

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6599007号
(P6599007)

(45) 発行日 令和1年10月30日(2019.10.30)

(24) 登録日 令和1年10月11日(2019.10.11)

(51) Int.Cl.		F 1	
F 2 4 F	1/22	(2011.01)	F 2 4 F 1/22
F 2 4 F	1/24	(2011.01)	F 2 4 F 1/24
F 2 4 F	1/26	(2011.01)	F 2 4 F 1/26

請求項の数 8 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2018-528176 (P2018-528176)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86) (22) 出願日	平成28年7月22日 (2016.7.22)	(74) 代理人	110001461 特許業務法人きさ特許商標事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/071492	(72) 発明者	谷口 喜浩 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
(87) 国際公開番号	W02018/016064	(72) 発明者	▲高▼田 茂生 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
(87) 国際公開日	平成30年1月25日 (2018.1.25)	(72) 発明者	楠部 真作 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
審査請求日	平成30年10月11日 (2018.10.11)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧縮機、熱源側熱交換器、冷媒流量調整装置及び負荷側熱交換器が接続された冷凍サイクルを有する空気調和装置において、

前記冷凍サイクルを流れる冷媒を通流させる冷媒配管と、

前記冷媒配管と熱的に接続される配管側プレートと、

前記配管側プレートと熱的に接続され、発熱体を含む電装部品を内部に収納する制御箱と、

前記配管側プレートと、前記制御箱とを収納する室外機の筐体と、

前記配管側プレートと前記制御箱とを固定する位置決め用部材と、

前記制御箱と前記位置決め用部材とを固定する締結固定部材と、
を備え、

前記筐体の少なくとも1つの側面には作業用開口部が形成されており、

前記制御箱の前面部は、前記筐体の前記作業用開口部側に位置し、前記制御箱の背面部は、前記筐体の前記作業用開口部が設けられた側面と対向する背面側に位置し、

前記配管側プレートは、前記制御箱の背面部において前記制御箱と前記位置決め用部材との間に配置されており、

前記締結固定部材によって前記制御箱と固定される前記位置決め用部材の曲げ部が、前記制御箱の前記前面部側に位置するように構成されている空気調和装置。

【請求項2】

前記位置決め用部材は、
前記配管側プレートを固定する本体部と、
前記本体部と前記曲げ部とを接続する少なくとも1つの腕部と、
を備える、請求項1に記載の空気調和装置。

【請求項3】

前記制御箱に固定され、前記配管側プレートと熱的に接続される制御箱側プレートを更に備える請求項1又は2に記載の空気調和装置。

【請求項4】

前記制御箱は、
前記前面部と前記背面部とを接続する側壁部の前記前面部側に、前記曲げ部と固定される
支え部を備える請求項1～3のいずれか1項に記載の空気調和装置。 10

【請求項5】

前記曲げ部と前記支え部との固定によって前記配管側プレートが前記制御箱を介して電
氣的に接地される請求項4に記載の空気調和装置。

【請求項6】

前記配管側プレートは、前記筐体の背面側に突出し、前記位置決め用部材と固定される
突出部を有する請求項1～5のいずれか1項に記載の空気調和装置。

【請求項7】

前記冷媒配管はアルミ配管と銅配管とから構成され、
前記アルミ配管が重力方向で上側、前記銅配管が重力方向で下側となる位置関係で配置
される請求項1～6のいずれか1項に記載の空気調和装置。 20

【請求項8】

前記冷媒配管は前記配管側プレートと接触している部分がアルミ配管である、請求項1
～7のいずれか1項に記載の空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は空気調和装置に関し、特に、空気調和装置を構成する電装部品及び制御箱を冷
却するための冷却器の取付け構造に関するものである。

【背景技術】 30

【0002】

ビル及び商業施設などに設置される空気調和装置として、側面に熱交換器を配置し、さ
らに上面にファンを配置する構成の空気調和装置が提案されている（例えば、特許文献1
参照）。特許文献1に記載の空気調和装置は、熱交換のために使用するファンによる風が
通る経路に放熱フィンを突出させた構造となっている。そして、この放熱フィンを、発熱
を伴う電装部品及びそれを収納する制御箱などの発熱体と熱抵抗が小さくなるように接触
させることで冷却を行っている。

【0003】

また、これらの発熱体の冷却手段の一例としては、冷凍サイクルの冷媒を用いることに
よって冷却を行うものがある（例えば、特許文献2参照）。特許文献2に記載の空気調和
装置は、冷媒を利用した冷却手段を室外機ケーシングの開口部に対向し、且つ開口部から
見て発熱体よりも手前側に配置するものである。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-169393号公報

【特許文献2】特許第4471023号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】 50

空気調和装置で使用する冷媒冷却方式は、放熱フィンを使用する空気冷却方式とは異なり、空気調和装置内の制御箱の配置制約は少なく、大きな放熱フィンも必要ないため小型に構成できる。しかし、冷媒冷却方式で用いられる冷却器には配管が取り付けられていることから、制御箱の交換作業時には冷却器と制御箱とを切り離す作業、及び、交換後に再び熱的に接触させる作業が必要である。

