

(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2016-166000

(P2016-166000A)

(43) 公開日 平成28年9月15日(2016.9.15)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|------------------------------|------------|-------------|
| B61C 17/00 (2006.01) | B61C 17/00 | E 5E322 |
| H01L 23/467 (2006.01) | H01L 23/46 | C 5F136 |
| H05K 7/20 (2006.01) | H05K 7/20 | H 5H770 |
| H02M 7/48 (2007.01) | H02M 7/48 | Z |

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

| | | | |
|------------|-------------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2016-76689 (P2016-76689) | (71) 出願人 | 000003078 株式会社東芝 |
| (22) 出願日 | 平成28年4月6日 (2016.4.6) | | 東京都港区芝浦一丁目1番1号 |
| (62) 分割の表示 | 特願2011-269131 (P2011-269131) の分割 | (74) 代理人 | 100111121 弁理士 原 拓実 |
| 原出願日 | 平成23年12月8日 (2011.12.8) | (74) 代理人 | 100200115 弁理士 杉山 元勇 |
| | | (74) 代理人 | 100200137 弁理士 浅野 良介 |
| | | (72) 発明者 | 吉田 直也 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 | 牧野 友由 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 最終頁に続く |

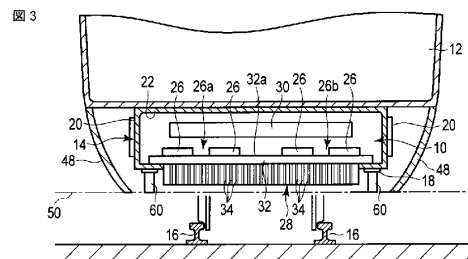
(54) 【発明の名称】 車両用電力変換装置

(57) 【要約】

【課題】 小型、軽量化が可能であるとともに放熱ファンの損傷を防止することが可能な車両用の電力変換装置を提供する。

【解決手段】 実施形態によれば、電力変換装置は、底面18を有する装置本体14と、装置本体内に配置され電力変換回路を構成する複数の半導体スイッチング素子26と、装置本体の底面から下向きに延出し、鉄道車両の走行風によって冷却される放熱フィン34を有する放熱部を含み、半導体スイッチング素子を冷却する冷却器28と、装置本体の底面から放熱フィンよりも下方に延出し、装置本体を支持可能な複数の支持脚60と、を備えている。複数の支持脚は、放熱フィンへの走行風の流入路から外れた位置に配置されている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電力変換回路を構成する複数の半導体スイッチング素子と、
前記複数の半導体スイッチング素子を取り付けられる受熱面と、この受熱面の反対側に配置され鉄道車両の走行風によって冷却される複数の放熱フィンとを有する冷却器と、
を備え、

前記複数の放熱フィンの一部は、前記鉄道車両に取り付けられたときに残りの放熱フィンよりも下方に突出し、さらに前記鉄道車両に取り付けられたときに下側となる面の短手方向が前記残りの放熱フィンよりも厚く且つ所定の強度を満たす
鉄道車両用の電力変換装置。

10

【請求項 2】

前記複数の放熱フィンは板状であり、前記鉄道車両に取り付けられたときに走行方向とほぼ並行となる請求項 1 に記載の電力変換装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明の実施形態は、車両用の電力変換装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、鉄道車両には、交流電圧を直流電圧に変換するコンバータ、あるいは、直流電圧を 3 相の交流電圧に変換するインバータ等の電力変換装置が搭載されている。このような電力変換装置は、一般に、IGBT 等の大容量の半導体スイッチング素子やダイオード等の複数の半導体素子と、これらを冷却する冷却器と、を備えている。冷却器は、例えば、受熱面を有する冷却ブロックと、この冷却ブロックと一体にあるいは別体に設けられた放熱フィン、ヒートパイプ等とを備えている。

20

【0003】

半導体スイッチング素子やダイオード等の複数の半導体素子は、共に損失が大きく、冷却器によって積極的に冷却を実施する必要がある。そのため、複数の半導体スイッチング素子および複数のダイオードは、全て、冷却ブロックの受熱面上に実装されている。半導体素子で発生した熱は、冷却ブロックに伝わり、この熱を、放熱フィンあるいはヒートパイプを介して大気に放熱することより、半導体素子が効率的に冷却される。

