

(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2019-32142

(P2019-32142A)

(43) 公開日 平成31年2月28日(2019.2.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
F 2 4 F	1/24	(2011.01)	F 2 4 F	1/24		5 E 3 2 2		
F 2 4 F	1/22	(2011.01)	F 2 4 F	1/22		5 F 1 3 6		
F 2 8 D	15/02	(2006.01)	F 2 8 D	15/02	L			
F 2 4 F	13/20	(2006.01)	F 2 4 F	13/20	2 0 7			
F 2 4 F	13/30	(2006.01)	F 2 4 F	13/20				

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 42 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-154720 (P2017-154720)
 (22) 出願日 平成29年8月9日(2017.8.9)

(71) 出願人 000002853
 ダイキン工業株式会社
 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
 梅田センタービル

(74) 代理人 110000202
 新樹グローバル・アイビー特許業務法人

(72) 発明者 黒川 美穂
 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号
 梅田センタービル ダイキン工業株式会社
 社内

(72) 発明者 神谷 成毅
 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号
 梅田センタービル ダイキン工業株式会社
 社内

最終頁に続く

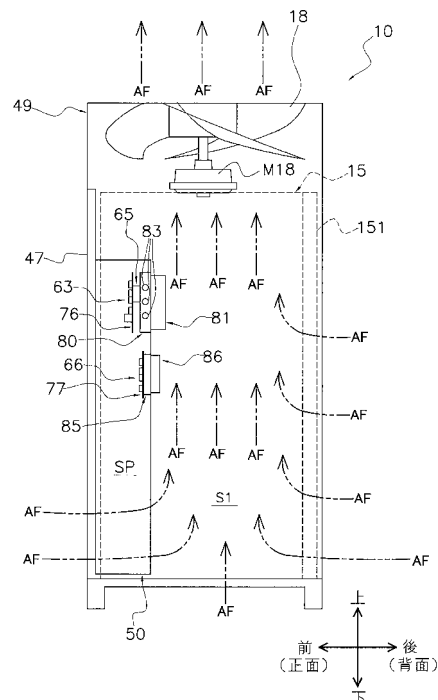
(54) 【発明の名称】 冷凍装置の室外ユニット

(57) 【要約】

【課題】 ヒートパイプを用いて発熱部品の冷却を行うことに関連して信頼性低下を抑制する冷凍装置の室外ユニットを提供する。

【解決手段】 室外ユニット10は、室外空気流AFを生成する室外ファン18と、室外ユニットケーシング40と、高発熱電気部品65と、高発熱電気部品65を実装される圧縮機制御基板76と、圧縮機制御基板76を収容する電装品箱50と、高発熱電気部品65を冷却する第1冷却ユニット80と、を備える。第1冷却ユニット80は、ヒートパイプ83と、室外空気流AFの流路上に配置される複数の第1冷却ユニットフィン81と、ヒートパイプ83と第1冷却ユニットフィン81の間に介在しヒートパイプ83及び第1冷却ユニットフィン81を熱的に接続する第1冷却ユニット本体部82と、を有する。ヒートパイプ83は、電装品箱50内に位置し、高発熱電気部品65に隣接する。

【選択図】 図29



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気流（ＡＦ）を生成するファン（１８）と、
前記ファンを収容し、前記空気流を吹き出すための吹出口（４０２）が形成されたケーシング（４０、４０´）と、

通電されることで発熱する発熱部品（６５）と、
前記発熱部品を実装される基板（７６）と、
前記基板を収容する電気部品ボックス（５０）と、
前記発熱部品を冷却する冷却器（８０）と、

を備え、

前記冷却器は、

前記発熱部品に熱的に接続され、前記発熱部品と熱交換を行う冷却材を封入されたヒートパイプ（８３）と、

前記空気流の流路上に配置され、前記空気流と熱交換を行う複数の放熱フィン（８１）と、

前記ヒートパイプと前記放熱フィンの間に介在し前記ヒートパイプと前記放熱フィンを熱的に接続する本体部（８２）と、

を有し、

前記ヒートパイプは、前記電気部品ボックス内に位置し前記発熱部品に隣接する、冷凍装置の室外ユニット（１０、１０´）。

【請求項 2】

前記電気部品ボックスには、前記放熱フィンを露出させる第 1 開口（５２ a）が形成され、

前記本体部は、前記第 1 開口の面積以上の面積を有し、

前記冷却器は、各前記放熱フィンが前記第 1 開口を介して前記電気部品ボックス外に突出するとともに前記本体部が前記第 1 開口を塞ぐ姿勢で前記電気部品ボックスに固定される、

請求項 1 に記載の冷凍装置の室外ユニット（１０、１０´）。

【請求項 3】

前記本体部は、前記ヒートパイプと前記放熱フィンの間に介在して前記ヒートパイプと前記放熱フィンを熱的に接続する第 1 部（８２１）と、前記発熱部品と前記ヒートパイプの間に介在して前記発熱部品と前記ヒートパイプとを熱的に接続する第 2 部（８２２）と、を含む、

請求項 1 又は 2 に記載の冷凍装置の室外ユニット（１０、１０´）。

【請求項 4】

前記ヒートパイプは、長手方向が水平方向に沿うように配置される、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の冷凍装置の室外ユニット（１０、１０´）。

【請求項 5】

前記発熱部品は、パワーデバイス、又は前記パワーデバイスを含むパワーモジュールである、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の冷凍装置の室外ユニット（１０、１０´）。

【請求項 6】

前記ファンの駆動状態を制御する第 2 発熱部品（６６）と、

前記第 2 発熱部品を実装される第 2 基板（７７）と、

前記第 2 発熱部品に熱的に接続され前記第 2 発熱部品を冷却する第 2 冷却器（８５）と

、

をさらに備え、

前記第 2 冷却器は、前記空気流と熱交換を行う複数の第 2 放熱フィン（８６）を含む、

請求項 5 に記載の冷凍装置の室外ユニット（１０、１０´）。

【請求項 7】

10

20

30

40

50

前記冷却器においては、複数の前記放熱フィンが第1のフィンピッチ（P1）で並んでおり、

前記第2冷却器においては、複数の前記第2放熱フィンが第2のフィンピッチ（P2）で並んでおり、

前記第1のフィンピッチは、前記第2のフィンピッチよりも小さい、請求項6に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項8】

前記放熱フィンは、前記ファンよりも低い高さ位置であって前記第2放熱フィンよりも高い高さ位置に配置される、

請求項7に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。 10

【請求項9】

前記電気部品ボックスには、空気を流出させる排気口（52e）が天面に形成され、

前記排気口は、前記ファンよりも低い高さ位置であって前記放熱フィンよりも高い高さ位置に配置される、

請求項1から8のいずれか1項に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項10】

前記電気部品ボックスの上方には、前記排気口への液体の浸入を妨げるカバー部（53）が、前記排気口から間隔をおいて配置される、

請求項9に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷凍装置の室外ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、冷凍装置の室外ユニットにおいては、通電されることで発熱する電気部品（発熱部品）を、ファンによって生成される空気流によって冷却するものが普及している。一方で、例えばIGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）等のパワーデバイスやこれを含むパワーモジュールについては、他の発熱部品と比較して発熱量が特に大きく、空気流による冷却のみでは信頼性を確保するうえで十分に冷却されないことが考えられる。そこで、これらの発熱部品については、冷却量を増大させるべく、例えば特許文献1（特開2006-266547号公報）に開示される空気調和装置の室外ユニットのように、冷却材を封入されたヒートパイプによって冷却することが考えられる。特許文献1では、ヒートパイプが発熱部品及び放熱フィンに熱的に接続されており、発熱部品の冷却がヒートパイプで行われるように構成されている。 30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

特許文献1では、ヒートパイプが送風空間（送風機によって生成される空気流の主たる流路が形成される空間）に配置されており、ヒートパイプの耐候性低下が懸念される。具体的には、ヒートパイプに関して、他の機器との接触による変形・損傷・電食や、空気流に直接さらされることによる劣化・腐食・変質等の事態が想定される。この点、室外ユニットが屋外に配置される場合には、ヒートパイプの耐候性低下が特に懸念される。そして、ヒートパイプが変形・損傷・電食・劣化・腐食・変質した場合には、冷却性能を十分に発揮できなくなり、これに関連して発熱部品の冷却が十分に行われない事態が生じうる。すなわち、信頼性の低下が懸念される。 40

【0004】

そこで本発明の課題は、ヒートパイプを用いて発熱部品の冷却を行うことに関連して信頼性低下を抑制する冷凍装置の室外ユニットを提供することである。

【課題を解決するための手段】 50

【0005】

本発明の第1観点に係る冷凍装置の室外ユニットは、ファンと、ケーシングと、発熱部品と、基板と、電気部品ボックスと、冷却器と、を備える。ファンは、空気流を生成する。ケーシングは、ファンを収容する。ケーシングには、吹出口が形成される。吹出口は、空気流を吹き出すための開口である。発熱部品は、通電されることで発熱する。基板は、発熱部品を実装される。電気部品ボックスは、基板を収容する。冷却器は、発熱部品を冷却する。冷却器は、発熱部品に熱的に接続される。冷却器は、ヒートパイプと、複数の放熱フィンと、本体部と、を有する。ヒートパイプは、冷却材を封入される。冷却材は、発熱部品と熱交換を行う。放熱フィンには、空気流の流路上に配置される。放熱フィンは、空気流と熱交換を行う。本体部は、ヒートパイプと放熱フィンとの間に介在する。本体部は、ヒートパイプと放熱フィンを熱的に接続する。ヒートパイプは、電気部品ボックス内に位置する。ヒートパイプは、発熱部品に隣接する。

10

【0006】

本発明の第1観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、発熱部品を冷却する冷却器は、発熱部品と熱交換を行う冷却材を封入されたヒートパイプを有し、ヒートパイプは、電気部品ボックス内に位置し発熱部品に隣接する。すなわち、電気部品の冷却を行うヒートパイプが電気部品ボックス内に配置される。このため、ヒートパイプが、電気部品ボックス外の空間（例えば送風空間）から遮蔽されうる。その結果、ヒートパイプに関して、他の機器との接触による変形・損傷・電食や、空気流に直接さらされることに因る劣化・腐食・変質が抑制される。よって、ヒートパイプの耐候性低下に関連して、ヒートパイプの冷却性能が低下することが抑制される。したがって、信頼性低下が抑制される。

20

【0007】

なお、ここでの「発熱部品」は、例えば発熱量が大きいIGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）等のパワーデバイスやこれを含むパワーモジュールである。

【0008】

また、ここでの「本体部」は、ヒートパイプと放熱フィンとの間に介在する部分であり、例えばヒートパイプ及び/又は放熱フィンを保持する部分である。

【0009】

また、ここでの「熱的に接続」は、「冷却器」と「発熱部品」とが熱交換可能な態様で配置される限り、必ずしも「冷却器」と「発熱部品」が直接的に当接する場合のみならず、「冷却器」及び「発熱部品」間に熱を通過させる物が介在する場合や、「冷却器」と「発熱部品」との間でクリアランスが形成される場合が含まれる。

30

【0010】

また、ここでの「電気部品ボックス内に位置し」は、「ヒートパイプ」が電気部品ボックス内の空間から電気部品ボックス外の空間（すなわち、空気流が流れる空間）に延出していない状態を指す。すなわち、「電気部品ボックス」の構成態様に関わりなく、「ヒートパイプ」が空気流にさらされる態様で電気部品ボックス外の空間に出ていなければ、「ヒートパイプは、前記電気部品ボックス内に位置」するものとする。例えば、電気部品ボックスにおいて電気部品ボックス外に連通する開口が形成されている場合（すなわち、電気部品ボックスが密閉されていない場合）であっても、当該開口を介してヒートパイプが電気部品ボックス外に出て空気流に直接的にさらされていなければ「ヒートパイプは、前記電気部品ボックス内に位置」しているものとする。

40

【0011】

本発明の第2観点に係る冷凍装置の室外ユニットは、第1観点に係る冷凍装置の室外ユニットであって、電気部品ボックスには、第1開口が形成される。第1開口は、放熱フィンを露出させる。本体部は、第1開口の面積以上の面積を有する。冷却器は、各放熱フィンが第1開口を介して電気部品ボックス外に突出するとともに本体部が第1開口を塞ぐ姿勢で、電気部品ボックスに固定される。

【0012】

これにより、放熱フィンとファンによって生成される空気流との熱交換を十分に行わせ

50

つつ、ヒートパイプを空気流に対して確実に遮蔽することが可能となる。その結果、ヒートパイプの変形・損傷・劣化・腐食・変質がさらに抑制される。よって、ヒートパイプの耐候性低下がさらに抑制される。

【0013】

本発明の第3観点に係る冷凍装置の室外ユニットは、第1観点又は第2観点に係る冷媒冷凍装置の室外ユニットであって、本体部は、第1部と、第2部と、を含む。第1部は、ヒートパイプと放熱フィンとの間に介在する。第1部は、ヒートパイプと放熱フィンとを熱的に接続する。第2部は、発熱部品とヒートパイプの間に介在する。第2部は、発熱部品とヒートパイプとを熱的に接続する。

【0014】

これにより、ヒートパイプが送風空間から遮蔽されるとともに発熱部品との直接的な接触を回避されるように配置される。すなわち、ヒートパイプは、設置状態において本体部によって遮蔽されうる。これにより、ヒートパイプの変形・損傷・劣化・腐食等がさらに抑制され、ヒートパイプの耐候性向上が促進される。

【0015】

本発明の第4観点に係る冷凍装置の室外ユニットは、第1観点から第3観点のいずれかに係る冷凍装置の室外ユニットであって、ヒートパイプは、長手方向が水平方向に沿うように配置される。

【0016】

これにより、ヒートパイプ内部の冷却材が凍結して破壊される事態（凍結パンク）が抑制される。すなわち、ヒートパイプが水平方向に沿って配置されることで、外気温が低い環境下においても冷却材が凍結することが抑制される。よって、ヒートパイプを用いて電気部品の冷却を行う場合において、凍結パンクに関する信頼性低下が抑制される。

【0017】

なお、ここでの「長手方向が水平方向に沿う」には、ヒートパイプの長手方向が完全に水平方向に一致する場合のみならず、長手方向が水平方向に対して所定角度（例えば30度）の範囲内で傾斜する場合も含む。

【0018】

本発明の第5観点に係る冷凍装置の室外ユニットは、第1観点から第4観点のいずれかに係る冷凍装置の室外ユニットであって、発熱部品は、パワーデバイス、又はパワーモジュールである。パワーモジュールは、パワーデバイスを含む。

【0019】

本発明の第5観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、発熱量が大きい発熱部品に関して冷却量を大きく確保しつつ、ヒートパイプの耐候性低下が抑制される。

【0020】

なお、ここでの「パワーデバイス」は、例えば電力制御用の半導体素子であり、例えばインパタに含まれるIGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）等である。また、「パワーモジュール」は、例えばパワーデバイスを含むIPM（Intelligent Power Module）である。

【0021】

本発明の第6観点に係る冷凍装置の室外ユニットは、第5観点に係る冷凍装置の室外ユニットであって、第2発熱部品と、第2基板と、第2冷却器と、をさらに備える。第2発熱部品は、ファンの駆動状態を制御する。第2基板は、第2発熱部品を実装される。第2冷却器は、第2発熱部品に熱的に接続される。第2冷却器は、第2発熱部品を冷却する。第2冷却器は、複数の第2放熱フィンを含む。第2放熱フィンは、空気流と熱交換を行う。

【0022】

本発明の第6観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、発熱量が大きい第1発熱部品に関してはヒートパイプによる冷却を行うことにより冷却量を確保する一方で、第1発熱部品よりも発熱量が小さい第2発熱部品に関しては放熱フィンによる冷却を行うことにより

10

20

30

40

50

、信頼性低下を抑制しつつコスト抑制を図ることが可能となる。すなわち、放熱フィンによる冷却のみでは十分に冷却されない発熱部品に対してのみヒートパイプによる冷却を行い、他の発熱部品については放熱フィンで冷却を行うことで、不必要にヒートパイプの数が増大することが抑制され、これに関連してコストが抑制される。

【0023】

なお、ここでの「第2発熱部品」は、発熱量が第1発熱部品と比較して小さい電気部品を想定しており、例えばコンデンサや半導体素子等の発熱部品である。

【0024】

また、ここでの「熱的に接続」は、「第2冷却器」と「第2発熱部品」とが熱交換可能な態様で配置される限り、必ずしも「第2冷却器」と「第2発熱部品」が直接的に当接する場合のみならず、「第2冷却器」及び「第2発熱部品」間に熱を通過させる物が介在する場合や、「第2冷却器」と「第2発熱部品」との間でクリアランスが形成される場合が含まれる。

10

【0025】

本発明の第7観点に係る冷凍装置の室外ユニットは、第6観点に係る冷凍装置の室外ユニットであって、冷却器においては、複数の放熱フィンが、第1のフィンピッチで並んでいる。第2冷却器においては、複数の第2放熱フィンが、第2のフィンピッチで並んでいる。第1のフィンピッチは、第2のフィンピッチよりも小さい。

【0026】

本発明の第7観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、冷却器の放熱フィンに関して、フィンピッチが第2冷却器の第2放熱フィンのフィンピッチよりも小さく構成されることで、放熱フィンの数を増大させることが可能となる。これに関連して、冷却器の放熱フィンの放熱能力向上を図ることが可能となる。

20

【0027】

本発明の第8観点に係る冷凍装置の室外ユニットは、第7観点に係る冷凍装置の室外ユニットであって、放熱フィンは、ファンよりも低い高さ位置であって第2放熱フィンよりも高い高さ位置に配置される。

【0028】

ここで、放熱フィンのフィンピッチが第2放熱フィンのフィンピッチよりも小さい場合には、冷却器において空気流との熱交換を促進させ冷却性能の向上を図ることが可能となる一方で、各放熱フィンにおいて空気流との熱交換が良好に行われるように、冷却器を通過する空気流の風量を第2冷却器よりも大きくする必要がある。すなわち、放熱フィンのフィンピッチを小さくする場合には、放熱フィンの数を増大させることが可能となり放熱能力向上を図ることが可能となる一方で、複数の放熱フィンが高密度に並ぶこととなり各放熱フィン間を空気流が良好に通過しにくい事態が懸念される。このため、放熱フィンのフィンピッチを小さくする場合には、各放熱フィンにおいて空気流との熱交換を十分に行わせるという観点上、放熱フィンを通過する空気流に関して、その風量をフィンピッチに応じて増大させ各放熱フィン間を良好に通過させる必要がある。

