

(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2013-162017

(P2013-162017A)

(43) 公開日 平成25年8月19日(2013.8.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 7/20 (2006.01)	H05K 7/20 E	5E322
H02M 7/48 (2007.01)	H02M 7/48 Z	5F136
H01L 23/40 (2006.01)	H01L 23/40 E	5H007
H01L 23/34 (2006.01)	H01L 23/34 A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-24036 (P2012-24036)
 (22) 出願日 平成24年2月7日(2012.2.7)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 伊藤 典和
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内
 Fターム(参考) 5E322 AA01 AB01 BB03
 5F136 BA04 CA01 DA27 DA43 EA36
 EA43 EA66
 5H007 AA06 AA17 HA03 HA05

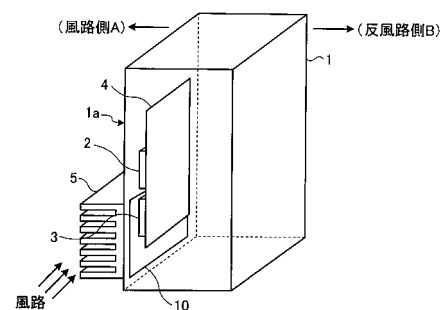
(54) 【発明の名称】 電気品箱および空気調和機

(57) 【要約】

【課題】 許容温度が異なる複数の半導体デバイスが内蔵される電気品箱の更なるコストダウンを図ることが可能な電力変換装置および空気調和機を得る。

【解決手段】 筐体1と、プリント基板4と、相対的に許容温度の高い半導体デバイス2と半導体デバイス2よりも許容温度が低い半導体デバイス3とが実装され、これらの半導体デバイス2、3が筐体1の風路側面と対向するように筐体1内に設けられたプリント基板4と、半導体デバイス3の反基板側面が筐体1の風路側Aに露出するように筐体1の風路側面に形成された開口部10と、この開口部10を覆い、かつ、半導体デバイス3の反基板側面に接続された放熱体5と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直方体状に構成された筐体と、

前記筐体内にて筐体の風路側面に部品面が対向するように設けられ、相対的に許容温度の高い第一の半導体デバイスと前記第一の半導体デバイスよりも許容温度が低い第二の半導体デバイスとが実装され、これらの半導体デバイスが筐体の風路側面と対向するように前記筐体内に設けられたプリント基板と、

前記第二の半導体デバイスの反基板側面が前記筐体の風路側に露出するように前記筐体の風路側面に形成された開口部と、

この開口部を覆い、かつ、前記第二の半導体デバイスの反基板側面に熱的に接続される放熱体と、

を備えたことを特徴とする電気品箱。

【請求項 2】

筐体の風路側面は、前記第一の半導体デバイスと対向する部分が、前記筐体の風路側から前記第一の半導体デバイス側に向かって突となる凹状に形成され、

この凹状の前記第一の半導体デバイス側の頂部とこの凹状の前記筐体側の基部との間における部位は、

前記頂部が前記第一の半導体デバイスに押圧されることによって自然状態から変形して弾性復元力が蓄積され、この弾性復元力で前記頂部を前記第一の半導体デバイスの方向に付勢するように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気品箱。

【請求項 3】

前記筐体の風路側面には、前記第一の半導体デバイスの反基板側面が前記筐体の風路側に露出するように形成された開口部と、前記第一の半導体デバイスの反基板側面と接するようにこの開口部に配設され可撓性を有する方形板状の材料の 4 辺のうち対向する 1 対の辺を折り曲げて形成された放熱体と、が設けられ、

放熱体は、

前記 1 対の辺の中央に設けられ、前記第二の半導体デバイスの反基板側面に熱的に接続される平面状の第一の接続部と、

前記 1 対の辺のうちの一の辺側にて第一の接続部と前記筐体の風路側面との間に形成され、第一の接続部が前記第一の半導体デバイスに押圧されることによって自然状態から変形して弾性復元力が蓄積され、かつ、この弾性復元力で前記第一の接続部を前記第一の半導体デバイスの方向に付勢するように形成され、前記筐体の風路側面および第一の接続部と熱的に接続された第二の接続部と、