【0006】

特許文献2の空気調和装置は、制御箱の交換作業の作業位置から見て、冷却器が制御箱より手前に配置された構成であり、冷却器が制御箱を取り出す際の障害となる。そのため、たとえば、制御箱を取り出す際に制御箱と冷却器に取り付けられた配管とが接触し、冷媒が漏れる場合がある。また、冷却器の冷却面を傷つけて平面度を損なう場合がある。

10

【0007】

さらに、空気調和装置の筐体内の側面、上面及び下面に冷却器を配置する場合には、冷却器と発熱体とを密着させるための固定用部材が、冷却器と発熱体との接触面に垂直に取り付けられることから、制御箱と冷却器との着脱作業を行うための作業用のスペースの確保が難しい。そのため、作業者は、制御箱と冷却器との着脱作業のために腕を伸ばした無理な姿勢での作業となる場合がある。そこで、冷却器は、制御箱の交換作業時の作業位置から見て、制御箱より奥側に配置されることが求められるが、制御箱が目隠しとなり冷却器を捉え辛く、制御箱と冷却器との着脱作業が困難となる場合がある。

【0008】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、制御箱の交換作業時の作業位置から見て、制御箱より奥側に配置された冷却器であっても、制御箱と冷却器との着脱作業が容易にできる空気調和装置を得るものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る空気調和装置は、圧縮機、熱源側熱交換器、冷媒流量調整装置及び負荷側熱交換器が接続された冷凍サイクルを有する空気調和装置において、冷凍サイクルを流れる冷媒を通流させる冷媒配管と、冷媒配管と熱的に接続される配管側プレートと、配管側プレートと熱的に接続され、発熱体を含む電装部品を内部に収納する制御箱と、配管側プレートと、制御箱とを収納する室外機の筐体と、配管側プレートと制御箱とを固定する位置決め用部材と、制御箱と位置決め用部材とを固定する締結固定部材と、を備え、筐体の少なくとも1つの側面には作業用開口部が形成されており、制御箱の前面部は、筐体の作業用開口部側に位置し、制御箱の背面部は、筐体の作業用開口部が設けられた側面と対向する背面側に位置し、配管側プレートは、制御箱の背面部において制御箱と位置決め用部材との間に配置されており、締結固定部材によって制御箱と固定される位置決め用部材の曲げ部が、制御箱の前面部側に位置するように構成されているものである。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明は、締結固定部材によって制御箱と固定される位置決め用部材の曲げ部が、制御箱の前面部側に位置するように構成されている。そのため、制御箱の交換作業時の作業位置から見て、制御箱より奥側に配置された冷却器であっても、作業者は位置決め用部材と制御箱とを固定する位置に到達しやすく、制御箱と冷却器との着脱作業が容易にできる。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の冷媒回路の配管系統図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の冷媒回路の配管系統図の変形例である。

【図3】本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の室外機の正面図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の室外機の斜視図である。

【図5】本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の室外機の図3のA-A断面図である。

50

【図 6】本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置に設置される制御箱への冷却器の取り付け構造を示す簡略化した平面図である。

【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置に設置される制御箱への冷却器の取り付け構造を示す簡略化した側面図である。

【図 8】本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の位置決め用部材に固定される配管側プレートの背面図である。

【図 9】本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置に用いられる冷媒配管の重力方向におけるアルミニウム部材の配管と銅部材の配管との位置関係を示す図である。

【図 10】本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の制御箱に取り付けられる制御箱側プレートの正面図である。

10

【図 11】本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の配管側プレートと制御箱側プレートとの分離手段を示す図である。

【図 12】本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の配管側プレートと制御箱側プレートとの他の分離手段を示す図である。

【図 13】図 12 の分離手段におけるネジを回転挿入した場合の状態を示す図である。

【図 14】本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の冷却器に用いられる熱抵抗低減部材の固定方法を示す図である。

【図 15】本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の冷却器に用いられる熱抵抗低減部材の他の固定方法を示す図である。

【図 16】本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置に用いられる冷媒配管と配管側プレートとの関係を示す図である。

20

【図 17】図 16 の冷媒配管と発熱体との位置関係と比較して、配管と発熱体との位置が近い位置関係を示す図である。

【図 18】本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置に用いられる冷却器を制御箱に取り付けるための位置決め用部材を示す斜視図である。

【図 19】本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置における位置決め用部材における力の作用を示す図である。

【図 20】本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置における他の位置決め用部材における力の作用を示す図である。

【図 21】本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置に用いられるネジのネジ締めトルクと軸力を示す図である。

30

【図 22】本発明の実施の形態 2 に係る空気調和装置に用いられる冷却器を制御箱に取り付けるための位置決め用部材を示す斜視図である。

【図 23】本発明の実施の形態 2 に係る空気調和装置に設置される制御箱への冷却器の取り付け構造を示す簡略化した平面図である。

【図 24】本発明の実施の形態 3 に係る空気調和装置の位置決め用部材の板金による接地効果を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

実施の形態 1 .