30

【0029】

本発明の第8観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、冷却器においては放熱フィンが、第2冷却器の第2放熱フィンよりも小さいフィンピッチで並ぶところ、係る放熱フィンはファンよりも低い高さ位置であって第2放熱フィンよりも高い高さ位置（すなわち第2放熱フィンよりもファンに近い位置）に配置される。これにより、冷却器の放熱フィンを通過する空気流の風量を、第2放熱フィンを通過する空気流の風量よりも大きく確保することが可能となる。よって、冷却器の冷却性能向上が促進される。

40

【0030】

本発明の第9観点に係る冷凍装置の室外ユニットは、第1観点から第8観点のいずれかに係る冷凍装置の室外ユニットであって、電気部品ボックスには、排気口が天面に形成される。排気口は、空気を流出させる。排気口は、ファンよりも低い高さ位置であって放熱フィンよりも高い高さ位置に配置される。

50

【0031】

本発明の第9観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、電気部品ボックスの排気口がファンよりも低い高さ位置であって放熱フィンよりも高い高さ位置に配置される（すなわち、電気部品ボックスの排気口が放熱フィンよりも風下側に配置される）ことで、放熱フィンと熱交換を行う空気流が、電気部品ボックスの排気口から流出する排気によって加熱されることが抑制される。その結果、電気部品ボックスから流出する排気を原因として放熱フィンと空気流との温度差が小さくなることが抑制され、発熱部品の冷却量低下が抑制される。

【0032】

本発明の第10観点に係る冷凍装置の室外ユニットは、第9観点に係る冷凍装置の室外ユニットであって、電気部品ボックスの上方には、カバー部が、排気口から間隔をおいて配置される。カバー部は、排気口への液体の浸入を妨げる。

10

【0033】

これにより、排気口を介した電気部品ボックスへの液体の浸入が確実に抑制され、各電気部品に関して短絡や腐食等に対する信頼性が向上する。

【発明の効果】

【0034】

本発明の第1観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、ヒートパイプが、電気部品ボックス外の空間（例えば送風空間）から遮蔽されうる。その結果、ヒートパイプに関して、他の機器との接触による変形・損傷・電食や、空気流に直接さらされることに因る劣化・腐食・変質が抑制される。よって、耐候性低下に関連して、ヒートパイプの冷却性能が低下することが抑制される。したがって、信頼性低下が抑制される。

20

【0035】

本発明の第2観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、ヒートパイプの耐候性低下がさらに抑制される。

【0036】

本発明の第3観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、ヒートパイプの耐候性向上が促進される。

【0037】

本発明の第4観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、ヒートパイプを用いて電気部品の冷却を行う場合において、凍結パンクに関する信頼性低下が抑制される。

30

【0038】

本発明の第5観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、発熱量が大きい発熱部品に関して冷却量を大きく確保しつつ、ヒートパイプの耐候性低下が抑制される。

【0039】

本発明の第6観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、コストが抑制される。

【0040】

本発明の第7観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、冷却器の放熱フィンの放熱能力向上を図ることが可能となる。

【0041】

本発明の第8観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、冷却器の冷却性能向上が促進される。

40

【0042】

本発明の第9観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、発熱部品の冷却量低下が抑制される。

【0043】

本発明の第10観点に係る冷凍装置の室外ユニットでは、各電気部品に関して短絡や腐食等に対する信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0044】

50

【図 1】本発明の一実施形態に係る室外ユニットを有する空調システムの概略構成図。

【図 2】正面側から見た室外ユニットの斜視図。

【図 3】背面側から見た室外ユニットの斜視図。

【図 4】室外ユニットの概略分解図。

【図 5】2つのファンモジュールを有する室外ユニットの一例の斜視図。

【図 6】底フレーム上に配置される機器の配置態様と、室外空気流の流れ方向とを模式的に示した図。

【図 7】第 1 前面パネルを取り外された状態における室外ユニットの正面側の拡大図。

【図 8】室外ユニットケーシング内における室外空気流の流れる態様を模式的に示した図

【図 9】(前面カバーを取り外した状態の)電装品箱の正面図。

【図 10】図 9 に示される電装品箱の背面図。

【図 11】図 9 に示される電装品箱の右側面図。

【図 12】鉛直板(制御基板)を取り外した状態の電装品箱の正面図。

【図 13】図 12 に示される電装品箱の正面斜視図。

【図 14】本体フレームの正面斜視図。

【図 15】図 14 とは異なる方向から見た本体フレームの正面斜視図。

【図 16】天面カバーを取り外した状態の電装品箱の上面図。

【図 17】天面カバーの斜視図。

【図 18】図 17 とは異なる方向から見た天面カバーの斜視図。

【図 19】第 1 側面カバーの斜視図。

【図 20】図 19 とは異なる方向から見た第 1 側面カバーの斜視図。

【図 21】第 1 冷却ユニットの斜視図。

【図 22】図 21 の A 部分の拡大図。

【図 23】第 2 冷却ユニットの斜視図。

【図 24】図 23 の B 部分の拡大図。

【図 25】本体フレームに対して、圧縮機制御基板、ファン制御基板、第 1 冷却ユニット及び第 2 冷却ユニットを固定する態様を示した模式図。

【図 26】第 1 冷却ユニットに対して固定された状態における高発熱電気部品(パワーモジュール)を正面側から見た斜視図。

【図 27】本体フレームに対して固定された状態における第 1 冷却ユニットの正面図。

【図 28】設置状態における第 1 冷却ユニット及び第 2 冷却ユニットを背面側から見た斜視図。

【図 29】圧縮機制御基板(高発熱電気部品)、第 1 冷却ユニット(第 1 冷却ユニットフィン)、ファン制御基板(ファン制御用電気部品)、及び第 2 冷却ユニット(第 2 冷却ユニットフィン)の設置位置と、室外空気流の空気流路との関係を示した模式図。

【発明を実施するための形態】

【0045】

以下、図面を参照しながら、本発明の一実施形態に係る室外ユニット 10 について説明する。なお、以下の実施形態は、本発明の具体例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。また、以下の説明において、「上」、「下」、「左」、「右」、「前」、「後」、「前面」、「背面」は、特にことわりのない限り、図 2 29 に示される方向を意味している(但し、以下の実施例における左右及び/又は前後については適宜反転させてもよい)。

【0046】

本発明の一実施形態に係る室外ユニット 10 は、空調システム 100 (冷凍装置)に適用されている。

【0047】

(1)空調システム 100

図 1 は、本発明の一実施形態に係る室外ユニット 10 を有する空調システム 100 の概

10

20

30

40

50

略構成図である。空調システム100は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルによって、対象空間（居住空間や貯蔵庫内等の被空調空間）の冷却又は加熱等の空調を行うシステムである。空調システム100は、主として、室外ユニット10と、複数（ここでは2台）の室内ユニット30（30a、30b）と、液側連絡配管L1及びガス側連絡配管G1と、を有している。

【0048】

空調システム100では、室外ユニット10と室内ユニット30とが、液側連絡配管L1及びガス側連絡配管G1を介して接続されることで、冷媒回路RCが構成されている。空調システム100では、冷媒回路RC内において、冷媒が、圧縮され、冷却又は凝縮され、減圧され、加熱又は蒸発された後に、再び圧縮される、という冷凍サイクルが行われる。

10

【0049】

（1-1）室外ユニット10

室外ユニット10は、室外空間に設置される。室外空間は、空気調和が行われる対象空間外の空間であり、例えば建物の屋上等の屋外や、地下空間等である。室外ユニット10は、液側連絡配管L1及びガス側連絡配管G1を介して各室内ユニット30と接続されており、冷媒回路RCの一部（室外側回路RC1）を構成している。室外ユニット10は、室外側回路RC1を構成する機器として、主としてアキュムレータ11、圧縮機12、油分離器13、四路切換弁14、室外熱交換器15、及び室外膨張弁16等を有している。これらの機器（11-16）は、冷媒配管によって接続されている。

20

【0050】

アキュムレータ11は、圧縮機12に液冷媒が過度に吸入されることを抑制すべく、冷媒を貯留して気液分離する容器である。

【0051】

圧縮機12は、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒を高圧になるまで圧縮する機器である。本実施形態では、圧縮機12は、ロータリ式やスクロール式等の容積式の圧縮要素が圧縮機モータM12によって回転駆動される密閉式構造を有している。また、ここでは、圧縮機モータM12は、インバータにより運転周波数の制御が可能であり、これにより、圧縮機12の容量制御が可能になっている。圧縮機12の発停並びに運転容量は、室外ユニット制御部20によって制御される。

30

【0052】

油分離器13は、圧縮機12から吐出される冷媒に相溶した冷凍機油を分離して圧縮機12へ戻す容器である。

【0053】

四路切換弁14は、冷媒回路RCにおける冷媒の流れを切り換えるための流路切換弁である。

【0054】

室外熱交換器15は、冷媒の凝縮器（又は放熱器）又は蒸発器として機能する熱交換器である。

【0055】

室外膨張弁16は、開度制御が可能な電動弁であり、開度に応じて流入する冷媒を減圧する又は流量調節する。

40

【0056】

また、室外ユニット10は、室外空気流AFを生成する室外ファン18（特許請求の範囲記載の「ファン」に相当）を有している。室外空気流AF（特許請求の範囲記載の「空気流」に相当）は、室外ユニット10外から室外ユニット10内へ流入して室外熱交換器15を通過する空気の流れである。室外空気流AFは、室外熱交換器15を流れる冷媒の冷却源又は加熱源であり、室外熱交換器15を通過する際に室外熱交換器15内の冷媒と熱交換を行う。室外ファン18は、室外ファンモータM18を含み、室外ファンモータM18に連動して駆動する。室外ファン18の発停は、室外ユニット制御部20によって適

50

宜制御される。なお、本実施形態において、室外ファン 18 (室外ファンモータ M 18) は、インバータ制御されない。

【0057】

また、室外ユニット 10 には、冷媒回路 RC 内の冷媒の状態 (主に圧力又は温度) を検出するための複数の室外側センサ (図示省略) が配置されている。室外側センサは、圧力センサや、サーミスタ又は熱電対等の温度センサである。室外側センサには、例えば、圧縮機 12 の吸入側における冷媒の圧力である吸入圧力を検出する吸入圧力センサ、圧縮機 12 の吐出側における冷媒の圧力である吐出圧力を検出する吐出圧力センサ、及び室外熱交換器 15 における冷媒の温度を検出する温度センサ等が含まれる。

【0058】

また、室外ユニット 10 は、室外ユニット 10 に含まれる各機器の動作・状態を制御する室外ユニット制御部 20 を有している。室外ユニット制御部 20 は、CPU やメモリ等を有するマイクロコンピュータや、各種電気部品 (例えばコンデンサ、半導体素子及びコイル部品等) を含んでいる。室外ユニット制御部 20 は、室外ユニット 10 に含まれる各機器 (12、14、16、18 等) や室外側センサと電氣的に接続されており、互いに信号の入出力を行う。また、室外ユニット制御部 20 は、各室内ユニット 30 の室内ユニット制御部 35 やリモコン (図示省略) と制御信号等の送受信を行う。室外ユニット制御部 20 は、後述の電装品箱 50 に収容されている。

【0059】

室外ユニット 10 の構造の詳細については、後述する。

【0060】

(1-2) 室内ユニット 30

室内ユニット 30 は、室内 (居室や天井裏空間等) に設置されており、冷媒回路 RC の一部 (室内側回路 RC 2) を構成している。室内ユニット 30 は、室内側回路 RC 2 を構成する機器として、主として、室内膨張弁 31 及び室内熱交換器 32 等を有している。

【0061】

室内膨張弁 31 は、開度制御が可能な電動弁であり、開度に応じて流入する冷媒を減圧する又は流量調節する。

【0062】

室内熱交換器 32 は、冷媒の蒸発器又は凝縮器 (又は放熱器) として機能する熱交換器である。

【0063】

また、室内ユニット 30 は、対象空間内の空気を吸入し、室内熱交換器 32 を通過させ冷媒と熱交換させた後に、対象空間に再び送るための室内ファン 33 を有している。室内ファン 33 は、駆動源である室内ファンモータを含む。室内ファン 33 は、駆動時に、室内空気流を生成する。室内空気流は、対象空間から室内ユニット 30 内へ流入して室内熱交換器 32 を通過して対象空間へ吹き出される空気の流れである。室内空気流は、室内熱交換器 32 を流れる冷媒の加熱源又は冷却源であり、室内熱交換器 32 を通過する際に室内熱交換器 32 内の冷媒と熱交換を行う。

【0064】

また、室内ユニット 30 は、室内ユニット 30 に含まれる機器 (35 等) の動作・状態を制御する室内ユニット制御部 35 を有している。室内ユニット制御部 35 は、CPU やメモリ等を含むマイクロコンピュータや、各種電気部品を有している。

【0065】

(1-3) 液側連絡配管 L 1、ガス側連絡配管 G 1

液側連絡配管 L 1 及びガス側連絡配管 G 1 は、室外ユニット 10 及び各室内ユニット 30 を接続する冷媒連絡配管であり、現地にて施工される。液側連絡配管 L 1 及びガス側連絡配管 G 1 の配管長や配管径については、設計仕様や設置環境に応じて適宜選定される。

【0066】

(2) 冷媒回路 RC における冷媒の流れ

10

20

30

40

50

以下、冷媒回路 R C における冷媒の流れについて説明する。空調システム 1 0 0 では、主として、正サイクル運転と逆サイクル運転が行われる。ここでの冷凍サイクルにおける低圧は、圧縮機 1 2 の吸入される冷媒の圧力（吸入圧力）であり、冷凍サイクルにおける高圧は、圧縮機 1 2 から吐出される冷媒の圧力（吐出圧力）である。

【 0 0 6 7 】

（ 2 - 1 ）正サイクル運転時の冷媒の流れ

正サイクル運転（冷房運転等）時には、四路切換弁 1 4 が正サイクル状態（図 1 の四路切換弁 1 4 の実線で示される状態）に制御される。正サイクル運転が開始されると、室外側回路 R C 1 内において、冷媒が圧縮機 1 2 に吸入されて圧縮された後に吐出される。圧縮機 1 2 では、運転中の室内ユニット 3 0 で要求される熱負荷に応じた容量制御が行われる。具体的には、吸入圧力の目標値が室内ユニット 3 0 で要求される熱負荷に応じて設定され、吸入圧力が目標値になるように圧縮機 1 2 の運転周波数が制御される。圧縮機 1 2 から吐出されたガス冷媒は、室外熱交換器 1 5 に流入する。

10

【 0 0 6 8 】

室外熱交換器 1 5 に流入したガス冷媒は、室外熱交換器 1 5 において、室外ファン 1 8 によって送られる室外空気流 A F と熱交換を行って放熱して凝縮する。室外熱交換器 1 5 から流出した冷媒は、室外膨張弁 1 6 を通過して室外膨張弁 1 6 の開度に応じて減圧又は流量調整された後、室外側回路 R C 1 から流出する。室外側回路 R C 1 から流出した冷媒は、液側連絡配管 L 1 を経て運転中の室内ユニット 3 0 の室内側回路 R C 2 に流入する。

20

【 0 0 6 9 】

運転中の室内ユニット 3 0 の室内側回路 R C 2 に流入した冷媒は、室内膨張弁 3 1 に流入し、室内膨張弁 3 1 の開度に応じて冷凍サイクルにおける低圧になるまで減圧された後、室内熱交換器 3 2 に流入する。室内熱交換器 3 2 に流入した冷媒は、室内ファン 3 3 によって送られる室内空気流と熱交換を行って蒸発し、ガス冷媒になり、室内熱交換器 3 2 から流出する。室内熱交換器 3 2 から流出したガス冷媒は、室内側回路 R C 2 から流出する。

【 0 0 7 0 】

室内側回路 R C 2 から流出した冷媒は、ガス側連絡配管 G 1 を経て、室外側回路 R C 1 に流入する。室外側回路 R C 1 に流入した冷媒は、アキュムレータ 1 1 に流入する。アキュムレータ 1 1 に流入した冷媒は、一時的に溜められた後、再び圧縮機 1 2 に吸入される。

30

【 0 0 7 1 】

（ 2 - 2 ）逆サイクル運転時の冷媒の流れ

逆サイクル運転（暖房運転等）時には、四路切換弁 1 4 が逆サイクル状態（図 1 の四路切換弁 1 4 の破線で示される状態）に制御される。逆サイクル運転が開始されると、室外側回路 R C 1 内において、冷媒が圧縮機 1 2 に吸入されて圧縮された後に吐出される。圧縮機 1 2 では、正サイクル運転同様、運転中の室内ユニット 3 0 で要求される熱負荷に応じた容量制御が行われる。圧縮機 1 2 から吐出されたガス冷媒は、室外側回路 R C 1 から流出し、ガス側連絡配管 G 1 を経て運転中の室内ユニット 3 0 の室内側回路 R C 2 に流入する。

40

【 0 0 7 2 】

室内側回路 R C 2 に流入した冷媒は、室内熱交換器 3 2 に流入して、室内ファン 3 3 によって送られる室内空気流と熱交換を行って凝縮する。室内熱交換器 3 2 から流出した冷媒は、室内膨張弁 3 1 に流入し、室内膨張弁 3 1 の開度に応じて冷凍サイクルにおける低圧になるまで減圧された後、室内側回路 R C 2 から流出する。

【 0 0 7 3 】

室内側回路 R C 2 から流出した冷媒は、液側連絡配管 L 1 を経て室外側回路 R C 1 に流入する。室外側回路 R C 1 に流入した冷媒は、室外熱交換器 1 5 の液側出入口に流入する。

【 0 0 7 4 】

50

室外熱交換器 15 に流入した冷媒は、室外熱交換器 15 において、室外ファン 18 によって送られる室外空気流 A F と熱交換を行って蒸発する。室外熱交換器 15 のガス側出入口から流出した冷媒は、アキュムレータ 11 に流入する。アキュムレータ 11 に流入した冷媒は、一時的に溜められた後、再び圧縮機 12 に吸入される。

【 0 0 7 5 】

(3) 室外ユニット 10 の詳細

図 2 は、正面側から見た室外ユニット 10 の斜視図である。図 3 は、背面側から見た室外ユニット 10 の斜視図である。図 4 は、室外ユニット 10 の概略分解図である。

