

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5083239号
(P5083239)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int.Cl. F 1
F 2 4 F 1/20 (2011.01) F 2 4 F 1/20
F 2 4 F 1/24 (2011.01) F 2 4 F 1/24

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2009-21887 (P2009-21887)	(73) 特許権者	000002853
(22) 出願日	平成21年2月2日(2009.2.2)		ダイキン工業株式会社
(65) 公開番号	特開2010-175231 (P2010-175231A)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(43) 公開日	平成22年8月12日(2010.8.12)		梅田センタービル
審査請求日	平成22年3月26日(2010.3.26)	(74) 代理人	100067828
			弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100115381
			弁理士 小谷 昌崇
		(74) 代理人	100137143
			弁理士 玉串 幸久
		(72) 発明者	竹仲 則博
			大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電装品モジュール及び空気調和装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒回路(18)を有する空気調和装置(10)に設けられる電装品モジュールであって、

前面及び背面を有する保持部材(44)と、

前記保持部材(44)の前面側で当該保持部材(44)に保持される前面側回路基板(55)と、

前記保持部材(44)の背面側で当該保持部材(44)に保持されるとともに、少なくともパワー素子(56a)が実装される背面側回路基板(54)と、を備え、

前記パワー素子(56a)は、前記冷媒回路(18)の冷媒によって冷却可能に配設されており、

前記前面側回路基板(55)と前記背面側回路基板(54)とは、前面から見たときに互いに重なり合う領域が存在するように配設されており、

前記パワー素子(56a)は、前記背面側回路基板(54)の前面に実装されており、前記保持部材(44)は、前記前面側回路基板(55)の配設位置からずれたところで、かつ前記パワー素子(56a)の配設位置に対応する位置に開口部(61)を有する電装品モジュール。

【請求項 2】

冷媒回路(18)を有する空気調和装置(10)に設けられる電装品モジュールであって、

10

20

前面及び背面を有する保持部材(44)と、
前記保持部材(44)の前面側で当該保持部材(44)に保持される前面側回路基板(
55)と、

前記保持部材(44)の背面側で当該保持部材(44)に保持されるとともに、少なく
ともパワー素子(56a)が実装される背面側回路基板(54)と、を備え、

前記パワー素子(56a)は、前記冷媒回路(18)の冷媒によって冷却可能に配設さ
れており、

前記保持部材(44)には、前記前面側回路基板(55)と前記背面側回路基板(54)とを接続するハーネスを挿通可能な貫通孔(51d)が形成されている電装品モジュール。

10

【請求項3】

冷媒回路(18)を有する空気調和装置(10)に設けられる電装品モジュールであっ
て、

前面及び背面を有する保持部材(44)と、
前記保持部材(44)の前面側で当該保持部材(44)に保持される前面側回路基板(
55)と、

前記保持部材(44)の背面側で当該保持部材(44)に保持されるとともに、少なく
ともパワー素子(56a)が実装される背面側回路基板(54)と、を備え、

前記パワー素子(56a)は、前記冷媒回路(18)の冷媒によって冷却可能に配設さ
れており、

20

前記背面側回路基板(54)の背面には、電装品(56)が実装されており、
 前記保持部材(44)には、前記背面側回路基板(54)の背面側に位置する状態で保護部材(47)が取り付けられており、

前記保護部材(47)は、前記背面側回路基板(54)の背面に実装された前記電装品(56)よりも背の高い部位を有している電装品モジュール。

【請求項4】

前記電装品(56)よりも背の高い部位は、少なくとも一部の前記電装品(56)を挟んだ両側にそれぞれ設けられている請求項3に記載の電装品モジュール。

【請求項5】

前記保護部材(47)は、前記保持部材(44)との間に空間を形成するように前記保
 持部材(44)に取り付けられており、

30

前記保護部材(47)と前記保持部材(44)との間の空間には、前記背面側回路基板(54)に接続されたハーネスが配索されている請求項3又は4に記載の電装品モジュール。

【請求項6】

前記保護部材(47)と前記保持部材(44)との間の空間には、パワー素子(56a)以外の少なくとも一部の前記電装品(56)が配設されている請求項5に記載の電装品モジュール。

【請求項7】

前記保護部材(47)には、前記空間内の前記電装品(56)が配設されているところ
 に対応する部位に貫通孔(47a)が設けられている請求項6に記載の電装品モジュール

40

【請求項8】

前記背面側回路基板(54)には、当該背面側回路基板(54)に対して垂直になるように板状の電装部材(57)が接合されており、

前記電装部材(57)は、前記保護部材(47)と前記保持部材(44)との間の空間に配設されている請求項3から7の何れか1項に記載の電装品モジュール。

【請求項9】

請求項1から8の何れか1項に記載の電装品モジュールと、
 前記電装品モジュール(35)によって制御される冷媒回路(18)と、

50

前記冷媒回路（１８）の冷媒を流通させる冷却用通路（１８a）と前記パワー素子（５６a）とを熱的に接続する冷却部（３７）と、を備えている空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、電装品モジュール及び空気調和装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来、下記特許文献１に開示されているように、空気調和装置の室外機に設けられる電装品モジュールとして、ケーシングに配設された仕切り板に固定されるように構成されたものが知られている。この電装品モジュールは、機械室内において仕切り板に固定される金属製の支持プレートを有しており、この支持プレートの前面には、樹脂製の躯体が装着されている。この躯体には、パワー素子、回路基板及びヒートシンクが取り付けられる基板取付プレートと、前記回路基板を覆うとともに、表示素子や操作素子が実装された補助基板が装着される基板保護プレートとが含まれている。基板取付プレートの前面側には前記パワー素子が配設される一方、基板取付プレートの背面側には、パワー素子の熱を逃がすための前記ヒートシンクが取り付けられている。このヒートシンクは、前記支持プレートに形成された開口部を通して支持プレートの背面側に突出するとともに、仕切り板に形成された開口部を通して機械室から送風機室にまで入り込んでいる。ヒートシンクは、支持プレートの背面の約３分の１を占める程度の大きさである。

10

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００７－２０５６２７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

前記特許文献１の電装品モジュールでは、支持プレートの背面側の空間にはヒートシンクが存在するだけであり、この背面側の空間がデッドスペースとなってしまう。したがって、機械室内の空間の有効利用という観点からは改善の余地が残されている。

30

【０００５】

本発明の目的は、機械室内の空間の有効利用を可能とする電装品モジュールを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

前記の目的を達成するため、本発明は、冷媒回路（１８）を有する空気調和装置（１０）に設けられる電装品モジュールであって、前面及び背面を有する保持部材（４４）と、前記保持部材（４４）の前面側で当該保持部材（４４）に保持される前面側回路基板（５５）と、前記保持部材（４４）の背面側で当該保持部材（４４）に保持されるとともに、少なくともパワー素子（５６a）が実装される背面側回路基板（５４）と、を備え、前記パワー素子（５６a）は、前記冷媒回路（１８）の冷媒によって冷却可能に配設されている電装品モジュールである。

