付けられる。電力変換装置 1 からの交流出力線 1 5 は、台車枠 4 及び車輪 3 に接続された電動機 9 と大幅に短縮された配線長で接続される。第 1 の実施の形態の電気車制御装置と同様に、電力変換装置 1 に構成する半導体素子冷却用の冷却器は放熱フィン 1 7 を採用し電動機 9 の冷却風流入口と外気とを連結する冷却風ダクト 1 3 内に配置する。点検カバー 1 6 を車内方向に開くように設ける。

【 0 0 2 9 】

本実施の形態の電気車制御装置は、第 1 の実施の形態の電気車制御装置と同様に、配線スペースの縮小が可能となり、アルミ配線ダクトの削除、電線使用量の削減などが可能となり、台車と台車の間のギ装スペースに構成する機器のトータル質量低減が可能となり、放熱フィンは、小形及び安価な冷却器の採用が可能となる。電力変換装置のメンテナンスが床上より行うことが可能となる。

40

【 0 0 3 0 】

本実施の形態の電気車制御装置によれば、電力変換装置の低コスト化、軽量化の効果がある。メンテナンスの向上、車両の軽量、低コスト化の効果がある。

【 0 0 3 1 】

(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に詳細に説明する。図 1 0 は、本発明に基づく第 4 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の構

50

成図である。図 1 1 は、本発明に基づく第 4 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の底面図である。

【 0 0 3 2 】

本発明に基づく第 4 の実施の形態の電気車制御装置 1 は、台車枠 4 に取付けられる。電力変換装置 1 からの交流出力線 1 5 は、台車枠 4 及び車輪 3 に接続された電動機 9 と 1 m 以内の配線長で接続される。第 1 の実施例と同様、電力変換装置 1 に構成する半導体素子冷却用の冷却器は放熱フィン 1 7 を採用し電動機 9 の冷却風流入口と外気とを連結する冷却風ダクト 1 3 内に配置する。

【 0 0 3 3 】

このように構成された電気車制御装置において、電力変換装置 1 は、台車枠 4 に取り付けられ。大きな振動を受ける可能性があることから、電力変換装置 1 の内部には、箱枠と各電気品との間の締結にパネ 1 9、ゲル状の密封、磁気の反力の活用により衝撃吸収可能な構成とする（図示しない）。点検カバー 1 6 を車内方向に開くように設ける。

10

【 0 0 3 4 】

本実施の形態の電気車制御装置は、第 1 の実施の形態の電気車制御装置と同様に、配線スペースの縮小が可能となり、アルミダクトの削除、電線使用量の削減などが可能となり、台車と台車の間のギ装スペースに構成する機器のトータル質量低減が可能となり、冷却器は、小形及び安価な冷却フィンの採用が可能となる。電力変換装置のメンテナンスが床上より行うことが可能となる。

【 0 0 3 5 】

本実施の形態の電気車制御装置においても、電力変換装置の低コスト化、軽量化の効果がある。メンテナンスの向上、車両の軽量、低コスト化の効果がある。

20

【 0 0 3 6 】

（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を参照に詳細に説明する。図 1 2 は、本発明に基づく第 5 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の構成図である。図 1 3 は、本発明に基づく第 5 の実施の形態の電気車制御装置を搭載した鉄道車両の底面図である。図 1 4 は、本発明に基づく第 5 の実施の形態の電動機と一体となった電力変換装置の側面図である。

【 0 0 3 7 】

本発明に基づく第 5 の実施の形態の電気車制御装置 1 は、鉄道車両床下に設置される電力変換装置 1 は、電動機 9 と同一フレームで構成する。電力変換装置 1 からの交流出力線 1 5 は、電動機 9 と内部接続するため配線長は約 0 m となる。図 1 4 に示すように、電力変換装置部に構成する半導体素子冷却用の冷却器の放熱フィン 1 7 は電動機 9 の冷却風流入口と外気との間に配置する。電動機 9 の回転により、吸引力が生まれ、外気は電力変換装置 1 の放熱フィン 1 7 周辺をとおって、電動機の冷却風流入口に流入する。また、電力装置内は、箱枠と各電気品との間に衝撃吸収手段であるパネ 1 9（ゲル状の密封、磁気の反力の活用する方法でも良い）を設け、これにより衝撃吸収可能な構成とする。点検カバー 1 6 を車内方向に開くように設ける。

30

【 0 0 3 8 】

このように構成された電力変換装置は、第 1 の実施の形態の電気車制御装置と同様に、配線スペースが皆無となり、アルミ配線ダクトの削除、電線削除が可能となり、台車と台車の間のギ装スペースに構成する機器のトータル質量低減が可能となり、冷却器は、小形及び安価な冷却フィンの採用が可能となる。電力変換装置のメンテナンスが床上より行うことが可能となる。