前記 1 対の辺のうちの他の辺側にて第一の接続部と前記筐体の風路側面との間に形成され、第一の接続部が前記第一の半導体デバイスに押圧されることによって自然状態から変形して弾性復元力が蓄積され、かつ、この弾性復元力で前記第一の接続部を前記第一の半導体デバイスの方向に付勢するように形成され、前記筐体の風路側面および第一の接続部と熱的に接続された第三の接続部と、で形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気品箱。

【請求項 4】

前記放熱体の第一の接続部には、複数の貫通穴が形成され、

断面 C の字状を成し、前記放熱体の風路側から前記第一の接続部に向けて装着され、前記第一の接続部と平行な基部から前記貫通穴側へ屈曲すると共に、この貫通穴を介して前記第一の半導体デバイスの基板側面まで延設されこの基板側面に係合可能な鉤爪状の係合部が形成された保持部材を備えたことを特徴とする請求項 3 に記載の電気品箱。

【請求項 5】

前記第一の半導体デバイスは、ワイドバンドギャップ半導体によって形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 つに記載の電気品箱。

【請求項 6】

前記送風用ファンを有する室内ユニットと、

請求項 1～5 のいずれか 1 つに記載の電気品箱、冷媒を圧縮する圧縮機、前記冷媒と外気との熱交換を実施する熱交換器、およびこの熱交換器に外気を送り込むファンを有する室外ユニットと、
を備えたことを特徴とする空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、許容温度の高い半導体デバイスとこの半導体デバイスよりも許容温度の低い半導体デバイスとが実装されたプリント基板を内蔵する電気品箱およびこれを搭載した空気調和機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、高出力・高周波電子デバイスに対する要望から、電力変換装置の分野においても SiC（シリコンカーバイド）、GaN（窒化ガリウム）などのワイドバンドギャップ半導体デバイスが実用化されつつある。ワイドバンドギャップ半導体デバイスは、高速動作可能、低損失、耐熱性改善などの特徴を持つ新しいデバイスとして脚光を浴びる半導体であり、その動作温度は、Si 等の従来の半導体デバイスの動作温度が 100℃前後であるのに対し、200～300℃と高くなっている。このように許容温度が異なる複数の半導体デバイスをインバータ装置などの電力変換装置に採用する場合、各半導体デバイスの温度が許容温度以下になるような冷却構造を採用する必要がある。冷却構造の一例として、例えばこれらの各半導体デバイスを 1 つの放熱体（ヒートシンクなど）に取り付けて冷却することが考えられるが、このような構造では各半導体デバイスを近接して設けた場合に、ワイドバンドギャップ半導体デバイスの熱が放熱体を介して Si 等の半導体デバイスへ伝達し、熱的な影響を与える可能性がある。このような影響を考慮して、例えば下記特許文献 1 に示される従来技術では、許容温度が異なる複数の半導体デバイスに別々の放熱体

20

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010-172183 号公報（図 2）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献に示される従来技術は、許容温度の低い半導体デバイスを強制対流の上流側に配置し、許容温度の高い半導体デバイスを強制対流の下流側に配置することによって、各半導体デバイスに必要な冷却性能を実現していたが、何れの半導体デバイスにも同等程度の放熱体を取り付ける必要があるため冷却に要する部品が多くなり、これらの半導体デバイスが採用される電力変換装置、すなわちこれらの半導体デバイスが内蔵される電気品箱の更なるコストダウンを図りたいというニーズに対応することができないという問題があった。

40

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、許容温度が異なる複数の半導体デバイスが内蔵される電気品箱の更なるコストダウンを図ることが可能な電気品箱および空気調和機を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、直方体状に構成された筐体と、前記筐体内にて筐体の風路側面に部品面が対向するように設けられ、相対的に許容温度の高い第一の半導体デバイスと前記第一の半導体デバイスよりも許容温度が低い第二の半導体デバイスとが実装され、これらの半導体デバイスが筐体の風路側面と対向するように前記筐体内に設けられたプリント基板と、前記第二の半導体デバイスの反基板側面が前記筐体の風路側に露出するように前記筐体の風路側面に形成された開口部と、この開口部を覆い、かつ、前記第二の半導体デバイスの反基板側面に熱的に接続される放熱体と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、許容温度の高い半導体デバイスからの熱を電気品箱へ伝導させることで半導体デバイスの放熱体の数量を減らすようにしたので、許容温度が異なる複数の半導体デバイスが内蔵される電気品箱の更なるコストダウンを図ることができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1にかかる電気品箱の構成図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態1にかかる電気品箱の縦断面図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態2にかかる電気品箱の構成図である。

