

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6194470号  
(P6194470)

(45) 発行日 平成29年9月13日(2017.9.13)

(24) 登録日 平成29年8月25日(2017.8.25)

(51) Int.Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

F 1

H05K 7/20  
H05K 7/20H  
B

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2013-135600 (P2013-135600)  
 (22) 出願日 平成25年6月27日 (2013.6.27)  
 (65) 公開番号 特開2015-12094 (P2015-12094A)  
 (43) 公開日 平成27年1月19日 (2015.1.19)  
 審査請求日 平成28年5月27日 (2016.5.27)

(73) 特許権者 314012076  
 パナソニックIPマネジメント株式会社  
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号  
 (74) 代理人 100106116  
 弁理士 鎌田 健司  
 (74) 代理人 100170494  
 弁理士 前田 浩夫  
 (72) 発明者 新井 孝夫  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
 三洋電機株式会社内  
 (72) 発明者 鬼塚 圭吾  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電気機器

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

収納庫内壁や建屋の壁等に取り付けられるダイキャスト成形された有底の筐体と、この筐体の底面に熱伝導性を保って取り付けられる発熱性の電気部品と、この電気部品の前面側を覆うように設けられこの電気部品の制御にかかる信号を生成する電装基板と、この電装基板の側方に設けられ前記電気部品と前記電装基板との間に空気の流れを作る送風装置と、前記筐体の底面から立ち上がる複数の壁面のうち上側の壁面に前記筐体の内側に向かって突出し前記筐体の底面から前面側に向かって前記筐体に一体成形されるリブとを有することを特徴とする電気機器。

## 【請求項 2】

前記筐体の前面側に取り付けられる蓋を有することを特徴とする請求項1に記載の電気機器。

## 【請求項 3】

前記リブは前記電装基板の付近まで突出していることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の電気機器。

## 【請求項 4】

前記送風装置は前記電気部品と前記電装基板との間に向けて空気を出力することを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の電気機器。

## 【請求項 5】

前記送風装置は前記電気部品と前記電装基板との間から空気を吸うことを特徴とする請

求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の電気機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はダイキャスト成形による筐体を用いる電気機器の冷却に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、発熱性の電気部品を収納した電気機器ではこの電気部品に対応する筐体の背面側(外側)に放熱フィン(ヒートシンク)を設け、この電気機器から出る熱の放熱を行っているものであった。(特許文献1)

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-210000号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら特許文献1に記載のものでは、電気部品からの発熱は放熱フィン(ヒートシンク)を介して筐体の外側へ排熱されるものであったが、発熱は放熱フィン側のみではなく筐体内部側へ向けても行われており、筐体内の温度分布が平均化せず電気部品の付近の温度が高くなることがあった。

20

【0005】

本発明はダイキャスト成形された筐体を用いた際に筐体内の温度が高くなっている部分の温度を効率よく下げることを可能にする電気機器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】

本発明の電気機器は、収納庫内壁や建屋の壁等に取り付けられるダイキャスト成形された有底の筐体と、この筐体の底面に熱伝導性を保って取り付けられる発熱性の電気部品と、この電気部品の前面側を覆うように設けられこの電気部品の制御にかかる信号を生成する電装基板と、この電装基板の側方に設けられ電気部品と電装基板との間に向けて空気の流れを作る送風装置と、筐体の底面から立ち上がる複数の壁面のうち上側の壁面に筐体の内側に向かって突出し筐体の底面から前面側に向かって成形される複数のリブとを有するものである。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、筐体内で温度の高くなった空気を送風装置で循環や攪拌し、電気部品の発熱が直接伝達しない筐体部分を放熱に利用することが可能になるものである。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本実施形態に用いる電気機器の電気回路図である。

40

【図2】本実施形態の筐体の前面図である

【図3】本実施形態の筐体の背面図である。

【図4】図2に示す筐体のA-A断面図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例】

【0009】

図1に示す電気機器の電気回路図は、直流出力(太陽電池や風力発電などの再生可能エネルギーによる出力、又は燃料電池などを用いることができる)を、直流リアクトルDC-L(DCLa乃至DCLe)、スイッチング素子、ダイオード、コンデンサ等を用いて昇圧する昇圧回路31(31a乃至31e)と、昇圧回路31の出力する直流電力をスイッ