40

【 0 0 3 9 】

本実施の形態の電気車制御装置も、電力変換装置の低コスト化、軽量化の効果がある。メンテナンスの向上、車両の軽量、低コスト化の効果がある。

【 0 0 4 0 】

尚、本発明に基づく第 1 乃至第 5 の実施の形態の電気車制御装置において、電力変換装

50

置 1 の放熱フィン 17 は、外気と電動機 9 の冷却風流入口の間に設けるものとして説明したが、外気と電力変換装置 1 の間に電動機 9 や通風路を設け、電動機 9 から吐き出される冷却風により電力変換装置 1 の放熱フィン 17 を冷却する構成としても良い。

【 0 0 4 1 】

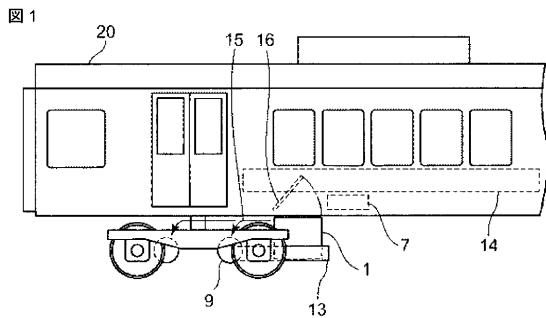
本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【 符号の説明 】

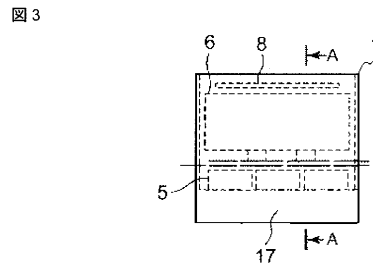
【 0 0 4 2 】

- 1 ... 電力変換装置、 2 ... 台車、 3 ... 車輪、 4 ... 台車枠、 5 ... 半導体素子、
- 6 ... フィルタコンデンサ、 7 ... 制御ユニット、 8 ... ゲートアンプ、 9 ... 電動機、
- 10 ... ヒートパイプ式冷却器、 11 ... フィン、 12 ... 配線ダクト、 13 ... 冷却風ダク、
- 14 ... 座席、 15 ... 交流出力線、 16 ... 点検カバー、 17 ... 放熱フィン、
- 18 ... 連結器、 19 ... パネ、 20 ... 車両