【図4】図4は、図3に示される放熱体の構造図ある。

【図5】図5は、図3に示される保持部材の構造図ある。

【図6】図6は、実施の形態1、2にかかる電気品箱が搭載された室外ユニットの構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本発明にかかる電気品箱および空気調和機の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0010】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1にかかる電気品箱の構成図であり、図2は、本発明の実施の形態1にかかる電気品箱の縦断面図である。電気品箱は、主たる構成として、直方体状に構成された筐体1と、筐体1内において筐体1の風路側面1aに部品面4aが対向するように設けられたプリント基板4と、プリント基板4の部品面4aに実装された許容温度の高い半導体デバイス2と、プリント基板4の部品面4aに半導体デバイス2と近接して実装され、かつ、許容温度が半導体デバイス2の許容温度よりも低い半導体デバイス3と、半導体デバイス3の反基板側面3bが筐体1の風路側に露出するように筐体1の風路側面1aに形成された開口部10と、開口部10を覆い、かつ、半導体デバイス3の反基板側面3bに接続された放熱体5と、を有して構成されている。なお、図1では、半導体デバイス2と半導体デバイス3が近接して設けられているが、半導体デバイス2および半導体デバイス3の場所は、図1に示される位置に限定されるものではない。

【0011】

半導体デバイス2は、反基板側面2bが筐体1の風路側面1aと対向するようにプリント基板4の部品面4aに設けられている。半導体デバイス3は、反基板側面3bが開口部10から筐体1の風路側Aに露出するように、プリント基板4の部品面4aに設けられている。半導体デバイス3の反基板側面3bは、例えば、筐体1の風路側面1aと同一面上に配設されている。

【0012】

半導体デバイス2は、SiC、GaNなどのワイドバンドギャップ半導体で構成され、例えばIGBTや帰還ダイオードなどで構成された電力変換部を成すものであり、半導体デバイス3は、Si等の半導体で構成され、例えばIGBTをPWM駆動する駆動信号を

10

20

30

40

50

生成するPWM信号生成部を成すものである。これらの半導体デバイス2、3が内蔵された電気品箱では、例えば半導体デバイス3が半導体デバイス2を制御することによって、半導体デバイス2内のコンバータ部（図示せず）で商用電源が直流に変換され、半導体デバイス2内のインバータ部（図示せず）でこの直流が所望周波数の交流に変換されて、後述する圧縮機32に内蔵された電動機（図示せず）へ供給される。

【0013】

プリント基板4は、半導体デバイス2、3が実装された部品面4aが筐体1の風路側面1aと対向するように配設されている。プリント基板4の取り付け方法としては、例えば複数のサポータ6を介して筐体1の風路側面1aに設置されている。サポータ6は、筐体1にプリント基板4を簡易的に固定すると共に、プリント基板4が筐体1の風路側面1aへのプリント基板4のたわみ等を防ぐものである。なお、図2では、一例としてプリント基板4の端部付近にサポータ6が設けられているが、サポータ6の位置および数はこれに限定されるものではない。

【0014】

プリント基板4には、半導体デバイス2の基板側面2aと対向する位置に、筐体1の内部から風路側Aに向けて挿通されるねじ7を挿入可能な穴4cが形成されている。半導体デバイス2には、この穴4cを介して挿通されるねじ7の挿入穴2cが形成されている。筐体1の風路側面1aにはねじ7の挿入穴1bが形成されている。この挿入穴1bは、半導体デバイス2の反基板側面2bと対向する位置において、半導体デバイス2の挿通穴2cの略中心を通る線の延長線上に形成されている。実施の形態1にかかる電気品箱では、これらの穴4c、挿入穴2c、および挿入穴1bが、半導体デバイス2の挿通穴2cの略中心を通る線の延長線上に形成されている。そして、これらの穴に対して筐体1の内部から風路側Aに向けてねじ7が挿入された後、筐体1の風路側Aでねじ7のねじ部7aにナット8が締結される。このことにより、半導体デバイス2の反基板側面2bと筐体1の風路側面1aとが面接触した状態となり、筐体1と半導体デバイス2とが熱的に接続される。なお、図1では一例としてナット8を用いているが、筐体1にタップを立てることができる場合、ナット8は不要である。