【 0 0 7 6 】

(3 - 1) 室外ユニットケーシング 40

室外ユニット 10 は、外郭を構成し、各機器 (11、12、13、14、15、16、20 等) を収容する室外ユニットケーシング 40 を有している。室外ユニットケーシング 40 (特許請求の範囲記載の「ケーシング」に相当) は、複数の板金部材が組み上げられることによって、略直方体形状に形成されている。室外ユニットケーシング 40 の左側面、右側面及び背面の大部分は開口であり、係る開口が室外空気流 A F を吸い込むための吸気口 401 として機能する。

【 0 0 7 7 】

室外ユニットケーシング 40 は、主として、一对の据付脚 41 と、底フレーム 43 と、複数 (ここでは 4 本) の支柱 45 と、前面パネル 47 と、ファンモジュール 49 と、を有している。

【 0 0 7 8 】

据付脚 41 は、左右方向に延び、底フレーム 43 を下方から支持する板金部材である。室外ユニットケーシング 40 では、前端付近及び後端付近において据付脚 41 が配置されている。

【 0 0 7 9 】

底フレーム 43 は、室外ユニットケーシング 40 の底面部分を構成する板金部材である。底フレーム 43 は、一对の据付脚 41 上に配置される。底フレーム 43 は、平面視において略長形状を呈している。

【 0 0 8 0 】

支柱 45 は、底フレーム 43 の角部分から鉛直方向に延びる。図 2、4 では、底フレーム 43 の 4 つの角部分のそれぞれから、支柱 45 が鉛直方向に延びる様子が示されている。

【 0 0 8 1 】

前面パネル 47 は、室外ユニットケーシング 40 の正面部分を構成する板金部材である。より詳細には、前面パネル 47 は、第 1 前面パネル 47 a 及び第 2 前面パネル 47 b を含む。第 1 前面パネル 47 a は、室外ユニットケーシング 40 の正面左側部分を構成する。第 2 前面パネル 47 b は、室外ユニットケーシング 40 の正面右側部分を構成する。第 1 前面パネル 47 a 及び第 2 前面パネル 47 b は、室外ユニットケーシング 40 に位置決めされた後、支柱 45 に対してビスで締結されることで個別に固定されている。

【 0 0 8 2 】

ファンモジュール 49 は、各支柱 45 の上端近傍に取り付けられている。ファンモジュール 49 は、室外ユニットケーシング 40 の前面、背面、左側面及び右側面の支柱 45 よりも上側の部分と、室外ユニットケーシング 40 の天面と、を構成している。ファンモジュール 49 は、室外ファン 18 やベルマウス 491 (図 7 参照) を含む。より詳細には、ファンモジュール 49 は、上面及び下面が開口した略直方体形状の箱体に、室外ファン 18 やベルマウス 491 が収容された集合体である。ファンモジュール 49 において、室外ファン 18 は、回転軸が鉛直方向に延びるような姿勢で配置されている。ファンモジュール 49 の上面部分は、開放しており、室外ユニットケーシング 40 から室外空気流 A F を吹き出させる吹出口 402 として機能する。吹出口 402 には、格子状のグリル 492 が設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

なお、図 2 - 4 においては、室外ユニット 1 0 が 1 つのファンモジュール 4 9 を有する例について示されているが、室外ユニット 1 0 は複数のファンモジュール 4 9 を有していてもよい。例えば、図 5 に示される室外ユニット 1 0 ' のように、2 つのファンモジュール 4 9 を有していてもよい。図 5 に示される室外ユニット 1 0 ' では、2 つのファンモジュール 4 9 が左右に並んで配置される様子が示されている。室外ユニット 1 0 ' は、1 つのファンモジュール 4 9 を有する室外ユニット 1 0 よりも寸法が大きい室外ユニットケーシング 4 0 ' を有しており、前面パネル 4 7 を左右に 1 つずつ有している。また、図示は省略するが、室外ユニット 1 0 ' では、室外ユニットケーシング 4 0 ' の寸法に応じて、室外ユニット 1 0 よりも室外熱交換器 1 5 の寸法が大きく構成される。

10

【 0 0 8 4 】

(3 - 2) 底フレーム 4 3 上に配置される機器

図 6 は、底フレーム 4 3 上に配置される機器の配置態様と、室外空気流 A F の流れ方向とを模式的に示した図である。図 6 に示されるように、底フレーム 4 3 上には、アキュムレータ 1 1、圧縮機 1 2、油分離器 1 3 及び室外熱交換器 1 5 を含む各種機器が、所定位置に配置されている。また、底フレーム 4 3 上には、室外ユニット制御部 2 0 を収容する電装品箱 5 0 が配置されている。

【 0 0 8 5 】

室外熱交換器 1 5 は、室外ユニットケーシング 4 0 の左側面、右側面及び背面に沿って配置される熱交換面 1 5 1 (図 4 参照) を有している。熱交換面 1 5 1 は、吸気口 4 0 1 と略同一の高さ寸法を有している。室外ユニットケーシング 4 0 の背面及び左側面及び右側面の大部分は吸気口 4 0 1 であり、係る吸気口 4 0 1 から室外熱交換器 1 5 の熱交換面 1 5 1 が露出している。換言すると、室外ユニットケーシング 4 0 の背面、左側面及び右側面は、実質的に室外熱交換器 1 5 の熱交換面 1 5 1 によって形成されているともいえる。室外熱交換器 1 5 は、3 つの熱交換面 1 5 1 を有しており、これに関連して平面視において左右に湾曲部分を有しており (正面方向に開いた) 略 U 字形状を呈している。

20

【 0 0 8 6 】

アキュムレータ 1 1 は、室外熱交換器 1 5 の右側の湾曲部分の左前方において、圧縮機 1 2 の右後方に配置されている。

【 0 0 8 7 】

圧縮機 1 2 は、室外熱交換器 1 5 の右側端部の左側において、アキュムレータ 1 1 の左前方に配置されている。圧縮機 1 2 は、室外ユニットケーシング 4 0 の正面右側部分に位置している。圧縮機 1 2 は、ファンモジュール 4 9 (室外ファン 1 8) の下方に位置している。換言すると、室外ファン 1 8 は、圧縮機 1 2 よりも高い高さ位置に配置されている。

30

【 0 0 8 8 】

油分離器 1 3 は、アキュムレータ 1 1 の左側に配置されている。

【 0 0 8 9 】

電装品箱 5 0 (特許請求の範囲記載の「電気部品ボックス」に相当) は、室外熱交換器 1 5 の左側端部の右側において、圧縮機 1 2 の左側に配置されている (図 2 及び図 4 - 6 を参照) 。電装品箱 5 0 は、室外ユニットケーシング 4 0 の正面左側部分に位置している。図 7 は、第 1 前面パネル 4 7 a を取り外された状態における室外ユニット 1 0 の正面側の拡大図である。図 7 に示されるように、電装品箱 5 0 は、第 1 前面パネル 4 7 a を取り外された状態において正面側に露出する。これにより、第 2 前面パネル 4 7 b を取り外すことなく第 1 前面パネル 4 7 a を取り外すだけで、電装品箱 5 0 にアクセスできるようになっている。電装品箱 5 0 は、前面部分を構成する前面カバー 5 1 を有している。電装品箱 5 0 の詳細については後述する。

40

【 0 0 9 0 】

(3 - 3) 室外ユニットケーシング 4 0 内における室外空気流 A F の流れ

図 8 は、室外ユニットケーシング 4 0 内における室外空気流 A F の流れる態様を模式的

50

に示した図である。図 6 及び図 8 に示されるように、室外空気流 A F は、室外ユニットケーシング 4 0 の左側面、右側面及び背面に形成された吸気口 4 0 1 から室外ユニットケーシング 4 0 内に流入し、室外熱交換器 1 5 (熱交換面 1 5 1) を通過した後、主として下方から上方に向かって流れ、吹出口 4 0 2 から流出する。すなわち、室外空気流 A F は、吸気口 4 0 1 を介して室外ユニットケーシング 4 0 内に水平方向に沿って流入し、室外熱交換器 1 5 を通過した後、上方向に転回して吹出口 4 0 2 に向かって下方から上方に向かって流れる。

【 0 0 9 1 】

なお、以下の説明において、室外ユニットケーシング 4 0 内において室外空気流 A F の主たる流路が形成される空間 (図 6 では、室外熱交換器 1 5 及び前面パネル 4 7 で囲われる空間) を「送風空間 S 1」と称する。

10

【 0 0 9 2 】

(4) 電装品箱 5 0 の詳細

図 9 は、(前面カバー 5 1 を取り外した状態の) 電装品箱 5 0 の正面図である。図 1 0 は、図 9 に示される電装品箱 5 0 の背面図である。図 1 1 は、図 9 に示される電装品箱 5 0 の右側面図である。

【 0 0 9 3 】

(4 1) 電装品箱 5 0 内に形成される空間及び電装品箱 5 0 内に配置される機器

電装品箱 5 0 は、幅方向 (ここでは左右方向) 及び奥行き方向 (ここでは前後方向) の寸法よりも高さ方向 (上下方向) の寸法が大きい略直方体状の金属製の箱である。電装品箱 5 0 内の空間 (以下、「内部空間 S P」と称する) には、室外ユニット制御部 2 0 を構成する各種部品が収容されている。

20

【 0 0 9 4 】

内部空間 S P には、下部空間 S P 1 と、下部空間 S P 1 の上方に位置する上部空間 S P 2 と、が含まれている。なお、下部空間 S P 1 と上部空間 S P 2 とは仕切られることなく連通しており、両者の間に明確な境界はない。

【 0 0 9 5 】

下部空間 S P 1 は、内部空間 S P の下端 (電装品箱 5 0 の底面部分) から、所定の高さ寸法 (内部空間 S P の高さ寸法の略 3 分の 2 程度の寸法) を占める空間である。下部空間 S P 1 には、端子台 6 0 やリアクタ 6 1 等の電気部品が配置されている。

30

【 0 0 9 6 】

上部空間 S P 2 は、下部空間 S P 1 の上端から内部空間 S P の上端 (電装品箱 5 0 の天面部分) までを占める空間である。上部空間 S P 2 には、上部空間 S P 2 を奥行き方向 (前後) に 2 つの空間に仕切る鉛直板 5 0 1 が配置されている。鉛直板 5 0 1 は、鉛直方向に延びる板金である。鉛直板 5 0 1 は、上部空間 S P 2 を、前側上部空間 S P 2 a と、前側上部空間 S P 2 a の背面側に位置する後側上部空間 S P 2 b と、に仕切る。前側上部空間 S P 2 a と、後側上部空間 S P 2 b と、は電装品箱 5 0 の奥行き方向に並ぶ。

【 0 0 9 7 】

前側上部空間 S P 2 a には、CPU や各種メモリ等を含むマイクロコンピュータや通信モジュールを実装された複数 (ここでは 2 つ) の制御基板 7 1 が収容されている。各制御基板 7 1 は、鉛直板 5 0 1 の前面部分に固定されている。各制御基板 7 1 は、その主面が正面方向に面する姿勢 (すなわち厚み方向が前後方向に延びる姿勢) で固定されている。

40

【 0 0 9 8 】

図 1 2 は、鉛直板 5 0 1 (制御基板 7 1) を取り外した状態の電装品箱 5 0 の正面図である。図 1 3 は、図 1 2 に示される電装品箱 5 0 の正面斜視図である。

【 0 0 9 9 】

後側上部空間 S P 2 b には、室外ユニット 1 0 に配置されるアクチュエータの駆動状態を制御するための各種電気部品を実装された基板ユニット 7 5 が収容されている。具体的に、基板ユニット 7 5 は、圧縮機 1 2 をインバータ制御するための電気部品 (以下、「圧縮機制御用電気部品 6 3」と称する) を実装される圧縮機制御用電気部品実装部分 7 5 a

50

と、室外ファン18の駆動状態を制御するための電気部品（以下、「ファン制御用電気部品66」と称する）を実装されるファン制御用電気部品実装部分75bと、を含む。

【0100】

本実施形態において、圧縮機制御用電気部品63については、基板ユニット75の一部である圧縮機制御基板76（特許請求の範囲記載の「基板」に相当）に実装されている。すなわち、本実施形態では、圧縮機制御用電気部品実装部分75aは、圧縮機制御基板76に配置されている。また、ファン制御用電気部品66については、基板ユニット75の一部であるファン制御基板77（特許請求の範囲記載の「第2基板」に相当）に実装されている。すなわち、本実施形態では、ファン制御用電気部品実装部分75bは、ファン制御基板77に配置されている。

10

【0101】

圧縮機制御用電気部品63は、通電時に発熱する電気部品を含み、例えば、圧縮機制御基板76の前側主面に実装される平滑コンデンサやダイオードブリッジ等である。また、圧縮機制御用電気部品63には、通電時における発熱量が他の電気部品と比べて著しく大きい電気部品（以下、「高発熱電気部品65」と称する）が含まれる。高発熱電気部品65（特許請求の範囲記載の「発熱部品」に相当）には、インバータを構成する各種電気部品（例えば、IGBT等のスイッチング素子を含むパワーデバイス）が含まれる。より詳細には、圧縮機制御基板76（圧縮機制御用電気部品実装部分75a）においては、複数（6つ）のパワーデバイスが一体に構成されたパワーモジュールが高発熱電気部品65として実装されている（図25 26参照）。高発熱電気部品65（パワーモジュール）は、圧縮機制御基板76の後側主面に実装されている。なお、パワーモジュールは、通電時における発熱量が他の電気部品と比べて特に大きい。パワーモジュールは、例えば複数のパワーデバイスを含むIPMである。高発熱電気部品65は、電装品箱50が室外ユニットケーシング40内に設置された状態において、室外ファン18よりも低い高さ位置であってファン制御用電気部品66よりも高い高さ位置に配置される。

20

【0102】

また、ファン制御用電気部品66（特許請求の範囲記載の「第2発熱部品」に相当）は、通電時に発熱する電気部品を含み、例えばコンデンサ、ダイオード、及びリレー等のスイッチである。なお、図12及び図13においては、室外ユニット10において室外ファン18が2つ配置される場合（例えば図5に示される室外ユニット10'）を想定して、室外ファン18と1対1に対応するファン制御基板77（ファン制御用電気部品実装部分75b）が、後側上部空間SP2bにおいて左右に2つ並べられている。ファン制御用電気部品66の通電時における発熱量は、高発熱電気部品65と比較して小さい。

30

【0103】

後側上部空間SP2bには、圧縮機制御基板76に実装された圧縮機制御用電気部品63（主に高発熱電気部品65）を冷却するための第1冷却ユニット80が、圧縮機制御基板76の背面側に配置されている。第1冷却ユニット80の詳細については後述する。

【0104】

また、後側上部空間SP2bには、ファン制御基板77に実装されたファン制御用電気部品66を冷却するための第2冷却ユニット85が配置されている。より具体的には、後側上部空間SP2bには、ファン制御基板77と同数（ここでは2つ）の第2冷却ユニット85が配置されている。第2冷却ユニット85はいずれかのファン制御基板77と1対1に対応しており、対応するファン制御基板77の背面側に配置されている。第2冷却ユニット85の詳細については後述する。

40

【0105】

（4 2）電装品箱50の構成態様

電装品箱50は、構成部材として、前面カバー51（図7参照）と、本体フレーム52（図14 - 15参照）と、天面カバー53（図17 - 18参照）と、を有している。

【0106】

（4 2 - 1）前面カバー51

50

前面カバー 51 は、電装品箱 50 の正面部分を構成する略長方形の板状部材である。前面カバー 51 は、電装品箱 50 の幅寸法及び高さ寸法と略同一の幅寸法及び高さ寸法を有する。

【0107】

(4-2-2) 本体フレーム 52

図 14 は、本体フレーム 52 の正面斜視図である。図 15 は、図 14 とは異なる方向から見た本体フレーム 52 の正面斜視図である。図 16 は、天面カバー 53 を取り外した状態の電装品箱 50 の上面図である。

【0108】

本体フレーム 52 は、電装品箱 50 の本体部分を構成する金属製の筐体である。本体フレーム 52 は、電装品箱 50 の背面部分を構成する背面部 521 と、電装品箱 50 の左側面部分を構成する左側面部 522 と、電装品箱 50 の右側面部分を構成する右側面部 523 と、電装品箱 50 の天面部分を構成する天面部 524 と、有している。

10

【0109】

背面部 521 は、前面カバー 51 と略同一の寸法の略長方形を呈している。左側面部 522 は、略長方形を呈しており、背面部 521 の左側端部から前方に延びている。右側面部 523 は、略長方形を呈しており、背面部 521 の右側端部から前方に延びている。天面部 524 は、略長方形を呈しており、背面部 521、左側面部 522 及び右側面部 523 の上端部分に接続されている。背面部 521、左側面部 522 及び右側面部 523 の下端部分は、本体フレーム 52 が、室外ユニットケーシング 40 の底フレーム 43 上で倒立可能なように、水平方向に折り曲げられ底フレーム 43 に沿って延びている。

20

【0110】

本体フレーム 52 (背面部 521) には、複数の開口が形成されている。具体的には、本体フレーム 52 には、第 1 冷却ユニット 80 に含まれる放熱フィン (後述の第 1 冷却ユニットフィン 81) を送風空間 S1 に露出させるための第 1 開口 52a が形成されている。第 1 開口 52a は、第 1 冷却ユニット 80 及び圧縮機制御基板 76 の設置位置に対応する位置に形成されている。

【0111】

また、本体フレーム 52 (背面部 521) には、第 2 冷却ユニット 85 に含まれる放熱フィン (後述の第 2 冷却ユニットフィン 86) を送風空間 S1 に露出させるための第 2 開口 52b が、第 2 冷却ユニット 85 と同数 (ここでは 2 つ) 形成されている。第 2 開口 52b は、いずれかの第 2 冷却ユニット 85 と 1 対 1 に対応しており、対応する第 2 冷却ユニット 85 に含まれる放熱フィンを露出させる。第 2 開口 52b は、第 1 開口 52a の下方において、対応する第 2 冷却ユニット 85 及びファン制御基板 77 の設置位置に対応する位置に形成されている。

30

【0112】

また、本体フレーム 52 (右側面部 523) には、制御基板 71、圧縮機制御基板 76 及びファン制御基板 77 に実装される電気部品に接続される電気配線 (強電配線及び弱電配線) を、電装品箱 50 内に引き込むための第 3 開口 52c が形成されている。第 3 開口 52c は、上部空間 SP2 に対応する位置において、右側面部 523 の一部が略 U 字状又は略 C 字状に切り欠かれることで形成されている。