30

【0004】

従来的高速鉄道車両（通常、平均走行速度が 180 ~ 190 km/h 以上で走行する鉄道車両のことを言う）用の電力変換装置における冷却構成としては、装置の小型化を図るために、送風機を排除し、放熱フィンを装置の底面側に設けるとともに、放熱フィンに冷却風を導く底板スロープを装置底面に設けている。また、装置の側面部は、車両の形状に合わせたカウルカバーを構成し、その下面部が装置の底面を構成している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 3959248 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このような従来的高速鉄道車両用の電力変換装置は、大容量であることから、半導体スイッチング素子からの発熱量が大きく、冷却器には、高い冷却性能が必要とされるが、装置全体の小型軽量化が求められ、これに伴ない、冷却器もコンパクトな外形および配置とすることが求められている。装置の小型化を図るためには、装置底面に形成されている底板スロープおよびカウルカバーを無くすことが有効であると考えられる。しかし、この場合、放熱フィンの延出端が装置の最低面がよりも下に来るため、電力変換装置全体を車体

50

から取り外し床に置く際、放熱フィンが床に当接し装置の自重に耐えられず、破損してしまうおそれがある。

【 0 0 0 7 】

この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その課題は、小型、軽量化が可能であるとともに放熱ファンの損傷を防止することが可能な車両用の電力変換装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

実施形態によれば、鉄道車両用の電力変換装置は、電力変換回路を構成する複数の半導体スイッチング素子と、前記複数の半導体スイッチング素子を取り付けられる受熱面と、この受熱面の反対側に配置され鉄道車両の走行風によって冷却される複数の放熱フィンとを有する冷却器と、を備え、前記複数の放熱フィンの一部は、前記鉄道車両に取り付けられたときに残りの放熱フィンよりも下方に突出し、さらに前記鉄道車両に取り付けられたときに下側となる面の短手方向が前記残りの放熱フィンよりも厚く且つ所定の強度を満たす。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は、第 1 の実施形態に係る電力変換装置を車両に搭載した状態を車両の底面側から見た斜視図。

【図 2】図 2 は、前記電力変換装置全体を示す斜視図。

【図 3】図 3 は、図 1 の線 A - A に沿った車両および電力変換装置の断面図。

【図 4】図 4 は、前記車体および電力変換装置の側面図。

【図 5】図 5 は、前記電力変換装置の支持脚部分を拡大して示す斜視図。

【図 6】図 6 は、前記支持脚と車体側スロープ底板との接合状態を示す断面図。

【図 7】図 7 は、前記電力変換装置を車体から取り外し、床に載置した状態を示す図。

【図 8】図 8 は、第 2 の実施形態に係る電力変換装置を示す斜視図。

【図 9】図 9 は、第 3 の実施形態に係る電力変換装置を示す斜視図。

【図 10】図 10 は、前記第 3 の実施形態に係る電力変換装置の平面図。

【図 11】図 11 は、第 4 の実施形態に係る電力変換装置を示す斜視図。

【図 12】図 12 は、第 5 の実施形態に係る電力変換装置を示す斜視図。

【図 13】図 13 は、前記第 5 の実施形態に係る電力変換装置および車両の断面図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、図面を参照しながら、種々の実施形態に係る電力変換装置について説明する。

(第 1 の実施形態)

図 1 ないし図 4 は、第 1 の実施形態に係る電力変換装置 10 を示している。電力変換装置 10 は、例えば、高速鉄道車両に電力を供給する電気車制御装置であり、車両 12 の床下に艤装される。