40

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の冷媒回路の配管系統図である。図 1 に示すように、空気調和装置 1 は、室内に設置される室内機 101 と、室外に設置される室外機 100 とを備え、室内機 101 と室外機 100 とは、冷媒配管を介して互いに接続されている。

【0013】

室内機 101 は、内部に冷媒流量調整装置 74d 及び負荷側熱交換器 73 を備えている。負荷側熱交換器 73 には、例えばクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器などを採用できる。負荷側熱交換器 73 は、暖房運転時には凝縮器（放熱器）として機能して冷媒を凝縮液化し、冷房運転時には蒸発器として機能し冷媒を蒸発気化させるものである。室外機 100 は、内部に圧縮機 71、熱源側熱交換器 75 及び冷媒流量調整装置 7

50

4 aを備えている。また、室外機100は、流路切替装置72及びアキュムレータ76を備えている。なお、流路切替装置72及びアキュムレータ76の設置は任意であり、設置されていなくてもよい。空気調和装置1は、圧縮機71、熱源側熱交換器75、冷媒流量調整装置74 a、冷媒流量調整装置74 d及び負荷側熱交換器73が冷媒配管で接続された冷媒回路102を備えて冷凍サイクルを構成する。

【0014】

さらに、空気調和装置1は、冷媒流量調整装置74 aと冷媒流量調整装置74 dとの間と、流路切替装置72とアキュムレータ76との間とを接続する冷媒回路103を備えている。冷媒回路103には、冷媒流量調整装置74 b、冷却器である配管側プレート2及び冷媒流量調整装置74 cが配置されている。すなわち、空気調和装置1は、冷却器が、

10

【0015】

圧縮機71は、吸入したガス冷媒を圧縮し高温高圧のガス冷媒として吐出するものである。圧縮機71は、吸入側がアキュムレータ76に接続される。また、圧縮機71は、吐出側が、流路切替装置72を介して、冷房運転時には熱源側熱交換器75に接続され、暖房運転時には室内機101に搭載される負荷側熱交換器73に接続される。

【0016】

流路切替装置72は、冷媒流路を切り替えるのに利用されるものである。流路切替装置72は、冷房運転時において、圧縮機71の吐出側と熱源側熱交換器75とを接続し、アキュムレータ76を介して圧縮機71の吸入側と室内機101の負荷側熱交換器73とを

20

【0017】

アキュムレータ76は、暖房運転モード時及び冷房運転モード時の相違による余剰冷媒、過渡的な運転の変化や負荷条件によって発生した余剰冷媒を貯留するものであり、圧縮機71の吸入側に設けられている。

【0018】

冷媒流量調整装置74 a、冷媒流量調整装置74 b、冷媒流量調整装置74 c、冷媒流量調整装置74 d、冷媒流量調整装置74 eは、例えば電子制御弁であり、冷媒回路102、冷媒回路103、冷媒回路104の配管内を流れる冷媒の流量を調整する。また、冷媒の流量を調節することにより、膨張弁として機能し、流入してきた冷媒を減圧するものである。

30

【0019】

図2は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の冷媒回路の配管系統図の変形例である。図1の空気調和装置1と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。空気調和装置1 aの冷媒回路104には、図1の冷媒回路102における冷媒流量調整装置74 aと冷媒流量調整装置74 dとの間の位置に冷却器である配管側プレート2と冷媒流量調整装置74 eとが配置されている。すなわち、空気調和装置1 aは、冷却器が、熱源側熱交換器75及び負荷側熱交換器73と直列に接続されて構成されている。

40

【0020】

以下、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置1の室外機100について、図面を参照しながら説明する。なお、空気調和装置1と空気調和装置1 aとは、冷却器の接続の仕方が熱交換器と直列的か並列的かの相違であり、空気調和装置を構成する各機器は同一であるため、空気調和装置1の各機器について説明し、空気調和装置1 aの説明を省略する。

【0021】

図3は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の室外機の正面図である。図4は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の室外機の斜視図である。なお、図3及び図4

50

において示す X 軸は、室外機 100 の幅方向を示し、Y 軸は室外機 100 の奥行き方向を示し、Z 軸は室外機 100 の高さ方向を示すものである。また、Y 1 側を前、Y 2 側を後として前後の奥行き方向を説明する。

【0022】

室外機 100 は、室内機 101 と冷媒配管を介して接続され、熱源機として機能するものである。室外機 100 は、図 3 に示すように、最上部にあるファン部 33 と、ファン部 33 の下にある熱交換部 38 と、熱交換部 38 の下にあり、室外機 100 の最下部にある機械部 39 とから構成される。室外機 100 は、熱交換部 38 と機械部 39 とで略直方体の筐体 80 を構成する。なお、図 3 及び図 4 において、筐体 80 は略直方体で構成されているが、熱交換器、圧縮機、制御箱等の各機器及び構造物を収納できればよく、円柱形や多角柱など他の形態で構成されてもよい。