40

【0113】

また、本体フレーム 52 (右側面部 523) には、圧縮機 12 に接続される電力線を電装品箱 50 内に引き込むための第 4 開口 52d が形成されている。第 4 開口 52d は、第 3 開口 52c の上方において、右側面部 523 の一部が略 O 字状に打ち抜かれることで形成されている。

【0114】

また、本体フレーム 52 (天面部 524) には、電装品箱 50 内の空気を排出する「排気口」として機能する複数の第 5 開口 52e が形成されている。本実施形態において、第 5 開口 52e は、左右方向に延びるスリットである。天面部 524 においては、奥行き方

50

向（前後方向）に並ぶ複数の第5開口52eが、幅方向（左右方向）に2列に並ぶように形成されている（図16参照）。電装品箱50が室外ユニットケーシング40内に設置状態において、第5開口52eは、室外ファン18よりも低い高さ位置であって、第1冷却ユニット80の放熱フィン（後述の第1冷却ユニットフィン81）よりも高い高さ位置に位置する。各第5開口52eにはパーリング加工が施されており、各第5開口52eの縁部分（第5開口縁部52e1）は上方向に立ち上がっている（図16参照）。係る第5開口縁部52e1により、天面部524の上面に液体が付着した場合であっても、第5開口52eを介して液体が内部空間SPに流入することが抑制されている。

【0115】

また、本体フレーム52（背面部521）には、メンテナンス時等にサービスマンが圧縮機12にアクセスするための第6開口52fが、下端付近に形成されている。

【0116】

（4-2-3）天面カバー53

図17は、天面カバー53の斜視図である。図18は、図17とは異なる方向から見た天面カバー53の斜視図である。

【0117】

天面カバー53（特許請求の範囲記載の「カバー部」に相当）は、本体フレーム52の天面部524に形成された第5開口52eを介して液体が内部空間SPに流入することを抑制するべく、本体フレーム52の上端部分を上方から覆う板金部材である。天面カバー53は、第5開口52eから上方に間隔を置いて配置される。天面カバー53は、上カバー部531と、左側方カバー部532と、右側方カバー部533と、を有している。

【0118】

上カバー部531は、本体フレーム52の天面部524（第5開口52e）を上方から覆う部分である。上カバー部531は、平面視において、略長形状を呈しており、本体フレーム52の天面部524よりも大きい面積を有している。

【0119】

左側方カバー部532は、本体フレーム52の左側面部522の上端付近部分を外側から覆う。左側方カバー部532は、上カバー部531の左端部から下方へ延びる部分である。

【0120】

右側方カバー部533は、本体フレーム52の右側面部523の上端付近部分を外側から覆う。右側方カバー部533は、上カバー部531の右端部から下方へ延びる部分である。右側方カバー部533には、第4開口52dに重畳する位置に開口53aが形成されている。

【0121】

（5）第1側面カバー54及び第2側面カバー55

電装品箱50には、右側面部523に形成された第3開口52c及び第4開口52dから内部空間SPへの液体の浸入を抑制する第1側面カバー54及び第2側面カバー55が配置されている。

【0122】

（5-1）第1側面カバー54

図19は、第1側面カバー54の斜視図である。図20は、図19とは異なる方向から見た第1側面カバー54の斜視図である。

【0123】

第1側面カバー54は、本体フレーム52の右側面部523に形成される第3開口52cを介して液体が内部空間SPに流入することを抑制するべく、本体フレーム52の第3開口52cを外側から（上方及び側方から）覆う板金部材である。第1側面カバー54は、右側部541と、前側部542と、後側部543と、上部544と、を有している。

【0124】

右側部541は、第3開口52cを右方から覆う部分である。右側部541は、略長方

10

20

30

40

50

形状を呈している。

【 0 1 2 5 】

前側部 5 4 2 は、第 3 開口 5 2 c を前方から覆う部分である。前側部 5 4 2 は、略長方形形状を呈している。

【 0 1 2 6 】

後側部 5 4 3 は、第 3 開口 5 2 c を後方から覆う部分である。後側部 5 4 3 は、略長方形形状を呈している。

【 0 1 2 7 】

上部 5 4 4 は、第 3 開口 5 2 c を上方から覆う部分である。上部 5 4 4 は、略長方形形状を呈している。

【 0 1 2 8 】

第 1 側面カバー 5 4 は、底部分が抜けており開放している。すなわち、第 1 側面カバー 5 4 には、下方に開放する開放部分 5 4 a が形成されている。開放部分 5 4 a は、第 3 開口 5 2 c を介して内部空間 S P に引き込まれる電気配線を通すための開口として機能する。

【 0 1 2 9 】

(5 - 2) 第 2 側面カバー 5 5

第 2 側面カバー 5 5 (図 1 1 1 2、1 6、2 8 等参照) は、本体フレーム 5 2 の右側面部 5 2 3 に形成される第 4 開口 5 2 d を介して液体が内部空間 S P に流入することを抑制するべく、本体フレーム 5 2 の第 4 開口 5 2 d を外側から (上方及び側方から) 覆うカバーである。第 2 側面カバー 5 5 は、一般に普及している汎用品である。第 2 側面カバー 5 5 には、圧縮機 1 2 に接続される電力線を通すための開口が複数 (ここでは 3 つ) 形成されている。

【 0 1 3 0 】

(6) 第 1 冷却ユニット 8 0 及び第 2 冷却ユニット 8 5

電装品箱 5 0 には、内部空間 S P に配置される発熱部品を冷却するための第 1 冷却ユニット 8 0 及び第 2 冷却ユニット 8 5 が配置されている。

【 0 1 3 1 】

(6 - 1) 第 1 冷却ユニット 8 0

図 2 1 は、第 1 冷却ユニット 8 0 の斜視図である。図 2 2 は、図 2 1 の A 部分の拡大図である。

【 0 1 3 2 】

第 1 冷却ユニット 8 0 (特許請求の範囲記載の「冷却器」に相当) は、圧縮機制御基板 7 6 に実装された圧縮機制御用電気部品 6 3 (主に高発熱電気部品 6 5) を冷却するためのユニットである。第 1 冷却ユニット 8 0 は、設置状態において、高発熱電気部品 6 5 と熱的に接続される。第 1 冷却ユニット 8 0 は、室外空気流 A F と熱交換を行う複数の第 1 冷却ユニットフィン 8 1 と、第 1 冷却ユニット本体部 8 2 と、複数 (ここでは 3 本) のヒートパイプ 8 3 を有している。

【 0 1 3 3 】

第 1 冷却ユニットフィン 8 1 (特許請求の範囲記載の「放熱フィン」に相当) は、金属製の板状フィンである。第 1 冷却ユニット 8 0 では、多数の第 1 冷却ユニットフィン 8 1 が、所定の長さ (第 1 フィンピッチ P 1) 以上の間隔を置いて幅方向 (左右方向) に並べられている (図 2 2 参照)。すなわち、各第 1 冷却ユニットフィン 8 1 は、隣り合う他の第 1 冷却ユニットフィン 8 1 と、少なくとも第 1 フィンピッチ P 1 を置いて配置されている。各第 1 冷却ユニットフィン 8 1 の前側端部は、第 1 冷却ユニット本体部 8 2 に接続されている。第 1 冷却ユニットフィン 8 1 は、設置状態において、室外空気流 A F の流路上に位置する。

【 0 1 3 4 】

第 1 冷却ユニット本体部 8 2 (特許請求の範囲記載の「本体部」に相当) は、金属製の厚肉の板状部材である。第 1 冷却ユニット本体部 8 2 は、第 1 冷却ユニットフィン 8 1 と

10

20

30

40

50

ヒートパイプ 8 3 との間に介在し、両者を熱的に接続する。第 1 冷却ユニット本体部 8 2 は、フィン保持部 8 2 1 と、ヒートパイプ保持部 8 2 2 と、を有している。なお、フィン保持部 8 2 1 と、ヒートパイプ保持部 8 2 2 と、は一体に構成されている。

【 0 1 3 5 】

フィン保持部 8 2 1 (特許請求の範囲記載の「第 1 部」に相当) は、第 1 冷却ユニット本体部 8 2 の背面部分を構成する板状の部分であり、第 1 冷却ユニットフィン 8 1 とヒートパイプ 8 3 との間に介在する。フィン保持部 8 2 1 は、第 1 冷却ユニットフィン 8 1 とヒートパイプ 8 3 とを熱的に接続する。フィン保持部 8 2 1 は、各第 1 冷却ユニットフィン 8 1 の前側端部に接続されており、各第 1 冷却ユニットフィン 8 1 を保持する。フィン保持部 8 2 1 は、第 1 冷却ユニットフィン 8 1 よりも高さ方向の寸法が大きい。また、フィン保持部 8 2 1 は、正面又は背面から見た場合 (前後方向から見た場合) に、第 1 開口 5 2 a の面積以上の面積を有している。これに関連して、フィン保持部 8 2 1 は、設置状態において、第 1 開口 5 2 a を塞いで内部空間 S P と電装品箱 5 0 外の空間とを仕切る。

10

【 0 1 3 6 】

ヒートパイプ保持部 8 2 2 (特許請求の範囲記載の「第 2 部」に相当) は、第 1 冷却ユニット本体部 8 2 の前面部分を構成する部分である。ヒートパイプ保持部 8 2 2 は、設置状態において高発熱電気部品 6 5 とヒートパイプ 8 3 との間に介在し、両者を熱的に接続する。ヒートパイプ保持部 8 2 2 は、フィン保持部 8 2 1 よりも厚み大きい。ヒートパイプ保持部 8 2 2 には、ヒートパイプ 8 3 を水平方向 (ここでは左右方向) に挿入するためのヒートパイプ挿入孔 8 2 a が複数 (ヒートパイプ 8 3 と同数) 形成されている。ヒートパイプ保持部 8 2 2 は、フィン保持部 8 2 1 よりも高さ方向の寸法が小さい。ヒートパイプ保持部 8 2 2 は、正面方向に面する前面部 8 2 2 a を有しており、前面部 8 2 2 a において高発熱電気部品 6 5 に当接する。

20

【 0 1 3 7 】

ヒートパイプ 8 3 は、高発熱電気部品 6 5 の冷却を行う冷却材を封入される金属管 (例えば銅管) である。ヒートパイプ 8 3 に封入され高発熱電気部品 6 5 と熱交換を行う冷却材は、設計仕様や設置環境に応じて選定され、例えば水である。ヒートパイプ 8 3 は、対応するヒートパイプ挿入孔 8 2 a に挿入される。すなわち、ヒートパイプ 8 3 は、第 1 冷却ユニット本体部 8 2 (ヒートパイプ保持部 8 2 2) に内蔵されている。なお、ヒートパイプ 8 3 とヒートパイプ保持部 8 2 2 のヒートパイプ挿入孔 8 2 a を形成する縁部分との当接面積を大きくして、ヒートパイプ 8 3 と電気部品との熱交換量を増大させるべく、ヒートパイプ保持部 8 2 2 はヒートパイプ 8 3 をヒートパイプ挿入孔 8 2 a に挿入された後にかしめられる。

30

【 0 1 3 8 】

ヒートパイプ 8 3 を内蔵された第 1 冷却ユニット本体部 8 2 は、設置状態において、高発熱電気部品 6 5 と第 1 冷却ユニットフィン 8 1 との間に介在する。すなわち、ヒートパイプ 8 3 は高発熱電気部品 6 5 と第 1 冷却ユニットフィン 8 1 との間に介在し、高発熱電気部品 6 5 及び第 1 冷却ユニットフィン 8 1 の双方に熱的に接続される。ヒートパイプ 8 3 は、設置状態において、長手方向が水平方向に沿うような姿勢で配置される。なお、ここでの「長手方向が水平方向に沿う」には、ヒートパイプ 8 3 の長手方向が完全に水平方向に一致する場合のみならず、長手方向が水平方向に対して所定角度 (例えば 3 0 度) の範囲内で傾斜する場合も含む。

40

【 0 1 3 9 】

(6 2) 第 2 冷却ユニット 8 5

図 2 3 は、第 2 冷却ユニット 8 5 の斜視図である。図 2 4 は、図 2 3 の B 部分の拡大図である。

【 0 1 4 0 】

第 2 冷却ユニット 8 5 (特許請求の範囲記載の「第 2 冷却器」に相当) は、ファン制御基板 7 7 に実装されたファン制御用電気部品 6 6 を冷却するためのユニットである。第 2 冷却ユニット 8 5 は、設置状態において、ファン制御用電気部品 6 6 と熱的に接続される

50

。第2冷却ユニット85は、室外空気流AFと熱交換を行う複数の第2冷却ユニットフィン86と、第2冷却ユニット本体部87と、を有している。

【0141】

第2冷却ユニットフィン86（特許請求の範囲記載の「第2放熱フィン」に相当）は、金属製の板状フィンである。第2冷却ユニット85では、多数の第2冷却ユニットフィン86が、所定の長さ（第2フィンピッチP2）以上の間隔を置いて幅方向（左右方向）に並べられている（図24参照）。すなわち、各第2冷却ユニットフィン86は、隣り合う他の第2冷却ユニットフィン86と、少なくとも第2フィンピッチP2の間隔を置いて配置されている。各第2冷却ユニットフィン86の前側端部は、第2冷却ユニット本体部87に接続されている。第2冷却ユニットフィン86は、設置状態において、室外空気流AFの流路上に位置する。

10

【0142】

なお、第2フィンピッチP2は、第1フィンピッチP1よりも大きい。本実施形態では、第2フィンピッチP2は、第1フィンピッチP1の2倍以上に設定される。すなわち、第2冷却ユニット85では、第1冷却ユニット80よりも、放熱フィン（第2冷却ユニットフィン86）が配置される密度が小さい。これに関連して、第2冷却ユニット85では、第1冷却ユニット80よりも、放熱フィンの数が少ない。換言すると、第1冷却ユニット80では、第2冷却ユニット85よりも小さいフィンピッチ（第1フィンピッチP1）で放熱フィンが並べられ、これに関連して第2冷却ユニット85よりも多くの放熱フィン（第1冷却ユニットフィン81）が高密度で配置されている。

20

【0143】

第2冷却ユニット本体部87は、金属製の板状部材である。第2冷却ユニット本体部87は、各第2冷却ユニットフィン86の前側端部に接続されており、各第2冷却ユニットフィン86を保持する。第2冷却ユニット本体部87は、第2冷却ユニットフィン86よりも高さ方向の寸法が大きい。また、第2冷却ユニット本体部87は、正面又は背面から見た場合（前後方向から見た場合）に、第2開口52bの面積以上の面積を有している。これに関連して、第2冷却ユニット本体部87は、設置状態において、第2開口52bを塞いで内部空間SPと電装品箱50外の空間とを仕切る。第2冷却ユニット本体部87は、設置状態において、正面部分で、ファン制御基板77に実装されたファン制御用電気部品66に当接して熱的に接続される。

30

【0144】

なお、第2冷却ユニット85は、第1冷却ユニット80のようにヒートパイプを有しておらず、放熱フィンの数についても少ないことから、冷却能力については第1冷却ユニット80よりも小さい。

【0145】

（7）電装品箱50の組立て態様

図25は、本体フレーム52に対して、圧縮機制御基板76、ファン制御基板77、第1冷却ユニット80及び第2冷却ユニット85を固定する態様を示した模式図である。

【0146】

（7-1）圧縮機制御基板76及び第1冷却ユニット80の取付態様

40

まず、第1冷却ユニット80（具体的には、ヒートパイプ保持部822の前面部822a）に対して、高発熱電気部品65（パワーモジュール）がビス止めされ固定される。この際、高発熱電気部品65は、ヒートパイプ83との熱交換が促進されるように、前面部822aに対して密着するように固定される。その後、第1冷却ユニット80に固定された状態の高発熱電気部品65は、圧縮機制御基板76の背面側に実装される。

【0147】

その後、圧縮機制御基板76、及び高発熱電気部品65を固定された第1冷却ユニット80が、第1取付具57に対して個別にビス止めされことで固定される。

【0148】

第1取付具57は、本体フレーム52に対して、第1冷却ユニット80及び圧縮機制御

50

基板 76 を固定するための板金であり、本体フレーム 52 (背面部 521) の第 1 開口 52a の周囲部分にビス止めされる。第 1 取付具 57 は、中央に大きな開口 (各第 1 冷却ユニットフィン 81 を通すための開口) が形成された略長形状を呈している。

【0149】

なお、圧縮機制御基板 76 及び第 1 冷却ユニット 80 の取付態様は必ずしもこれに限定されず、適宜変更が可能である。例えば、本体フレーム 52 に対して、第 1 取付具 57 を介して第 1 冷却ユニット 80 が固定された後に、第 1 冷却ユニット 80 又は第 1 取付具 57 に対して高発熱電気部品 65 及び圧縮機制御基板 76 がビス止めされてもよい。

【0150】

図 26 は、第 1 冷却ユニット 80 に対して固定された状態における高発熱電気部品 65 (パワーモジュール) を正面側から見た斜視図である。図 27 は、本体フレーム 52 に対して固定された状態における第 1 冷却ユニット 80 の正面図である。図 28 は、設置状態における第 1 冷却ユニット 80 及び第 2 冷却ユニット 85 を背面側から見た斜視図である。

10

【0151】

図 28 に示されるように、各第 1 冷却ユニットフィン 81 は、設置状態において、室外空気流 AF と熱交換可能なように、第 1 開口 52a から背面側に延びて電装品箱 50 外の空間 (送風空間 S1) に突出している。また、第 1 冷却ユニット本体部 82 (フィン保持部 821) は、第 1 開口 52a を塞いで内部空間 SP と電装品箱 50 外の空間とを仕切っている。また、第 1 冷却ユニット 80 のヒートパイプ 83 は、電装品箱 50 内においてヒートパイプ保持部 822 内に収容されており、設置状態において電装品箱 50 外の空間 (主に送風空間 S1) から遮蔽される。第 1 冷却ユニット 80 は、設置状態において、圧縮機制御基板 76 (圧縮機制御用電気部品実装部分 75a) に隣接している。これに関連して、ヒートパイプ 83 は、高発熱電気部品 65 に熱交換可能な態様で隣接している。