50

チ素子 I P M を用いて交流電力に変換して出力するインバータ回路 3 2 と、インバータ回路 3 2 の出力する交流電力から高周波成分を交流リアクトル A C L ( 第 1 リアクトル ) とコンデンサとを用いて除去するフィルタ回路 3 3 とから構成されている。 S ( S a 乃至 S e ) は開閉スイッチであり太陽電池 ( 直流電源 ) 3 4 の出力を開閉するものである。

#### 【 0 0 1 0 】

図 1 に示すように、太陽電池 ( ストリング ) 3 4 a 乃至 3 4 e は複数 ( ここでは最大 5 つ ) のストリングに対応可能になっているが、接続するストリングの数は変更可能である ) 設けられ、この 5 つの太陽電池 3 4 a 乃至 3 4 e の出力を夫々昇圧する昇圧回路 3 1 a 乃至 3 1 e を設けている。このため、直流リアクトル D C L ( 又は昇圧回路 ) も太陽電池 ( ストリング ) と同じ個数が必要となる ( 図 1 には直流リアクトル D C L b 乃至 D C L e は 10 図示せず ) 。昇圧回路 3 1 、インバータ回路 3 2 、及びフィルタ回路 3 3 の回路構成については、既存の D C / D C のスイッチング型の昇圧回路 ( 目標電圧と検出電圧との差に基づいてスイッチング素子のスイッチング周期内の ON デューティを変化させるフィードバック型の制御を用いるものなど ) 、既存の D C / A C の P W M に基づく変換回路 ( 主に 4 個又 6 個のスイッチング素子をブリッジ状に接続し、夫々のスイッチング素子をスイッチング周期内の ON デューティを変化させて疑似正弦波を生成する制御を用いたものなど ) 、系統の周波数 5 0 H z / 6 0 H z を境界とする既存のローパスフィルタやバンドパスフィルターの構成を用いることができるので回路の詳細については省略する。昇圧回路 3 1 b 乃至 3 1 e は昇圧回路 3 1 a と同等に構成されるので夫々の構成要素は符号に b ~ e を付記して記載を省略する。 20

#### 【 0 0 1 1 】

図 2 は筐体の前面図、図 3 は筐体の背面図、図 4 は筐体の A - A 断面図であり、 1 0 は前面側が蓋 7 1 ( 図 4 に記載 ) で覆われるよう開口された導電性のアルミダイカストによる略直方体の形状を有する筐体であり、底面 1 0 a 及びこの底面から立ち上げられた壁面 1 0 b 乃至 1 0 e を有し、底面 1 0 a には交流リアクトル A C L と直流リアクトル D C L a 乃至 D C L e とを夫々配置する第 1 窪み 1 1 、及び第 2 窪み 1 2 が一体成型されている。第 1 窪み 1 1 と第 2 窪み 1 2 は夫々のリアクトルの配置後に熱伝導性が高くかつ電気絶縁性がある樹脂が流し込まれて、これらのリアクトルが窪み 1 1 、 1 2 に固定される。窪み 1 1 は直流リアクトル D C L a を先頭に筐体 1 0 の下側から上側に向かって未広がり状に順に直流リアクトル D C L b 、直流リアクトル D C L c が配置され次いで直流リアクトル D C L d 、直流リアクトル D C L e が配置される。太陽電池 ( ストリング ) の接続される数が減少する際は逆順に直流リアクトル D C L e から直流リアクトル D C L d 側へ削減され、直流リアクトル D C L a は最後に残るものである。 30

#### 【 0 0 1 2 】

筐体 1 0 の底面 1 0 a の第 1 窪み 1 1 と第 2 窪み 1 2 との間の上方に平らな部分が構成され当該部分に複数のスイッチ素子 I P M が熱伝導性の良い部材を介して取り付けられている。また、複数のスイッチ素子 I P M 、直流リアクトル D C L a 乃至 D C L e と蓋 7 1 との間には、昇圧回路 3 1 、インバータ回路 3 2 、及びフィルタ回路 3 3 の一部を成す電気回路やこれら回路の動作を制御するためのデジタル信号を出力する制御部品などが取り付けられた電装基板 7 0 ( 点線で外周を表示 ) が配置される。また、直流リアクトル D C L ( 第 2 の窪み 1 2 ) の下方には開閉スイッチ S a 乃至 S e が設けられ、これらの開閉スイッチを介して太陽電池の発電する直流電力が供給される。 T a 乃至 T c は昇圧回路 3 1 a 乃至 3 1 e を構成するスイッチング素子を収納したパッケージでありパッケージ T a 乃至 T c は夫々複数のスイッチング素子が収納されており、スイッチ素子 I P M と同様に熱伝導性の良い部材を介して底面 1 0 a の取り付け部分に取り付けられている。 40