10

【0023】

室外機 100 のファン部 33 には、図 4 に示すように、ファン 30 が搭載されている。ファン 30 は、ファン用モータ 34 の作動により回転することで室外機 100 内に空気を取り込み、排出するのに利用される。ファン部 33 には、ファン 30 を囲むようにファンガード 27 が設けられており、ファンガード 27 の排気側の通気部には空気吹出口 29 が形成されている。図 4 において矢印は熱交換部 38 に吸入されて排出される空気の流れを示している。まず、ファン 30 の作動により室外機 100 の内部が負圧になる。そして、熱交換部 38 の筐体 80 の側面から取り込まれる空気は、熱源側熱交換器 75 において熱交換される。熱源側熱交換器 75 を経て室外機 100 の内部に吸い込まれた空気は、ファン 30 を介して外郭内部の上部に形成された空気吹出口 29 から排出される。

20

【0024】

室外機 100 の熱交換部 38 には、自身に供給される冷媒と、ファン 30 の負圧により自身を通過する空気とを熱交換させる熱源側熱交換器 75 が搭載されている。熱源側熱交換器 75 は、冷房運転時には凝縮器（放熱器）として機能して冷媒を凝縮液化し、暖房運転時には蒸発器として機能し冷媒を蒸発気化させるものである。熱源側熱交換器 75 は、筐体 80 の前後左右（XY 方向）の 4 つの側面部に固定された状態で室外機 100 に搭載されている。なお、熱源側熱交換器 75 は、必ずしも筐体 80 の 4 つの側面部に搭載される必要はなく、いずれか 1 つの側面部に搭載されるものでもよく、いずれか 2 ~ 3 つの側面部に搭載されるものでもよい。また、熱源側熱交換器 75 は、側面視で直立するものでもよく、あるいは、上方が外側に下方が内側に傾斜するものでもよい。

30

【0025】

この熱源側熱交換器 75 には、例えばクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器などを採用できる。熱源側熱交換器 75 は、冷媒が流れる伝熱管と、伝熱管が接続される熱交換器フィン 35 とを備える。また、熱交換部 38 には、熱交換器フィン 35 と対向するようにフィンガード 26 が設けられている。フィンガード 26 は、熱交換器フィン 35 が外部からの不意の衝撃により破損することがないように熱交換器フィン 35 を保護するものである。なお、図 3 においては、熱交換部 38 の内部構造を説明するために熱交換部 38 の筐体 80 を形成する外郭パネルを省略し、図 4 においては、風の流れを説明するために、熱交換部 38 の内部構造を省略している。

40

【0026】

機械部 39 の筐体 80 は、前面側の外郭を構成する正面パネル 25 と、左右側面側の外郭を構成する右側面パネル 32 a 及び左側面パネル 32 b と、背面側の外郭を構成する背面パネル 32 c と、機械部 39 の底面を構成する底面パネル 28 とを有している。なお、図 3 及び図 4 において、機械部 39 の内部構造を説明するために正面パネル 25 を取り外した状態で説明する。また、図 3 及び 4 では、機械部 39 の外郭は、左右側面の外郭を構成する右側面パネル 32 a 及び左側面パネル 32 b と、背面側の外郭を構成する背面パネル 32 c は、3 つのパネルで構成するとしているが、これらは一体に構成されてもよい。あるいは、右側面パネル 32 a 又は左側面パネル 32 b のいずれか一方あるいは両方が背面側のパネル部分を形成してもよい。

50

【 0 0 2 7 】

機械部 3 9 の筐体 8 0 の前面部には、作業者が機械部 3 9 の内部の作業を行うための作業用開口部 1 9 が形成されている。正面パネル 2 5 は、平板状に形成され、機械部 3 9 の筐体 8 0 の前面部に着脱可能に取り付けられ、取り付け時には筐体 8 0 の前面部の外郭を構成する。正面パネル 2 5 は、筐体 8 0 から取り外すことで作業用開口部 1 9 を露出させ、筐体 8 0 に取り付けるとして作業用開口部 1 9 を閉鎖することができる。

【 0 0 2 8 】

図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の室外機の図 3 の A - A 断面図である。図 5 において、底面パネル 2 8 上に設置される各機器について説明する。機械部 3 9 の筐体 8 0 には、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機 7 1 と、余剰冷媒を貯留することができるアキュムレータ 7 6 と、電装部品を収納する制御箱 3 1 と、制御箱 5 とが収納され底面パネル 2 8 上に設置されている。また、筐体 8 0 は、制御箱 5 及び制御箱 3 1 に固定された冷却器である配管側プレート 2 も収納している。図 5 において、冷媒配管及び冷媒制御装置の配置スペースは、制御箱と冷却器との着脱作業の作業用空間として利用できる場合がある。

10

【 0 0 2 9 】

制御箱 5 及び制御箱 3 1 は、室外機 1 0 0 と図示省略の室内機との間を循環する冷媒の流れ、ファン 3 0 の回転数、圧縮機 7 1 の周波数などを制御する発熱体を含む電装部品を内部に収納するものである。制御箱 5 及び制御箱 3 1 は、作業用開口部 1 9 と対向するように設置され、正面パネル 2 5 を取り外すと露出する。なお、作業用開口部 1 9 の幅方向（X 軸方向）において、左右のいずれにも作業用空間がない制御箱を制御箱 5 とし、左右のいずれかに作業用空間のある制御箱を制御箱 3 1 として説明する。