【0015】

またプリント基板4には、半導体デバイス3の基板側面3aと対向する位置に、筐体1の内部から風路側Aに向けて挿通されるねじ71を挿入可能な穴4dが形成されている。半導体デバイス3には、この穴4dを介して挿通されるねじ71の挿入穴3cが形成されている。筐体1の風路側面1aには、上述した開口部10が形成されている。放熱体5は、その半導体デバイス側面5aの外縁部がこの開口部10全体を塞ぐような大きさに形成されており、筐体1の風路側面1aにおいて例えば図示しないファンの駆動により通流する風路上に配設される。放熱体5の半導体デバイス側面5aには、ねじ71のねじ部71aを螺入可能な穴が形成されている。実施の形態1にかかる電気品箱では、これらの穴に対して筐体1の内部から風路側Aに向けてねじ71が挿入された後、ねじ部71aが放熱体5に螺入される。このことにより、半導体デバイス3の反基板側面3bと放熱体5とが熱的に接続される。

【0016】

以上に説明したように、実施の形態1にかかる電気品箱は、直方体状に構成された筐体1と、筐体1内にて筐体1の風路側面1aに部品面4aが対向するように設けられ、相対的に許容温度の高い第一の半導体デバイス（半導体デバイス2）と半導体デバイス2よりも許容温度が低い第二の半導体デバイス（半導体デバイス3）とが実装され、これらの半導体デバイスが筐体1の風路側面1aと対向するように筐体1内に設けられたプリント基板4と、半導体デバイス3の反基板側面3bが筐体1の風路側Aに露出するように筐体1の風路側面1aに形成された開口部10と、この開口部10を覆い、かつ、半導体デバイス3の反基板側面3bに接続された放熱体5と、を備えるようにしたので、筐体1が半導体デバイス2の冷却手段として機能し、放熱体5が許容温度の低い半導体デバイス3の冷却手段として機能する。従って、放熱体5と同等の冷却手段を半導体デバイス2に設けな

10

20

30

40

50

くとも、放熱体 5 を効果的に冷却することができる。その結果、半導体デバイス 2、3 にそれぞれ個別の冷却手段を設けた場合に比べて電気品箱のコストダウンを図ることができる。また、半導体デバイス 2 にも放熱体 5 と同等の冷却手段を設けた場合には、筐体 1 の風路側面 1 a に開口部 1 0 と同等の穴（半導体デバイス 2 用の冷却手段の反風路側面と半導体デバイス 2 の反基板側面とを熱的に接続するために設けられた開口部）が必要となるが、実施の形態 1 の電気品箱によれば、このような開口部を設ける必要がない。従って、半導体デバイス 2 用の開口部を設けた場合に比べて、筐体 1 の加工工数を抑えることができると共に、筐体 1 の外部から筐体 1 の内部に進入する虞のある塵埃や水などの対策に伴うコストも抑制可能である。

【0017】

実施の形態 2.

実施の形態 1 の電気品箱は、筐体 1 に半導体デバイス 2 を接続するように構成されているが、実施の形態 2 の電気品箱は、半導体デバイス 2 の放熱効果を高めることができよう構成されている。以下、実施の形態 1 と同一部分には同一符号を付してその説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0018】

図 3 は、本発明の実施の形態 2 にかかる電気品箱の構成図であり、図 4 は、図 3 に示される放熱体 1 1 の構造図あり、図 5 は、図 3 に示される保持部材 1 2 の構造図ある。

【0019】

実施の形態 1 との相違点は、半導体デバイス 2 の反基板側面 2 b が筐体 1 の風路側 A に露出するように筐体 1 の風路側面 1 a に開口部 4 0 が形成されている点と、開口部 4 0 を覆い、かつ、半導体デバイス 2 の反基板側面 2 b に接続される放熱体 1 1 が設けられている点と、プリント基板 4 の穴 4 c が省かれている点である。

【0020】

放熱体 1 1 は、例えば、可撓性を有する方形板状の弾性材料（例えばアルミニウムやステンレス等）などを折り曲げて形成されている。放熱体 1 1 の平面部 1 1 e は、方形板状の弾性材料の中央部を成し、半導体デバイス 2 との接触面積が広くなるように平面度が管理されて作成されている。この平面部 1 1 e には、後述する保持部材 1 2 の係合部 1 2 a を通すための複数の貫通穴 1 1 f が形成されている。