40

【０００７】

本発明では、保持部材（４４）の前面側に前面側回路基板（５５）が配設される一方、保持部材（４４）の背面側には、背面側回路基板（５４）が配設されている。したがって、保持部材（４４）の前面側の空間及び背面側の空間のそれぞれにおいて、デッドスペースが解消されている。このため、電装品モジュールを空気調和装置（１０）のケーシング（３０）内の機械室に配設した場合でも、機械室内の空間の有効利用を図ることができる。しかも、パワー素子（５６a）が冷媒回路（１８）の冷媒によって冷却可能となっているので、従来のように大型のヒートシンクを配設する必要がなく、パワー素子（５６a）

50

を冷却するために必要な構成部材を小型化できるとともに、この小型化に伴って生ずるスペースにも回路基板(54, 55)を配設することが可能となる。この点でも、スペースの有効利用を図ることができる。また、回路基板(54, 55)が前面側と背面側とに分けて配設される構成となっているので、各回路基板(54, 55)を目的に応じて使い分けられるようにすることができる。

【0008】

ここで、前記前面側回路基板(55)と前記背面側回路基板(54)とは、前面から見たときに互いに重なり合う領域が存在するように配設されている。

【0009】

この態様では、保持部材(44)の前面及び背面という限られたスペースを回路基板(54, 55)の配設スペースとして可及的に有効利用することができる。

【0010】

この態様において、前記パワー素子(56a)は、前記背面側回路基板(54)の前面に実装されており、前記保持部材(44)は、前記前面側回路基板(55)の配設位置からずれたところで、かつ前記パワー素子(56a)の配設位置に対応する位置に開口部(61)を有する。

【0011】

この態様では、前面側回路基板(55)の配設位置からずれたところで、パワー素子(56a)の前面側から冷媒回路(18)の冷媒によってパワー素子(56a)を冷却することが可能となる。このため、背面側回路基板(54)の前面側に位置するパワー素子(56a)に冷媒回路(18)の冷媒と熱的に接触可能な冷却部を接続する作業の手間を軽減することが可能となる。一方、前面側回路基板(55)として、メンテナンス時等に作業者が操作するための電装品、制御動作状況を表示可能な電装品が実装された回路基板を採用することができる。したがって、いずれの作業をも前面側から行うことが可能となる。

【0012】

本発明の他の電装品モジュールは、冷媒回路(18)を有する空気調和装置(10)に設けられる。この電装品モジュールは、前面及び背面を有する保持部材(44)と、前記保持部材(44)の前面側で当該保持部材(44)に保持される前面側回路基板(55)と、前記保持部材(44)の背面側で当該保持部材(44)に保持されるとともに、少なくともパワー素子(56a)が実装される背面側回路基板(54)と、を備え、前記パワー素子(56a)は、前記冷媒回路(18)の冷媒によって冷却可能に配設されている。また、前記保持部材(44)には、前記前面側回路基板(55)と前記背面側回路基板(54)とを接続するハーネスを挿通可能な貫通孔(51d)が形成されている。

【0013】

この態様では、貫通孔(51d)を通してハーネスを配索できるので、保持部材(44)の外側でハーネスを引き回さなくてよくなる。このため、空気調和装置(10)へ電装品モジュールを設置する際に、ハーネスが邪魔になるといった事態を回避することができる。また、ハーネスを短くすることができる。

【0014】

本発明のさらに他の電装品モジュールは、冷媒回路(18)を有する空気調和装置(10)に設けられる。この電装品モジュールは、前面及び背面を有する保持部材(44)と、前記保持部材(44)の前面側で当該保持部材(44)に保持される前面側回路基板(55)と、前記保持部材(44)の背面側で当該保持部材(44)に保持されるとともに、少なくともパワー素子(56a)が実装される背面側回路基板(54)と、を備え、前記パワー素子(56a)は、前記冷媒回路(18)の冷媒によって冷却可能に配設されている。また、前記背面側回路基板(54)の背面には、電装品(56)が実装されており、前記保持部材(44)には、前記背面側回路基板(54)の背面側に位置する状態で保護部材(47)が取り付けられており、前記保護部材(47)は、前記背面側回路基板(54)の背面に実装された前記電装品(56)よりも背の高い部位を有している。

【 0 0 1 5 】

この態様では、保護部材(47)が背面側回路基板(54)の背面側に配設されるため、保護部材(47)が前面側のパワー素子(56a)を覆うことはない。そして、発熱したパワー素子(56a)が冷媒によって冷却される。このとき、パワー素子(56a)は密閉空間内に配設されているわけではないので、パワー素子(56a)の熱がこもることはない。一方、保護部材(47)は背面側回路基板(54)の背面側に配設されていて電装品(56)よりも背の高い部位を有するので、背面側回路基板(54)の背面側が下になるように電装品モジュール(35)を置いた場合でも、電装品(56)が接地することを防止でき、電装品モジュール(35)の輸送時等において電装品(56)を損傷することを防止することができる。

10

【 0 0 1 6 】

この態様において、前記電装品(56)よりも背の高い部位は、少なくとも一部の前記電装品(56)を挟んだ両側にそれぞれ設けられているのが好ましい。

【 0 0 1 7 】

この態様では、電装品(56)の両側に保護部材(47)の中の背の高い部位が存在しているので、背面側回路基板(54)の背面が下になるように電装品モジュール(35)を置いた場合に、少なくとも2箇所の背の高い部位が接地する。したがって、電装品モジュール(35)を置いたときに安定させることができるとともに、電装品(56)の損傷を確実に防止することができる。

20

【 0 0 1 8 】

また、前記保護部材(47)は、前記保持部材(44)との間に空間を形成するように前記保持部材(44)に取り付けられており、前記保護部材(47)と前記保持部材(44)との間の空間には、前記背面側回路基板(54)に接続されたハーネスが配索されているのが好ましい。

【 0 0 1 9 】

この態様では、保護部材(47)と保持部材(44)との間に形成される空間がハーネスを配索できる空間として機能する。そして、この空間を利用してハーネスを配索することができるので、ハーネスを結束部材で結束しておかなくても、ハーネスが邪魔にならないようにすることができる。

【 0 0 2 0 】

この態様において、前記保護部材(47)と前記保持部材(44)との間の空間には、パワー素子(56a)以外の少なくとも一部の前記電装品(56)が配設されているのが好ましい。

30

【 0 0 2 1 】

この好ましい態様では、保護部材(47)と保持部材(44)との間の空間に発熱の少ない電装品(56)が収納されている。このため、空間内が過度に昇温することを回避しつつ、電装品(56)の損傷を防止することができる。

【 0 0 2 2 】

この好ましい態様において、前記保護部材(47)には、前記空間内の前記電装品(56)が配設されているところに対応する部位に貫通孔(47a)が設けられているのがより好ましい。

40

【 0 0 2 3 】

この好ましい態様では、保護部材(47)と保持部材(44)との間の空間に収納された電装品(56)が発熱することがあったとしても、その場合に電装品(56)からの熱を貫通孔(47a)を通して逃がすことができる。