20

【 0 0 3 0 】

図 6 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置に設置される制御箱への冷却器の取り付け構造を示す簡略化した平面図である。図 7 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置に設置される制御箱への冷却器の取り付け構造を示す簡略化した側面図である。図 6 において、軸 Y は室外機 1 0 0 の奥行き方向を示し、図 6 の下側（Y 1）は、作業用開口部 1 9 が設けられている前側であり、図 6 の上側（Y 2）は、室外機 1 0 0 の背面側に当たる後側である。また、軸 X は、室外機 1 0 0 の筐体 8 0 の幅方向に当たる。図 7 において、軸 Y は室外機 1 0 0 の奥行き方向を示し、図 7 の左側（Y 1）は、作業用開口部 1 9 が設けられている前側であり、図 6 の右側（Y 2）は、室外機 1 0 0 の背面側に当たる後側である。また、軸 Z は、室外機 1 0 0 の高さ方向に当たる。

30

【 0 0 3 1 】

制御箱 5 は、直方体状に形成され、制御箱 5 の前面部 5 a は、筐体 8 0 の作業用開口部 1 9 側に位置し、制御箱 5 の背面部 5 d は、筐体 8 0 の背面パネル 3 2 c 側に位置する。前面部 5 a と背面部 5 d とを接続する、制御箱 5 の右側壁部 5 b は、筐体 8 0 の右側面パネル 3 2 a 側に位置し、前面部 5 a と背面部 5 d とを接続する、制御箱 5 の左側壁部 5 c は、筐体 8 0 の左側面パネル 3 2 b 側に位置する。制御箱 5 の底面は底面パネル 2 8 に設置され、上面は機械部 3 9 の天井面側に位置している。制御箱 5 の右側壁部 5 b 及び左側壁部 5 c の前面部 5 a 側には、締結固定部材 1 2 によって位置決め用部材 6 の曲げ部 6 b と固定される板状の支え部 1 1 が設けられている。支え部 1 1 は、板面が作業用開口部 1 9 と対向する矩形の平板状に形成されている。なお、支え部 1 1 は、矩形の平板状に形成されているが、曲げ部 6 b と固定できるものであればよく、半円形状、多角形状他の形状であってもよい。また、図 6 及び図 7 において、制御箱 5 の形状は、直方体状に形成されている場合について例示しているが、これに限定されない。例えば、種々の凹凸がある形状、円筒柱、多角柱、球状のもの、あるいは角部に切欠が形成されている等収容スペースに合わせた形状であってもよい。また、制御箱 5 の向きについては、制御箱 5 の側面は、筐体 8 0 の各側面と対向しているが、横方向或いは縦方向に回転した状態で設置され、筐体 8 0 の各側面と対向する状態でなくてもよい。

40

【 0 0 3 2 】

50

制御箱 5 の背面部 5 d には冷却器である配管側プレート 2 が配置される。配管側プレート 2 の冷媒配管 4 3 と接触する面と対向する接触面 1 5 は、制御箱側プレート 3 と接触する。制御箱 5 及び発熱体 4 は、制御箱側プレート 3 を介して配管側プレート 2 と熱的に接続される。図 6 に示すように、制御箱 5 の背面部 5 d (Y 2 側) には、発熱体 4 を制御箱側プレート 3 に接するための制御箱開口部 5 h が設けられている。なお、この制御箱開口部 5 h の形成は任意であり、発熱体 4 と制御箱側プレート 3 との間に制御箱 5 の背面部 5 d があってもよい。発熱体 4 は、制御箱 5 側から固定部材 2 0 0 を用いて制御箱側プレート 3 に固定される。

【 0 0 3 3 】

図 8 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の位置決め用部材に固定される配管側プレートの背面図である。配管側プレート 2 について図 6、図 7 及び図 8 を用いて説明する。配管側プレート 2 は、冷却器として制御箱 5 或いは制御箱 5 に内蔵されている電装部品等の発熱体 4 を冷却するものである。配管側プレート 2 は、制御箱 5 の背面部 5 d において、位置決め用部材 6 と制御箱 5 との間に配置されている。配管側プレート 2 は、例えば、アルミニウムあるいは銅などの金属を扁平な直方体状に形成したものであり、冷媒配管 4 3 と接触する面には、図 8 に示すように冷媒配管 4 3 の形状に合うように配管用溝部 9 1 が設けられている。配管側プレート 2 は、冷媒回路 1 0 3 又は冷媒回路 1 0 4 の冷媒配管 4 3 の一部を覆って、冷媒配管 4 3 と接触し熱的に接続されている。なお、位置決め用部材 6 と配管側プレート 2 との間には断熱部材 2 1 が設けられてもよく、断熱部材 2 1 と配管側プレート 2 との間に冷媒配管 4 3 が接触して配置されるようにしてもよい。この断熱部材 2 1 は、冷媒配管 4 3 の冷熱などが位置決め用部材 6 側に逃げるなどして、配管側プレート 2 の熱交換効率が低減してしまわないように設けられるものである。

