

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02014/147961

発行日 平成29年2月16日 (2017. 2. 16)

(43) 国際公開日 平成26年9月25日 (2014. 9. 25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 7/20 (2006.01)	H05K 7/20	H 5E322
H02M 7/04 (2006.01)	H05K 7/20	P 5H006
	H05K 7/20	G
	H02M 7/04	B
	H02M 7/04	C

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

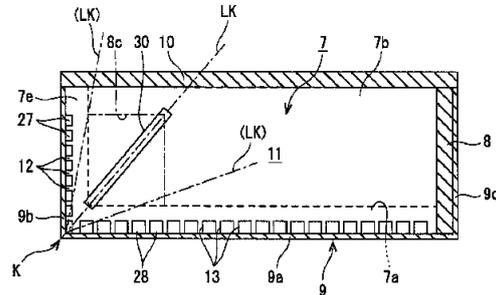
出願番号 特願2015-506579 (P2015-506579)	(71) 出願人 000005234 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2014/000920	
(22) 国際出願日 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)	
(31) 優先権主張番号 特願2013-56931 (P2013-56931)	(74) 代理人 100105854 弁理士 廣瀬 一
(32) 優先日 平成25年3月19日 (2013. 3. 19)	(74) 代理人 100103850 弁理士 田中 秀▲てつ▼
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(72) 発明者 田中 泰仁 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内
	(72) 発明者 鶴頭 政和 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器冷却装置およびこれを備える電力変換装置

(57) 【要約】

発熱する部品が内蔵される直方体形状の筐体を有する電子機器冷却装置において、直方体形状の筐体の互いに隣接して直交する二つの面を効率良く冷却する。この電子機器冷却装置を備える電力変換装置(1)は、筐体(2)の互いに隣接して直交する二つの面(7a、7e)に対して、チャンパー室(11)を介して二つの面(7a、7e)に送風する送風ファン(3)を設けるとともに、各面(7a、7e)の発熱比率に応じた所望の送風量に振り分けるように傾斜した平板状の仕切り部(30)をチャンパー室(11)の内部に設けている。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発熱する部品が内蔵される直方体形状の筐体を有する電子機器冷却装置であって、

前記筐体の第一の側壁面に形成された放熱用の側壁フィンと、前記筐体の底面に形成された放熱用の底部フィンと、前記側壁フィンおよび前記底部フィンを外側から覆うカバー部と、前記第一の側壁面と交差する方向を向く前記筐体の第二の側壁面に対向するチャンパー室を画成するとともに該チャンパー室が前記カバー部よりも内方側を囲む空間に連通するように前記第二の側壁面を覆うチャンパー部と、前記チャンパー部の外側面に設けられた冷媒導入口から前記チャンパー室内に向けて冷媒を供給する冷媒供給装置と、前記チャンパー室内に配置されて前記側壁フィンおよび前記底部フィンが形成されている前記筐体の二つの面それぞれに向けて前記冷媒導入口からの冷媒を振り分けるように斜めに仕切る平板状の仕切り部とを有することを特徴とする電子機器冷却装置。

10

【請求項 2】

前記仕切り部は、前記筐体と一体形成された突出部からなり、該突出部は、前記筐体の第二の側壁面を基端部とするとともに前記チャンパー室側に向けて張り出して形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器冷却装置。

【請求項 3】

前記仕切り部は、前記筐体とは別個の部品として設けられ、前記チャンパー室内に着脱可能に装着されるとともに自身の平板状の面の傾斜角度が調整可能になっていることを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器冷却装置。

20

【請求項 4】

前記冷媒が水であり、前記冷媒供給装置がポンプであることを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器冷却装置。

【請求項 5】

前記冷媒が空気であり、前記冷媒供給装置が送風ファンであることを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器冷却装置。

【請求項 6】

前記送風ファンは、前記筐体の前記第一の側壁面寄りであって前記二つの面相互が共有する一辺がつくる角寄りの位置に装着されており、前記仕切り部は、前記二つの面相互が共有する一辺がつくる角を含む仮想傾斜面に沿って自身の平板状の面が配置されていることを特徴とする請求項 5 に記載の電子機器冷却装置。

30

【請求項 7】

前記冷媒導入口は、矩形形状に開口されており、該矩形形状の開口は、その一方の対角線の向きが、前記仕切り部の平板状の面の傾斜方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 6 に記載の電子機器冷却装置。

【請求項 8】

発熱する部品が内蔵される直方体形状の筐体を有する電子機器冷却装置を備え、前記発熱する部品として少なくとも電力変換制御ユニットが前記筐体に内蔵されるとともに、前記筐体に付設された制御コネクタ、入力コネクタおよび出力コネクタを有し、前記制御コネクタに制御信号を入力すると、前記入力コネクタに入力された商用電力が、前記電力変換制御ユニットにより交流から直流に変換されて前記出力コネクタから直流電力として出力される電力変換装置であって、

40

前記電子機器冷却装置として、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の電子機器冷却装置を備えていることを特徴とする電力変換装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発熱する部品が内蔵される直方体形状の筐体を有する電子機器冷却装置およびこれを備える電力変換装置に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

この種の電子機器冷却装置としては、例えば特許文献 1 に記載された電子機器冷却装置が知られている。

この電子機器冷却装置の筐体は、直方体形状の内ケース、中間ケースおよび外ケースを有する三重構造をなしている。発熱する部品は内ケースに内蔵されている。内ケースには、内気ファンが付設されるとともに、内気ファンと対向する側が開口部とされている。また、中間ケースは、内ケースを囲むとともに内ケースと対向する 4 面を同様に囲繞するコルゲートルーパーフィン（corrugated louver fin）を有する。また、外ケースは、中間ケースを囲むとともに中間ケースと対向する 4 面を同様に囲繞するコルゲートルーパーフィンを有する。さらに、外ケースには、外気ファンが付設されるとともに、外気ファンと対向する側が開口部とされている。これにより、特許文献 1 に記載された電子機器冷却装置によれば、内気ファンおよび外気ファンの送風により対流を起こすとともに、ケース相互間の 4 面を囲繞するコルゲートルーパーフィンにより、内ケース内の熱を効率良く放熱できるとしている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 6 5 5 8 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

20

しかしながら、特許文献 1 に記載された電子機器冷却装置は、ケース相互間の 4 面に対して各面をコルゲートルーパーフィンで同様に囲繞しているため、4 面それぞれに流れるファンからの送風量を個別調整することができない。そのため、4 面のうち送風が流れやすい箇所に送風量が偏ることとなり、内ケース内の熱を効率良く放熱する上で未だ改善の余地が残されている。

本発明は、このような問題点に着目してなされたものであって、発熱する部品が内蔵される直方体形状の筐体を有する電子機器冷却装置において、直方体形状の筐体の互いに隣接して直交する二つの面を効率良く冷却することができる電子機器冷却装置およびこれを備える電力変換装置を提供することを目的としている。

【 課題を解決するための手段 】

30

【 0 0 0 5 】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る電子機器冷却装置は、発熱する部品が内蔵される直方体形状の筐体を有する電子機器冷却装置であって、以下の構成 1 ~ 5 を少なくとも有することを特徴とする。

（構成 1）この電子機器冷却装置は、前記筐体の第一の側壁面に放熱用の側壁フィンが形成されるとともに、前記筐体の底面に放熱用の底部フィンが形成されている。

（構成 2）さらに、この電子機器冷却装置は、前記側壁フィンおよび前記底部フィンが外側からカバー部で覆われている。

【 0 0 0 6 】

（構成 3）さらに、この電子機器冷却装置は、第一の側壁面と交差する方向を向く前記筐体の第二の側壁面を覆うチャンパー部を有する。チャンパー部は、前記第二の側壁面に対向するチャンパー室を画成し、該チャンパー室が前記カバー部よりも内方側を囲む空間に連通している。