20

【0152】

(7-2) ファン制御基板 77 及び第 2 冷却ユニット 85 の取付け態様

まず第 2 冷却ユニット 85 (具体的には、第 2 冷却ユニット本体部 87) に対して、ファン制御基板 77 がビス止めされ固定される。この際、ファン制御基板 77 は、ファン制御用電気部品 66 の冷却が促進されるように、ファン制御用電気部品 66 が第 2 冷却ユニット本体部 87 に対して密着するように固定される。

30

【0153】

その後、第 2 冷却ユニット 85 及びファン制御基板 77 が、第 2 取付具 58 に対して、個別にビス止めされことで、固定される。

【0154】

第 2 取付具 58 は、本体フレーム 52 に対して、第 2 冷却ユニット 85 及びファン制御基板 77 を固定するための板金であり、本体フレーム 52 (背面部 521) の第 2 開口 52b の周囲部分にビス止めされる。第 2 取付具 58 は、中央に大きな開口 (各第 2 冷却ユニットフィン 86 を通すための開口) が形成された略長形状を呈している。

【0155】

なお、ファン制御基板 77 及び第 2 冷却ユニット 85 の取付態様は必ずしもこれに限定されず、適宜変更が可能である。例えば、本体フレーム 52 に対して、第 2 取付具 58 を介して第 2 冷却ユニット 85 が固定された後に、第 2 冷却ユニット 85 又は第 2 取付具 58 に対してファン制御基板 77 がビス止めされてもよい。

40

【0156】

図 28 に示されるように、各第 2 冷却ユニットフィン 86 は、設置状態において、室外空気流 AF と熱交換可能なように第 2 開口 52b から背面側に延びて電装品箱 50 外の空間 (送風空間 S1) に突出している。また、第 2 冷却ユニット本体部 87 は、第 2 開口 52b を塞いで内部空間 SP と電装品箱 50 外の空間とを仕切っている。第 2 冷却ユニット 85 は、設置状態において、対応するファン制御基板 77 に隣接している。

【0157】

50

(8) 圧縮機制御用電気部品63及びファン制御用電気部品66の冷却態様

図29は、圧縮機制御基板76(高発熱電気部品65)、第1冷却ユニット80(第1冷却ユニットフィン81)、ファン制御基板77(ファン制御用電気部品66)、及び第2冷却ユニット85(第2冷却ユニットフィン86)の設置位置と、室外空気流AFの空気流路との関係を示した模式図である。

【0158】

上述のように、室外空気流AFは、室外ユニットケーシング40の左側面、右側面及び背面に形成された吸気口401から室外ユニットケーシング40内に流入し、室外熱交換器15(熱交換面151)を通過した後、主として下方から上方に向かって流れる。図29に示されるように、第1冷却ユニット80は圧縮機制御基板76(高発熱電気部品65)に隣接して配置され、第1冷却ユニットフィン81は室外空気流AFの流路上に配置されている。また、第2冷却ユニット85はファン制御基板77(ファン制御用電気部品66)に隣接して配置され、第2冷却ユニットフィン86は室外空気流AFの流路上に配置されている。

10

【0159】

室外ユニット10では、運転中、圧縮機制御基板76に実装された高発熱電気部品65が、第1冷却ユニット80のヒートパイプ83内の冷却材と熱交換を行うことによって冷却される。高発熱電気部品65と熱交換を行うことで加熱されたヒートパイプ83内の冷却材の熱は、第1冷却ユニットフィン81に伝達され、室外空気流AFに対して放熱される。すなわち、高発熱電気部品65を冷却するヒートパイプ83は、第1冷却ユニットフィン81を介して室外空気流AFと熱交換を行うことで冷却される。つまり、高発熱電気部品65は、ヒートパイプ83及び第1冷却ユニットフィン81を介して室外空気流AFと熱交換を行うことで冷却される。

20

【0160】

また、ファン制御基板77に実装されたファン制御用電気部品66は、第2冷却ユニット85の第2冷却ユニットフィン86を介して室外空気流AFと熱交換を行うことで冷却される。

【0161】

ここで、図29に示されるように、第1冷却ユニットフィン81は、室外ファン18よりも低い高さ位置であって、第2冷却ユニットフィン86よりも高い高さ位置に配置されている。すなわち、第1冷却ユニットフィン81は、第2冷却ユニットフィン86よりも室外空気流AFの風下側に位置している。これに関連して、第1冷却ユニット80は、第2冷却ユニットフィン86と熱交換を行った後の室外空気流AFと熱交換を行う。換言すると、第2冷却ユニットフィン86は、第1冷却ユニット80と熱交換を行う前の室外空気流AFと熱交換を行う。

30

【0162】

また、第1冷却ユニットフィン81は、第2冷却ユニットフィン86よりも室外ファン18に近い高さ位置に位置している。これに関連して、第1冷却ユニット80の周囲を通過する室外空気流AFの風量は、第2冷却ユニットフィン86の周囲を通過する室外空気流AFの風量よりも大きい。

40

【0163】

また、ヒートパイプ83は、第1冷却ユニット本体部82(フィン保持部821及びヒートパイプ保持部822)によって、送風空間S1と仕切られており、室外空気流AFに対して遮蔽されている。これに関連して、ヒートパイプ83の耐候性が高められている。

【0164】

(9) 特徴

(9-1)

冷凍装置の室外ユニットにおいては、IGBT等のパワーデバイスやこれを含むパワーモジュールについては、他の発熱部品と比較して発熱量が特に大きいことから、冷却性能に優れたヒートパイプによって冷却するものがある。しかし、従来においては、ヒートパ

50

イブが送風空間（送風機によって生成される空気流の主たる流路が形成される空間）に配置されていたことから、ヒートパイプに関して、他の機器との接触による変形・損傷・電食や、空気流に直接さらされることによる劣化・腐食・変質等の事態が想定され、耐候性低下が懸念された。ヒートパイプが変形・損傷・電食・劣化・腐食・変質した場合には、冷却性能を十分に発揮できなくなり、これに関連して発熱部品の冷却が十分に行われない事態が生じることから、ひいては信頼性の低下が懸念された。

【0165】

この点、上記実施形態に係る室外ユニット10では、高発熱電気部品65を冷却する第1冷却ユニット80は、高発熱電気部品65と熱交換を行う冷却材を封入されたヒートパイプ83を有しており、ヒートパイプ83は、電装品箱50内に位置し高発熱電気部品65に隣接している。すなわち、高発熱電気部品65の冷却を行うヒートパイプ83が電装品箱50内に配置されている。このため、ヒートパイプ83が、電装品箱50外の空間（例えば送風空間S1）から遮蔽されている。その結果、ヒートパイプ83に関して、他の機器との接触による変形・損傷・電食や、室外空気流AFに直接さらされることに因る劣化・腐食・変質が抑制されている。よって、ヒートパイプ83の耐候性低下に関連して、ヒートパイプ83の冷却性能が低下することが抑制されている。したがって、信頼性低下が抑制されている。

10

【0166】

（9-2）

上記実施形態に係る室外ユニット10では、電装品箱50には、第1冷却ユニットフィン81を露出させる第1開口52aが形成されており、第1冷却ユニット本体部82は第1開口52aの面積以上の面積を有している。第1冷却ユニット80は、各第1冷却ユニットフィン81が第1開口52aを介して電装品箱50外に突出するとともに第1冷却ユニット本体部82が第1開口52aを塞ぐ姿勢で、電装品箱50に固定されている。これにより、第1冷却ユニットフィン81と室外ファン18によって生成される室外空気流AFとの熱交換を十分に行わせつつ、ヒートパイプ83を室外空気流AFに対して確実に遮蔽することが可能となっている。その結果、ヒートパイプ83の耐候性低下が特に抑制されている。

20

【0167】

（9-3）

上記実施形態に係る室外ユニット10では、第1冷却ユニット本体部82は、ヒートパイプ83と第1冷却ユニットフィン81の間に介在しヒートパイプ83と第1冷却ユニットフィン81とを熱的に接続するフィン保持部821と、高発熱電気部品65とヒートパイプ83の間に介在し高発熱電気部品65とヒートパイプ83とを熱的に接続するヒートパイプ保持部822と、を含んでいる。

30

【0168】

これにより、ヒートパイプ83が送風空間S1から遮蔽されるとともに高発熱電気部品65との直接的な接触を回避されるように配置されている。すなわち、ヒートパイプ83は、設置状態において第1冷却ユニット本体部82によって遮蔽されている。これにより、ヒートパイプ83の耐候性低下が特に抑制されている。

40

【0169】

（9-4）

上記実施形態に係る室外ユニット10では、ヒートパイプ83は、長手方向が水平方向に沿うように配置されている。これにより、ヒートパイプ83内部の冷却材が凍結して破壊される事態（凍結パンク）が抑制されている。すなわち、ヒートパイプ83が水平方向に沿って配置されることで、外気温が低い環境下においても冷却材が凍結することが抑制されている。よって、ヒートパイプ83を用いて電気部品の冷却を行う場合において、凍結パンクに関する信頼性低下が抑制されている。

【0170】

（9-5）

50

上記実施形態に係る室外ユニット10では、高発熱電気部品65は、パワーデバイス、又はパワーデバイスを含むパワーモジュールである。すなわち、室外ユニット10では、発熱量が大きい高発熱電気部品65に関して冷却量が大きく確保されつつ、ヒートパイプ83の耐候性低下が抑制されている。

【0171】

(9-6)

上記実施形態に係る室外ユニット10では、ファン制御用電気部品66と、ファン制御用電気部品66を実装されるファン制御基板77と、ファン制御用電気部品66に熱的に接続されファン制御用電気部品66を冷却する第2冷却ユニット85と、を有している。第2冷却ユニット85は、室外空気流AFと熱交換を行う複数の第2冷却ユニットフィン86を含んでいる。

10

【0172】

このように室外ユニット10では、発熱量が大きい高発熱電気部品65に関してはヒートパイプ83による冷却を行うことにより冷却量を確保する一方で、高発熱電気部品65よりも発熱量が小さいファン制御用電気部品66に関しては第1冷却ユニットフィン81による冷却を行うことにより、信頼性低下を抑制しつつコスト抑制を図ることが可能となっている。すなわち、室外ユニット10では、第1冷却ユニットフィン81による冷却のみでは十分に冷却されないことが懸念される高発熱電気部品65に対してのみヒートパイプ83による冷却を行い、他の高発熱電気部品65については第1冷却ユニットフィン81で冷却を行うことで、不必要にヒートパイプ83の数が増大することが抑制されており、これに関連してコストが抑制されている。

20

【0173】

(9-7)

上記実施形態に係る室外ユニット10では、第1冷却ユニット80においては、複数の第1冷却ユニットフィン81が、第1フィンピッチP1で並んでいる。第2冷却ユニット85においては、複数の第2冷却ユニットフィン86が、第2フィンピッチP2で並んでいる。第1フィンピッチP1は、第2フィンピッチP2よりも小さい。このように、室外ユニット10では、第1冷却ユニット80の第1冷却ユニットフィン81に関して、フィンピッチが第2冷却ユニット85の第2冷却ユニットフィン86のフィンピッチよりも小さく構成されることで、第1冷却ユニットフィン81の数を増大させることが可能となっている。これに関連して、第1冷却ユニット80の第1冷却ユニットフィン81の放熱能力向上を図ることが可能となっている。

30

【0174】

(9-8)

上記実施形態に係る室外ユニット10では、第1冷却ユニットフィン81は、室外ファン18よりも低い高さ位置であって第2冷却ユニットフィン86よりも高い高さ位置に配置されている。

【0175】

ここで、第1冷却ユニットフィン81のフィンピッチ(第1フィンピッチP1)が第2冷却ユニットフィン86のフィンピッチ(第2フィンピッチP2)よりも小さい場合には、第1冷却ユニット80において室外空気流AFとの熱交換を促進させ冷却性能の向上を図ることが可能となる一方で、各第1冷却ユニットフィン81において室外空気流AFとの熱交換が良好に行われるように、第1冷却ユニット80を通過する室外空気流AFの風量を第2冷却ユニット85よりも大きくする必要がある。すなわち、第1冷却ユニットフィン81のフィンピッチ(第1フィンピッチP1)を小さくする場合には、第1冷却ユニットフィン81の数を増大させることが可能となり放熱能力向上を図ることが可能となる一方で、複数の第1冷却ユニットフィン81が高密度に並ぶこととなり各第1冷却ユニットフィン81間を室外空気流AFが良好に通過しにくい事態が懸念される。このため、第1冷却ユニットフィン81のフィンピッチ(第1フィンピッチP1)を小さくする場合には、各第1冷却ユニットフィン81において室外空気流AFとの熱交換を十分に行わせる

40

50

という観点上、第1冷却ユニットフィン81を通過する室外空気流AFに関して、その風量をフィンピッチ(第1フィンピッチP1)に応じて増大させ各第1冷却ユニットフィン81間を良好に通過させる必要がある。

【0176】

上記実施形態に係る室外ユニット10では、第1冷却ユニット80において第1冷却ユニットフィン81が、第2冷却ユニット85の第2冷却ユニットフィン86よりも小さいフィンピッチ(第1フィンピッチP1)で並ぶところ、第1冷却ユニットフィン81は室外ファン18よりも低い高さ位置であって第2冷却ユニットフィン86よりも高い高さ位置(すなわち第2冷却ユニットフィン86よりも室外ファン18に近い位置)に配置されている。これにより、第1冷却ユニット80の冷却性能向上が促進されている。

10

【0177】

すなわち、第1冷却ユニット80の第1冷却ユニットフィン81に関して、フィンピッチ(第1フィンピッチP1)が第2冷却ユニット85の第2冷却ユニットフィン86のフィンピッチ(第2フィンピッチP2)よりも小さく構成されることで、第1冷却ユニットフィン81の数を増大させることが可能となる一方、第1冷却ユニット80の第1冷却ユニットフィン81を通過する室外空気流AFの風量を、第2冷却ユニットフィン86を通過する室外空気流AFの風量よりも大きく確保することが可能となっている。その結果、第1冷却ユニットフィン81を通過する室外空気流AFに関して、その風量をフィンピッチ(第1フィンピッチP1)に応じて増大させ各第1冷却ユニットフィン81間を良好に通過させることが可能となっており、各第1冷却ユニットフィン81間を室外空気流AFが良好に通過しにくい事態が抑制されている。よって、第1冷却ユニット80の冷却性能向上が促進されている。

20

【0178】

(9-9)

上記実施形態に係る室外ユニット10では、電装品箱50の第5開口52e(排気口)が、室外ファン18よりも低い高さ位置であって第1冷却ユニットフィン81よりも高い高さ位置に配置されている(すなわち、電装品箱50の第5開口52eが第1冷却ユニットフィン81よりも風下側に配置されている)ことで、第1冷却ユニットフィン81と熱交換を行う室外空気流AFが、電装品箱50の第5開口52eから流出する排気によって加熱されることが抑制されている。その結果、電装品箱50から流出する排気を原因として第1冷却ユニットフィン81と室外空気流AFとの温度差が小さくなることが抑制され、高発熱電気部品65の冷却量低下が抑制されている。

30

【0179】

(9-10)

上記実施形態に係る室外ユニット10では、室外ユニット10では、電装品箱50の上方には、第5開口52eへの液体の浸入を妨げる天面カバー53が、第5開口52eから間隔をおいて配置されている。これにより、第5開口52eを介した電装品箱50への液体の浸入が確実に抑制されており、各電気部品に関して短絡や腐食等に対する信頼性が向上している。

40

【0180】

(10)変形例

上記実施形態は、以下の変形例に示すように適宜変形が可能である。なお、各変形例は、矛盾が生じない範囲で他の変形例と組み合わせ適用されてもよい。

【0181】

(10-1)変形例1

上記実施形態では、室外ユニット10は、吹出口402が天面に形成されており、室外空気流AFが室外ユニットケーシング40内において主に下方から上方に向かって流れ吹出口402から上方に吹き出されるように構成された、いわゆる上吹き型の室外ユニットであった。しかし、必ずしもこれに限定されず、室外ユニット10は、他の型式が採用されてもよい。

50

【 0 1 8 2 】

例えば、室外ユニット 1 0 は、吹出口 4 0 2 が正面部分に形成され、室外空気流 A F が吹出口 4 0 2 から水平方向に吹き出されるように構成された、いわゆる横吹き型の室外ユニットであってもよい。なお、係る場合、室外ファン 1 8 は、生成する室外空気流 A F が、室外ユニットケーシング 4 0 内において主として水平方向に流れるような姿勢（回転軸が水平方向に延びるような姿勢）で設置されてもよい。

【 0 1 8 3 】

(1 0 - 2) 変形例 2

上記実施形態では、第 1 冷却ユニット本体部 8 2（フィン保持部 8 2 1）は、正面又は背面から見た場合（前後方向から見た場合）に、第 1 開口 5 2 a の面積以上の面積を有しており、これに関連して、第 1 開口 5 2 a を塞いで内部空間 S P と電装品箱 5 0 外の空間とを仕切るように設置されていた。この点、ヒートパイプ 8 3 を室外空気流 A F に対して確実に遮蔽してヒートパイプ 8 3 の耐候性低下抑制する、という観点によれば、係る態様で第 1 冷却ユニット本体部 8 2 が構成され配置されることが好ましい。

10

【 0 1 8 4 】

しかし、ヒートパイプ 8 3 が電装品箱 5 0 内の空間（内部空間 S P）から電気部品ボックス外の送風空間 S 1 に延出しておらず、上記（ 9 - 1 ）で記載した作用効果に矛盾が生じない限り、第 1 冷却ユニット本体部 8 2 の構成態様については適宜変更されてもよい。例えば、第 1 冷却ユニット本体部 8 2 は、第 1 開口 5 2 a よりも小さい面積を有するように構成されてもよいし、設置状態において第 1 開口 5 2 a を完全に塞ぐ必要は必ずしもない。

20

【 0 1 8 5 】

(1 0 - 3) 変形例 3

第 1 冷却ユニット 8 0 の構成態様については、必ずしも上記実施形態における態様には限定されず、設計仕様や設置環境に応じて適宜変更が可能である。

【 0 1 8 6 】

例えば上記実施形態では、第 1 冷却ユニット本体部 8 2（ヒートパイプ保持部 8 2 2）の前面部 8 2 2 a が、ヒートパイプ 8 3 と高発熱電気部品 6 5 との間に介在していた。この点、高発熱電気部品 6 5 との直接的な接触を回避することでヒートパイプの変形・損傷・劣化・腐食等を抑制する、という観点によれば、係る態様で、ヒートパイプ 8 3 と高発熱電気部品 6 5 との間に物を介在させて両者の直接的な接触を避けることが好ましい。しかし、上記（ 9 - 1 ）に記載した作用効果（ヒートパイプ 8 3 が、電装品箱 5 0 外の空間から遮蔽されることで、ヒートパイプ 8 3 の耐候性低下が抑制されるという作用効果）が実現される限り、ヒートパイプ 8 3 と高発熱電気部品 6 5 との間に必ずしも物を介在させる必要はない。すなわち、ヒートパイプ 8 3 は、高発熱電気部品 6 5 と直接的に当接するように配置されてもよい。