【0021】

放熱体 1 1 の長手方向の両端部には、平面部 1 1 e が半導体デバイス 2 に押圧されることによって自然状態から変形して弾性復元力が蓄積され、この弾性復元力で平面部 1 1 e を半導体デバイス 2 の方向に付勢する付勢部 1 1 c、1 1 d が形成されている。

【0022】

放熱体 1 1 の一端 1 1 a および他端 1 1 b は、平面部 1 1 e の延長線上よりも風路側 A（反半導体デバイス側）にオフセットして配設されている。放熱体 1 1 の一端 1 1 a は、例えば半導体デバイス 2 と半導体デバイス 3 との間に位置する筐体 1 にねじ 7 2 a で固定され、放熱体 1 1 の他端 1 1 b は、例えば半導体デバイス 2 と半導体デバイス 3 との間とは反対側に位置する筐体 1 にねじ 7 2 b で固定される。

【0023】

放熱体 1 1 の取り付けに関して説明すると、半導体デバイス 3 の反基板側面 3 b は、図 3 に示されるように、筐体 1 の風路側面 1 a の延長線上よりもプリント基板 4 側にオフセットして配設されている。ここで、放熱体 1 1 の一端 1 1 a および他端 1 1 b は、上述したように平面部 1 1 e の延長線上よりも風路側 A にオフセットして配設されているため、相対的に放熱体 1 1 の平面部 1 1 e は、平面部 1 1 e の延長線上よりも半導体デバイス 2 側に位置する。そのため、開口部 4 0 にセットされた放熱体 1 1 の一端 1 1 a および他端 1 1 b においてねじ 7 2 a、7 2 b が締結される過程で、平面部 1 1 e に半導体デバイス 2 が押圧される。このとき、付勢部 1 1 c、1 1 d には弾性復元力が蓄えられる。従って、ねじ 7 2 a、7 2 b の締結が完了した時点で、放熱体 1 1 の平面部 1 1 e と半導体デバイス 2 との間における機械的および熱的な接続がこの弾性復元力によって維持される。さ

10

20

30

40

50

らに、放熱体 1 1 の一端 1 1 a および他端 1 1 b は、筐体 1 の風路側面 1 a と機械的および熱的に接続されているため、筐体 1 と半導体デバイス 2 とが熱的に接続される。このように、実施の形態 2 の電気品箱では、実施の形態 1 のねじ 7 やナット 8 などの締結部材を用いなくとも、半導体デバイス 2 と筐体 1 との熱的な接続を維持させることが可能である。

【0024】

図 4 に示される保持部材 1 2 は、ポリエチレンやポリプロピレン等の絶縁性の合成樹脂で作成された断面 C の字状の部材である。保持部材 1 2 の材料としては、必要な絶縁性能や耐熱温度により最適なものを選定するものとする。保持部材 1 2 の基部 1 2 b は、放熱体 1 1 の平面部 1 1 e と平行な板状を成し、半導体デバイス 2 の反基板側面 2 b の面積より大きく形成されている。この基部 1 2 b の中央部には、保持部材 1 2 が放熱体 1 1 を介して半導体デバイス 2 の基板側面 2 a と係合したとき、放熱体 1 1 の平面部 1 1 e を風路側 A から押圧することができるように、反風路側 B に突となる山部 1 2 d が形成されている。

【0025】

保持部材 1 2 の基部 1 2 b の両端は、反風路側 B へ屈曲し、かつ、半導体デバイス 2 の厚みと放熱体 1 1 の厚みとを合算した長さに略同じ長さの位置で互いに対向する方向へ屈曲する鉤爪状に形成されている。この鉤爪状の係合部 1 2 a の先端部 1 2 c は、保持部材 1 2 を放熱体 1 1 に取り付けたときにプリント基板 4 と対向し、かつ、プリント基板 4 に投影したときにおける先端部 1 2 c の外郭形状が放熱体 1 1 の貫通穴 1 1 f と略同様に形成されている。