#### 【 0 0 1 3 】

筐体 1 0 は底面 1 0 a を有し、対応する背面側は収納庫内壁や家屋・建屋の外壁、内壁等に所定の取り付け金具などの部材を介して取り付けられる。電装基板 7 0 は電気部品 ( スイッチ素子 I P M 、パッケージ T a 乃至 T c や直流リアクトル D C L a 乃至 D C L e など ) の前面側を覆うように設けられこの電気部品の制御にかかる信号を生成する。この電 50

装基板 7 0 の側方には電気部品と電装基板 7 0 との間に向けて送風して空気の流れ 7 3 を作る送風装置 7 2 が設けられている。この送風装置 7 2 は空気の流れ 7 3 を逆にして電気部品と電装基 7 0 板との間から空気を吸うように構成してもよい。

#### 【 0 0 1 4 】

筐体 1 0 の底面 1 0 a から立ち上がる複数の壁面 1 0 b 乃至 1 0 e のうち上側の壁面 1 0 b に筐体 1 0 の内側に向かって突出し筐体 1 0 の底面 1 0 a から前面側（蓋 7 1 側）に向かって成形される複数のリブ 1 0 f、1 0 g、1 0 h が筐体 1 0 のダイキャスト成形の際に同時に成形されている。リブ 1 0 f は電装基板 7 0 の付近まで突出して成形され、リブ 1 0 g は一部が電装基板 7 0 の下に入るまで突出して成形されている。リブ 1 0 h はリブ 1 0 g と同等に突出している。リブ 1 0 g、1 0 h の突出量をリブ 1 0 f より多くすることによって空気がリブ 1 0 f 側に集まりやすくなりリブによる空気の熱交換効率を向上させることができるものである。10

#### 【 0 0 1 5 】

送風装置 7 2 を運転して矢印に示す空気の流れ 7 3 を作ると、この送風された一部の空気は電気部品（スイッチ素子 I P M、パッケージ T a 乃至 T c や直流リアクトル D C L a 乃至 D C L e など）と電装基板 7 0 との間、すなわち電装基板 7 0 の裏側、を流れて電気部品と熱交換した後リブ 1 0 f、1 0 g、1 0 h の間を通り筐体 1 0 と蓋 7 1 とで囲まれた空間内を循環する。この循環する空気がリブ 1 0 f、1 0 g、1 0 h と熱交換を行い壁面 1 0 b を介して筐体 1 0 外へ放熱される。20

#### 【 0 0 1 6 】

また、筐体 1 0 内の空気が循環（もしくは攪拌）することにより、筐体内の温度の偏りが抑制されるので筐体 1 0 の温度が全体的に高くなれば壁面 1 0 b に加え壁面 1 0 c 乃至 1 0 e も放熱に寄与することが可能となり筐体 1 0 の放熱作用が得られるものである。筐体 1 0 のダイキャスト成形に用いる材料は熱伝導性と構造上の強度確保を考慮して選択するものであり例えばアルミ合金などが用いられる。20

#### 【 0 0 1 7 】

図 3 は筐体 1 0 の背面図であり、筐体 1 0 の上部側に下方から上方に向かって空気が流れる複数の風路を左右に渡って構成する複数のフィンを有し、これら複数の風路を少なくとも 3 つの風路群 4 1、4 2、4 3 に分け、真ん中付近の風路 4 0 を含む第 1 の風路群 4 1 の上方側のスイッチ素子 I P M に対応する部分 4 4 を主にスイッチ素子 I P M の放熱に割り当て、第 2 の風路群 4 2 の下方側でありかつ部分 4 4 より下方側の交流リアクトル A C L に対応する部分 4 5（第 1 の窪みに対応する部分）を主に交流リアクトルの放熱に割り当て、第 3 の風路群 4 3 の下方側でありかつ部分 4 5 より下方側の直流リアクトル D C L に対応する部分 4 6（第 2 の窪みに対応する部分）を主に直流リアクトル D C L の放熱に割り当てている。部分 4 7 はパッケージ T a 乃至 T c に対応する部分であり、パッケージ T a 乃至 T c の放熱に割り当てられている。部分 4 4、部分 4 7 は半導体素子の放熱に対応する部分であり、部分 4 4 及び部分 4 7 付近は温度的につながり全体で放熱に寄与する。30