30

【 0 1 8 7 】

(1 0 - 4) 変形例 4

上記実施形態では、2つの室外ファン 1 8 を有する室外ユニット 1 0 ' を想定して、電装品箱 5 0 内でファン制御基板 7 7（ファン制御用電気部品 6 6）が左右に2つ配置される場合について説明した。しかし、例えば図 2 - 図 4 に示されるように、室外ファン 1 8 を1つのみ有する室外ユニット 1 0 においては、ファン制御基板 7 7 が1つのみ配置されればよい。すなわち、図 1 2 や図 2 5 等で示される2つのファン制御基板 7 7 のうち、一方については適宜省略されてもよい。係る場合、省略されるファン制御基板 7 7 に対応する第 2 冷却ユニット 8 5 についても省略される。

40

【 0 1 8 8 】

(1 0 - 5) 変形例 5

上記実施形態では、基板ユニット 7 5 は、圧縮機制御基板 7 6 とファン制御基板 7 7 とを含み、圧縮機制御用電気部品実装部分 7 5 a は圧縮機制御基板 7 6 に配置され、ファン制御用電気部品実装部分 7 5 b はファン制御基板 7 7 に配置されていた。すなわち、上記

50

実施形態では、高発熱電気部品 6 5 が圧縮機制御基板 7 6 に実装され、ファン制御用電気部品 6 6 がファン制御基板 7 7 に実装されており、高発熱電気部品 6 5 とファン制御用電気部品 6 6 とは異なる基板に実装されていた。

【0189】

しかし、必ずしもこれに限定されず、高発熱電気部品 6 5 とファン制御用電気部品 6 6 とは同一の基板に実装されてもよい（すなわち、圧縮機制御用電気部品実装部分 7 5 a 及びファン制御用電気部品実装部分 7 5 b は同一の基板に配置されてもよい）。

【0190】

係る場合でも、圧縮機制御用電気部品実装部分 7 5 a に隣接する第 1 冷却ユニット 8 0（第 1 冷却ユニットフィン 8 1）が、上記実施形態のように、ファン制御用電気部品実装部分 7 5 b に隣接する第 2 冷却ユニット 8 5（第 2 冷却ユニットフィン 8 6）よりも、風下側に配置されるとともに室外ファン 1 8 に近い高さ位置に配置される限り、上記実施形態と同様の作用効果の実現可能である。すなわち、基板ユニット 7 5 は、必ずしも複数の基板を有している必要はない。

10

【0191】

（10-6）変形例 6

上記実施形態では、高発熱電気部品 6 5（パワーモジュール）が、第 1 冷却ユニット 8 0（具体的には、ヒートパイプ保持部 8 2 2 の前面部 8 2 2 a）に密着するように固定される場合について説明した。高発熱電気部品 6 5 とヒートパイプ 8 3 との熱交換を促進させるうえでは、係る固定態様を選択されることが好ましい。

20

【0192】

しかし、信頼性の観点から必要な冷却量を確保できるのであれば、高発熱電気部品 6 5 は、必ずしも第 1 冷却ユニット 8 0 に密着するように固定される必要はない。すなわち、高発熱電気部品 6 5 は、第 1 冷却ユニット 8 0 に部分的に当接していればよい。また、高発熱電気部品 6 5 は、第 1 冷却ユニット 8 0 と熱的に接続され必要な冷却量を確保される限り、第 1 冷却ユニット 8 0 との間を介する物を介して第 1 冷却ユニット 8 0 と熱的に接続されてもよいし、第 1 冷却ユニット 8 0 と離間して配置され第 1 冷却ユニット 8 0 からの冷放射によって冷却されるように配置されてもよい。

【0193】

（10-7）変形例 7

上記実施形態に係る室外ユニット 1 0 では、高発熱電気部品 6 5 は、室外ファン 1 8 よりも低い高さ位置であってファン制御用電気部品 6 6 よりも高い高さ位置に配置されていた。この点、「圧縮機制御用の高発熱電気部品 6 5 及び室外ファン 1 8 制御用のファン制御用電気部品 6 6、双方の冷却が良好に行われることが促進され、信頼性低下が抑制される」という効果の実現される限り、高発熱電気部品 6 5 は、その全てがファン制御用電気部品 6 6 よりも高い高さ位置に配置される必要は必ずしもない。すなわち、上記（9-1）で記載した作用効果に矛盾が生じない限り、高発熱電気部品 6 5 は、水平方向から見た場合に、ファン制御用電気部品 6 6 と部分的に重畳していてもよい。

30

【0194】

また、同様に、高発熱電気部品 6 5 は、その全てが室外ファン 1 8 よりも低い高さ位置に配置される必要は必ずしもない。すなわち、上記（9-1）で記載した作用効果に矛盾が生じない限り、高発熱電気部品 6 5 は、水平方向から見た場合に、室外ファン 1 8 と部分的に重畳していてもよい。

40

【0195】

（10-8）変形例 8

上記実施形態では、第 1 冷却ユニット 8 0 のヒートパイプ 8 3 は、長手方向が水平方向に沿うように配置されていた。この点、ヒートパイプ 8 3 の凍結パンクを抑制するという観点によれば、ヒートパイプ 8 3 は、係る態様で配置されることが好ましい。しかし、凍結パンクに対する信頼性が確保されるのであれば、ヒートパイプ 8 3 は、必ずしも係る態様で配置される必要はなく、長手方向が水平方向に交差するように配置されてもよいし、

50

長手方向が鉛直方向に沿うように配置されてもよい。

【0196】

(10-9) 変形例 9

上記実施形態では、第2フィンピッチP2が第1フィンピッチP1の2倍以上大きい場合について説明した。しかし、必ずしもこれに限定されず、第1フィンピッチP1及び第2フィンピッチP2の割合については、上記(9-1)に記載の作用効果に矛盾が生じない限り、設計仕様や設置環境に応じて適宜変更が可能である。例えば、第2フィンピッチP2は、第1フィンピッチP1の1.5倍以上の値に設定されてもよい。また、第2フィンピッチP2は、第1フィンピッチP1の同一以下に設定されてもよい。

【0197】

(10-10) 変形例 10

上記実施形態では、電装品箱50の上方には、第5開口52eへの液体の浸入を妨げる天面カバー53が、第5開口52eから間隔をおいて配置されていた。この点、第5開口52eを介した電装品箱50への液体の浸入を抑制するという観点によれば、係る天面カバー53が上記実施形態における態様で配置されることが好ましい。しかし、高発熱電気部品65並びにファン制御用電気部品66の冷却を促進させるという効果を実現するうえで、必ずしも係る天面カバー53は必要ではない。電装品箱50への液体の浸入に対する信頼性が確保されるのであれば、係る天面カバー53については省略可能である。

【0198】

(10-11) 変形例 11

上記実施形態では、室外ファン18は、室外ユニットケーシング40の上端付近に配置された。しかし、上記(9-1)に記載の作用効果に矛盾が生じない限り、室外ファン18の設置位置については適宜変更が可能である。例えば、室外ファン18は、室外ユニットケーシング40の中段の高さ位置付近に配置されてもよい。

【0199】

(10-12) 変形例 12

上記実施形態では、高発熱電気部品65が、複数のパワーデバイスを含むパワーモジュールである場合について説明した。しかし、高発熱電気部品65は、必ずしもこれに限定されず、通電時に発熱する電気部品である限り、他の電気部品であってもよい。

【0200】

(10-13) 変形例 13

上記実施形態における冷媒回路RCの構成態様は、必ずしも図1に示す態様に限定されず、設計仕様や設置環境に応じて適宜変更が可能である。例えば、必ずしも必要ではない場合には、アキュムレータ11や室外膨張弁16については、適宜省略が可能である。また、冷媒回路RCには、図1に示されない機器(例えばレシーバ等)が新たに追加されてもよい。

【0201】

(10-14) 変形例 14

上記実施形態では、本発明が、1台の室外ユニット10に対して2台の室内ユニット30が連絡配管(L1、G1)で並列に接続された空調システム100に適用される例について説明した。しかし、本発明が適用される空調システムの構成態様は、必ずしも係る態様には限定されない。すなわち、本発明が適用される空調システムに関して、室外ユニット10及び/又は室内ユニット30の台数及びその接続態様については、設置環境や設計仕様に応じて適宜変更が可能である。

【0202】

(10-15) 変形例 15

上記実施形態において本発明は、空調システム100に適用されていた。しかし、これに限定されず、本発明は、冷媒回路を有する他の冷凍装置(例えば給湯器やヒートポンプチャラー等)にも適用可能である。

【産業上の利用可能性】

10

20

30

40

50

【 0 2 0 3 】

本発明は、冷凍装置の室外ユニットに室内可能である。

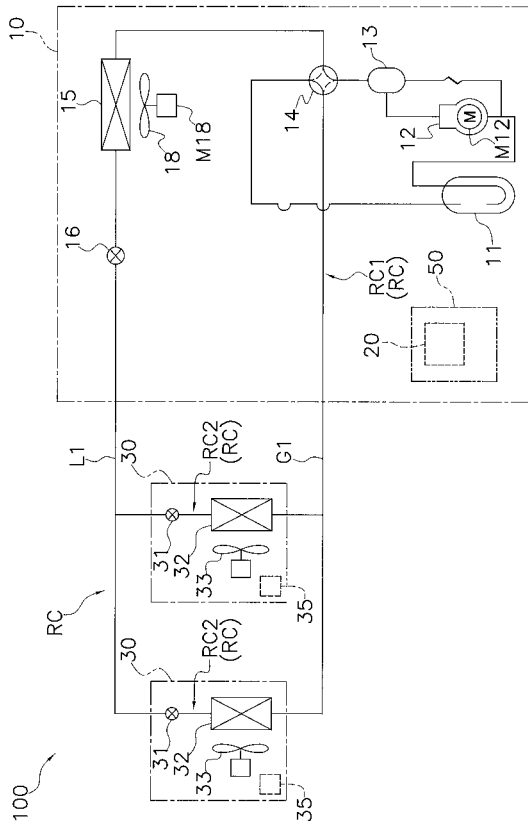
【 符号の説明 】

【 0 2 0 4 】

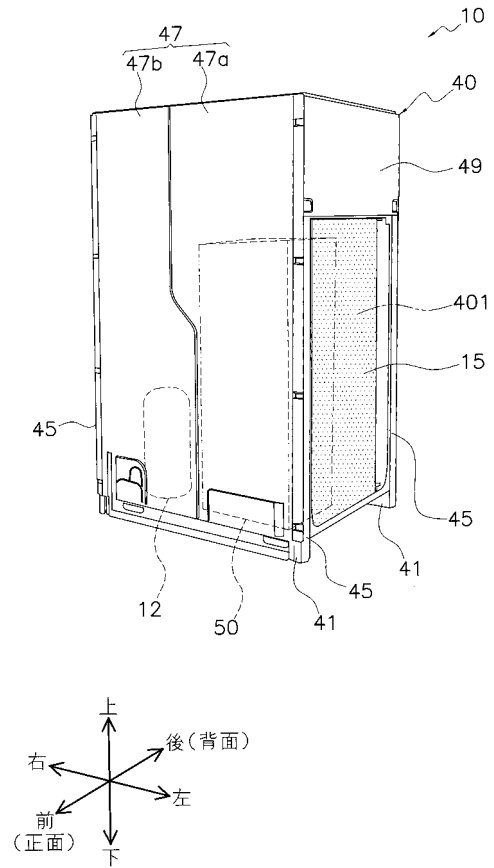
1 0、1 0´	: 室外ユニット	
1 2	: 圧縮機	
1 5	: 室外熱交換器	
1 8	: 室外ファン(ファン)	
2 0	: 室外ユニット制御部	
3 0	: 室内ユニット	10
4 0、4 0´	: 室外ユニットケーシング(ケーシング)	
4 1	: 据付脚	
4 3	: 底フレーム	
4 5	: 支柱	
4 7	: 前面パネル	
4 7 a	: 第1前面パネル	
4 7 b	: 第2前面パネル	
4 9	: ファンモジュール	
5 0	: 電装品箱(電気部品ボックス)	
5 1	: 前面カバー	20
5 2	: 本体フレーム	
5 2 a	: 第1開口	
5 2 b	: 第2開口	
5 2 c	: 第3開口	
5 2 d	: 第4開口	
5 2 e	: 第5開口(排気口)	
5 2 f	: 第6開口	
5 3	: 天面カバー(カバー部)	
5 4	: 第1側面カバー	
5 5	: 第2側面カバー	30
5 7	: 第1取付具	
5 8	: 第2取付具	
6 3	: 圧縮機制御用電気部品	
6 5	: 高発熱電気部品(発熱部品)	
6 6	: ファン制御用電気部品(第2発熱部品)	
7 1	: 制御基板	
7 5	: 基板ユニット	
7 5 a	: 圧縮機制御用電気部品実装部分	
7 5 b	: ファン制御用電気部品実装部分	
7 6	: 圧縮機制御基板(基板)	40
7 7	: ファン制御基板(第2基板)	
8 0	: 第1冷却ユニット(冷却器)	
8 1	: 第1冷却ユニットフィン(放熱フィン)	
8 2	: 第1冷却ユニット本体部(本体部)	
8 2 a	: ヒートパイプ挿入孔	
8 3	: ヒートパイプ	
8 5	: 第2冷却ユニット(第2冷却器)	
8 6	: 第2冷却ユニットフィン(第2放熱フィン)	
8 7	: 第2冷却ユニット本体部	
1 0 0	: 空調システム(冷凍装置)	50

4 0 1	: 吸気口	
4 0 2	: 吹出口	
5 0 1	: 鉛直板	
5 2 1	: 背面部	
5 2 2	: 左側面部	
5 2 3	: 右側面部	
5 2 4	: 天面部	
5 3 1	: 上カバー部	
5 3 2	: 左側方カバー部	
5 3 3	: 右側方カバー部	10
5 4 1	: 右側部	
5 4 2	: 前側部	
5 4 3	: 後側部	
5 4 4	: 上部	
8 2 1	: フィン保持部 (第 1 部)	
8 2 2	: ヒートパイプ保持部 (第 2 部)	
8 2 2 a	: 前面部	
A F	: 室外空気流 (空気流)	
M 1 2	: 圧縮機モータ	
M 1 8	: 室外ファンモータ	20
P 1	: 第 1 フィンピッチ	
P 2	: 第 2 フィンピッチ	
R C	: 冷媒回路	
S P	: 内部空間	
S P 1	: 下部空間	
S P 2	: 上部空間	
S P 2 a	: 前側上部空間	
S P 2 b	: 後側上部空間	
	【先行技術文献】	
	【特許文献】	30
	【0 2 0 5】	
	【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 6 6 5 4 7 号公報	