【 0 0 2 4 】

また、前記背面側回路基板(54)には、当該背面側回路基板(54)に対して垂直になるように板状の電装部材(57)が接合されており、前記電装部材(57)は、前記保護部材(47)と前記保持部材(44)との間の空間に配設されているのがより好ましい。

50

【0025】

この態様では、背面側回路基板(54)に沿う方向の実装密度を上げることができ、しかも、板状の電装部材(57)は保護部材(47)によって覆われているので、板状の電装部材(57)が背面側回路基板(54)に対して垂直になるように接続されていても、損傷することを防止することができる。

【0026】

本発明は、前記電装品モジュール(35)と、前記電装品モジュール(35)によって制御される冷媒回路(18)と、前記冷媒回路(18)の冷媒を流通させる冷却用通路(18a)と前記パワー素子(56a)とを熱的に接続する冷却部(37)と、を備えている空気調和装置である。

10

【発明の効果】

【0027】

以上説明したように、本発明によれば、パワー素子の熱がこもらないようにしつつ、電装品の保護をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の実施形態に係る空気調和装置の配管系統を概略的に示す図である。

【図2】前記空気調和装置の室外機の正面図であり、この図は機械室を露出させた状態で表している。

【図3】図2と同じ状態で表した前記室外機の側面図である。

20

【図4】前記室外機のケーシング内の構成を示す平面図である。

【図5】前記室外機に設けられる電装品モジュールの斜視図である。

【図6】前記電装品モジュールの背面保護カバーを取り外した状態を示す図である。

【図7】前記電装品モジュールの前側の構成を主として示す斜視図である。

【図8】第1基板部に実装されたパワー素子と伝熱板との接続状態を概略的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0030】

30

図1は、本実施形態に係る空気調和装置10の配管系統を示している。この空気調和装置10は、冷房運転と暖房運転とが可能なヒートポンプ式の空気調和装置10である。図1に示すように、空気調和装置10は、室外に設置される室外機11と、室内に設置される室内機12とを備えている。室外機11と室内機12とは、第1接続配管13及び第2接続配管14を介して接続されている。空気調和装置10には、これら接続配管13, 14を含む配管が閉回路状に接続された冷媒回路18が設けられている。冷媒回路18には、主として、室内熱交換器20、圧縮機23、油分離器24、室外熱交換器25、膨張機構である膨張弁26、アキュムレータ27、四方切換弁28が設けられている。冷媒回路18では、冷媒が循環することにより、蒸気圧縮式の冷凍サイクルが行われる。

【0031】

40

室内熱交換器20は、冷媒を室内空気と熱交換させるための熱交換器であり、室内機12に設けられている。室内熱交換器20として、例えばクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器等を採用することができる。室内熱交換器20の近傍には、室内空気を室内熱交換器20へ送風するための室内ファン(図示省略)が設けられている。

【0032】

圧縮機23、油分離器24、室外熱交換器25、膨張弁26、アキュムレータ27、四方切換弁28は、室外機11に設けられている。これらは、何れもケーシング30(図2~図4参照)内に収容されている。

【0033】

圧縮機23は、吸入ポート、圧縮機構及び吐出ポートを有し、吸入ポートから吸入した

50

冷媒を圧縮機構で圧縮して、吐出ポートから吐出する。圧縮機 23 としては、例えば、スクロール圧縮機等の種々の圧縮機を採用することができる。

【0034】

油分離器 24 は、圧縮機 23 から吐出された潤滑油及び冷媒の混合流体から潤滑油を分離するためのものである。分離された冷媒は四方切換弁 28 へ送られ、潤滑油は圧縮機 23 に戻される。

【0035】

室外熱交換器 25 は、冷媒を室外空気と熱交換させるためのものであり、例えばクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器等を採用できる。室外熱交換器 25 の近傍には、室外空気を室外熱交換器 25 へ送風するための室外ファン 31 が設けられている。

10

【0036】

膨張弁 26 は、冷媒回路 18 において室外熱交換器 25 と室内熱交換器 20 との間に配設され、流入した冷媒を膨張させて、所定の圧力に減圧させる。膨張弁 26 として、例えば開度可変の電子膨張弁 26 を採用することができる。

【0037】

アキュムレータ 27 は、流入した冷媒を気液分離するものであり、冷媒回路 18 において圧縮機 23 の吸入ポートと四方切換弁 28 との間に配設されている。アキュムレータ 27 で分離されたガス冷媒は、圧縮機 23 に吸入される。

【0038】

四方切換弁 28 には、第 1 ~ 第 4 の 4 つのポートが設けられている。四方切換弁 28 は、第 1 ポートと第 3 ポートとを連通すると同時に第 2 ポートと第 4 ポートとを連通する第 1 状態（図 1 において実線で示す状態）と、第 1 ポートと第 4 ポートとを連通すると同時に第 2 ポートと第 3 ポートとを連通する第 2 状態（図 1 において破線で示す状態）とに切換可能となっている。第 1 ポートは、油分離器 24 を介して圧縮機 23 の吐出ポートに接続され、また第 2 ポートは、アキュムレータ 27 を介して圧縮機 23 の吸入ポートに接続され、また第 3 ポートは、室外熱交換器 25 に接続され、また第 4 ポートは、第 1 接続配管 13 を介して室内熱交換器 20 に接続されている。空気調和装置 10 が冷房運転を行うときには、四方切換弁 28 は第 1 状態に切り換えられ、暖房運転を行うときには、四方切換弁 28 は第 2 状態に切り換えられる。

20

【0039】

冷媒回路 18 の液側配管には、電装品モジュール 35 の発熱部を冷却するための冷却部である冷媒ジャケット 37 が接合されている。図例では、冷媒ジャケット 37 が接合される液側配管は、冷媒回路 18 における室外熱交換器 25 と膨張弁 26 との間の液側配管となっているが、冷媒ジャケット 37 が接合される冷媒配管は、これに限られない。ただし、冷却能力を考慮すれば、冷媒ジャケット 37 は、液側配管に接合されるのが好ましい。

30

【0040】

冷媒ジャケット 37 に接合された配管には、冷房運転時には、室外熱交換器 25 で凝縮した冷媒が流れ、暖房運転時には、室内熱交換器 20 で凝縮し、膨張弁 26 で減圧された冷媒が流れる。これらの冷媒の温度は、運転条件等によって異なるが、例えば冷房運転時で 40 ~ 45 程度である。

40

【0041】

冷媒ジャケット 37 は、扁平状に形成されていて、電装品モジュール 35 の所定位置に面接合可能に構成されている。電装品モジュール 35 は、冷媒回路 18 の動作制御を行うための電装品組立体であり、室外機 11 に設けられている。電装品モジュール 35 及び冷媒ジャケット 37 の詳細な構成については後述する。

【0042】

図 2 ~ 図 4 に示すように、室外機 11 は、基台としての底板 30a と、この底板 30a の周縁部に立設された側板 30b と、側板 30b の上端部間に架設される天板 30c とを有するケーシング 30 を有し、全体として略直方体形状の外観を呈している。