【0026】

このように構成された保持部材 1 2 の取り付けに関して、図 3 を用いて説明する。上述したように、ねじ 7 2 a、7 2 b の締結が完了した時点で、放熱体 1 1 の平面部 1 1 e と半導体デバイス 2 との間における機械的および熱的な接続が付勢部 1 1 c、1 1 d の弾性復元力によって維持される。その後、放熱体 1 1 の風路側 A から半導体デバイス 2 に向けて保持部材 1 2 が嵌め込まれ、係合部 1 2 a の先端 1 2 c が半導体デバイス 2 の端面（半導体デバイス 2 の基板側面 2 a の外周縁）に引っ掛かる。このことによって、放熱体 1 1 の平面部 1 1 e が保持部材 1 2 の山部 1 2 d で押圧される形となる。従って、放熱体 1 1 の弾性復元力が補助され、また半導体デバイス 2 の位置ずれが防止される。

【0027】

なお、図 3 には、半導体デバイス 2 の風路側 A に開口部 4 0 を設けた上で、ねじ 7 2 a、7 2 b によって開口部 4 0 の外縁部（筐体 1 の風路側面 1 a）に放熱体 1 1 を固定した例が示されているが、ねじ 7 2 a、7 2 b の代わりに、例えばリベットや溶接などによって、放熱体 1 1 を筐体 1 に取り付けるように構成してもよい。この場合、放熱体 1 1 の着脱製が悪くなるが、ねじ 7 2 a、7 2 b を用いた場合と同様に半導体デバイス 2 で発生した熱を筐体 1 で機外に放熱することが可能である。

【0028】

以上に説明したように、実施の形態 2 にかかる電気品箱は、筐体 1 の風路側面 1 a には、半導体デバイス 2 の反基板側面 3 b が筐体 1 の風路側 A に露出するように形成された開口部 4 0 と、半導体デバイス 2 の反基板側面 2 b と接するようにこの開口部 4 0 に配設され可撓性を有する方形板状の材料の 4 辺のうち対向する 1 対の辺を折り曲げて形成された放熱体 1 1 と、が設けられ、放熱体 1 1 は、前記 1 対の辺の中央に設けられ、半導体デバイス 3 の反基板側面 3 b に熱的に接続される平面状の第一の接続部（平面部 1 1 e）と、前記 1 対の辺のうちの一の辺側にて平面部 1 1 e と筐体 1 の風路側面 1 a との間に形成され、平面部 1 1 e が半導体デバイス 2 に押圧されることによって自然状態から変形して弾性復元力が蓄積され、かつ、この弾性復元力で平面部 1 1 e を半導体デバイス 2 の方向に付勢するように形成され、筐体 1 の風路側面 1 a および平面部 1 1 e と熱的に接続された第二の接続部（一端 1 1 a および付勢部 1 1 d）と、前記 1 対の辺のうちの他の辺側にて平面部 1 1 e と筐体 1 の風路側面 1 a との間に形成され、平面部 1 1 e が半導体デバイス

2に押圧されることによって自然状態から変形して弾性復元力が蓄積され、かつ、この弾性復元力で平面部11eを半導体デバイス2の方向に付勢するように形成され、筐体1の風路側面1aおよび平面部11eと熱的に接続された第三の接続部（他端11bおよび付勢部11c）と、で形成されているので、放熱体11の平面部11eと半導体デバイス2との間における機械的および熱的な接続が弾性復元力によって維持される。さらに、放熱体11の一端11aおよび他端11bは、筐体1の風路側面1aと機械的および熱的に接続されているため、筐体1と半導体デバイス2とが熱的に接続される。従って、実施の形態1のねじ7やナット8などの締結部材を用いなくとも、半導体デバイス2と筐体1との熱的な接続を維持させることが可能である。実施の形態1のねじ7やナット8などの締結部材を用いる必要がないためプリント基板4の交換などの作業性が向上する。また、放熱体11の屈曲部が半導体デバイス2の冷却手段として機能するため、実施の形態1に比べて半導体デバイス2を効果的に冷却することが可能である。

【0029】

また、放熱体11の平面部11eには複数の貫通穴11fが形成され、断面Cの字状を成し、放熱体11の風路側Aから平面部11eに向けて装着され、平面部11eと平行な基部12bから貫通穴11f側へ屈曲すると共に、この貫通穴11fを介して半導体デバイス2の基板側面2aまで延設されこの基板側面2aに係合可能な鉤爪状の係合部12aが形成された絶縁性の保持部材12を備えるようにしたので、放熱体11の風路側Aから半導体デバイス2に向けて保持部材12が嵌め込まれ、係合部12aの先端12cが半導体デバイス2の端面に引っ掛かる。従って、放熱体11の平面部11eが保持部材12の山部12dで押圧される形となり、放熱体11の弾性復元力が補助され、また半導体デバイス2の位置ずれが防止される。