40

（構成 4）さらに、この電子機器冷却装置は冷媒供給装置を有する。冷媒供給装置は、前記チャンパー部の外側面に設けられた冷媒導入口から前記チャンパー室内に向けて冷媒を供給する。

（構成 5）さらに、この電子機器冷却装置は、前記チャンパー室内に配置される平板状の仕切り部を有する。仕切り部は、前記側壁フィンおよび前記底部フィンが形成されている前記筐体の二つの面それぞれに向けて前記冷媒導入口からの冷媒を振り分けるように斜めに仕切る。

50

【 0 0 0 7 】

本発明の一態様に係る電子機器冷却装置によれば、筐体の底面と第一の側壁面相互は、直方体形状の筐体の互いに隣接して直交する二つの面となっている。そして、この二つの面に対し、チャンパー部は、第一の側壁面と交差する方向を向く筐体の第二の側壁面に対向するチャンパー室を画成している。そして、チャンパー室は、二つの面を外側から覆うカバー部よりも内方側を囲む空間に連通している。さらに、チャンパー部の外側面には冷媒導入口が設けられ、冷媒供給装置は、冷媒導入口からチャンパー室内に向けて冷媒を供給可能とされている。

【 0 0 0 8 】

そのため、この電子機器冷却装置によれば、冷媒供給装置によって、チャンパー室を介して二つの面にそれぞれ冷媒を供給することができる。そして、これら二つの面には、放熱用のフィンがそれぞれに形成されるとともに、二つの面の放熱用のフィンがその外側からカバー部で覆われているので、冷媒導入口からの冷媒の流路をフィン周囲に形成しつつ、フィンから効率良く放熱することができる。

また、チャンパー室内には、側壁フィンおよび底部フィンが形成されている筐体の二つの面それぞれに向けて冷媒導入口からの冷媒を振り分けるように斜めに仕切る平板状の仕切り部が配置されているので、互いに隣接して直交する二つの面に対し、各面の発熱比率に応じた所望量に冷媒を振り分けることができる。したがって、この電子機器冷却装置によれば、直方体形状の筐体の互いに隣接して直交する二つの面を効率良く冷却することができる。

【 0 0 0 9 】

本発明の一態様に係る電子機器冷却装置において、前記仕切り部は、前記筐体と一体形成された突出部からなり、該突出部は、前記筐体の第二の側壁面を基端部とするとともに前記チャンパー室側に向けて張り出して形成することができる。このような構成であれば、直方体形状の筐体の互いに隣接して直交する二つの面それぞれに向けて冷媒導入口からの冷媒を振り分けるという機能をもつ仕切り部を、筐体と一体形成する上で好適である。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の一態様に係る電子機器冷却装置において、前記仕切り部は、前記筐体とは別個の部品として設けられ、前記チャンパー室内に着脱可能に装着されるとともに自身の平板状の面の傾斜角度を調整可能に形成することができる。このような構成であれば、直方体形状の筐体の互いに隣接して直交する二つの面それぞれに向けて冷媒導入口からの冷媒を振り分けるという機能を調整可能にする上で好適である。また、このような構成であれば、複数種類の仕切り部を用意できるため、各面の発熱比率等の適宜の条件に応じた所望量に冷媒を振り分ける上で好適である。

【 0 0 1 1 】

ここで、本発明の一態様に係る電子機器冷却装置において、前記冷媒を水とし、前記冷媒供給装置にポンプを用いることができる。また、前記冷媒を空気とし、前記冷媒供給装置に送風ファンを用いることができる。

冷媒が空気の場合において、送風ファンが、筐体の第一の側壁面寄りであって二つの面相互が共有する一辺がつくる角寄りの位置に装着されるとともに、仕切り部が、二つの面相互が共有する一辺がつくる角を含む仮想傾斜面に沿って自身の平板状の面が配置されていれば、一つの送風ファンによって、互いに隣接して直交する二つの面に対し、各面の発熱比率に応じた所望の送風量を振り分ける上でより好適である。

【 0 0 1 2 】

また、冷媒が空気の場合において、前記冷媒導入口は、矩形形状に開口されており、該矩形形状の開口は、その一方の対角線の向きが、前記仕切り部の平板状の面の傾斜方向に沿って配置されていることは好ましい。このような構成であれば、直方体形状の筐体の互いに隣接して直交する二つの面それぞれに向けて送風ファンからの送風を振り分けて効率良く冷却する上でより一層好適である。

【 0 0 1 3 】

また、上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る電力変換装置は、発熱する部品が内蔵される直方体形状の筐体を有する電子機器冷却装置を備え、前記発熱する部品として少なくとも電力変換制御ユニットが前記筐体に内蔵されるとともに、前記筐体に付設された制御コネクタ、入力コネクタおよび出力コネクタを有し、前記制御コネクタに制御信号を入力すると、前記入力コネクタに入力された商用電力が、前記電力変換制御ユニットにより交流から直流に変換されて前記出力コネクタから直流電力として出力される電力変換装置であって、前記電子機器冷却装置として、本発明の一態様に係る電子機器冷却装置を備えていることを特徴とする。

【0014】

本発明の一態様に係る電力変換装置によれば、本発明の一態様に係る電子機器冷却装置を備えているので、互いに隣接して直交する二つの面に対し、各面の発熱比率に応じた所望量に冷媒を振り分けることができる。したがって、この電力変換装置によれば、直方体形状の筐体の互いに隣接して直交する二つの面を効率良く冷却することができる。

10

【発明の効果】

【0015】

上述のように、本発明によれば、発熱する部品が内蔵される直方体形状の筐体を有する電子機器冷却装置、およびこれを備える電力変換装置において、直方体形状の筐体の互いに隣接して直交する二つの面を効率良く冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一態様に係る電子機器冷却装置を備える電力変換装置の第一実施形態（冷媒が空気の例）の外観を示す斜視図である。

20

【図2】図1のA-A線での断面図である。

【図3】図2のB-B線での断面図である。

【図4】図3の要部拡大図である。

【図5】第一実施形態の電力変換装置の蓋体を取り外して内部を示した平面図である。

【図6】第一実施形態の電力変換装置の制御部品を示す斜視図である。

【図7】内部ファンの駆動で発生するケース内の冷風流れのイメージを示す図である。

【図8】仕切り部の変形例を説明する図（図3を模式的に示す図）である。

【図9】本発明の一態様に係る電子機器冷却装置を備える電力変換装置の第二実施形態（冷媒が水の例）のシステム構成を示す模式的な説明図である。

30

【図10】第二実施形態の電力変換装置の蓋体を取り外して内部を示した平面図である。

【図11】第二実施形態におけるチャンバーを説明する断面図であり、同図は、第一実施形態の図2に対応する図を示している。

【図12】図11のC-C線での断面図である。

【図13】図11のD-D線での断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の一態様に係る電子機器冷却装置を備える電力変換装置の第一実施形態について、図面を適宜参照しつつ説明する。

40

図1に示すように、この電力変換装置1は、直方体形状の筐体2を有する。この筐体2には、その長尺方向の一方の側面に、冷媒供給装置としての送風ファン3が外付けされている。また、筐体2の長尺方向の他方の側面には、入力コネクタ4、制御コネクタ5、および出力コネクタ6が並列して設けられている。筐体2内には、後述する電力変換制御ユニットが内蔵されており、制御コネクタ5に制御信号を入力すると、入力コネクタ4に入力された商用電力が、電力変換制御ユニットにより交流から直流に変換されて出力コネクタ6から直流電力として出力されるようになっている。