【 0 0 1 1 】

図 1 ないし図 4 に示すように、電力変換装置 10 は、ほぼ矩形箱状の装置本体 14 を備えている。装置本体 14 は、レール 16 側、つまり、地面、に対向する平坦な矩形形状の底面 18 と、底面の側縁に沿って立設された複数の装置側面 20 と、底面と対向する天井面 22 と、を有している。装置本体 14 は、装置側面 20 の上端に設けられた艤装用の複数の吊り部 24 を有している。これらの吊り部 24 を車両 12 に固定することにより、車両 12 の車体床下に装置本体 14 が艤装される。艤装された状態において、装置本体 14 の底面 18 は、車両 12 の底面（艤装限界）50 よりも高い位置に位置している。

【 0 0 1 2 】

高速鉄道の車両 12 は、高い空力特性を得るために、車両断面は全体に丸みを帯びた形状に形成されている。車体の両側面下部には、丸く湾曲した複数のカウルカバー 48 が取り付けられ、床板の両側縁からレール 16 側に延びている。電力変換装置 10 をはじめと

10

20

30

40

50

する車体の床下に艤装された複数の電気機器 4 6、および機器間の空間は、カウルカバー 4 8 により両側から囲われている。そして、カウルカバー 4 8 の下端を車両 1 2 の車両底面 5 0 としている。

【0013】

図 3 に示すように、電力変換装置 1 0 は、装置本体 1 4 内に配置され電力変換回路を構成する複数の半導体スイッチング素子 2 6 と、半導体スイッチング素子を冷却する冷却器 2 8 と、電力変換回路にスイッチング信号を送受信する制御部 3 0 と、その他、検出器、電源部等とを備えている。半導体スイッチング素子 2 6 は、例えば、第 1 電力変換回路としてインバータ回路を構成する第 1 素子群 2 6 a と、第 2 電力変換回路としてコンバータ回路を構成する第 2 素子群 2 6 b とを含んでいる。複数の半導体スイッチング素子 2 6 は、例えば、I G B T (insulated gate bipolar transistor) や G T O 等の自己消弧型半導体素子からなり、I G B T と、この I G B T に逆並列に接続されたダイオードとがモジュール化されている。

10

【0014】

冷却器 2 8 は、伝熱性の高い材料、例えば、アルミニウムにより形成された矩形板状の冷却ブロック 3 2 を備えている。冷却ブロック 3 2 は、その周縁部が、装置本体 1 4 の底面 1 8 内面上に固定され、底面 1 8 とほぼ平行に設置されている。冷却ブロック 3 2 は、例えば、レール 1 6 と直交する方向、つまり、枕木の延出方向、に細長い矩形に形成されている。冷却ブロック 3 2 の一方の表面(上面)は、矩形の受熱面 3 2 a を形成している。半導体スイッチング素子 2 6 は、熱伝導グリース等を介して受熱面 3 3 上に取り付けられ、互いに隙間を置いて並んで配置されている。インバータ回路を構成する第 1 素子群 2 6 a は、冷却ブロック 3 2 の長手方向の中央に対して、一方側の領域に配置され、コンバータ回路を構成する第 2 素子群 2 6 b は、他方側の領域に配置されている。

20

【0015】

冷却ブロック 3 2 の他方の表面、すなわち、受熱面 3 2 a と反対側の表面(下面)には、多数の放熱フィン 3 4 が立設されている。これらの放熱フィン 3 4 の材料は、例えばアルミニウムであり、また冷却ブロック 3 2 と一体化するように構成されている。放熱フィン 3 4 と冷却ブロックが一体化し、冷却器 2 8 の放熱部を構成している。このとき、放熱フィン 3 4 と冷却ブロック 3 2 は、製造段階で溶接により一体化される。また、冷却ブロック 3 2 へ放熱フィン 3 4 全体をボルト等で固定することにより一体化することも可能である。

30

【0016】

放熱フィン 3 4 は、装置本体 1 4 の底面 1 8 から下向きに突出して外気に露出し、鉄道車両 1 2 の走行風によって冷却される。放熱フィン 3 4 の突出端は、装置本体 1 4 の底面 1 8 よりも低く、かつ、車両 1 2 の車両底面 5 0 よりも高い位置に設定されている。また、多数の放熱フィン 3 4 は、車両 1 2 の走行方向 R とほぼ平行となるように配列されている。すなわち、放熱フィン 3 4 は、走行方向 R とほぼ平行に延びているとともに、枕木の長手方向に互いに所定の隙間、すなわち、通風可能な隙間を置いて、配列されている。多数の放熱フィン 3 4 は、例えば、全体として、ほぼ矩形となるように配列され、冷却ブロック 3 2 の長手方向のほぼ全域に亘って設けられている。