【0043】

50

室外機 11 には、ケーシング 30 内の空間を 2 つの空間に区切る仕切り板 39 が設けられている。仕切り板 39 は、ケーシング内空間の下端部から上端部に亘る大きさを有して、ケーシング 30 の底板 30 a に立設されるように設けられている。言い換えると、仕切り板 39 は、ケーシング 30 に固定される部材である。

【0044】

仕切り板 39 により、ケーシング内空間は、室外熱交換器 25 及び室外ファン 31 が収容される熱交換室 40 と、圧縮機 23、電装品モジュール 35 等が収容される機械室 41 とに仕切られている。熱交換室 40 は、前面から見たときの左側に位置し、機械室 41 は、前面から見たときの右側に位置している。なお、ケーシング 30 の前面には、熱交換室 40 の空気をケーシング 30 外に吹き出すための吹出し口が開口している。

10

【0045】

室外熱交換器 25 は、ケーシング 30 の底板 30 a 上に設置されており、熱交換室 40 の下端部から上端部に亘る大きさを有する。そして、室外熱交換器 25 は、平面視で L 字形に形成されており、背面側の側板 30 b 及び左側の側板 30 b に沿うように配設されている。室外熱交換器 25 の端部には、仕切り板 39 の後端部が結合されており、仕切り板 39 の前端部は、前面側のケーシング側板 30 b に結合されている。

【0046】

機械室 41 は、ケーシング内空間の右側部において、図 3 及び図 4 に示すように、前後方向の全体を占めるように形成されている。そして、機械室 41 内における前面側に電装品モジュール 35 が配設されている。すなわち、電装品モジュール 35 は、その前面がケーシング 30 の前面側の側板 30 b におよそ平行になる姿勢で、側板 30 b の近傍に設置されている。したがって、ケーシング 30 の前面側板 30 b を取り外すと、電装品モジュール 35 の前面が最も手前側で露出する。電装品モジュール 35 の背面側（後ろ側）には、冷媒配管、アキュムレータ 27 等の冷媒回路構成要素が配設されている。

20

【0047】

電装品モジュール 35 は、機械室 41 において高さ方向の中間部に配置されていて、電装品モジュール 35 の上方及び下方は空間となっている。そして、電装品モジュール 35 は、幅方向の一端部（左端部）において仕切り板 39 に結合される一方、他端部（右端部）においてケーシング 30 の側板 30 b に結合されている。

【0048】

電装品モジュール 35 は、保持部材 44 と、回路基板 45 と、端子台 46 と、保護部材である背面保護カバー 47 と、を有している。保持部材 44 は、ケーシング 30 の側板 30 b 及び仕切り板 39 に結合可能に構成された主部材 51 と、この主部材 51 に結合される樹脂製の介装部材 52 とを備えている。主部材 51 は、板金からなる部材の適所に穴あけ加工を施すとともに、所定の形状になるように折り曲げ加工したものである。主部材 51 は、矩形状の主面部 51 a と、この主面部 51 a の側端部から折り曲げられた側面部 51 b と、主面部 51 a の上端部から折り曲げられた天面部 51 c とを有する。介装部材 52 は、主部材 51 の主面部 51 a に結合されるものであり、回路基板 45 の熱が主部材 51 に伝わるのを抑制する。

30

【0049】

回路基板 45 は、主部材 51 の主面部 51 a における背面側に配設される背面側基板 54（図 5 及び図 6 参照）と、主部材 51 の主面部 51 a における前面側に配設される前面側基板 55（図 7 参照）とを備えている。言い換えると、前面側回路基板 55 は、保持部材 44 の前面側で当該保持部材 44 に保持され、背面側回路基板 54 は、保持部材 44 の背面側で当該保持部材 44 に保持されている。

40

【0050】

背面側基板 54 は、パワー素子 56 a（図 8 参照）及びパワー素子 56 a 以外のコンデンサ等の素子 56 b（図 5 及び図 6 参照）を含む電装品 56 が複数実装される第 1 基板部 54 a と、パワー素子 56 a 以外の素子 56 b からなる電装品 56 が複数実装される第 2 基板部 54 b とを備えている。第 2 基板部 54 b に実装される電装品 56 としては、例え

50

ばノイズフィルタ等が挙げられる。第2基板部54bは、電装品56が背面側になるように主部材51に固定されている。

【0051】

第2基板部54bは、主部材51の主面部51aにおける上側部に結合されており、第1基板部54aは、第2基板部54bの下側に配設されている。第1基板部54aは、主部材51の主面部51aに結合された介装部材52に結合されている。すなわち、第1基板部54aは、主部材51に間接的に結合される一方、第2基板部54bは、主部材51に直接的に結合されている。

【0052】

第1基板部54aに設けられるパワー素子56aとしては、例えば圧縮機制御用インバータ、ファンモータ制御用モジュール等が挙げられる。すなわち、第1基板部54aには、複数のパワー素子56aが実装されている。これらパワー素子56aは第1基板部54aの前面に実装されている。一方、第1基板部54aの背面には、パワー素子56a以外の電装品56が実装されるとともに、板状の電装部材57が設けられている。この電装部材57は、第1基板部54aに対して垂直になるように第1基板部54aに接合されている。

10

【0053】

前面側基板55の前面には、パワー素子56a以外の電装品(図示省略)が多数実装されている。前面側基板55に実装される電装品には、試運転時やメンテナンス時等に作業者が操作するための電装品、制御動作状況を表示可能な電装品等が含まれている。前面側基板55は、主部材51の主面部51aにおいて、主として上側寄りに配設されている。すなわち、電装品モジュール35を前面から見ると、前面側基板55と背面側の第2基板部54bとが重なり合う領域が存在している。また、前面側基板55は、主面部51aにおいて、後述する伝熱板60が配設された場所とは異なるところに配設されている。

20

【0054】

第1基板部54aに実装された複数のパワー素子56aの前面には、伝熱部材である伝熱板60が面接合されている(図8参照)。すなわち、伝熱板60は、これら複数のパワー素子56aの配設位置を包含する大きさの部材であり、例えばアルミニウム等の熱伝導性の高い材質で構成されている。パワー素子56aの前面に伝熱板60が接合された構成となっているので、後述の冷媒ジャケット37接合時のパワー素子56aの傷つきを防止することができる。なお、主部材51の主面部51aには、図8に示すように、伝熱板60の前面側の一部の覆うように突出したカバー部51eが一体に形成されている。

30

【0055】

第1基板部54aは、主部材51の主面部51aにおける背面に結合された介装部材52の背面に結合されているが、主部材51の主面部51a及び介装部材52には、伝熱板60を挿通可能な大きさの開口部61(図6参照)が形成されている。すなわち、保持部材44は、パワー素子56aの配設位置に対応する位置に開口部61を有する。開口部61は、図6に破線で示すようにL字形となっている。そして、伝熱板60は、この開口部61を通して主部材51の前面側に突出している。なお、伝熱板60は、主部材51の前面側に突出する位置に配設されるものに限られるわけではなく、主部材51の主面部51aと同一面上、あるいは主面部51aよりも若干背面側に位置していてもよい。