【0018】

詳しくは、直方体形状の筐体2は、図2に示すように、ケース7、チャンバー形成壁8、筐体カバー9および蓋体10を備えて構成されている。ケース7は、有底箱形状であっ

50

て平面視が長方形をなしており、図 5 に示すように、長形状の底部 7 a と、この底部 7 a の 4 辺から立ち上がる一对の短辺側壁 7 b , 7 c、及び一对の長辺側壁 7 d , 7 e とを備えている。ケース 7 は、例えば熱伝導率の高いアルミニウムや、アルミニウム合金をダイカスト成形することで形成されている。チャンパー形成壁 8 は、ケース 7 の長尺方向の一方に配置され、ケース 7 の側壁との間に所定の隙間が設けられている。筐体カバー 9 は、ケース 7 及びチャンパー形成壁 8 の一部を覆うように設けられている。蓋体 10 は、ケース 7 及びチャンパー形成壁 8 の上部開口部を閉塞して筐体 2 の内部を密閉するように設けられている。チャンパー形成壁 8 は、図 5 に示すように、ケース 7 の一方の短辺側壁 7 b に当接する当接壁 8 a と、一方の短辺側壁 7 b に対向している対向壁 8 b とでチャンパー一部を構成している。

10

【 0 0 1 9 】

ここで、図 3 に示すように、ケース 7 の一方の長辺側壁 7 e には、その外側の下端から上部までの領域に、長尺方向に延在する複数の側壁フィン 1 2 が形成されている。これら複数の側壁フィン 1 2 は、長辺側壁 7 e の上下方向に所定間隔をあけて平行に形成されている。図 4 に示すように、各側壁フィン 1 2 のフィン高さは H 1 に設定され、側壁フィン 1 2 のピッチは P 1 に設定されている。なお、図 5 で示したように、ケース 7 の他方の長辺側壁 7 d の外側には、側壁フィンは形成されていない。

また、図 3 に示すように、ケース 7 の底部 7 a にも、その下面の左端部から右側までの領域に、長尺方向に延在する複数の底部フィン 1 3 が形成されている。これら複数の底部フィン 1 3 は、底部 7 a の短尺方向に所定間隔をあけて平行に形成されている。図 4 に示すように、各底部フィン 1 3 のフィン高さは、側壁フィン 1 2 のフィン高さ H 1 よりも大きな値 H 2 ($H 2 > H 1$) に設定されている。さらに、底部フィン 1 3 のピッチは、側壁フィン 1 2 のピッチ P 1 よりも大きな値 P 2 ($P 2 > P 1$) に設定されている。

20

【 0 0 2 0 】

筐体カバー 9 は、上記側壁フィン 1 2 および底部フィン 1 3 を外側から覆うカバー部となっており、図 3 及び図 5 に示すように、ケース 7 の底部 7 a 及びチャンパー形成壁 8 の下部開口部を覆う長方形板状の底板 9 a と、底板 9 a の縁部から立ち上がってケース 7 の一对の長辺側壁 7 d , 7 e 及びチャンパー形成壁 8 の側部を覆う一对の側板 9 b , 9 c とで構成されている。

このように、筐体カバー 9 で覆われたケース 7 の底部 7 a 及び一方の長辺側壁 7 e の外周に、図 3 に示すように、複数の側壁フィン 1 2 の間の空間及び複数の底部フィン 1 3 の間の空間が、ケース 7 の長手方向に延在する複数の流路 2 7 , 2 8 となっている。そして、上記蓋体 10 が、ケース 7 及びチャンパー形成壁 8 の上部開口部を閉塞するようにケース 7 及びチャンパー形成壁 8 に固定されている。これにより、ケース 7 の一方の短辺側壁 7 b と、チャンパー形成壁 8 と、筐体カバー 9 と、蓋体 10 とで囲まれた内方側の空間が、チャンパー室 1 1 として画成されている。

30

【 0 0 2 1 】

このチャンパー室 1 1 に、筐体カバー 9 とケース 7 の底部 7 a 及び一方の長辺側壁 7 e の外周の間に形成した複数の流路 2 7 , 2 8 の長手方向の一端が連通し、これら流路 2 7 , 2 8 の他端は大気に連通している。チャンパー形成壁 8 の対向壁 8 b には冷媒導入口として開口部 8 c が形成されている。そして、この開口部 8 c の位置に、送風ファン 3 の送風口が対向するように送風ファン 3 が装着されており、この送風ファン 3 で発生した冷却空気が冷媒としてチャンパー室 1 1 に送り込まれるようになっている。

40

ここで、上記チャンパー室 1 1 の内部には、平板状の仕切り部 3 0 が設けられている。この仕切り部 3 0 は、筐体 2 の互いに隣接して直交する二つの面となっているケース 7 の長辺側壁 7 e と底板 9 a (以下、これら長辺側壁 7 e と底板 9 a とを単に「二つの面」とも呼ぶ) それぞれに向けて送風ファン 3 からの送風を振り分ける仕切り部材である。なお、本実施形態の仕切り部 3 0 は、筐体 2 を構成するケース 7 にダイカスト成形によりケース 7 と一体形成された突出部から構成されている。つまり、この突出部からなる仕切り部 3 0 は、ケース 7 の短辺側壁 7 b を基端部とするとともにチャンパー 1 1 側に向けて張り

50

出し、送風ファン 3 からの送風を振り分けるように斜めに形成されている。

【 0 0 2 2 】

ここで、本実施形態の送風ファン 3 は、筐体 2 の上記二つの面 7 a、7 e 相互が共有する一辺がつくる角 (図 3、4 に示す符号 K) 寄りの位置に装着されている。さらに、上記仕切り部 3 0 は、上記二つの面 7 a、7 e 相互が共有する一辺がつくる角 K を含む仮想傾斜面 (図 3 に示す符号 L k) に沿って自身の平板状の面が配置されている。また、本実施形態の上記開口部 8 c は、図 3 に示すように、上記二つの面 7 a、7 e に対して各辺が平行な矩形形状 (同図の例では略正方形) に開口されており、この矩形形状の開口部 8 c は、その一方の対角線の向きが、上記仕切り部 3 0 の平板状の面の傾斜方向に沿ってほぼ一致するように配置されている。

10

【 0 0 2 3 】

なお、「角 K を含む仮想傾斜面 L k」とは、開口部 8 c 上の任意の点と角 K の点とを通る任意の仮想面を選ぶことができ、この仮想傾斜面 L k の延在方向 (図 3 での紙面に直交する方向) は、上記ケース 7 の長手方向に延在する複数の流路 2 7、2 8 に沿った方向である。例えば図 3 に示すように、略 45° に傾斜した同図中央の仮想傾斜面 L k を中心とし、これの上下に符号 (L k) として示す範囲等を、各面 7 a、7 e の発熱比率に応じた所望の送風量となるように仮想傾斜面 L k を適宜設定することができる。なお、角 K の点は、厳密に筐体 2 の角を意味するものでなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において角 K の近傍を含む。特に、本実施形態のような矩形形状の開口部 8 c が形成されている場合であれば、上記二つの面 7 a、7 e 相互が共有する一辺がつくる角 K に最も近い位置にある当該開口部 8 c の角 (図 4 の K') を基準として選ぶことができる。

20

【 0 0 2 4 】

上記ケース 7 の内部には、電力変換制御ユニット及び内部ファン 1 4 が収納されている。電力変換制御ユニットは、図 5 及び図 6 に示すように、ベース基板 1 5、入力側ノイズフィルタ部 1 6、第 1 リアクトル 1 7、第 2 リアクトル 1 8、電界コンデンサ群 1 9、トランス 2 0、出力側ノイズフィルタ部 2 1、複数の半導体デバイス (例えば MOS - FET) D 1 ~ D 1 2、第 1 ~ 第 3 回路基板 2 3 ~ 2 5 などの制御部品を有して構成されている。