【 0 0 3 4 】

図 8 に示すように、配管側プレート 2 には、位置決め用部材 6 と固定するための固定部材用穴 7 が形成されている。固定部材用穴 7 は、水分が侵入しないように貫通穴にしないことが望ましい。ただし、加工費低減のためには貫通穴とし、例えば、図 6 及び 7 に示すネジなどの固定部材 1 3 を使用する場合は、固定部材 1 3 はシーリング機能のあるものを使用するのが望ましい。あるいは、シーリング材を塗布してもよい。なお、水分による腐蝕の心配がない場合は、シーリング材等を使用しなくてもよい。

【 0 0 3 5 】

図 6 を参照して、冷媒配管 4 3 と配管側プレート 2 との接続態様について説明する。冷媒配管 4 3 と配管側プレート 2 との間には熱抵抗の減少や微細な凹凸の影響を緩和する為に熱抵抗低減部材 2 2 が用いられる。熱抵抗低減部材 2 2 には、例えば、放熱グリスや放熱シートがある。熱抵抗低減部材 2 2 を介することで、冷媒配管 4 3 と配管側プレート 2 との間の微小な空孔を減らすことができるので熱抵抗を低減することができる。さらに、冷媒配管 4 3 と配管側プレート 2 との間に水分あるいは水分を含んだ空気の侵入を抑えることができる。冷媒配管 4 3 と配管側プレート 2 との間に水分が侵入すると、冷媒配管 4 3 の材質が銅であり、配管側プレート 2 の材質がアルミニウムである場合には、銅とアルミニウムの電蝕が発生する可能性がある。しかし、熱抵抗低減部材 2 2 を用いることによって電蝕の発生を抑えることができる。なお、熱抵抗低減部材 2 2 の使用のみでは電蝕に対して十分ではない場合があり、雨水や雪の侵入を考慮し配管側プレート 2 と冷媒配管 4 3 との接触部が外部に露出しないよう板金等で囲いを設けることが望ましい。

【 0 0 3 6 】

ここで、冷媒配管 4 3 の材質がアルミニウムであり、配管側プレート 2 の材質もアルミニウムである場合には、上記の放熱グリスの使用などの方法でも良いが、アルミろうを熱抵抗低減部材 2 2 として過熱処理するアルミろう付け構成を用いることができる。ろう付けをすることにより放熱グリス又は放熱シートを使用する場合よりも熱抵抗を減らすことができる。更に、電蝕は、銅とアルミニウムのイオン化傾向の大小から発生するため、冷媒配管 4 3 も配管側プレート 2 もアルミニウムで構成されているろう付け構成では問題とならず、電蝕を警戒した雨じまい等の対策を軽微にすることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

次に、冷媒配管 4 3 について説明する。図 6 において、冷媒配管 4 3 には、空気調和装置 1 の冷凍サイクルで用いる冷媒の一部又はすべてが通流している。冷媒配管 4 3 は、冷媒配管 4 3 の直線部分が配管側プレート 2 と熱抵抗が小さいように接触される。冷媒配管 4 3 は、直線部分が配管側プレート 2 と接触するが、例えば、U 字状の曲折部等を有して、配管を曲折することにより複数の直線部を配管側プレート 2 に接触させても良い。冷媒配管 4 3 の材質は、アルミニウム又は銅が好ましい。冷媒配管 4 3 の形状は、円管若しくは扁平管、あるいは扁平形状のものが配管側プレート 2 との接触面積を大きく取れるので好ましい。

【 0 0 3 8 】

図 9 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置に用いられる冷媒配管の重力方向におけるアルミニウム部材の配管と銅部材の配管との位置関係を示す図である。次に、冷媒配管 4 3 に、銅配管 4 3 c とアルミ配管 4 3 a とが混在した場合の構成について説明する。一般的な空気調和装置 1 の冷媒配管 4 3 は、銅で構成されていることが多い。冷却器用として冷媒配管 4 3 をアルミニウムで構成したアルミ配管 4 3 a の場合、空気調和装置 1 で使用する冷媒の一部又は全部を使用する為、銅配管 4 3 c とアルミ配管 4 3 a とを接続する必要がでてくる。この場合、銅配管 4 3 c に接触し銅イオンを含んだ水分が重力によって下降移動し、アルミ配管 4 3 a へ至ることを防ぐため、アルミ配管 4 3 a を上部に配置し、銅配管 4 3 c を下部に配置する必要がある。結露や雨水などの水分と接触する可能性がある場合には、図 9 で示すように重力方向（Z 軸）に対してアルミニウム部材のアルミ配管 4 3 a を上方に、銅部材の銅配管 4 3 c を下方となるような位置関係に配置することで、電蝕による品質低下を回避することができる。構成としては、配管と配管の接続は、冷媒漏れを抑制するために、ろう付けすることが多いが、銅とアルミのろう付けは融点が大きく異なる為、作業性が悪い。そこで、銅配管 4 3 c とアルミ配管 4 3 a の間に SUS 配管 6 1（配管用ステンレス鋼管）を設けることで銅配管 4 3 c とアルミ配管 4 3 a とを接続する。他にも、スウェージロックやボールバルブを使用する方法もある。このように構成することで、アルミ配管 4 3 a の電蝕を抑制することができる。