【0030】

なお、図3に示される電気品箱では、筐体1に開口部40が形成され、その開口部40を覆うように放熱体11が設けられているが、必ずしも開口部40を設ける必要はない。例えば、半導体デバイス2と対向する位置における筐体1が、筐体1の風路側Aから半導体デバイス2側に向かって突となる凹状に形成され、その凹状の頂部（平面部11eに相当）と凹状の基部（開口部40の外縁部に相当）との間における部位が、付勢部11c、11dと同様に加工してもよい。このように、実施の形態2にかかる電気品箱は、筐体1の風路側面1aは、半導体デバイス2と対向する部分が筐体1の風路側Aから半導体デバイス2側に向かって突となる凹状に形成され、この凹状の半導体デバイス2側の頂部と前記凹状の筐体1側の基部との間における部位は、前記頂部が前記半導体デバイス2に押圧されることによって自然状態から変形して弾性復元力が蓄積され、この弾性復元力で前記頂部を半導体デバイス2の方向に付勢するように形成されているので、開口部40および放熱体11を設けた場合に比べて弾性復元力がやや小さくなるものの、放熱体11の平面部11eと半導体デバイス2との間における機械的および熱的な接続を確保することはできると共に、開口部40の加工工数を減らすことができる。

【0031】

実施の形態3.

図6は、実施の形態1、2にかかる電気品箱100が搭載された室外ユニット30の構成図である。図6には空気調和機の室外ユニット30が示され、室外ユニット30の内部には、圧縮機32、熱交換器（図示せず）に対向して配置されるファン31、圧縮機32、ファン31などを駆動制御する制御基板を収納する電気品箱100などが設置されている。この電気品箱100は実施の形態1、2にかかる筐体1に相当し、電気品箱100には、図1に示されるプリント基板4以外にも様々な制御基板が内蔵される共に、前述した放熱体5が設けられている。そして、電気品箱100はファン31による送風が放熱体5に当たるように配置されている。こうすることで放熱体5の冷却能力を向上させている。

【0032】

このように配置された電気品箱100では、圧縮機32を駆動すべくPWM信号生成部などの半導体デバイス3が動作した際、その動作温度が放熱体5で吸熱される。また、I

G B Tや帰還ダイオード等のパワー素子で構成された半導体デバイス2が動作し、その動作温度が200～300℃に達するが、半導体デバイス2が発する熱は電気品箱100の筐体（筐体1に相当）に伝導するため、この筐体全体で半導体デバイス2が冷却される。

【0033】

以上に説明したように、実施の形態3にかかる空気調和機は、送風用ファンを有する室内ユニット（図示せず）と、実施の形態1、2の電気品箱、冷媒を圧縮する圧縮機32、冷媒と外気との熱交換を実施する熱交換器、およびこの熱交換器に外気を送り込むファン31を有する室外ユニット30とを備えるようにしたので、更なるコストダウンと保守性の向上とを図ることが可能である。

【0034】

なお、本発明の実施の形態にかかる電気品箱および空気調和機は、本発明の内容の一例を示すものであり、更なる別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、一部を省略するなど、変更して構成することも可能であることは無論である。

【産業上の利用可能性】

【0035】

以上のように、本発明は、電気品箱および空気調和機に適用可能であり、特に、許容温度が異なる複数の半導体デバイスが内蔵される電気品箱の更なるコストダウンを図ることができる発明として有用である。

【符号の説明】

【0036】

- 1 筐体
- 1 a 風路側面
- 1 b、2 c、3 c 挿入穴
- 2 半導体デバイス（第一の半導体デバイス）
- 2 a、3 a 基板側面
- 2 b、3 b 反基板側面
- 3 半導体デバイス（第二の半導体デバイス）
- 4 プリント基板
- 4 c、4 d 穴
- 5、11 放熱体
- 5 a 半導体デバイス側面
- 6 サポータ
- 7、71、72 a、72 b ねじ
- 7 a、71 a ねじ部
- 8 ナット
- 10、40 開口部
- 11 放熱体
- 11 a 一端（第二の接続部）
- 11 b 他端（第三の接続部）
- 11 c 付勢部（第三の接続部）
- 11 d 付勢部（第二の接続部）
- 11 e 平面部（第一の接続部）
- 11 f 貫通穴
- 12 保持部材
- 12 a 係合部
- 12 b 基部
- 12 c 先端部
- 12 d 山部
- 30 室外ユニット