【 0 0 2 5 】

ベース基板 1 5 は、ケース 7 の底部 7 a の平面形状より小さな長方形形状をなし、一方の長辺側に切欠き 1 5 a を形成した部材である。ベース基板 1 5 には、前述した入力コネクタ 4、制御コネクタ 5 及び出力コネクタ 6 と接続する所定の配線パターン (不図示) が施されている。このベース基板 1 5 は、切欠き部 1 5 a をケース 7 の一方の長辺側壁 7 e 側に向けながら、ケース 7 の底部 7 a の上面に形成した支持台 2 6 上にボルト締めで固定されている (図 2 参照) 。

30

そして、ベース基板 1 5 に、上記の入力側ノイズフィルタ部 1 6、第 1 リアクトル 1 7、第 2 リアクトル 1 8、電界コンデンサ群 1 9、出力側ノイズフィルタ部 2 1、半導体デバイス D 1 ~ D 1 2 及び第 1 ~ 第 3 回路基板 2 3 ~ 2 5 が実装され、ベース基板 1 5 の切欠き部 1 5 a の内側に配置したトランス 2 0 がケース 7 の底部 7 a に直に接触するように固定されているとともに、ベース基板 1 5 上に内部ファン 1 4 が配置されている。

40

【 0 0 2 6 】

具体的な制御部品及び内部ファン 1 4 の配置について図 5 を参照して説明する。

半導体デバイス D 1 ~ D 6 は、ベース基板 1 5 の一方の短辺に沿って並び方向に所定間隔をあけて実装されている。これら半導体デバイス D 1 ~ D 6 の位置は、チャンバ室 1 1 を画成しているケース 7 の一方の短辺側壁 7 b に直に接触するように実装されている。他の半導体デバイス D 7 ~ D 1 2 は、ベース基板 1 5 の一方の長辺に沿って並び方向に所定間隔をあけて実装されている。これら半導体デバイス D 2 ~ D 1 2 の位置は、側壁フィン 1 2 を形成しているケース 7 の一方の長辺側壁 7 e に直に接触するように実装されている。

【 0 0 2 7 】

50

また、第3回路基板25は、ベース基板15の短尺方向の中央位置において長尺方向に延在して立ち上がって実装されている。第2回路基板24は、第3回路基板25に平行に立ち上がりながらケース7の他方の短辺側壁7cに寄った位置で長尺方向に延在するようベース基板15に実装されている。また、入力側ノイズフィルタ部16、第1リアクトル17、第2リアクトル18、電界コンデンサ群19は、第3回路基板25とケース7の他方の長辺側壁7dとの間に位置するようにベース基板15に実装されている。また、出力側ノイズフィルタ部21は、第2回路基板24とケース7の一方の長辺側壁7eの間に位置するようにベース基板15に実装されている。

【0028】

そして、内部ファン14は、トランス20、第3回路基板25、ケース7の一方の短辺側壁7b及び一方の長辺側壁7eとで囲まれたベース基板15上に配置されている。内部ファン14から送風することにより、トランス20に向かう方向(図5の矢印方向)に冷却空気が送り込まれるようになっている。さらに、第2回路基板23は、内部ファン14とケース7の一方の長辺側壁7eの間に位置しており、内部ファン14で発生した冷却空気をトランス20に案内する風向機能を有してベース基板15に実装されている。また、内部ファン14の送風により、筐体2内部の熱気が対流し、制御部品等の熱を、直方体形状の筐体2の各壁面に効率良く伝達可能とされている。

【0029】

次に、この電力変換装置1の動作およびこれが備える電子機器冷却装置の冷却作用、並びにその作用効果について説明する。

本実施形態の電力変換装置1は、制御コネクタ5に制御信号を入力すると、入力コネクタ4に入力された商用電力が、ケース7内部に収納した電力変換制御ユニットにより交流から直流に変換され、出力コネクタ6から直流電力として出力される。この際、ケース7内のトランス20や電力変換制御ユニット等の制御部品が発熱し、特に、半導体デバイスD1~D12、トランス20、第1リアクトル、第2リアクトル、電界コンデンサ群19の自己発熱が高くなる。

【0030】

ここで、この電力変換装置1において、電力変換装置1が備える電子機器冷却装置は、チャンパー室11と送風ファン3を有し、ケース7の底部7aと長辺側壁7e相互は、直方体形状の筐体2の互いに隣接して直交する二つの面となっており、送風ファン3が駆動すると、外部から取り込んだ空気がチャンパー室11に冷風となって送り込まれる。チャンパー室11に送り込まれた冷風は、チャンパー室11に連通しているケース7の底部7a側に形成した複数の流路28と、一方の長辺側壁7e側に形成した複数の流路27にそれぞれ入り込み、複数の側壁フィン12および複数の底部フィン13に沿って、長手方向の他端側(他方の短辺側壁7c側)に向かって流れて外部に排出されていく。

【0031】

チャンパー室11に送風ファン3から冷風が送り込まれると、ケース7の一方の短辺側壁7bの外壁に対して冷風が接触する部分の面積が増大するので、一方の短辺側壁7bが冷却体となる。また、チャンパー室11の冷風が底部7a側に形成した複数の流路28を流れると、複数の底部フィン13に対して冷風が接触する部分の面積が増大するので、底部7aも冷却体となる。さらに、チャンパー室11の冷風が一方の長辺側壁7e側に形成した複数の流路27を流れると、複数の側壁フィン12に対して冷風が接触する部分の面積が増大するので、一方の長辺側壁7eも冷却体となる。

【0032】

また、ベース基板15上に配置した内部ファン14が駆動すると、ベース基板15の短尺方向の中央位置に立ち上がって実装されている第3回路基板25及び第2回路基板24が風向板として機能し、図7の破線の矢印で示すように、トランス20、出力側ノイズフィルタ部21、入力側ノイズフィルタ部16、第1リアクトル、第2リアクトル、電界コンデンサ群19の順で循環する冷風の流れが発生する。

ここで、上記二つの面7a, 7eに対し、長辺側壁7eと交差する方向を向く短辺側壁

10

20

30

40

50

7 b に対向してチャンパー室 1 1 が配置されるとともに、チャンパー室 1 1 を画成する対向壁 8 b の外側面には、冷媒導入口となる矩形形状の開口部 8 c からチャンパー室 1 1 内に向けて送風をする送風ファン 3 が装着されているので、図 7 の矢印 R a、R b で示すように、一つの送風ファン 3 によって、チャンパー室 1 1 を介して上記二つの面 7 a、7 e それぞれに向けて送風することができる。そして、この電力変換装置 1 によれば、上記二つの面 7 a、7 e の放熱用のフィン 1 2、1 3 がその外側から筐体カバー 9 で覆われているので、送風ファン 3 による送風の流路 2 7、2 8 をフィン 1 2、1 3 の周囲に形成しつつ、フィン 1 2、1 3 から効率良く放熱することができる。

【0033】

そして、上記半導体デバイス D 1 ~ D 6 は、チャンパー室 1 1 に流れ込んでいる冷風により冷却体となるケース 7 の一方の短辺側壁 7 b に直に接触するように実装されているので、半導体デバイス D 1 ~ D 6 で発生した熱は一方の短辺側壁 7 b に効率良く放熱され、半導体デバイス D 1 ~ D 6 を確実に冷却することができる。