【 0 0 3 9 】

図 10 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の制御箱に取り付けられる制御箱側プレート 3 の正面図である。制御箱側プレート 3 について、図 6、図 7 及び図 10 に基づいて説明する。制御箱側プレート 3 は、図 6 に示すように配管側プレート 2 と接触し、熱的に接続された状態で設置されている。

【 0 0 4 0 】

制御箱側プレート 3 は、配管側プレート 2 と同様に、例えば、アルミニウムあるいは銅などの金属を扁平な直方体状に形成したもので構成される。なお、材料選定の際は、制御箱側プレート 3 と配管側プレート 2 との電蝕を考慮し、制御箱側プレート 3 の材質は、配管側プレート 2 と同一の材質を選定するのが望ましい。

【 0 0 4 1 】

制御箱側プレート 3 には、図 10 に示すように、制御箱 5 への固定のために固定部材用穴 8 が形成される。制御箱側プレート 3 は、制御箱側プレート 3 に形成された固定部材用穴 8 に制御箱 5 側から固定部材 1 4 を用いてねじ止めすることで制御箱 5 に固定される。なお、制御箱 5 の雨じまいのために、この固定部材用穴 8 は貫通穴とはせず、制御箱 5 の内側から、固定部材 1 4 によって固定される。固定部材 1 4 には、例えば、M ネジやタップネジが用いられ、固定部材用穴 8 は、固定部材 1 4 の形状に合わせた加工が施される。さらに、制御箱側プレート 3 には、発熱体 4 を固定するための発熱体用固定穴 9 4 又は発熱体用固定穴 9 5 が形成されており、発熱体 4 は、図 6 に示すように固定部材 2 0 0 によって発熱体用固定穴 9 4 又は発熱体用固定穴 9 5 に固定される。

【 0 0 4 2 】

図 6 に戻って、配管側プレート 2 と制御箱側プレート 3 との接続態様について説明する。配管側プレート 2 と制御箱側プレート 3 との間には、熱抵抗を低減するための熱抵抗低

10

20

30

40

50

減部材 16 が用いられる。熱抵抗低減部材 16 は、例えば、放熱グリスや放熱シートが用いられる。また、組立の際に熱抵抗低減部材 16 を取り付け相手としては、配管側プレート 2 でも、制御箱側プレート 3 でも良いが、作業時に熱抵抗低減部材 16 の破損や交換が生じた場合の対処を考慮すると制御箱側プレート 3 に取り付けるのが望ましい。

【 0043 】

更に、熱抵抗低減部材 16 の放熱グリスや放熱シートは、種類によって多種多様な硬度と厚さが選択できる。まず、熱抵抗低減部材 16 の硬度について説明すると、硬度の低いものを選定すると配管側プレート 2 と制御箱側プレート 3 との密着度が高くなるが、密着度が高いが故に作業時に配管側プレート 2 から制御箱側プレート 3 を取り外すことが困難となる場合がある。

10

【 0044 】

図 11 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の配管側プレートと制御箱側プレートとの分離手段を示す図である。図 12 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の配管側プレートと制御箱側プレートとの他の分離手段を示す図である。図 13 は、図 12 の分離手段におけるネジを回転挿入した場合の状態を示す図である。制御箱 5 を取り外す場合には、この配管側プレート 2 と制御箱側プレート 3 との間で切り離し、制御箱 5 を取り外す作業を行う。配管側プレート 2 と制御箱側プレート 3 との密着度が高く、配管側プレート 2 と制御箱側プレート 3 とを分離することが困難な場合には、例えば、図 11 に示すように、配管側プレート 2 に切欠き部 110 を設けておくことが良い。配管側プレート 2 に切欠き部 110 を設けておけば、切欠き部 110 にドライバー等を差込み、配管側プレート 2 と制御箱側プレート 3 とを分離することができる。また、図 12 及び図 13 のように、ネジの締め込みトルクを利用して分離する方法もある。制御箱側プレート 3 に、制御箱 5 側から配管側プレート 2 側に貫通孔であるネジ穴部 111 を設ける。そして、ネジ穴部 111 にネジ 112 を回転挿入させることにより、ネジの先端部であるネジ接触部 113 が配管側プレート 2 に押圧をかけて配管側プレート 2 を制御箱側プレート 3 から引き離す。そのようにして配管側プレート 2 と制御箱側プレート 3 とを分離することができる。

20

【 0045 】

熱抵抗低減部材 16 として硬度の高いものを選定すると、配管側プレート 2 と制御箱側プレート 3 との密着度が低く、作業時の取り外しは用意となる。しかし、熱抵抗低減部材 16 の粘着度が低くなるため、底面パネル 28 に対して垂直に冷却器を設ける場合は、熱抵抗低減部材 16 の保持構造を設ける必要がある。

30

【 0046 】

図 14 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の冷却器に用いられる熱抵抗低減部材の固定方法を示す図である。図 15 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の冷却器に用いられる熱抵抗低減部材の他の固定方法を示す図である。熱抵抗低減部材 16 の保持構造として、図 14 に示すように、熱抵抗低減部材 16 と制御箱側プレート 3 との間に粘着部材 115 を用いて熱抵抗低減部材 16 と制御箱側プレート 3 とを接着させる構成とするがよい。あるいは、図 15 に示すように、熱抵抗低減部材 16 に引っ掛け部材用穴部 116 を形成し、位置決め用部材 6 に形成された引っ掛け構造部 117 に引っ掛け部材用穴部 116 を引っかけることにより熱抵抗低減部材 16 を保持する構成とするがよい。