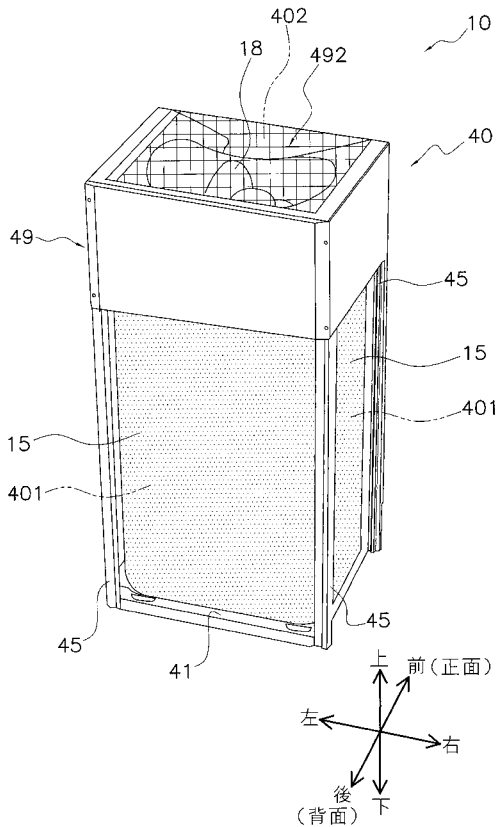
【図1】



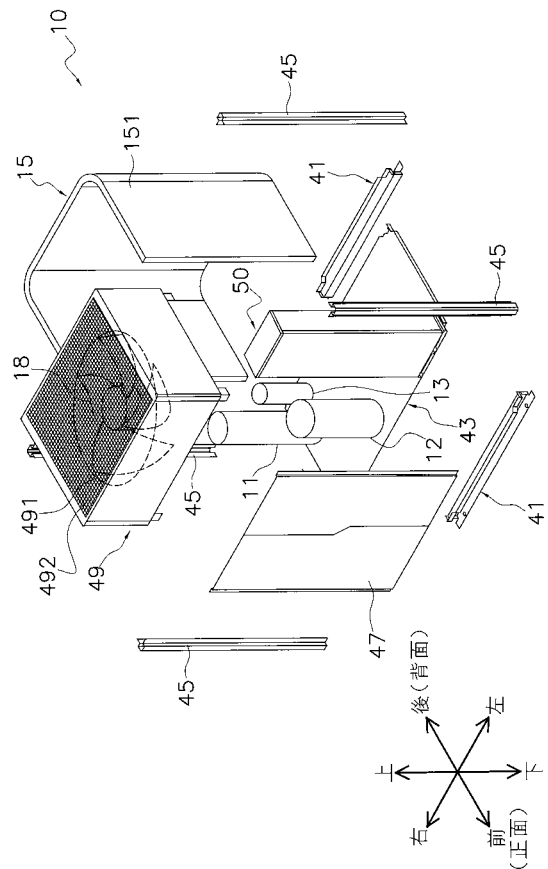
【図2】



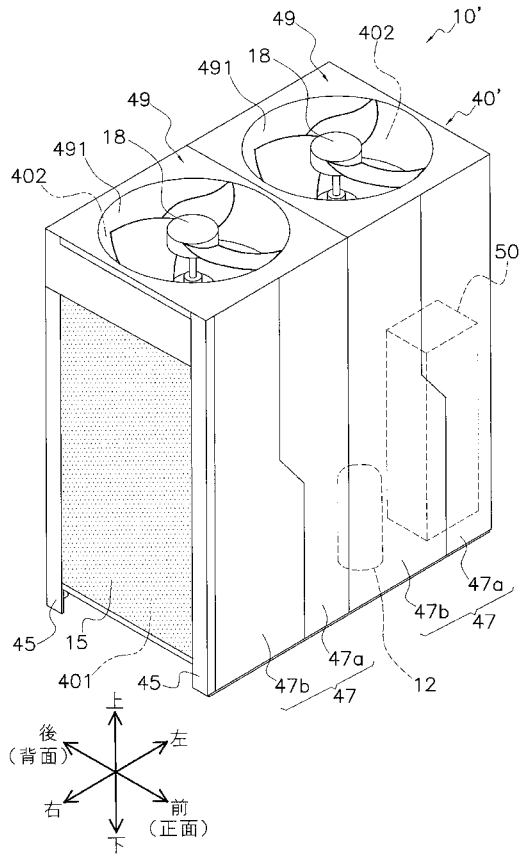
【図3】



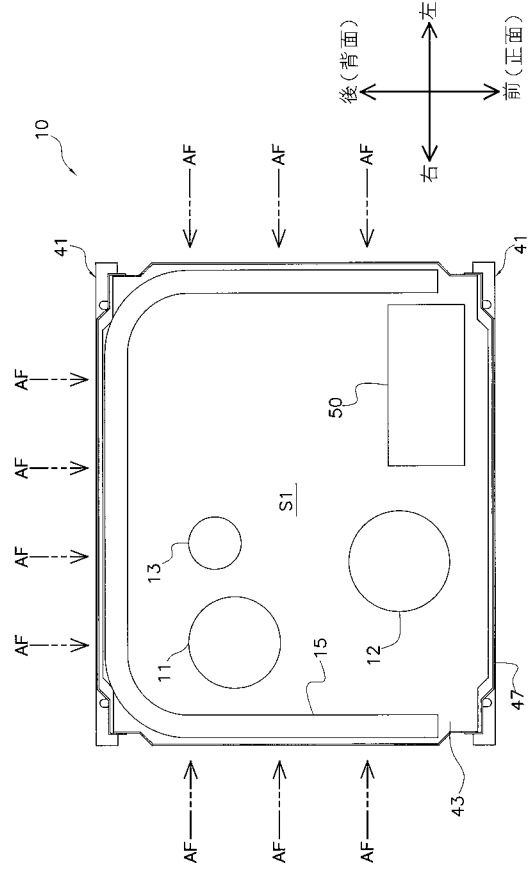
【図4】



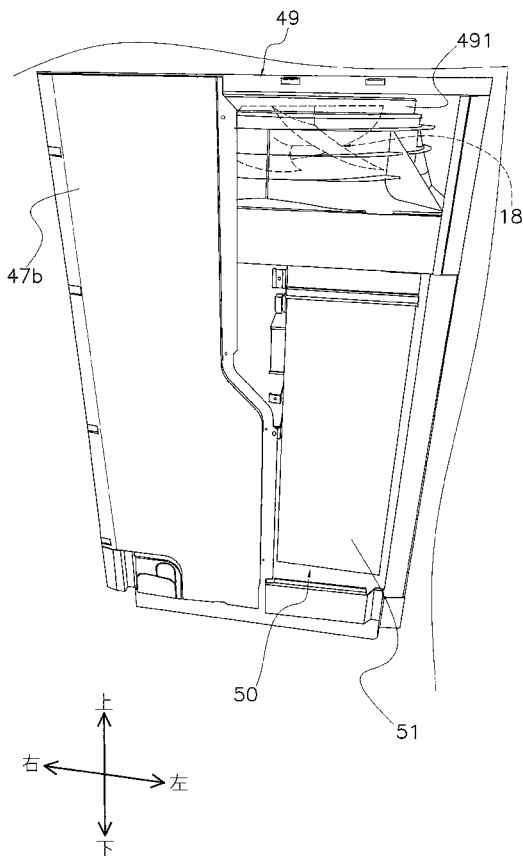
【 図 5 】



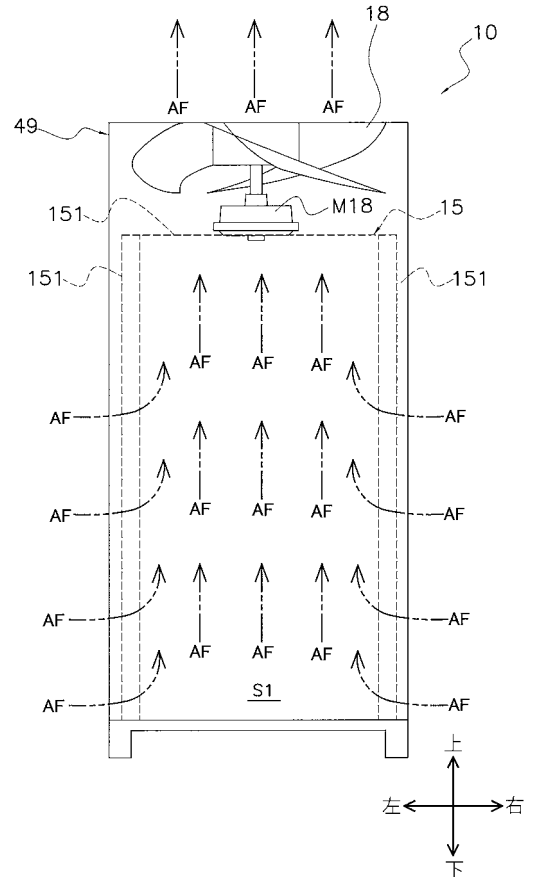
【 図 6 】



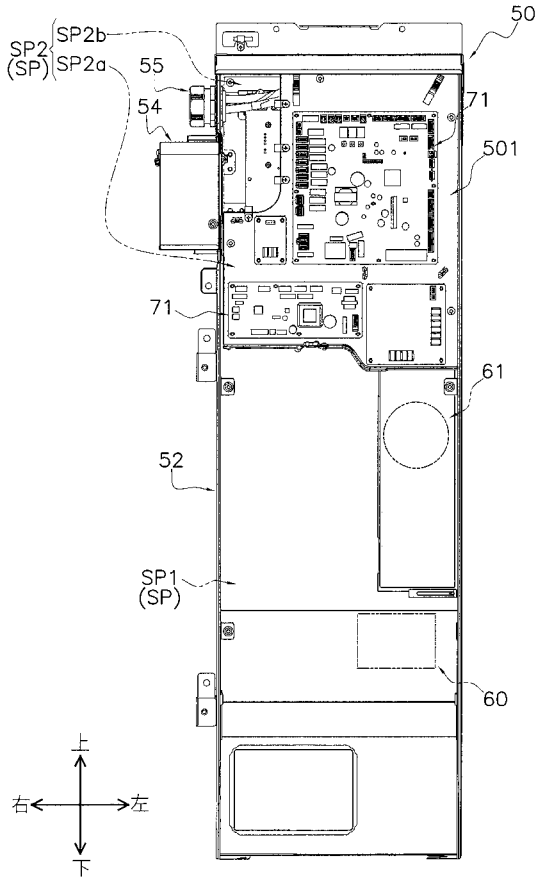
【 図 7 】



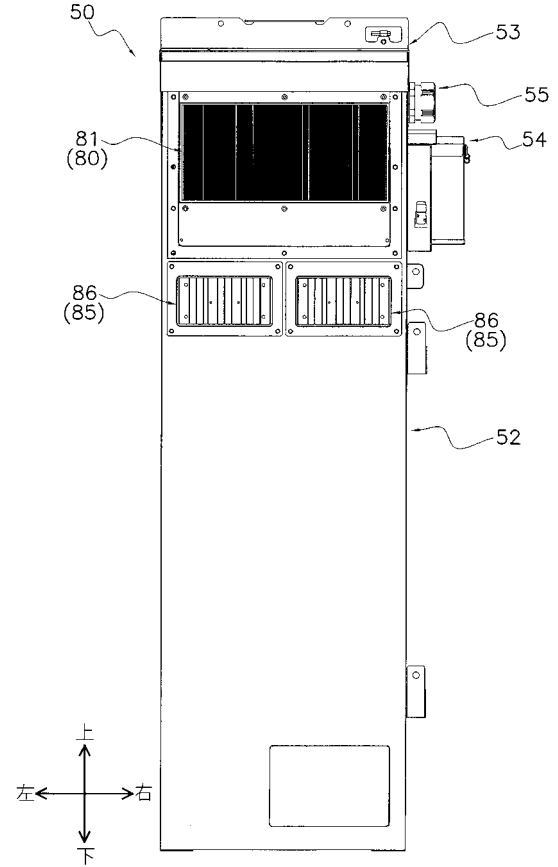
【 図 8 】



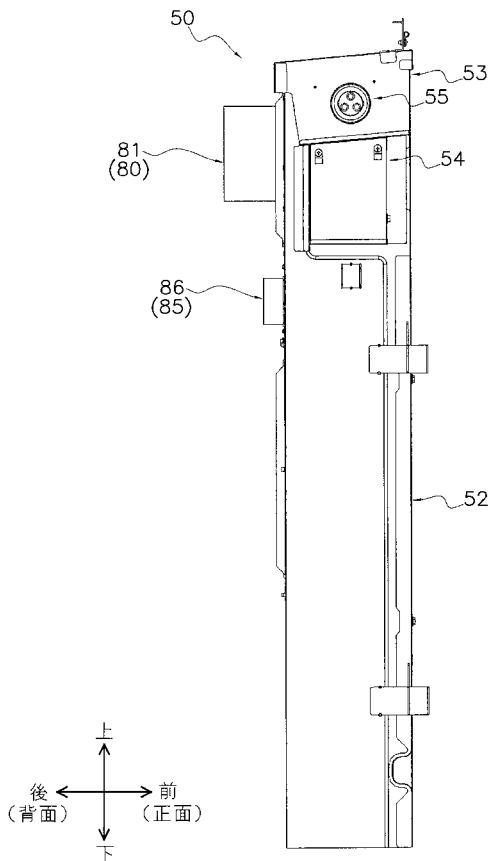
【 図 9 】



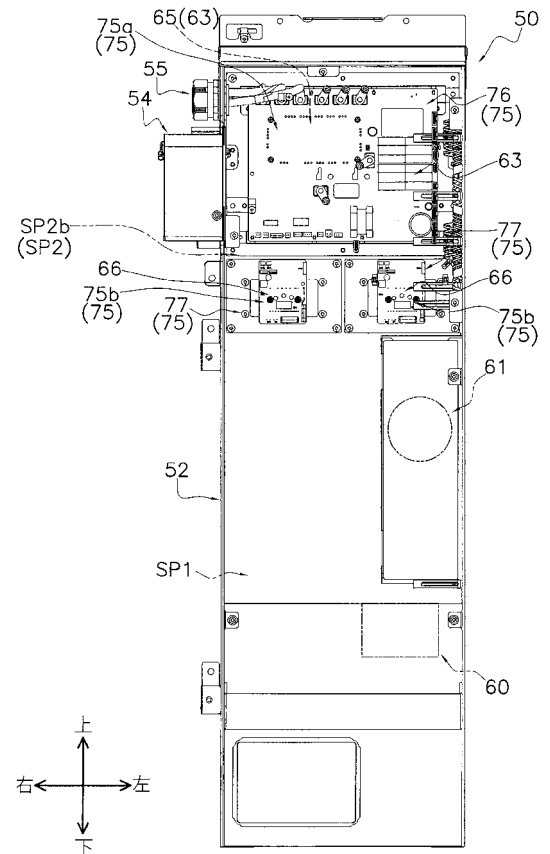
【 図 1 0 】



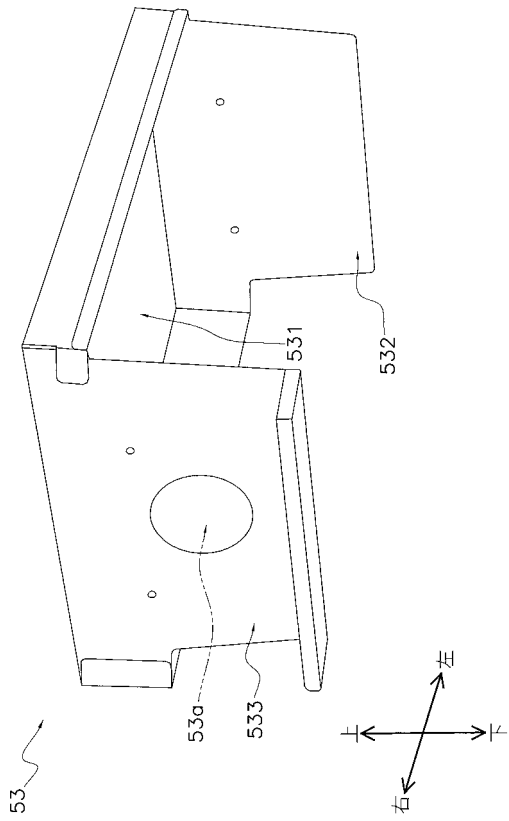
【 図 1 1 】



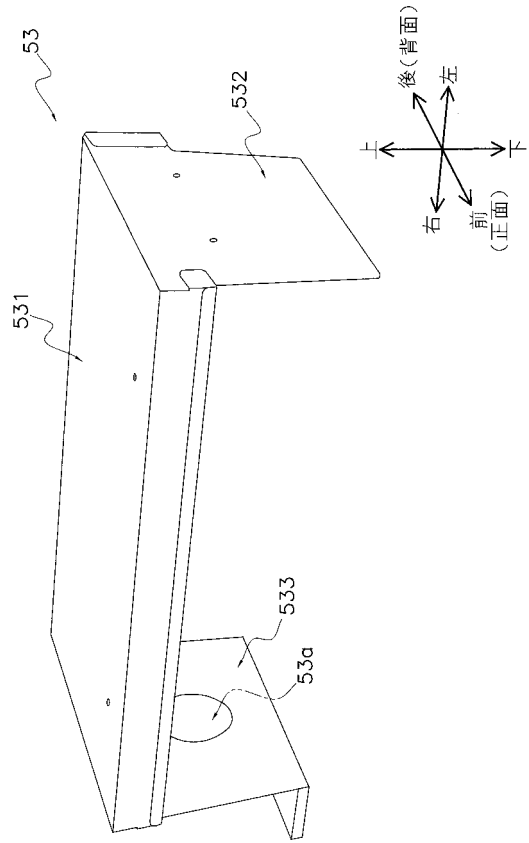
【 図 1 2 】



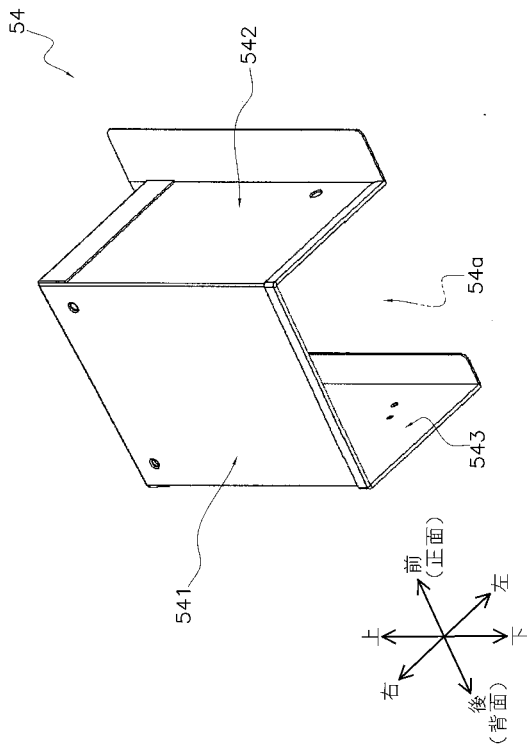
【 図 1 7 】



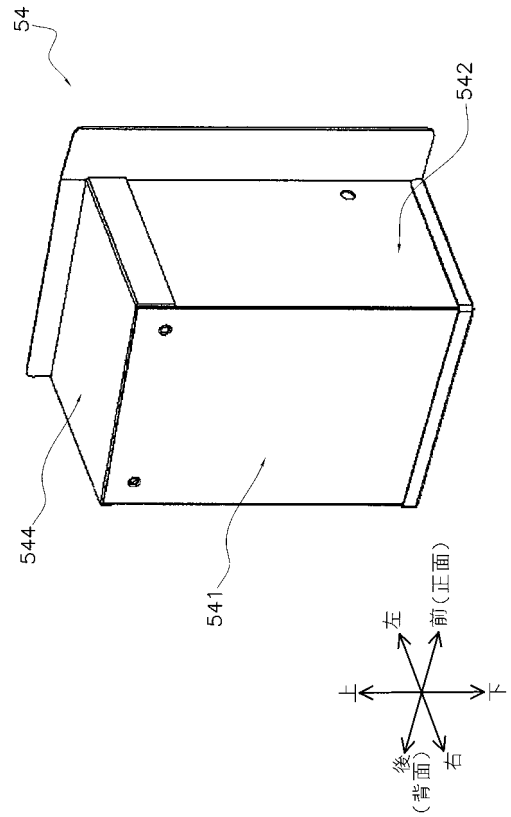
【 図 1 8 】



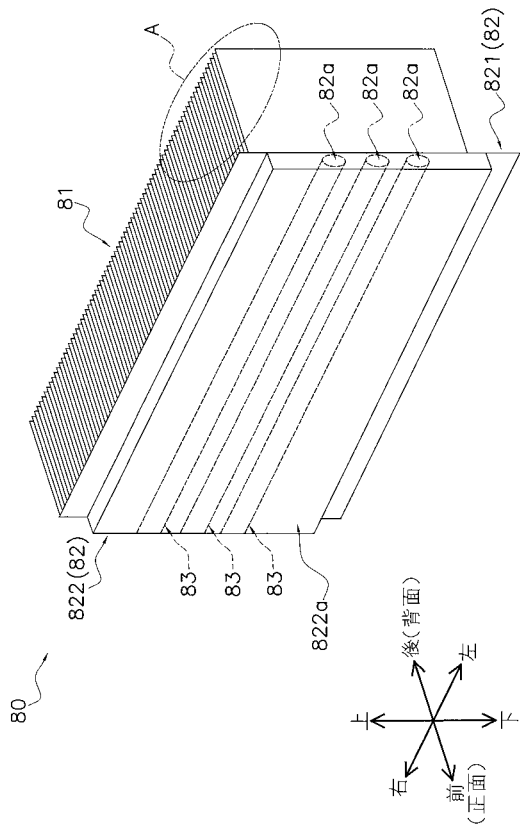
【 図 1 9 】



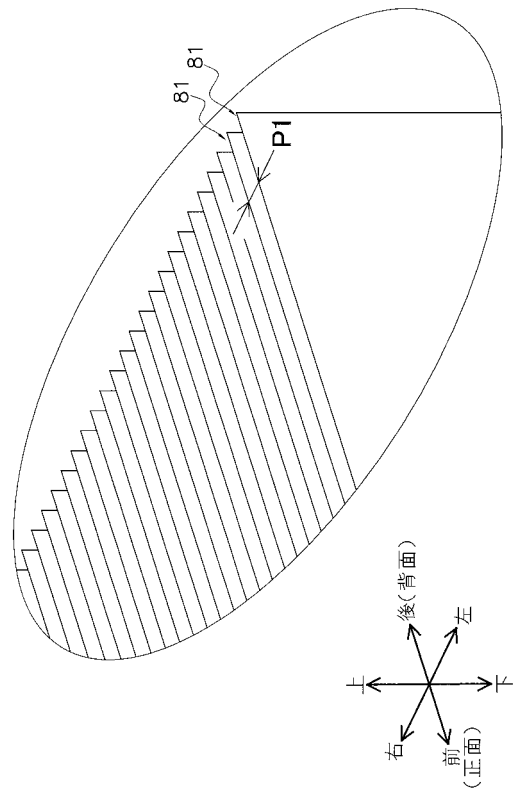
【 図 2 0 】



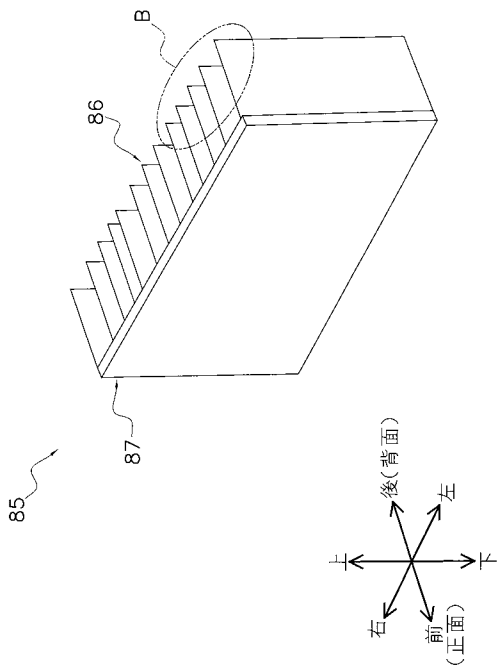
【 図 2 1 】



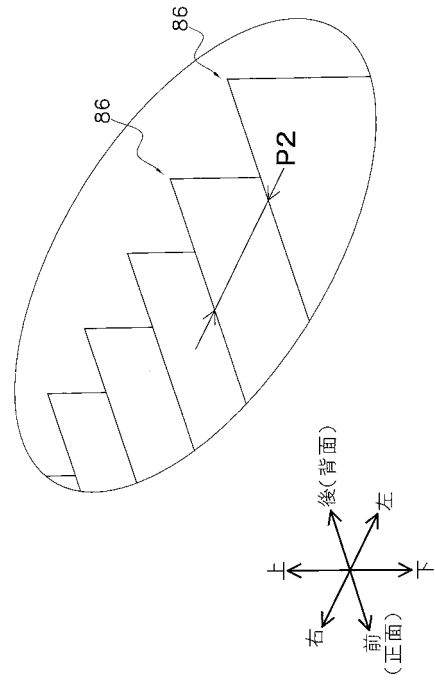
【 図 2 2 】



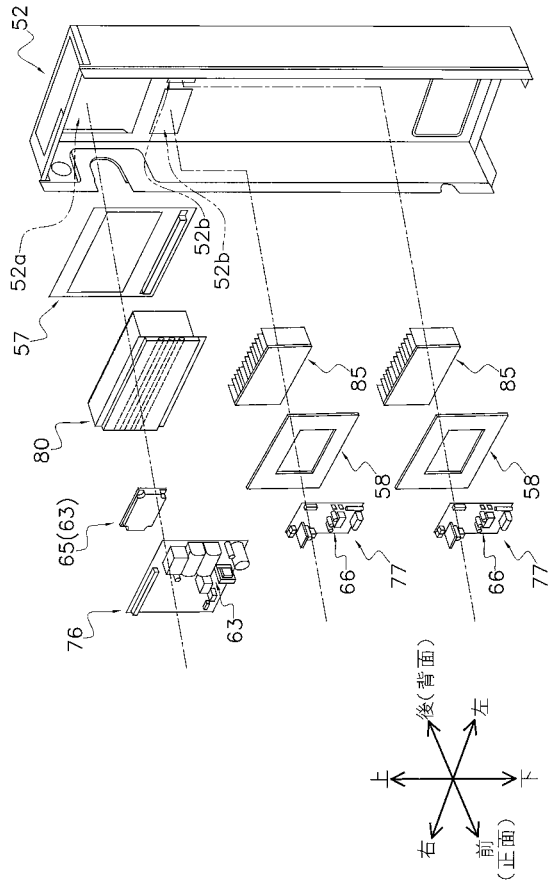
【 図 2 3 】



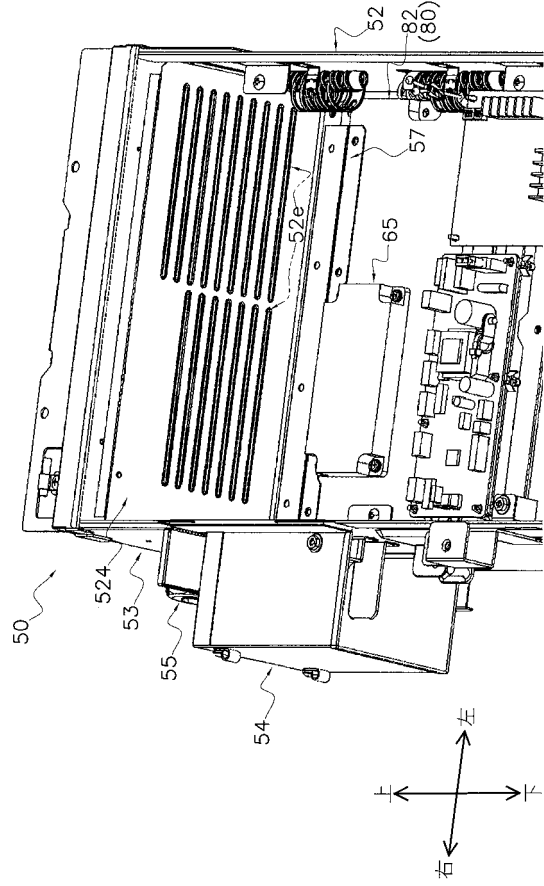
【 図 2 4 】



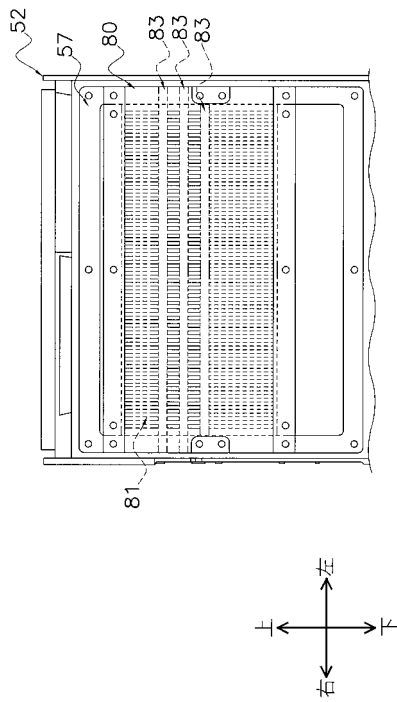
【図 25】



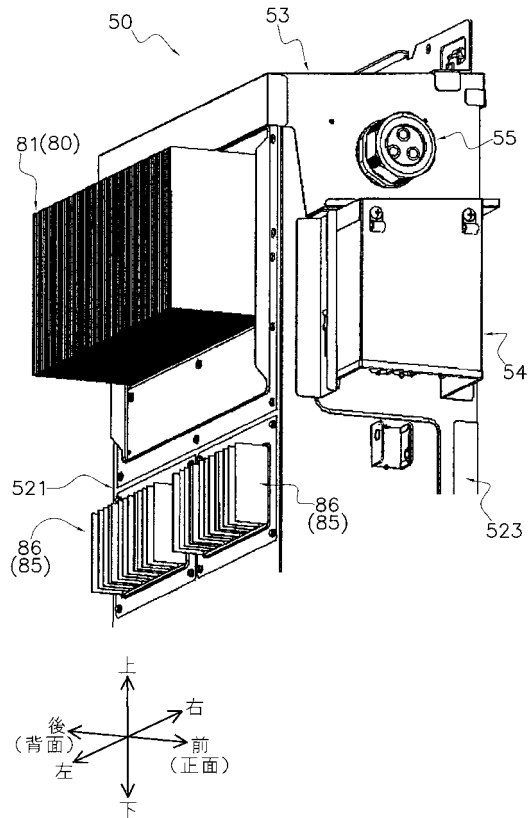
【図 26】



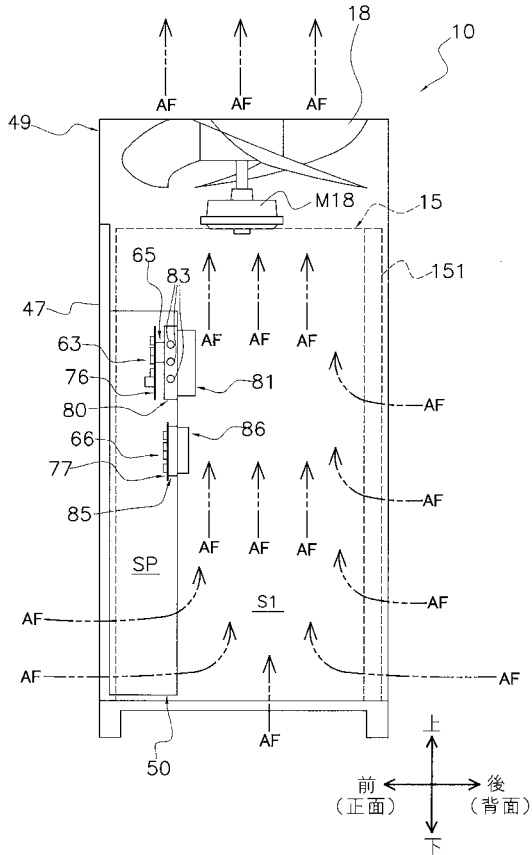
【図 27】



【図 28】



【図 29】



【手続補正書】

【提出日】平成30年7月19日(2018.7.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気流 (AF) を生成するファン (18) と、
 前記ファンを収容し、前記空気流を吹き出すための吹出口 (402) が形成されたケーシング (40、40') と、
 通電されることで発熱する発熱部品 (65) と、
 前記発熱部品を実装される基板 (76) と、
 前記基板を収容する電気部品ボックス (50) と、
 前記発熱部品を冷却する冷却器 (80) と、
 を備え、
 前記冷却器は、
 前記発熱部品に熱的に接続され、前記発熱部品と熱交換を行う冷却材を封入されたヒートパイプ (83) と、
 前記空気流の流路上に配置され、前記空気流と熱交換を行う複数の放熱フィン (81) と、
 前記ヒートパイプと前記放熱フィンの中に介在し前記ヒートパイプと前記放熱フィンを熱的に接続する本体部 (82) と、
 を有し、

前記ヒートパイプは、前記電気部品ボックス内に位置し前記発熱部品に隣接する、
冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項2】

前記電気部品ボックスには、前記放熱フィンを露出させる第1開口（52a）が形成され、

前記本体部は、前記第1開口の面積以上の面積を有し、

前記冷却器は、各前記放熱フィンが前記第1開口を介して前記電気部品ボックス外に突出するとともに前記本体部が前記第1開口を塞ぐ姿勢で前記電気部品ボックスに固定される、

請求項1に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項3】

前記本体部は、前記ヒートパイプと前記放熱フィンの中に介在して前記ヒートパイプと前記放熱フィンとを熱的に接続する第1部（821）と、前記発熱部品と前記ヒートパイプの中に介在して前記発熱部品と前記ヒートパイプとを熱的に接続する第2部（822）と、を含む、

請求項1又は2に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項4】

前記第1部と前記第2部とは一体に構成される、

請求項3に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項5】

前記ヒートパイプは、長手方向が水平方向に沿うように配置される、

請求項1から4のいずれか1項に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項6】

前記発熱部品は、パワーデバイス、又は前記パワーデバイスを含むパワーモジュールである、

請求項1から5のいずれか1項に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項7】

前記ファンの駆動状態を制御する第2発熱部品（66）と、

前記第2発熱部品を実装される第2基板（77）と、

前記第2発熱部品に熱的に接続され前記第2発熱部品を冷却する第2冷却器（85）と

をさらに備え、

前記第2冷却器は、前記空気流と熱交換を行う複数の第2放熱フィン（86）を含む、

請求項1から6のいずれか1項に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項8】

前記冷却器においては、複数の前記放熱フィンが第1のフィンピッチ（P1）で並んでおり、

前記第2冷却器においては、複数の前記第2放熱フィンが第2のフィンピッチ（P2）で並んでおり、

前記第1のフィンピッチは、前記第2のフィンピッチよりも小さい、

請求項7に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項9】

前記放熱フィンは、前記ファンよりも低い高さ位置であって前記第2放熱フィンよりも高い高さ位置に配置される、