また、半導体デバイス D 7 ~ D 1 2 は、冷却体となるケース 7 の一方の長辺側壁 7 e に直に接触するように実装されているので、冷風が図 7 の矢印 R b で示すように、長辺側壁 7 e の複数の流路 2 7 を流れることで、半導体デバイス D 7 ~ D 1 2 で発生した熱は一方の長辺側壁 7 e に効率良く放熱され、半導体デバイス D 7 ~ D 1 2 を確実に冷却することができる。

【0034】

さらに、トランス 2 0 は、冷却体となるケース 7 の底部 7 a に直に接触するように固定されているので、図 7 の矢印 R a で示すようにチャンパー室 1 1 を通った冷風が、底部 7 a に形成された複数の底部フィン 1 3 による複数の流路 2 8 に流れ、これにより、トランス 2 0 で発生した熱は底部 7 a に効率良く放熱されて確実に冷却することができる。

また、第 1 リアクトル、第 2 リアクトル及び電界コンデンサ群 1 9 で発生した筐体 2 内部の熱は、内部ファン 1 4 の駆動により発生するケース 7 内を循環する冷風により確実に冷却される。なお、ケース 7 を循環する冷風は、冷却体であるケース 7 の一方の短辺側壁 7 b 及び一方の長辺側壁 7 e、並びにケース 7 の底部 7 a に接触して放熱されるので、第 1 リアクトル、第 2 リアクトル及び電界コンデンサ群 1 9 の周囲を冷風が循環することで冷却効果を高めることができる。

【0035】

特に、この電力変換装置 1 によれば、チャンパー室 1 1 の内部には、上記二つの面 7 a、7 e それぞれに向けて送風ファン 3 からの送風を振り分けるように斜めに仕切る平板状の仕切り部 3 0 が配置されているので、互いに隣接して直交する二つの面 7 a、7 e に対し、各面 7 a、7 e の発熱比率に応じた所望の送風量を振り分けることができる。したがって、この電力変換装置 1 の備える電子機器冷却装置によれば、直方体形状の筐体 2 の互いに隣接して直交する二つの面 7 a、7 e を効率良く冷却することができる。

また、送風ファン 3 が、筐体 2 の長辺側壁 7 e 寄りであって二つの面 7 a、7 e 相互が共有する一辺がつくる角 K 寄りの位置に装着されるとともに、仕切り部 3 0 が、二つの面 7 a、7 e 相互が共有する一辺がつくる角 K を含む仮想傾斜面 L k に沿って自身の平板状の面が配置されているので、一つの送風ファン 3 によって、互いに隣接して直交する二つの面 7 a、7 e に対し、各面 7 a、7 e の発熱比率に応じた所望の送風量を振り分ける上で好適である。

【0036】

さらに、チャンパー室 1 1 の冷媒導入口である開口部 8 c は、矩形形状に開口されており、この矩形形状の開口は、その一方の対角線の向きが、仕切り部 3 0 の平板状の面の傾斜方向に沿って配置されているので、例えば開口部 8 c が円形の場合に比べて、直方体形状の筐体 2 の互いに隣接して直交する二つの面 7 a、7 e それぞれに向けて送風ファン 3 からの送風をより一層好適に振り分けて効率良く冷却することができる。

また、上記仕切り部 3 0 は、筐体 2 を構成するケース 7 と一体形成された突出部からなり、この突出部は、短辺側壁 7 b を基端部とするとともにチャンパー室 1 1 側に向けて張

10

20

30

40

50

り出して形成されているので、直方体形状の筐体 2 の互いに隣接して直交する二つの面 7 a , 7 e それぞれに向けて送風ファン 3 からの送風を振り分けるという機能を、筐体 2 と一体形成する上で好適である。

【 0 0 3 7 】

なお、本発明に係る電子機器冷却装置およびこれを備える電力変換装置は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しなければ種々の変形が可能である。

例えば、上記実施形態では、平板状の仕切り部 3 0 が、筐体 2 を構成するケース 7 にダイカスト成形により一体形成された突出部から構成されている例で説明したが、これに限定されるものではない。例えば、仕切り部 3 0 を、ケース 7 とは別個の部品として設け、チャンパー室 1 1 の内部に着脱可能に装着することができ、また、この場合に、自身の平板状の面の傾斜角度を調整可能に構成することができる。図 8 にこのような構成の変形例を示す。

【 0 0 3 8 】

同図に示すように、仕切り部 3 0 をケース 7 とは別個の部品とすれば、互いに隣接して直交する二つの面 7 a 、 7 e に対し、各面 7 a 、 7 e の発熱比率に応じた所望の送風量を振り分ける上で好適である。なお、別個の部品とした仕切り部 3 0 は、ねじ等によってケース 7 側の短辺側壁 7 b に締結固定してもよいし、あるいはチャンパー室 1 1 側の内壁面にねじ等によって締結固定してもよい。

ここで、傾斜角度を調整可能に構成していれば、同図に示す例において、長辺側壁 7 e (側壁フィン 1 2 側) と底板 9 a (底部フィン 1 3 側) 相互に向けた送風量を振り分けるに際し、開口部 8 c に対して仕切り部 3 0 を同図の 3 0 B の位置 (傾斜角度が 4 5 ° よりも大きい長辺側壁 7 e 寄りの位置) に装着すれば、長辺側壁 7 e (側壁フィン 1 2 側) への送風量よりも底板 9 a (底部フィン 1 3 側) への送風量を多くすることができる。

【 0 0 3 9 】

また、開口部 8 c に対して仕切り部 3 0 を同図の 3 0 A の位置 (仮想傾斜面 L k の傾斜角度が約 4 5 ° となる位置) に装着すれば、長辺側壁 7 e (側壁フィン 1 2 側) への送風量を底板 9 a (底部フィン 1 3 側) への送風量とほぼ等しくすることができる。また、開口部 8 c に対して仕切り部 3 0 を同図の 3 0 C の位置 (傾斜角度が 4 5 ° よりも小さい底板 9 a 寄りの位置) に装着すれば、長辺側壁 7 e (側壁フィン 1 2 側) への送風量よりも底板 9 a (底部フィン 1 3 側) への送風量を少なくすることもできる。

【 0 0 4 0 】

特に、同図の 3 0 A ~ C に示すように、このような構成であれば、複数種類の仕切り部を用意できる (同図の例では板の長さが異なる (3 0 A < 3 0 B < 3 0 C) ため、各面の発熱比率に応じた所望の送風量を適宜の条件に応じて振り分ける上で好適である。なお、仮想傾斜面 L k の傾斜の基準となる角として、この例では、開口部 8 c の上記角 K ' を選んだ例である。

また、例えば上記第一実施形態では、冷媒として空気を用い、冷媒供給装置として送風ファンを設けた例で説明したが、本発明は、これに限らず、冷媒として水を用いてもよい。以下、第二実施形態について図 9 ~ 1 3 を参照しつつ説明する。

【 0 0 4 1 】

第二実施形態は、冷媒として水を用い、冷媒供給装置としてポンプを設けた例である。なお、この第二実施形態は、冷媒として水を用いる点に応じた構成以外は、上記第一実施形態と同様であるので、相違点について説明し、上記第一実施形態に対応する箇所には第一実施形態と同一の符号を付して説明を省略する。

第二実施形態の電力変換装置 1 は、例えば電気自動車やハイブリッド自動車等に搭載されるバッテリーを充電する用途に用いられる。図 9 に第二実施形態のシステム構成を示すように、本実施形態では、冷却水を循環させるために、熱交換器 5 0 、リザーバタンク 6 0 およびポンプ 7 0 を備えている。電力変換装置 1 には、冷却水供給口 4 1 と冷却水排出口 4 2 とが筐体 2 の外部に露出して設けられている。冷却水排出口 4 2 は、排出用配管 4 3 を介して熱交換器 5 0 に接続されている。熱交換器 5 0 は、車両に搭載された空冷ラジ