40

【0017】

図 1 ないし図 4 に示すように、電力変換装置 1 0 は、装置本体 1 4 の底面である底面 1 8 に立設された複数、例えば、4 本の支持脚 6 0 を備えている。各支持脚 6 0 は、装置本体 1 4 の底面から放熱フィン 3 4 の下端よりも下方に延出し、支持脚 6 0 の下端(底面)は、放熱フィン 3 4 よりも低い位置に配置されている。本実施形態において、支持脚 6 0 の下端(底面)は、車両 1 2 の車両底面 5 0 とほぼ同じ高さに位置している。

【0018】

また、4 本の支持脚 6 0 は、放熱フィン 3 4 への通風を妨げない位置、すなわち、放熱フィン 3 4 への走行風 C の流入路から外れた位置に配置されている。ここでは、4 本の支持脚 6 0 は、例えば、底面 1 8 の 4 隅に立設され、走行風 C に対して、放熱フィン 3 4 が

50

ら外れて位置している。各支持脚 60 の形状は、限定する必要はないが、本実施形態では、支持脚 60 は柱状に形成され、その断面形状は、空気抵抗の少ない楕円形、円形あるいは流線形としている。また断面形状が、角型形状とすることも可能である。角型形状の場合は、1つの角が走行風方向を向くように設置することで、空気抵抗を少なくできる。

【0019】

図2、図5および図6に示すように、各支持脚 60 は、例えば、ボルト止めにより、装置本体 14 の底面 18 に対して取外し可能に固定されている。取り付け部である支持脚 60 の上端は、放熱フィン 34 よりも高い位置に設けられている。また、支持脚 60 は、車両 12 の他の機器、あるいは、他の装着部材を取り付け、溶接、あるいは、固定可能な取り付け部として、板状のステイ 62 を有していてもよい。このステイ 62 は、例えば、支持脚 60 から走行方向 R に沿って延出し、かつ、装置本体 14 の底面とほぼ平行に位置している。

10

【0020】

図1および図4ないし図6に示すように、鉄道車両 12 は、車両底面 50 において、電力変換装置 10 の走行風の流入側および流出側の両方に設けられた第1スロープ底板 64 a および第2スロープ底板 64 b を備えている。流入側の第1スロープ底板 64 a は、車両 12 の車両底面 50 から装置本体 14 の底面 18 の側縁まで上方に傾斜して延びている。第1スロープ底板 64 a の電力変換装置 10 側の端部は、走行風流入側の2本の支持脚 60 のステイ 62 にボルト止めあるいは溶接固定されている。流出側の第2スロープ底板 64 b は、車両 12 の車両底面 50 から装置本体 14 の底面 18 の側縁まで上方に傾斜して延びている。第2スロープ底板 64 b の電力変換装置 10 側の端部は、走行風流出側の2本の支持脚 60 のステイ 62 にボルト止めあるいは溶接固定されている。このような第1スロープ底板 64 a および第2スロープ底板 64 b により、走行風 C は、車両 12 の車両底面 50 から電力変換装置 10 の放熱フィン 34 に円滑に導かれ、更に、放熱フィン 34 の周囲を流れた後、下流側に円滑に導かれる。

20

【0021】

上記のように構成された電力変換装置 10 によれば、半導体スイッチング素子 26 からの発熱は、冷却器 28 の冷却ブロック 32 を介して放熱フィン 34 に伝熱される。車両 12 の車両底面全面に流れている走行風 C は、放熱フィン 34 に取り込まれ、取り込んだ走行風は、放熱フィン 34 の配列方向に沿って流れる。放熱フィン 34 の熱が走行風 C に放熱され外気に排熱される。これにより、半導体スイッチング素子 26 を効率よく冷却することができる。また、カウルカバーおよび底板スロープを車両側に設け、電力変換装置から切り離すことにより、装置本体 14 の小型化および軽量化を図ることができる。