40

【0056】

伝熱板60の前面には、冷媒ジャケット37が面接合されている。冷媒ジャケット37は、例えばボルトによるねじ締結により伝熱板60に固定されている。

【0057】

冷媒ジャケット37は、例えばアルミニウム等の熱伝導性の高い材質で構成された厚みのある板材からなり、冷媒回路18の冷媒配管18aが接合されている。すなわち、冷媒回路18の冷媒を流通させる冷媒配管18aに接合される冷媒ジャケット37が、伝熱板60を介してパワー素子56aに熱的に接続されている。したがって、伝熱板60は、パワー素子56aに接合されるとともに、冷媒ジャケット37を熱的に接続可能な受け部と

50

して機能する。

【0058】

図2に示すように、冷媒ジャケット37は、横長の長方形に形成されるとともに、長手方向に延びる溝(図8参照)が形成されている。この溝は上下に2つ設けられており、互いに平行となっている。この2つの溝にU字状に折り曲げられた冷媒配管18aが圧入されることにより、冷媒ジャケット37に冷媒配管18aが接合されている。冷媒ジャケット37に固定された冷媒配管18aは、冷媒回路18の冷媒を流通させる冷却用通路として機能する。

【0059】

冷媒ジャケット37に接合される冷媒配管18aは、冷媒回路18において室外熱交換器25と膨張弁26との間に設けられる配管(液側配管)の一部であるが、この冷媒配管18aは、上下方向に延びる一対の配管18bの上端部につながっている。すなわち、このU字状に形成された冷媒配管18aの一端部は、上下方向に延びる一方の配管18bを介して室外熱交換器25の下端部に接続され、他端部は、上下方向に延びる他方の配管18bを介して膨張弁26に接続されている。なお、本実施形態では、冷媒ジャケット37の溝に冷媒配管18aを固定する構成としているが、これに限られるものではない。例えば、冷媒ジャケット37を貫通する貫通孔を2つ形成し、これらの一方に配管を接続するとともに、他方にU字管を接続する構成としてもよい。

【0060】

端子台46は、主部材51の主面部51aとの間に冷媒ジャケット37を収容できるように主部材51及び伝熱板60との間に所定の空間を形成するように設けられている。端子台46は、主部材51の主面部51aにおける前面において前面側基板55の下方に設けられている。言い換えると、冷媒ジャケット37は、前面側基板55よりも下方に配設されている。そして、端子台46は、本実施形態では、冷媒ジャケット37を収容する空間を開閉可能に構成されている。

【0061】

背面保護カバー47は、樹脂成形品であり、図5に示すように、保持部材44の主部材51の背面側に位置するように主部材51に取り付けられている。背面保護カバー47は、主部材51の一部及び背面側基板54の一部を覆っている。具体的には、背面保護カバー47は、主部材51の幅方向両端部に対応する位置で主部材51の側面部51bに沿って上下方向に延びる一対の保護部64,64と、左右方向に延び且つ両保護部64,64の上下方向中間部どうしを連結する架設部65と、両保護部64,64の上端部どうしを連結する上側補強部66と、両保護部64,64の下端部どうしを連結する下側補強部67と、ブリッジ部68とを備えている。そして、両保護部64,64間には間隙が形成されており、上側補強部66と架設部65との間に間隙が形成されるとともに架設部65と下側補強部67との間にも間隙が形成されている。これにより、主部材51の主面部51a及び背面側基板54の一部が露出している。

【0062】

背面保護カバー47は、各保護部64及び架設部65において、保持部材44との間に空間を形成している。具体的には、背面保護カバー47の保護部64は、その長手方向(縦方向)に延びる底部64aと、長手方向に延びるように底部64aの幅方向両端部に形成される一対の側部64bと、長手方向の端部に形成される端面部64cとを有しており、保護部64の内側は、所定の深さに凹んでいる。そして、保護部64が保持部材44に被せられて、主部材51の側面部51b及び天面部51cに結合されることにより、保護部64と保持部材44との間に上下方向に長い形状の空間(縦向き空間)が形成される。

【0063】

架設部65は、その長手方向(横方向)に延びる底部65aと、長手方向に延びるように底部65aの幅方向両端部に形成される一対の側部65bとを備えている。架設部65における長手方向の一端部は、背面から見たときに右側に位置する保護部64の側部64bに形成された切欠き部に連結されている。これにより、架設部65と保持部材44との

10

20

30

40

50

間に形成された断面矩形状の空間（横向き空間）が前記縦向き空間に連通されている。一方、架設部 6 5 における長手方向の他端部には、底部 6 5 a に垂直な方向に延びる端面部 6 5 c が設けられていて、この端面部 6 5 c は、左側の保護部 6 4 の側部 6 4 b から底部 6 4 a に亘って形成された切欠き部に連結されている。これにより、架設部 6 5 と保持部材 4 4 との間に形成された横向き空間が前記縦向き空間に連通されている。

【 0 0 6 4 】

背面から見たときに右側に位置する保護部 6 4 は、保持部材 4 4 に取り付けられた状態で、背面側基板 5 4 に実装された何れの電装品 5 6 よりも背の高い部位となっている。一方、背面から見たときに左側に位置する保護部 6 4 は、右側に位置する保護部 6 4 よりも背が低くなっている。この左側の保護部 6 4 は、架設部 6 5 の中間高さ位置から上端部にかけて、架設部 6 5 よりも背が低くなっているため、この部位での縦向き空間の深さが横向き空間の深さよりも浅くなっている。そして、架設部 6 5 の中間高さ位置から架設部 6 5 よりも少し下方の部位にかけて、左側保護部 6 4 の高さが、架設部 6 5 の高さまで次第に高くなるテーパ部 6 4 d となっている。そして、テーパ部 6 4 d よりも下側の部位は、架設部 6 5 と同じ高さとなっている。この架設部 6 5 と同じ高さとなるところの内側に、前述した電装部材 5 7 が配設されている。なお、ここでいう高さとは、電装品モジュール 3 5 の前後方向の幅をさしている。

【 0 0 6 5 】

架設部 6 5 の底部 6 5 a 及び左側の保護部 6 4 におけるテーパ部 6 4 d から下側の部位の底部 6 4 a には、適所に貫通孔 4 7 a が形成されている。背面保護カバー 4 7 において、この部位に貫通孔 4 7 a が形成されているのは、内側に電装品 5 6 が配設されているからである。なお、左側の保護部 6 4 における下側の部位の内側には、電装部材 5 7 も配設されている。

【 0 0 6 6 】

保持部材 4 4 の主部材 5 1 と背面保護カバー 4 7 との間の空間には、背面側基板 5 4 に接続されたハーネス（図示省略）が配索されている。この空間には、左右の両側の縦向き空間が含まれており、この縦向き空間を通してハーネスを上下方向に配索することができる。また、中間高さ位置の横向き空間にハーネスを左右方向に配索することができる。言い換えると、左右の保護部 6 4 , 6 4 及び架設部 6 5 は、保持部材 4 4 とともに、第 1 基板部 5 4 a 及び第 2 基板部 5 4 b に接続されたハーネスを収納する空間を形成している。