10

20

30

40

50

エータ等を適用することができる。冷却水供給口 4 1 は、供給用配管 4 6 を介してポンプ 7 0 に接続されている。熱交換器 5 0 とポンプ 7 0 との間には、冷却水を貯留するリザーバタンク 6 0 が設けられ、リザーバタンク 6 0 は、配管 4 4、4 5 によって熱交換器 5 0 とポンプ 7 0 にそれぞれ接続されている。

【 0 0 4 2 】

この冷却システムは、リザーバタンク 6 0 に貯留された冷却水がポンプ 7 0 で加圧されると冷却水供給口 4 1 から電力変換装置 1 に冷却水が供給される。電力変換装置 1 の内部で昇温した冷却水は、冷却水排出口 4 2 から排出されて熱交換器 5 0 に導入される。そして、昇温した冷却水は、熱交換器 5 0 で冷却風と熱交換して冷却され、再びリザーバタンク 6 0 に貯留されるというサイクルにより、電力変換装置 1 を冷却するようになっている。

10

ここで、上記第一実施形態では、冷媒が空気なので、チャンパー室 1 1 は、完全な密閉が不要であるのに対し、第二実施形態の電力変換装置 1 では、図 1 0 ~ 図 1 3 に示すように、チャンパー室 1 1 の画成空間、およびチャンパー室 1 1 に連通する側壁フィン 1 2 と底部フィン 1 3 を囲む空間（以下、「冷却室」ともいう）は、周囲が確実に液封され、これにより、チャンパー室 1 1 および「冷却室」からの冷却水の漏れが防止されている。

【 0 0 4 3 】

詳しくは、図 1 0 ~ 図 1 3 に示すように、本実施形態では、上記筐体カバー 9 とチャンパー形成壁 8 に対応する部分が一体形成されている。筐体カバー 9 とチャンパー形成壁 8 とは、例えば熱伝導率の高いアルミニウムや、アルミニウム合金をダイカスト成形することで一体形成される。但し、パッキン等により確実に液封されていれば筐体カバー 9 とチャンパー形成壁 8 とを別個の部品から構成してもよい。

20

また、筐体 2 の上部を覆う蓋体 1 0 は着脱可能であるが、筐体カバー 9 およびチャンパー形成壁 8 の上端面と蓋体 1 0 の裏面との間は、相互の接合面間にパッキンが介装されている。本実施形態の例では、筐体カバー 9 およびチャンパー形成壁 8 の上端には、フランジ部 8 g、9 g が形成されている。そして、そのフランジ部 8 g、9 g の上面、および筐体カバー 9 およびチャンパー形成壁 8 の上端面に、上部開口を囲繞するように液体パッキン 1 0 p を塗布しており、蓋体 1 0 をねじ等でフランジ部 8 g、9 g に固定することにより、チャンパー室 1 1 および「冷却室」の上部開口を液封して、蓋体 1 0 の裏面部分から冷却水が漏れること防止している。

30

【 0 0 4 4 】

特に、上記第一実施形態では、コネクタ 4 , 5 , 6 が設けられた短辺側壁 7 c の側が大気解放状態であった。これに対し、この第二実施形態では、図 1 2 に示すように、コネクタ 4 , 5 , 6 のレイアウトを長辺側壁 7 d 寄りの位置に移動して、第一の側壁面である長辺側壁 7 e 寄りの短辺側壁 7 c に対向する箇所に、略 L 字状の第二のチャンパー室 1 1 b（図 1 2 において、壁面 9 d , 9 e , 9 f , 9 a , 9 b および蓋体 1 0 の裏面で画成される空間）を設けており、これにより、短辺側壁 7 c の側も密閉構造とされている。なお、筐体カバー 9 の側板 9 b とケース 7 の長辺側壁 7 d とが同一面となる位置で図示しているが、これは模式的図示であり、チャンパー室 1 1、1 1 b および「冷却室」の側に対してケース 7 の内部に冷却水が漏れることが防止されていれば、側板 9 b と長辺側壁 7 d との

40

【 0 0 4 5 】

そして、上記冷却水供給口 4 1 は、平板状の仕切り部 3 0 が配置されている側の対向壁 8 b の外側面にチャンパー室 1 1 に連通するように設けられている。また、冷却水排出口 4 2 は、仕切り部 3 0 が配置されている側とは反対側の側板 9 h の外側面に第二のチャンパー室 1 1 b に連通するように設けられている。なお、この例では、冷却水供給口 4 1 と冷却水排出口 4 2 とは、ほぼ同軸線上に配置されている。

【 0 0 4 6 】

ここで、図 1 3 に示すように、この第二実施形態においても、仕切り部 3 0 は、冷媒導入口からの冷媒を、筐体 2 の二つの面 7 a、7 e それぞれに向けて振り分けるように斜め

50

に仕切っている。本実施形態の例では、冷却水供給口 4 1 および冷却水排出口 4 2 は、いずれも円筒のパイプ材であるが、仕切り部 3 0 は、冷媒導入口である冷却水供給口 4 1 の円形の開口部 8 c の中心を通る位置を斜めに仕切っている。なお、仕切り部 3 0 の傾斜方向や角度、ないし冷却水供給口 4 1 の仕切りの割合については、上記第一実施形態同様に、各面 7 a , 7 e の発熱比率に応じた所望量となるように、冷却水を振り分けることができる。

【 0 0 4 7 】

この第二実施形態の電力変換装置 1 によれば、チャンパー室 1 1 の内部に、二つの面 7 a , 7 e それぞれに向けてポンプ 7 0 からの冷却水を振り分けるように斜めに仕切る平板状の仕切り部 3 0 が配置されているので、図 1 0 , 1 1 , 1 3 の矢印 R a 、 R b で示すように、冷却水供給口 4 1 からチャンパー室 1 1 に導入された冷却水を仕切り部 3 0 によって二つの面 7 a , 7 e それぞれに向けて振り分けることができる。これにより、互いに隣接して直交する二つの面 7 a , 7 e に対し、各面 7 a , 7 e の発熱比率に応じた所望量の冷却水を供給することができる。したがって、直方体形状の筐体 2 の互いに隣接して直交する二つの面 7 a , 7 e を効率良く冷却することができる。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 8 】

上述のように、本発明によれば、発熱する部品が内蔵される直方体形状の筐体を有する電子機器冷却装置、およびこれを備える電力変換装置において、直方体形状の筐体の互いに隣接して直交する二つの面を効率良く冷却することができる。

20

【符号の説明】

【 0 0 4 9 】

- 1 電力変換装置
- 2 筐体
- 3 送風ファン（冷媒供給装置）
- 4 入力コネクタ
- 5 制御コネクタ
- 6 出力コネクタ
- 7 ケース
- 7 a 底部（筐体の底面）
- 7 b 短辺側壁（第二の側壁面）
- 7 c 短辺側壁
- 7 d 長辺側壁
- 7 e 長辺側壁（第一の側壁面）
- 8 チャンパー形成壁（チャンパー部）
- 8 a 当接壁
- 8 b 対向壁
- 8 c 開口部（冷媒導入口）
- 9 筐体カバー（カバー部）
- 9 a 底板
- 9 b , 9 c 側板
- 1 0 蓋体
- 1 1 チャンパー室
- 1 2 側壁フィン
- 1 3 底部フィン
- 1 4 内部ファン
- 1 5 ベース基板
- 1 5 a 切欠き部
- 1 6 入力側ノイズフィルタ部
- 1 7 第 1 リアクトル