30

【0022】

更に、図7に示すように、装置本体 14 の底面から放熱フィン 34 よりも下方に延出する支持脚 60 により、車両から取外した電力変換装置 10 を床等の上に載置および支持することができる。この際、支持脚 60 の下端は、放熱フィン 34 の下端よりも下方に位置していることから、放熱フィンが床に当接することがなく、放熱フィンを損傷することなく装置本体 14 を支持することができる。これにより、電力変換装置 10 の保守、点検等を行う際、電力変換装置をクレーンあるいは治具等によって吊り上げて保持する必要がなく、作業性の向上を図ることができる。以上により、小型、軽量化が可能であるとともに放熱ファンの損傷を防止することが可能な車両用の電力変換装置が得られる。

40

【0023】

なお、本実施形態では、各支持脚 60 は、装置本体の底面 18 に取外し可能に設けられていることから、電力変換装置 10 を鉄道車両 12 の車体に艤装した後、支持脚 60 を装置本体 14 から取り外し、鉄道車両 12 の走行時に、支持脚 60 が無い状態とすることが可能である。そして、電力変換装置 10 を車両 12 から取外して、保守、点検等を行う際、支持脚 60 を装置本体 14 に取り付け、これらの支持脚により装置本体 14 を床上等に支持するようにしても良い。

【0024】

50

次に、種々の他の実施形態に係る電力変換装置について説明する。以下に説明する種々の実施形態において、上述した第1の実施形態と同一構成部分は、同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略し、異なる部分を中心に説明する。

【0025】

(第2の実施形態)

図8は、第2の実施形態に係る電力変換装置10を示している。第2の実施形態によれば、装置本体14の底面18に設けられた複数の支持脚60は、それぞれ折り畳み可能に設けられている。すなわち、各支持脚60は、放熱フィン34への走行風Cの流入路から外れた位置で、例えば、底面18の4隅に設けられ、装置本体14の底面から起立し放熱フィン34の下端よりも下方に延出する起立位置と、底面18に形成された凹所66内に収納され底面と平行に位置する収納位置と、の間を回動可能に装置本体14に取り付けられている。なお、支持脚60の回動方向は、走行風Cの方向あるいは走行風Cと直交する方向のいずれでもよい。また、電力変換装置10は、支持脚60を起立位置および収納位置にロックするロック機構を有している。

10

【0026】

このような電力変換装置10によれば、鉄道車両の走行時、支持脚60を収納位置に折り畳み凹所66内に収納することにより、空気抵抗の低減および異物の衝突等による支持脚の損傷を防止することができる。電力変換装置を車両から降ろす際には、支持脚60を起立位置に回動させて起立状態とすることにより、これらの支持脚60によって電力変換装置を床上等に支持することができる。第2の実施形態においても、前述した第1の実施形態と同様の作用効果が得られる。

20

【0027】

また、前述した回動方向において、移動支持脚60を取り付け位置からそのまま折りたたむ構成とすることも可能である。このとき、製造工程の簡易化を図ることができる。

【0028】

(第3の実施形態)

図9および図10は、第3の実施形態に係る電力変換装置10を示す斜視図および平面図である。これら図9および図10に示すように、第3の実施形態によれば、電力変換装置10は、装置本体14の底面に立設された第2支持脚68を更に備えている。第2支持脚68は、底面18の長手方向のほぼ中央位置に設けられ、放熱フィン34のほぼ中央部に対向している。第2支持脚68は、装置本体14の底面から放熱フィン34の下端よりも下方に延出し、その下端(底面)は、放熱フィン34よりも低い位置に配置されている。また、第2支持脚68は、放熱フィン34の最も冷却を必要とする領域、すなわち、第1素子群26aおよび第2素子群26bと重なる領域に向けて走行風Cを風向する風向面68aを有している。