【 0 0 6 7 】

保持部材 4 4 の主部材 5 1 には、ハーネスを挿通可能な貫通孔 5 1 d が形成されている。この貫通孔 5 1 d は、背面保護カバー 4 7 の保護部 6 4 , 6 4 の内側の縦向き空間のすぐ前面側に位置しており、主部材 5 1 の主面部 5 1 a と側面部 5 1 b とに跨るように形成されている。このため、この貫通孔 5 1 d を通して、保護部 6 4 , 6 4 内に挿通されるハーネスを保持部材 4 4 の前面側に容易に配索することができる。また、この貫通孔 5 1 d のすぐ側方にも貫通孔 5 1 d が設けられている。

【 0 0 6 8 】

ブリッジ部 6 8 は、背面から見て左寄り、すなわち右側保護部 6 4 とは反対側寄りに配設されるとともに、背面側基板 5 4 に実装された何れの電装品 5 6 よりも背の高い部位となっている。そして、背面からみて右側の保護部 6 4 と、ブリッジ部 6 8 との間の空間に電装品 5 6 が配設されている。すなわち、電装品よりも背の高い部位が電装品 5 6 を挟んだ両側に設けられている。

【 0 0 6 9 】

ブリッジ部 6 8 は、門形に形成されていて、上端部が上側補強部 6 6 に接続される一方、下端部が架設部 6 5 に接続されている。そして、ブリッジ部 6 8 は、例えばノイズフィルタを跨ぐように配設されている。

【 0 0 7 0 】

ここで、本実施形態の空気調和装置 1 0 の運転動作について説明する。

【 0 0 7 1 】

この空気調和装置 10 では、冷房運転を行うときは、四方切換弁 28 は第 1 状態に切り換えられる。圧縮機 23 で圧縮された冷媒は、油分離器 24 で油分が分離された後、四方切換弁 28 を経由して室外熱交換器 25 に流入する。この冷媒は、室外熱交換器 25 において室外空気と熱交換されて凝縮し、液冷媒となる。この液冷媒は、上下方向に延びる一方の配管 18b を上方に向かって流れた後、冷媒ジャケット 37 に固定された冷媒配管 18a を流れる。このとき、圧縮機 23、ファンモータの駆動によってパワー素子 56a が発熱していれば、パワー素子 56a の発熱によって伝熱板 60 が加熱されているが、冷媒配管 18a を流れる冷媒によって、この加熱された伝熱板 60 が冷却される。

【0072】

冷媒配管 18a を流れた冷媒は、上下方向に延びるもう一方の配管 18b を下方に向かって流れた後、膨張弁 26 で減圧されて、室内熱交換器 20 に流入する。この冷媒は、室内熱交換器 20 において室内空気と熱交換されて気化する。この熱交換によって室内空気は、冷却されて室内に吹き出される。室内空気によって加熱されて蒸発した冷媒は、四方切換弁 28 を経由してアキュムレータ 27 に流入する。アキュムレータ 27 では、冷媒が気液分離され、ここで気液分離されたガス冷媒は圧縮機 23 に吸入される。冷房運転時には、この冷媒循環が継続して行われる。

【0073】

一方、暖房運転時には、四方切換弁 28 は第 2 状態に切り換えられる。圧縮機 23 から吐出された冷媒は、油分離器 24 及び四方切換弁 28 を経由して室内熱交換器 20 に導入される。室内熱交換器 20 において、冷媒は室内空気と熱交換されて凝縮する。この熱交換により、室内空気は加熱されて室内に吹き出される。室内空気によって冷却されて凝縮した冷媒は、膨張弁 26 で膨張され、その後、上下方向に延びる一方の配管 18b を上方に向かって流れた後、冷媒ジャケット 37 に固定された冷媒配管 18a を流れる。このとき、パワー素子 56a の発熱によって加熱された伝熱板 60 を冷却する。

【0074】

冷媒配管 18a を流れた冷媒は、上下方向に延びるもう一方の配管 18b を下方に向かって流れた後、室外熱交換器 25 に導入されて蒸発し、四方切換弁 28 を経由してアキュムレータ 27 に流入する。ここで気液分離されたガス冷媒は圧縮機 23 に吸入される。暖房運転時には、この冷媒循環が継続して行われる。

【0075】

以上説明したように、本実施形態では、保持部材 44 の前面側に前面側回路基板 55 が配設される一方、保持部材 44 の背面側には、背面側回路基板 54 が配設されている。したがって、保持部材 44 の前面側の空間及び背面側の空間のそれぞれにおいて、デッドスペースが解消されている。このため、電装品モジュール 35 を空気調和装置 10 のケーシング 30 内の機械室 41 に配設した場合でも、機械室 41 内の空間の有効利用を図ることができる。しかも、パワー素子 56a が冷媒回路 18 の冷媒によって冷却可能となっているので、従来のように大型のヒートシンクを配設する必要がなく、パワー素子 56a を冷却するために必要な構成部材を小型化できるとともに、この小型化に伴って生ずるスペースにも回路基板 54, 55 を配設することが可能となる。この点でも、スペースの有効利用を図ることができる。また、回路基板 54, 55 が前面側と背面側とに分けて配設される構成となっているので、各回路基板 54, 55 を目的に応じて使い分けを行うことができる。

【0076】

しかも本実施形態では、前面側回路基板 55 と背面側回路基板 54 とが、前面から見たときに互いに重なり合う領域が存在するように配設されているので、保持部材 44 の前面及び背面という限られたスペースを回路基板 54, 55 の配設スペースとして可及的に有効利用することができる。

【0077】

また本実施形態では、パワー素子 56a が第 1 基板部 54a の前面側に実装されており、保持部材 44 において前面側回路基板 55 の配設位置からずれたところで且つパワー素

10

20

30

40

50

子56aの位置に対応するところに開口部61が形成されている。このため、冷媒回路18の冷媒と熱的に接触可能な冷媒ジャケット37をパワー素子56aの前面側から熱的に接続することができる。このため、接続作業を前面側から行うことが可能となり、この作業の手間を軽減することが可能となる。そして、保持部材44の前面側において、パワー素子56aが冷媒回路18の冷媒によって冷却される構成となっている。一方、前面側回路基板55としては、メンテナンス時等に作業者が操作するための電装品、制御動作状況を表示可能な電装品が実装された回路基板を採用することができる。

【0078】

また本実施形態では、主部材51に貫通孔51dが形成されているので、この貫通孔51dを通してハーネスを配索することができる。このため、保持部材44の外側でハーネスを引き回さなくてよくなる。したがって、空気調和装置10へ電装品モジュール35を設置する際に、ハーネスが邪魔になるといった事態を回避することができる。また、ハーネスを短くすることができる。