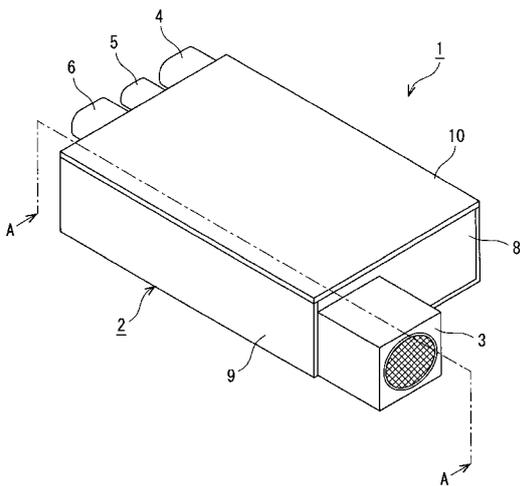
30

40

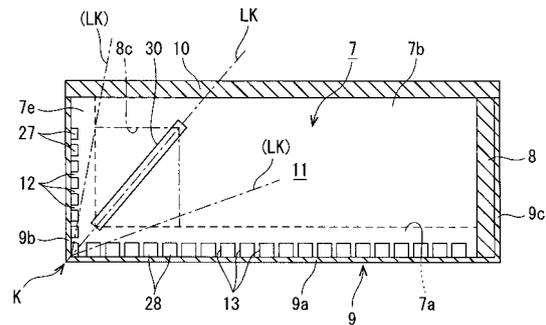
50

- 1 8 第 2 リアクトル
- 1 9 電界コンデンサ群
- 2 0 トランス
- 2 1 出力側ノイズフィルタ部
- 2 3 第 1 回路基板
- 2 4 第 2 回路基板
- 2 5 第 3 回路基板
- 2 6 支持台
- 2 7 , 2 8 流路
- 3 0 仕切り部
- 4 1 冷却水供給口 (冷媒導入口)
- 4 2 冷却水排出口
- 5 0 熱交換器
- 6 0 リザーバタンク
- 7 0 ポンプ (冷媒供給装置)
- D 1 ~ D 1 2 半 導 体 デ バ イ ス
- L k 仮 想 傾 斜 面