30

【0029】

このように、底面18の長手方向のほぼ中央位置の第2支持脚68を設けることにより、電力変換装置10を一層安定して支持することが可能となる。また、第2支持脚68に風向機能を持たせた風向部を設けることにより、走行風Cの流入を阻害することなく所望の領域へ集中して走行風を送ることができ、良好な冷却効率を維持することができる。

40

【0030】

なお、第3の実施形態において、走行風流入側の2本の支持脚60を省略してもよい。また、支持脚60は、底面18の4隅に限らず、他の位置、例えば、底面18の短辺側中央部に設けてもよい。

【0031】

(第4の実施形態)

図11は、第4の実施形態に係る電力変換装置10を示す斜視図である。第4の実施形態によれば、電力変換装置10は、装置本体14の底面である底面18に立設された複数、例えば、2本の板状の支持脚60を備えている。各支持脚60は、装置本体14の底面から放熱フィン34の下端よりも下方に延出し、支持脚60の下端(底面)は、放熱フィ

50

ン 3 4 よりも低い位置に配置されている。本実施形態において、支持脚 6 0 の下端（底面）は、車両 1 2 の車両底面 5 0 とほぼ同じ高さに位置している。

【 0 0 3 2 】

2 本の支持脚 6 0 は、放熱フィン 3 4 への通風を妨げない位置、すなわち、放熱フィン 3 4 への走行風 C の流入路から外れた位置に配置されている。ここでは、2 本の支持脚 6 0 は、例えば、底面 1 8 の短辺に沿って立設され、走行方向と平行に延びているとともに、放熱フィン 3 4 から外れて位置している。

このような板状の支持脚 6 0 を用いた場合でも、前述した第 1 の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 3 3 】

（第 5 の実施形態）

図 1 2 および図 1 3 は、第 4 の実施形態に係る電力変換装置 1 0 を示す斜視図および断面図である。第 5 の実施形態によれば、電力変換装置 1 0 は、放熱フィン 3 4 の一部を肉厚に、かつ、他の放熱フィンよりも下方に延出して形成し、この放熱フィンにより支持脚 6 0 を構成している。例えば、放熱フィン 3 4 の内、底面 1 8 の長手方向、両端側に位置する放熱フィン、および、底面 1 8 の長手方向、中央部に位置する放熱フィンを、それぞれ十分な強度を有するように肉厚に形成し、更に、他の放熱フィン 3 4 よりも下方に突出するように高く形成することにより、これらの放熱フィンにより支持脚 6 0 を構成している。支持脚 6 0 の下端（底面）は、放熱フィン 3 4 よりも低い位置に配置されている。本実施形態において、支持脚 6 0 の下端（底面）は、車両 1 2 の車両底面 5 0 とほぼ同じ高さに位置している。各支持脚 6 0 は、車両 1 2 の走行方向と平行に延びている。

【 0 0 3 4 】

このような構成においても、電力変換装置 1 0 を支持脚 6 0 により支持することができ、前述した第 1 の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

以上のように構成された第 2 ないし第 5 の実施形態によれば、小型、軽量化が可能であるととも放熱ファンの損傷を防止することが可能な車両用の電力変換装置が得られる。

【 0 0 3 5 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。例えば、支持脚の設置数および形状は、前述した実施形態に限定されることなく、必要に応じて、種々変更可能である。

以下、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1]

底面を有する装置本体内に配置され電力変換回路を構成する複数の半導体スイッチング素子と、

前記装置本体の底面から下向きに延出し、鉄道車両の走行風によって冷却される放熱フィンを含む放熱部を含み、前記半導体スイッチング素子を冷却する冷却器と、

前記装置本体の底面から前記放熱フィンよりも下方に延出し、前記装置本体を支持可能な複数の支持脚と、前記複数の支持脚は、前記放熱フィンへの走行風の流入路から外れた位置に配置されている鉄道車両用の電力変換装置。

[2]

前記支持脚は、前記装置本体に対して取り外し可能に取り付けられ、前記放熱フィンよりも底面側に取付け部を有する [1] に記載の電力変換装置。

[3]