10

【0079】

また本実施形態では、背面保護カバー47が背面側基板54の背面側に配設されるため、この背面保護カバー47によって前面側のパワー素子56aが覆われることはない。そして、冷媒配管18aに冷媒が流れると、発熱したパワー素子56aが冷却用通路の冷媒によって冷却される。このとき、パワー素子56aは密閉空間内に配設されているわけではないので、パワー素子56aの熱がこもることはない。一方、背面保護カバー47は背面側基板54の背面側に配設されていて電装品56よりも背の高い部位を有するので、背面側基板54の背面側が下になるように電装品モジュール35を置いた場合でも、電装品56が接地することを防止でき、電装品モジュール35の輸送時等において電装品を損傷することを防止することができる。

20

【0080】

また本実施形態では、電装品56の両側に背面保護カバー47のうちの背の高い部位が存在しているので、背面側基板54の背面が下になるようにおいた場合に、この2箇所の背の高い部位が接地する。したがって、電装品モジュール35を置いたときに安定させることができるとともに、電装品56の損傷を確実に防止することができる。

【0081】

また本実施形態では、背面保護カバー47と保持部材44との間に形成される空間がハーネスを配索できる空間として機能する。そして、この空間を利用してハーネスを配索することができるので、ハーネスを結束部材で結束しておかなくても、ハーネスが邪魔にならないようにすることができる。

30

【0082】

また本実施形態では、背面保護カバー47と保持部材44との間の空間に発熱の少ない電装品56が収納されている。このため、空間内が過度に昇温することを回避しつつ、電装品の損傷を防止することができる。

【0083】

しかも、背面保護カバー47には、その内側に配設された電装品56に対応する部位に貫通孔47aが設けられているので、背面保護カバー47と保持部材44との間の空間に収納された電装品56が発熱した場合に、この電装品56からの熱を貫通孔47aを通して逃がすことができる。

40

【0084】

また本実施形態では、第1基板部54aに対して垂直になるように板状の電装部材57が接合されている。このため、第1基板部54aに沿う方向の実装密度を上げることができ、しかも、板状の電装部材57は背面保護カバー47によって覆われているので、板状の電装部材57が第1基板部54aに対して垂直になるように接続されていても、損傷することを防止することができる。

【0085】

なお、本発明は、前記実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で

50

種々変更、改良等が可能である。例えば、前記実施形態では、室外ファン 3 1 が上下に 2 つ配設された構成を示しているが、これに限られるものではなく、例えば室外ファン 3 1 を 1 つ備える構成としてもよい。

【 0 0 8 6 】

また、前記実施形態では、端子台 4 6 が冷媒ジャケット 3 7 を収容する空間を開閉可能に構成された例を示したが、これに限られるものではない。すなわち、端子台 4 6 が主部材 5 1 に固定されていてもよい。

【 0 0 8 7 】

また、前記実施形態では、保持部材 4 4 の前面側と背面側とに分かれて前面側基板 5 5 と背面側基板 5 4 が配設された構成の回路基板 4 5 を示したが、これに限られるものではない。例えば、保持部材 4 4 の背面側にのみ回路基板 4 5 が配設され、この回路基板 4 5 の前面に少なくともパワー素子 5 6 a が配設されるとともに、背面にパワー素子 5 6 a 以外の電装品 5 6 が配設される構成としてもよい。この場合でも、パワー素子 5 6 a や操作の電装品 5 6 が、保持部材 4 4 に形成された開口部 6 1 を通して保持部材の前面に配設されていればよい。

10

【 0 0 8 8 】

また、前記実施形態では、背面保護カバー 4 7 において、右側の保護部 6 4 , 6 4 及びブリッジ部 6 8 のみが電装品 5 6 よりも背の高い部位として形成された例を示したが、これ以外にも背の高い部位が形成されていてもよい。

【 0 0 8 9 】

20

また、前記実施形態では、冷房運転と暖房運転の双方が可能な空気調和装置としたが、これに限られるものではなく、例えば冷房運転のみを行う空気調和装置であってもよく、あるいは暖房運転のみを行う空気調和装置であってもよい。

【 符号の説明 】

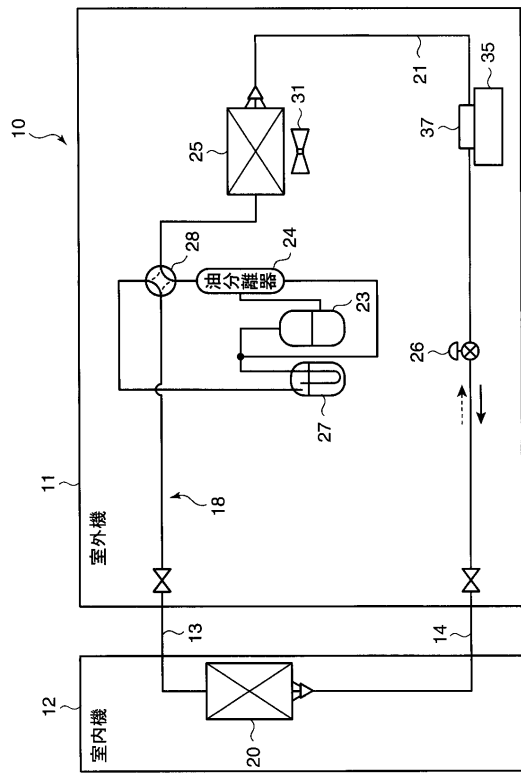
【 0 0 9 0 】

- 1 8 冷媒回路
- 1 8 a 冷媒配管 (冷却用通路の一例)
- 3 5 電装品モジュール
- 3 7 冷媒ジャケット (冷却部の一例)
- 4 4 保持部材
- 4 5 回路基板
- 4 7 背面保護カバー
- 4 7 a 貫通孔
- 5 4 背面側基板
- 5 4 a 第 1 基板部
- 5 4 b 第 2 基板部
- 5 5 前面側基板
- 5 6 電装品
- 5 6 a パワー素子
- 5 7 電装部材
- 6 4 保護部
- 6 5 架設部
- 6 6 上側補強部
- 6 7 下側補強部
- 6 8 ブリッジ部