請求項7又は8に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項10】

前記電気部品ボックスには、空気を流出させる排気口（52e）が天面に形成され、

前記排気口は、前記ファンよりも低い高さ位置であって前記放熱フィンよりも高い高さ位置に配置される、

請求項1から9のいずれか1項に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項 1 1】

前記電気部品ボックスの上方には、前記排気口への液体の浸入を妨げるカバー部（53）が、前記排気口から間隔をおいて配置される、
請求項 1 0 に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【手続補正書】

【提出日】平成30年12月14日(2018.12.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気流（AF）を生成するファン（18）と、
前記ファンを収容し、前記空気流を吹き出すための吹出口（402）が形成されたケーシング（40、40'）と、
通電されることで発熱する発熱部品（65）と、
前記発熱部品を実装される基板（76）と、
前記基板を収容する電気部品ボックス（50）と、
前記発熱部品を冷却する冷却器（80）と、
を備え、
前記冷却器は、
前記発熱部品に熱的に接続され、前記発熱部品と熱交換を行う冷却材を封入されたヒートパイプ（83）と、
前記空気流の流路上に配置され、前記空気流と熱交換を行う複数の放熱フィン（81）と、
前記ヒートパイプと前記放熱フィンの間に介在し前記ヒートパイプと前記放熱フィンを熱的に接続する本体部（82）と、
を有し、
前記ヒートパイプは、前記電気部品ボックス内に位置し前記発熱部品に隣接し、
前記電気部品ボックスには、前記放熱フィンを露出させる第1開口（52a）が形成され、
前記本体部は、前記第1開口の面積以上の面積を有し、
前記冷却器は、前記本体部が前記第1開口を塞ぐ姿勢で前記電気部品ボックスに固定される、
冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項 2】

各前記放熱フィンが前記第1開口を介して前記電気部品ボックス外に突出する、
請求項 1 に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項 3】

前記本体部は、前記ヒートパイプと前記放熱フィンの間に介在して前記ヒートパイプと前記放熱フィンとを熱的に接続する第1部（821）と、前記発熱部品と前記ヒートパイプの間に介在して前記発熱部品と前記ヒートパイプとを熱的に接続する第2部（822）と、を含む、
請求項 1 又は 2 に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項 4】

前記第1部と前記第2部とは一体に構成される、
請求項 3 に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項 5】

前記ヒートパイプは、長手方向が水平方向に沿うように配置される、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項 6】

前記発熱部品は、パワーデバイス、又は前記パワーデバイスを含むパワーモジュールである、

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項 7】

前記ファンの駆動状態を制御する第 2 発熱部品（66）と、

前記第 2 発熱部品を実装される第 2 基板（77）と、

前記第 2 発熱部品に熱的に接続され前記第 2 発熱部品を冷却する第 2 冷却器（85）と

、

をさらに備え、

前記第 2 冷却器は、前記空気流と熱交換を行う複数の第 2 放熱フィン（86）を含む、

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項 8】

前記冷却器においては、複数の前記放熱フィンが第 1 のフィンピッチ（P1）で並んでおり、

前記第 2 冷却器においては、複数の前記第 2 放熱フィンが第 2 のフィンピッチ（P2）で並んでおり、

前記第 1 のフィンピッチは、前記第 2 のフィンピッチよりも小さい、

請求項 7 に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項 9】

前記放熱フィンは、前記ファンよりも低い高さ位置であって前記第 2 放熱フィンよりも高い高さ位置に配置される、

請求項 7 又は 8 に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項 10】

前記電気部品ボックスには、空気を流出させる排気口（52e）が天面に形成され、

前記排気口は、前記ファンよりも低い高さ位置であって前記放熱フィンよりも高い高さ位置に配置される、

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

【請求項 11】

前記電気部品ボックスの上方には、前記排気口への液体の浸入を妨げるカバー部（53）が、前記排気口から間隔をおいて配置される、

請求項 10 に記載の冷凍装置の室外ユニット（10、10'）。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I		テーマコード(参考)
H 0 5 K 7/20 (2006.01)	F 2 4 F	13/30	
H 0 1 L 23/467 (2006.01)	H 0 5 K	7/20	H
H 0 1 L 23/427 (2006.01)	H 0 5 K	7/20	R
	H 0 5 K	7/20	F
	H 0 1 L	23/46	C
	H 0 1 L	23/46	B

(72)発明者 越路 泰地

大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内

(72)発明者 太田 尚吾

大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内

(72)発明者 土居 弘宜

大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内

Fターム(参考) 5E322 AA01 AA07 AB01 AB10 BA01 BA03 BB03 BB08 DA02 DB10

FA01

5F136 AA10 CA05 CA12 CA13 CC17 CC20 CC26 DA21