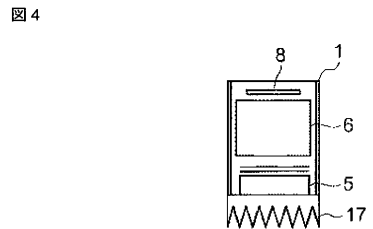
【 図 1 】



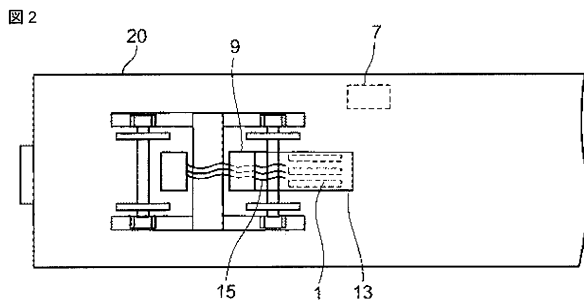
【 図 3 】



【 図 4 】

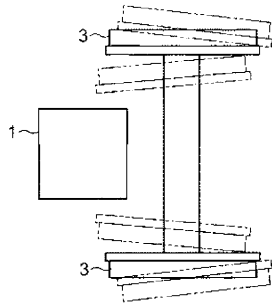


【 図 2 】



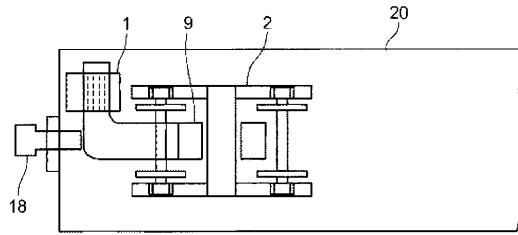
【 図 5 】

図 5



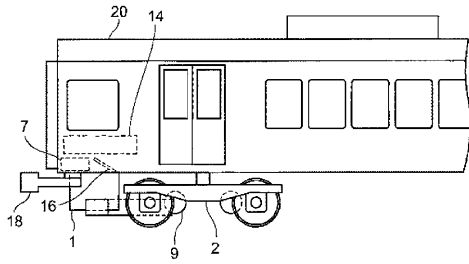
【 図 7 】

図 7



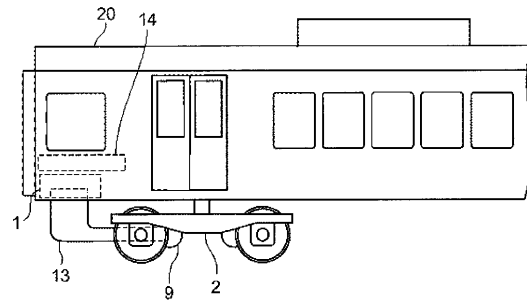
【 図 6 】

図 6



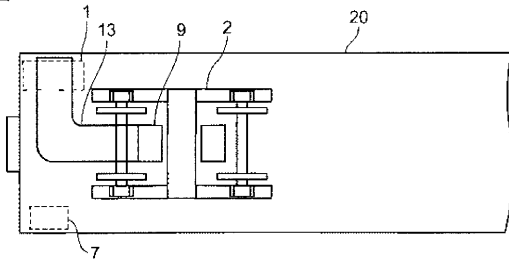
【 図 8 】

図 8



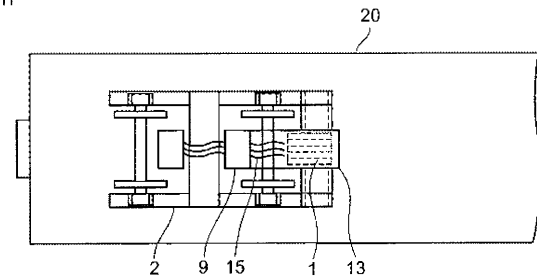
【 図 9 】

図 9



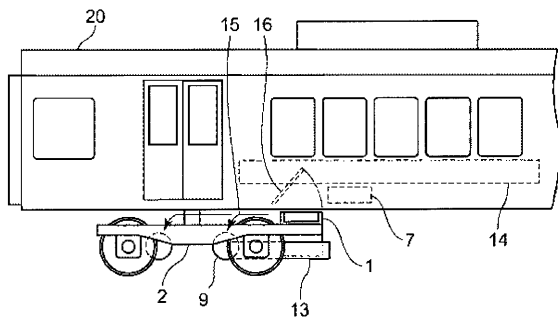
【 図 1 1 】

図 11



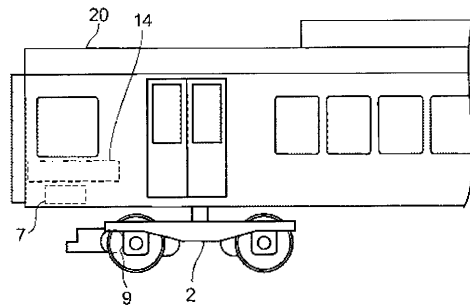
【 図 1 0 】

図 10



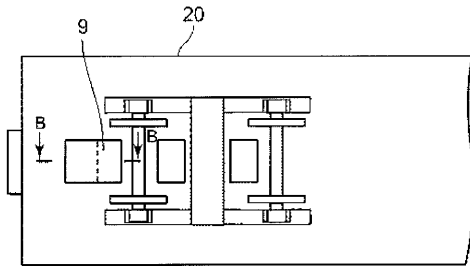
【 図 1 2 】

図 12



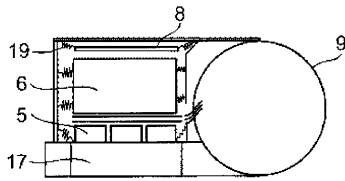
【図 13】

図 13



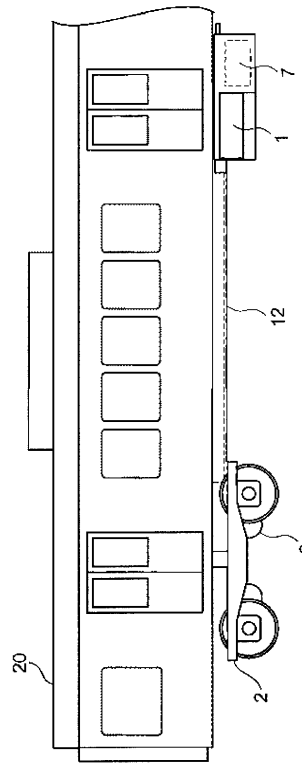
【図 14】

図 14



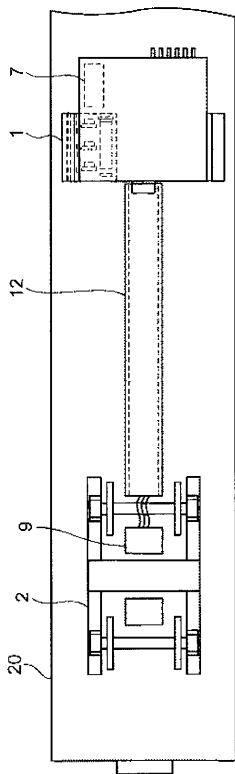
【図 15】

図 15



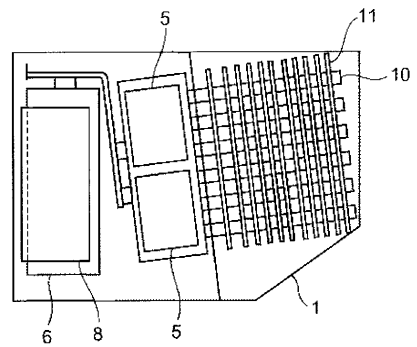
【図 16】

図 16



【図 17】

図 17



## 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 橋本 隆  
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 宮入 正樹  
東京都府中市東芝町1番地 東芝トランスポートエンジニアリング株式会社内