#### 【 0 0 1 8 】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、以上の説明は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。40

#### 【 符号の説明 】

##### 【 0 0 1 9 】

1 0 筐体

1 0 a 底面

1 0 b 乃至 1 0 e 壁面

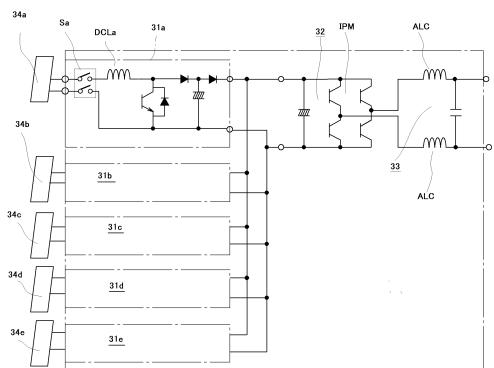
1 0 f 乃至 1 0 h リブ

7 0 電装基板

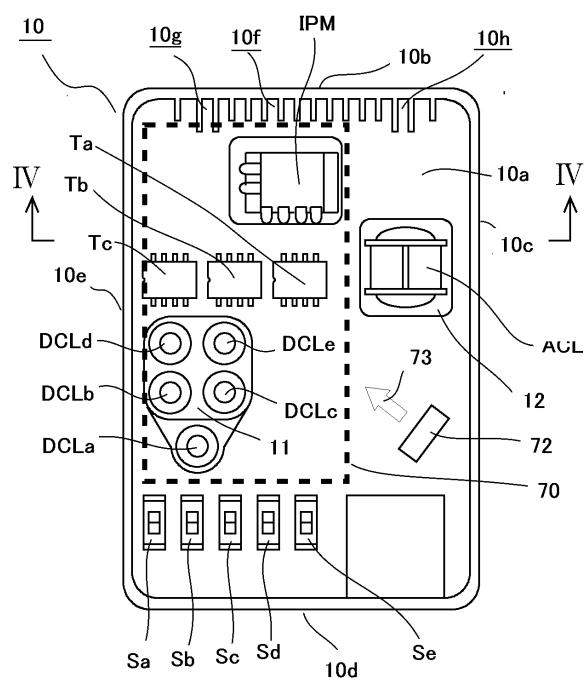
7 2 送風装置

A C L 交流リアクトル  
 D C L 直流リアクトル  
 I P M スイッチ素子

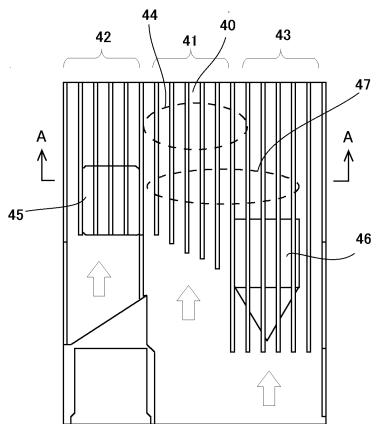
【図 1】



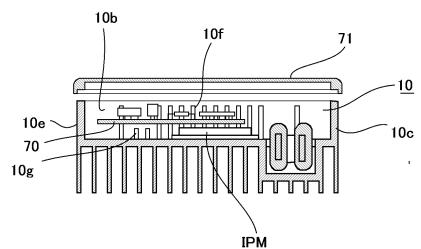
【図 2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 狩野 和幸  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内  
(72)発明者 山口 文典  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

審査官 佐賀野 秀一

(56)参考文献 実開昭59-158390(JP, U)  
特開平07-131174(JP, A)  
特開2001-245408(JP, A)  
実開昭58-195497(JP, U)  
実開昭62-182599(JP, U)  
特開2012-204715(JP, A)  
米国特許出願公開第2011/0069451(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 05 K 7 / 20