前記装置本体の底面から前記放熱フィンよりも下方に延出し、前記装置本体を支持可能な第 2 支持脚を備え、この第 2 支持脚は、前記放熱フィンへの走行風の流入路上に設けられ、前記走行風を前記半導体スイッチング素子の方向へ風向する風向部を有する [1] 又

10

20

30

40

50

は [2] に記載の電力変換装置。

[4]

前記複数の半導体スイッチング素子は、第 1 電力変換回路を構成する第 1 素子群と、第 2 電力変換回路を構成する第 2 素子群とを含み、

前記冷却器は、前記第 1 素子群および第 2 素子群が載置された受熱面を有する冷却ブロックと、この冷却ブロックから延出する前記複数の放熱フィンとを備え、

前記複数の放熱フィンは、車両の走行方向とほぼ平行に設けられているとともに、車両の走行方向と直交する方向に隙間を置いて並んで設けられ、

前記第 2 支持脚は、前記底面上で、前記第 1 素子群と第 2 素子群との間に位置している

[3] に記載の電力変換装置。

10

[5]

前記第 2 支持脚の風後部は、前記通風を前記第 1 素子群方向および第 2 素子群方向へ風向する風向面を有している [4] に記載の電力変換装置。

[6]

前記支持脚は、前記装置本体に対して、折り畳み可能に支持されている [1] に記載の電力変換装置。

[7]

前記支持脚は、他の部材を取り付け可能な取付け部を有している [1] に記載の電力変換装置。

[8]

20

前記放熱フィンは、車両の走行方向とほぼ平行に設けられているとともに、車両の走行方向と直交する方向に隙間を置いて並んで複数設けられ、放熱フィンの一部は、他の放熱フィンよりも下方に延出し、かつ、他の放熱フィンよりも高い強度を有し、前記支持脚を構成している [1] に記載の電力変換装置。

【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

1 0 ... 電力変換装置、 1 2 ... 車両、 1 4 ... 装置本体、 1 6 ... レール、 1 8 ... 底面、

2 6 ... 半導体スイッチング素子、 2 6 a ... 第 1 素子群、 2 6 b ... 第 2 素子群、

2 8 ... 冷却器、 3 0 ... 制御部、 3 2 ... 冷却ブロック、 3 4 ... 放熱フィン、

4 8 ... カウルカバー、 5 0 ... 車両底面、 6 0 ... 支持脚、 6 2 ... ステイ、

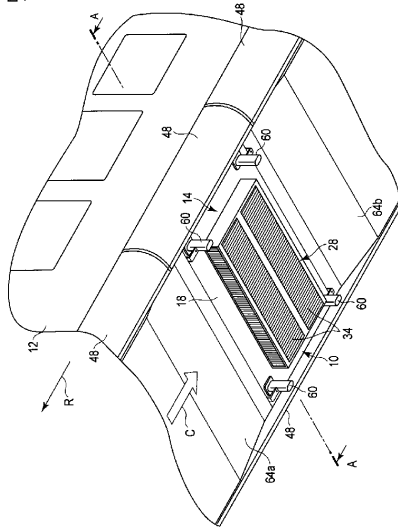
6 4 a ... 第 1 スロープ底板、 6 4 b ... 第 2 スロープ底板、 6 8 ... 第 2 支持脚、