10

20

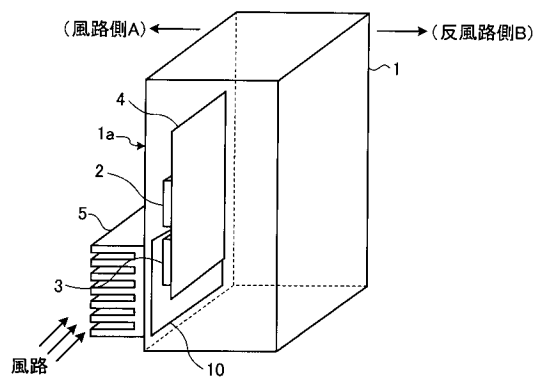
30

40

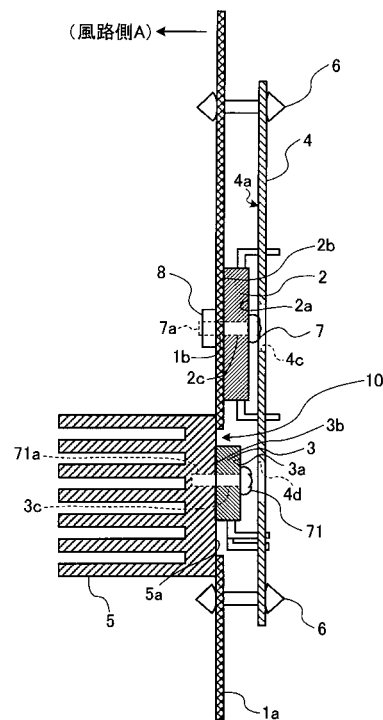
50

- 3 1 ファン
 3 2 圧縮機
 1 0 0 電気品箱
 A 風路側
 B 反風路側

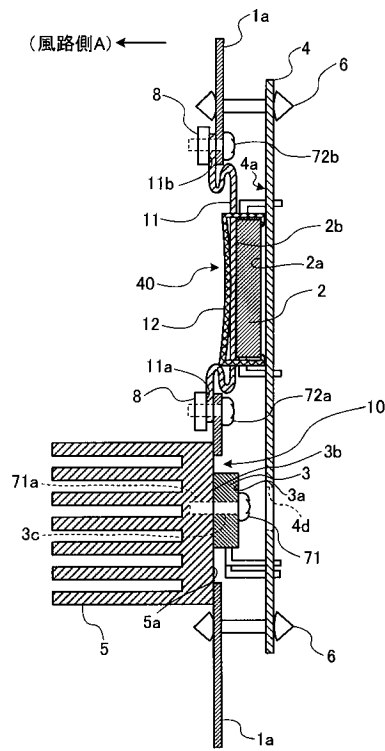
【図 1】



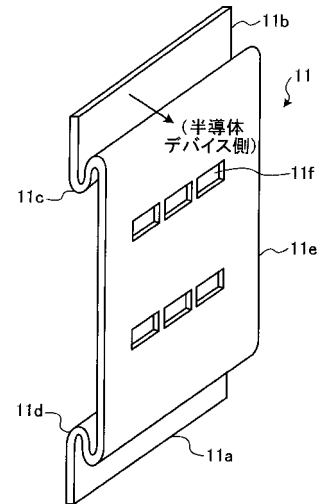
【図 2】



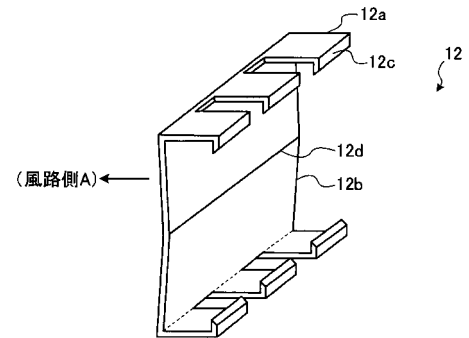
【 図 3 】



【図 4】



【図 5】



【 図 6 】