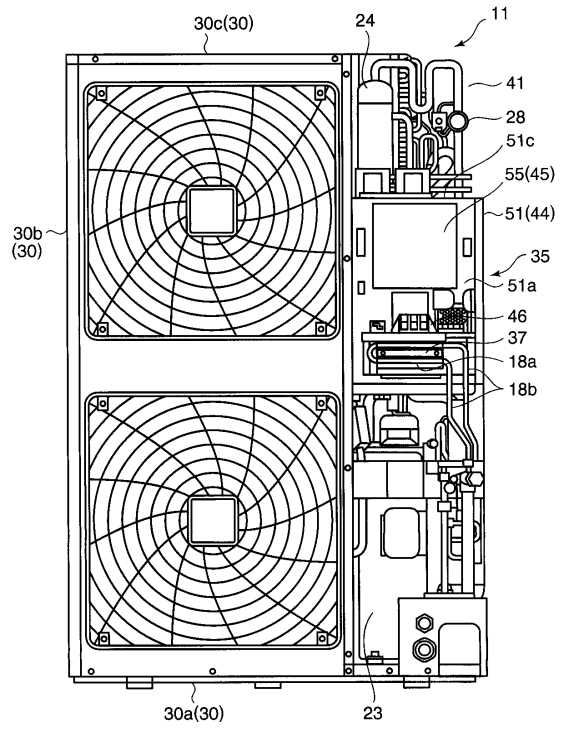
30

40

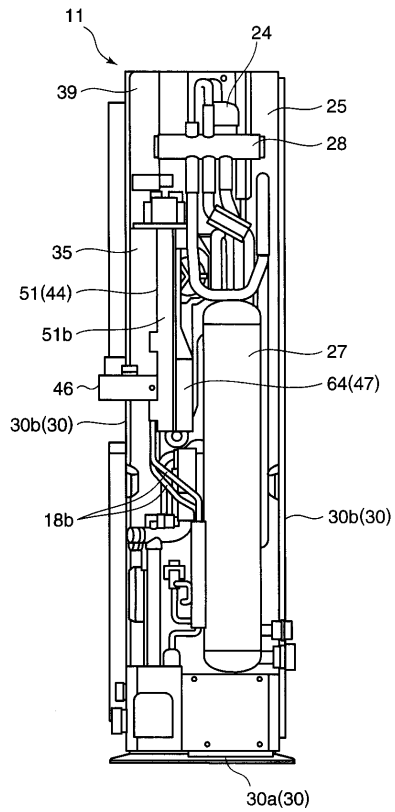
【図1】



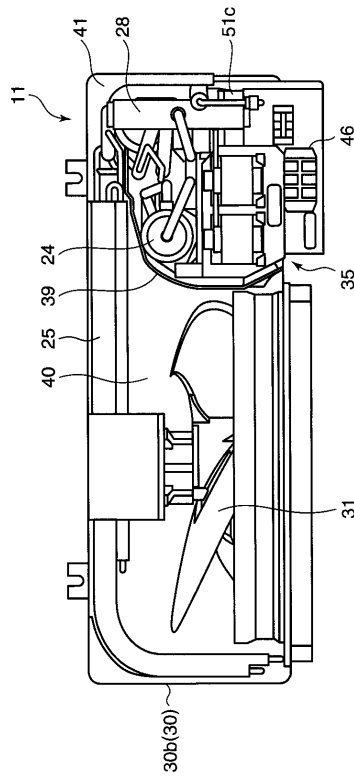
【図2】



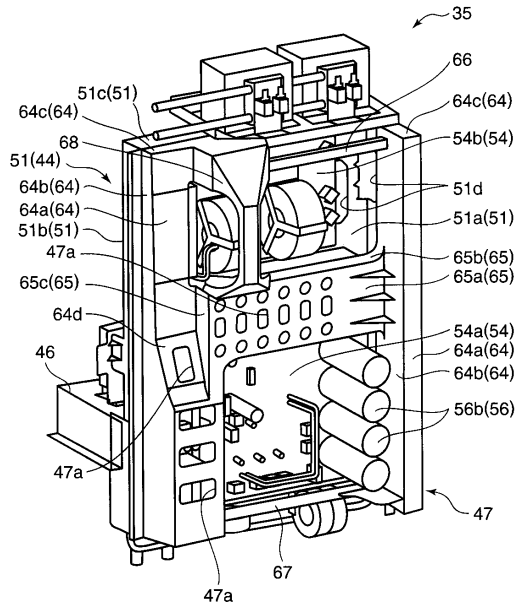
【図3】



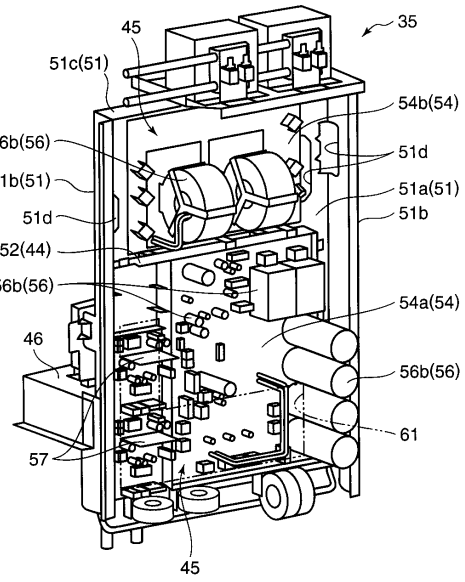
【図4】



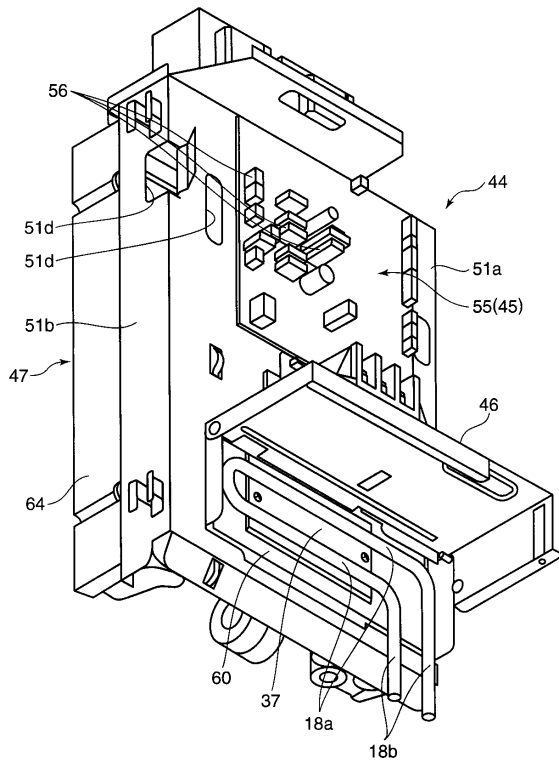
【 図 5 】



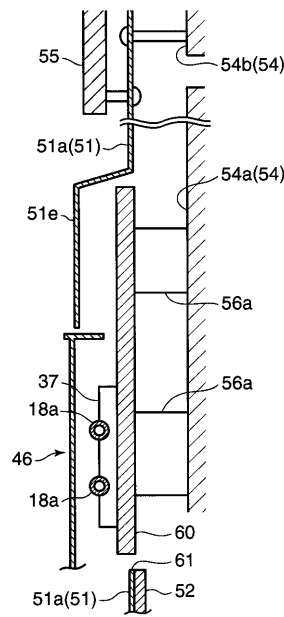
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 藤本 亮

大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内

審査官 河野 俊二

(56)参考文献 特開2008-121966(JP,A)
特開平07-145991(JP,A)
国際公開第2006/068147(WO,A1)
特開2006-125696(JP,A)
特開2008-144982(JP,A)
特開2004-156814(JP,A)
特開2001-324175(JP,A)
特開2005-069582(JP,A)
特開2005-147468(JP,A)
特開2003-143871(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 1/20

F24F 1/22

F24F 1/24