6 8 a ... 風向面

30

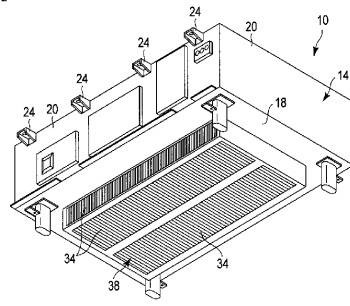
【 図 1 】

図 1



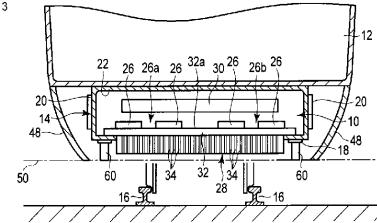
【 図 2 】

図 2



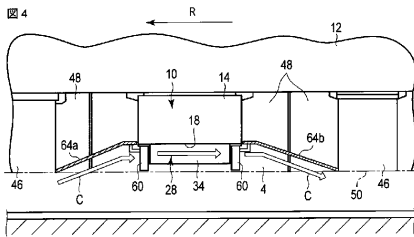
【 図 3 】

図 3



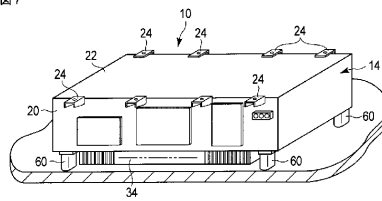
【 図 4 】

図 4



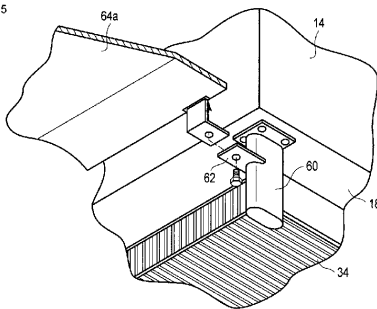
【 図 7 】

図 7



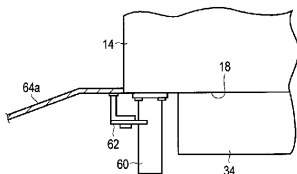
【 図 5 】

図 5

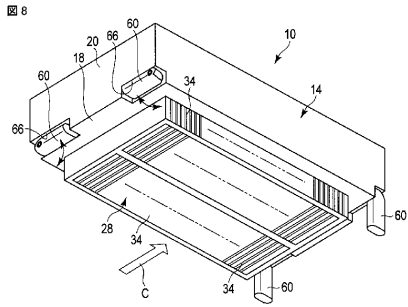


【 図 6 】

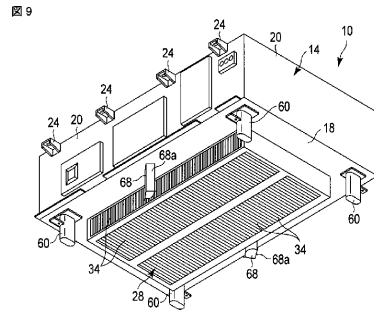
図 6



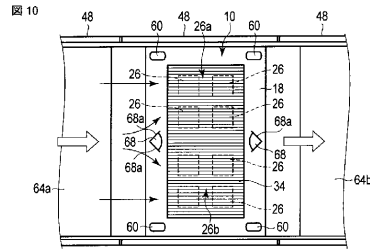
【 図 8 】



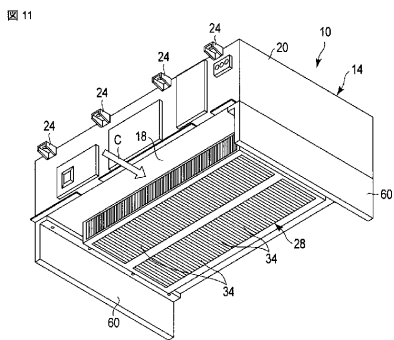
【 図 9 】



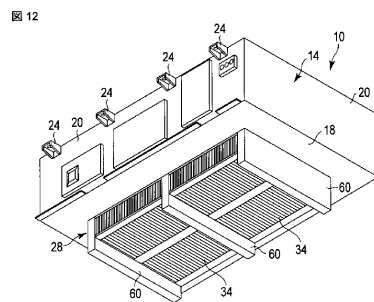
【 図 10 】



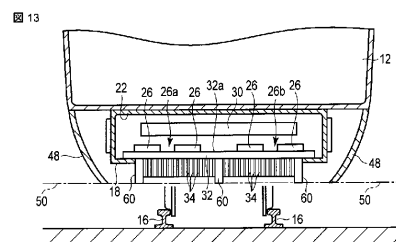
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 13 】



フロントページの続き

(72)発明者 黒澤 悟

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

(72)発明者 内田 寿幸

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

Fターム(参考) 5E322 AA01 AB01 BA03 BB07 EA10 EA11 FA04

5F136 CA11 CA15

5H770 AA24 AA28 BA03 PA03 PA05 PA21 PA26 PA42 QA06 QA27