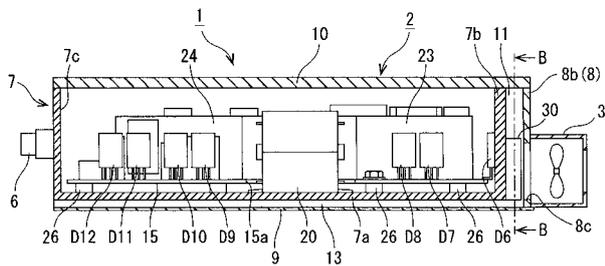
【 図 1 】



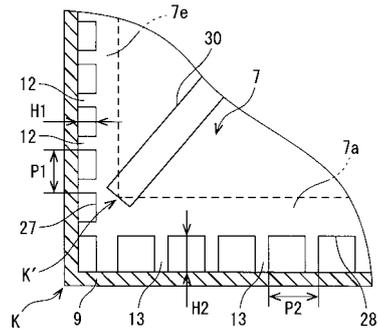
【 図 3 】



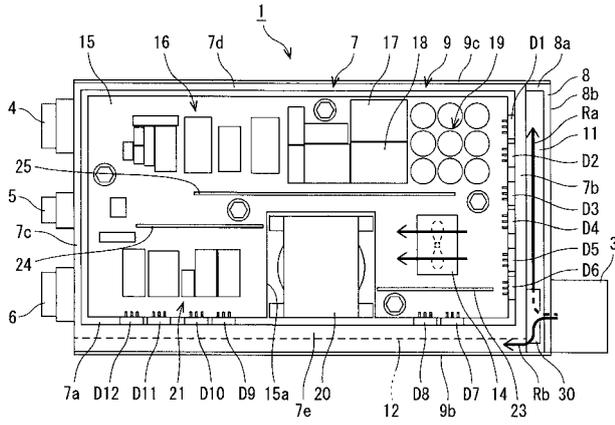
【 図 2 】



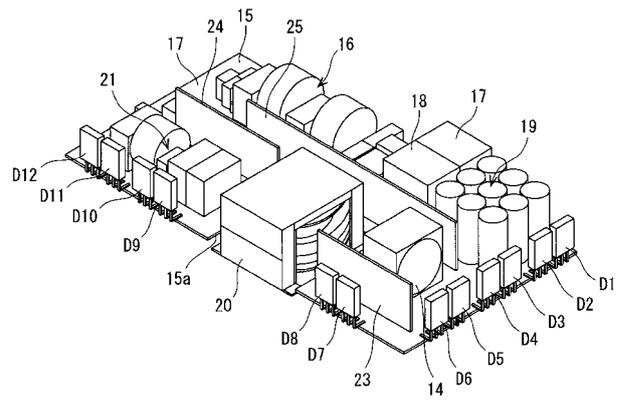
【 図 4 】



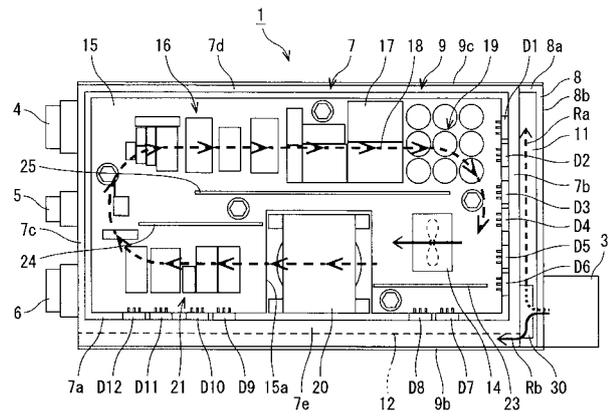
【 図 5 】



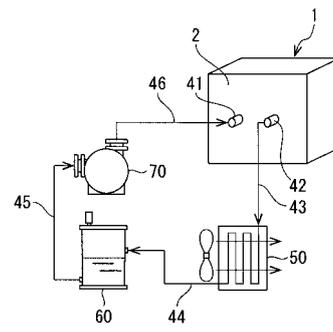
【 図 6 】



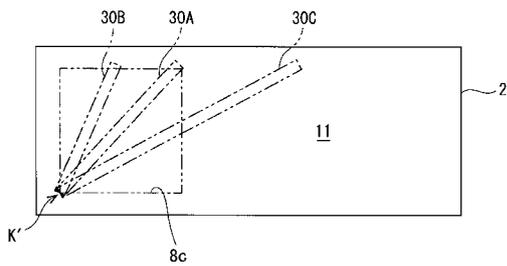
【 図 7 】



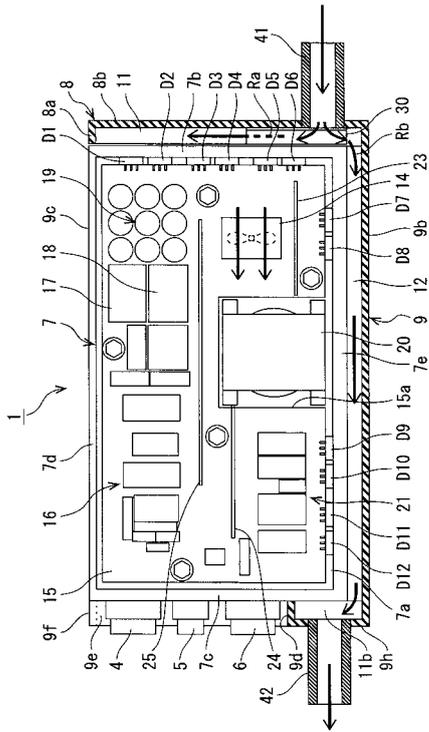
【 図 9 】



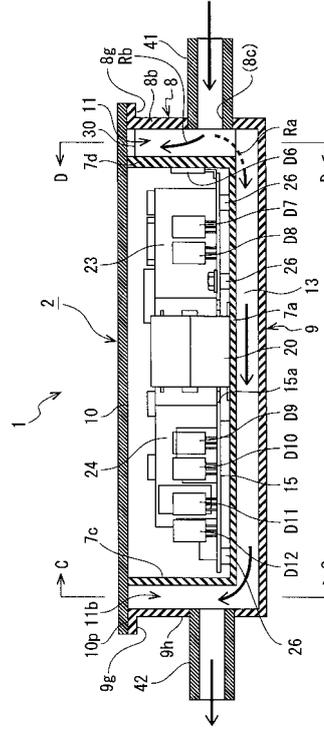
【 図 8 】



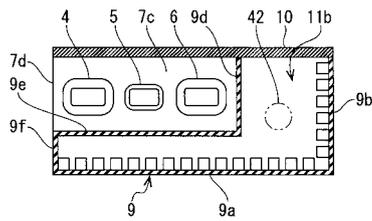
【 図 1 0 】



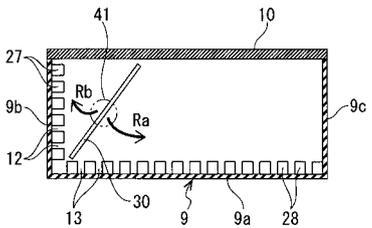
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【手続補正書】

【提出日】平成27年4月10日(2015.4.10)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

このチャンパー室11に、筐体カバー9とケース7の底部7a及び一方の長辺側壁7eの外周の間に形成した複数の流路27, 28の長手方向の一端が連通し、これら流路27, 28の他端は大気に連通している。チャンパー形成壁8の対向壁8bには冷媒導入口として開口部8cが形成されている。そして、この開口部8cの位置に、送風ファン3の送風口が対向するように送風ファン3が装着されており、この送風ファン3で発生した冷却空気が冷媒としてチャンパー室11に送り込まれるようになっている。

ここで、上記チャンパー室11の内部には、平板状の仕切り部30が設けられている。この仕切り部30は、筐体2の互いに隣接して直交する二つの面となっているケース7の長辺側壁7eと底板9a(以下、これら長辺側壁7eと底板9aとを単に「二つの面」とも呼ぶ)それぞれに向けて送風ファン3からの送風を振り分ける仕切り部材である。なお、本実施形態の仕切り部30は、筐体2を構成するケース7にダイカスト成形によりケース7と一体形成された突出部から構成されている。つまり、この突出部からなる仕切り部30は、ケース7の短辺側壁7bを基端部とするとともにチャンパー室11側に向けて張り出し、送風ファン3からの送風を振り分けるように斜めに形成されている。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

そして、内部ファン14は、トランス20、第3回路基板25、ケース7の一方の短辺側壁7b及び一方の長辺側壁7eとで囲まれたベース基板15上に配置されている。内部ファン14から送風することにより、トランス20に向かう方向(図5の矢印方向)に冷却空気が送り込まれるようになっている。さらに、第1回路基板23は、内部ファン14とケース7の一方の長辺側壁7eの間に位置しており、内部ファン14で発生した冷却空気をトランス20に案内する風向機能を有してベース基板15に実装されている。また、内部ファン14の送風により、筐体2内部の熱気が対流し、制御部品等の熱を、直方体形状の筐体2の各壁面に効率良く伝達可能とされている。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2014/000920
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05K7/20(2006.01)i, H02M7/04(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05K7/20, H02M7/04, H01L23/34-23/473 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 144136/1976(Laid-open No. 60706/1978) (Fujitsu Ltd.), 23 May 1978 (23.05.1978), specification, page 2, line 8 to page 5, line 17; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-3, 5-8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 March, 2014 (27.03.14)		Date of mailing of the international search report 08 April, 2014 (08.04.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000920

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 97107/1984(Laid-open No. 12290/1986) (Mitsubishi Electric Corp.), 24 January 1986 (24.01.1986), specification, page 3, lines 1 to 10; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3,5-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 180191/1981(Laid-open No. 83196/1983) (Mitsubishi Electric Corp.), 06 June 1983 (06.06.1983), specification, page 8, line 6 to page 11, line 4; fig. 3, 4 (Family: none)	1-3,5-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 88483/1981(Laid-open No. 201086/1982) (Mitsubishi Electric Corp.), 21 December 1982 (21.12.1982), specification, page 1, line 14 to page 2, line 17; fig. 2, 3 & US 4460956 A & AU 555934 B & BR 8203468 A & CA 1190597 A & AU 8487282 A	1-3,5-8
A	JP 2002-314281 A (Hitachi, Ltd.), 25 October 2002 (25.10.2002), paragraph [0002]; fig. 3 (Family: none)	1-4,6-8
A	JP 62-57295 A (Mitsubishi Electric Corp.), 12 March 1987 (12.03.1987), page 2, upper right column, line 2 to lower left column, line 10; fig. 3, 4 (Family: none)	1-3,5-8
A	JP 2012-49497 A (Samsung Electro-Mechanics Co., Ltd.), 08 March 2012 (08.03.2012), paragraphs [0020] to [0030]; fig. 1 & US 2012/0049788 A1 & KR 10-2012-0020507 A & CN 102386640 A	1-3,5-8

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 4 / 0 0 0 9 2 0	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05K7/20(2006.01)i, H02M7/04(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05K7/20, H02M7/04, H01L23/34-23/473			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	日本国実用新案登録出願51-144136号(日本国実用新案登録出願公開53-60706号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(富士通株式会社)1978.05.23, 明細書第2頁第8行-第5頁第17行, 第1-4図(ファミリーなし)	1-3, 5-8	
A	日本国実用新案登録出願59-97107号(日本国実用新案登録出願公開61-12290号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(三菱電機株式会社)1986.01.24, 明細書第3頁第1-10行, 第1-3図(ファミリーなし)	1-3, 5-8	
C欄の続きにも文献が列挙されている。		パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 27.03.2014		国際調査報告の発送日 08.04.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 川内野 真介	3 S 3 0 2 2
		電話番号 03-3581-1101 内線 3391	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 4 / 0 0 0 9 2 0
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願56-180191号(日本国実用新案登録出願公開58-83196号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(三菱電機株式会社)1983.06.06, 明細書第8頁第6行-第11頁第4行, 第3,4図(ファミリーなし)	1-3, 5-8
A	日本国実用新案登録出願56-88483号(日本国実用新案登録出願公開57-201086号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(三菱電機株式会社)1982.12.21, 明細書第1頁第14行-第2頁第17行, 第2,3図 & US 4460956 A & AU 555934 B & BR 8203468 A & CA 1190597 A & AU 8487282 A	1-3, 5-8
A	JP 2002-314281 A (株式会社日立製作所) 2002. 10. 25, 段落【0002】, 第3図(ファミリーなし)	1-4, 6-8
A	JP 62-57295 A (三菱電機株式会社) 1987. 03. 12, 第2頁右上欄第2行-左下欄第10行, 第3,4図(ファミリーなし)	1-3, 5-8
A	JP 2012-49497 A (サムソン エレクトロメカニクス カンパニーリミテッド.) 2012. 03. 08, 段落【0020】 - 【0030】, 第1図 & US 2012/0049788 A1 & KR 10-2012-0020507 A & CN 102386640 A	1-3, 5-8

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 西川 幸廣

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

(72)発明者 佐久間 政喜

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

Fターム(参考) 5E322 AA01 AA05 AA11 BA01 BA03 BA04 BB03 DA01 EA10 FA01
FA04
5H006 HA02 HA03 HA06

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。