40

【 0047 】

制御箱側プレート 3 の配管側プレート 2 と対向する面には、制御箱 5 及び発熱体 4 の放熱面が接触される。発熱体 4 としては、例えば、インバータ用の絶縁ゲートバイポーラトランジスタ (IGBT)、インテリジェントパワーモジュール (IPM) などの電装部品である。その他にも整流用ダイオードや、直流リアクトルやコモンモードチョークコイルなどの巻線部品、マイコン、大規模集積回路 (LSI) といった制御用集積回路 (IC)、基板パターン部や電解コンデンサ、電気配線等も発熱体 4 として被冷却対象としてもよい。発熱体 4 と制御箱側プレート 3 との間には、熱抵抗が小さいように接触させるため、熱抵抗低減部材 18 が用いられる。熱抵抗低減部材 18 も、放熱用シリコンや放熱シ-

50

トが良く用いられる。接触面積が大きくとれるほど熱伝導が良くなることから、発熱体 4 を制御箱側プレート 3 に合わせた形状にするのが望ましい。ただし、制御箱側プレート 3 を発熱体 4 に合せて形状変形してもよいので、図 10 に示すような直方体形状に限定されるものではない。

【 0048 】

図 16 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置に用いられる冷媒配管と配管側プレートとの関係を示す図である。図 17 は、図 16 の冷媒配管と発熱体との位置関係と比較して、配管と発熱体との位置が近い位置関係を示す図である。配管側プレート 2 における冷媒配管 43 と発熱体 4 との位置関係によって発熱体 4 に対する冷却度合いが変化してしまう。図 16 に示すように、冷媒配管 43 と発熱体 4 との直線距離が長くなると熱抵抗が高くなってしまふ。逆に、冷媒配管 43 と発熱体 4 との直線距離が短くなるほど熱抵抗が低くなり冷却能力が高くなる。図 17 に示すように、発熱体 4 が冷媒配管 43 と距離が近くなるほど熱抵抗が低くなり望ましい。特に、発熱体 4 が複数の冷媒配管 43 と対向する位置にあると更に熱抵抗が低くなり冷却が期待できる。したがって、曲折部 118 があり配管側プレート 2 と冷媒配管 43 とが複数の箇所に対向している場合には、配管本数と冷媒配管 43 からの距離とを考慮し冷却能力が高くなる位置に発熱体 4 を配置するのが望ましい。また、十分な熱抵抗低減を達成するためには、熱抵抗低減部材 16 を十分押しつぶす必要があり、各部材間の接触面に圧力を掛ける必要がある。このような観点から、冷媒配管 43 と発熱体 4 との位置関係を常に一定に保つよう位置決めが必要である。

【 0049 】

図 18 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置に用いられる冷却器を制御箱に取り付けるための位置決め用部材を示す斜視図である。この位置決め用部材 6 について図 6、図 7 及び図 18 の概略構造を用いて説明する。

【 0050 】

位置決め用部材 6 は、締結固定部材 12 によって制御箱 5 の前面部 5a 側に位置する曲げ部 6b が制御箱 5 の支え部 11 と固定されている。位置決め用部材 6 は、位置決め用部材 6 と制御箱 5 とを固定することで、配管側プレート 2 と制御箱 5 とを固定する。そして、位置決め用部材 6 は、冷媒配管 43、配管側プレート 2、制御箱側プレート 3、熱抵抗低減部材 16、18、22 等の各部材間の接触面に十分に圧力を掛ける共に、冷媒配管 43 の位置決めを行う。位置決め用部材 6 は、板金やアルミといった金属、若しくは樹脂により板状に構成される。位置決め用部材 6 は、制御箱 5 の背面部 5d に配置され、冷媒配管 43 と配管側プレート 2 とを固定する本体部 6d と、板面が作業用開口部 19 と対向する面を形成する曲げ部 6b とを有する。また、本体部 6d と曲げ部 6b とを接続し、制御箱 5 の背面部 5d 側から前面部 5a 側に延びるように形成された腕部 6a を有する。曲げ部 6b は、制御箱 5 の背面部 5d 側から制御箱 5 の右側壁部 5b 及び左側壁部 5c の作業用開口部 19 側に配置された腕部 6a により、制御箱 5 の前面部 5a 側に位置する事ができる。そのため、曲げ部 6b と支え部 11 との固定位置は、制御箱 5 の前面部 5a 側に位置する構成となる。

【 0051 】

さらに、腕部 6a の長さが長ければ、腕部 6a の自重によって曲げ部 6b の位置が下がり、支え部 11 の固定部材用穴 11a との位置関係がずれてしまうため、図 18 のように固定用足部 6c を設けることで高さ位置のずれを防ぐことができる。また、固定用足部 6c は、配管側プレート 2 が室外機ユニット内の所定の位置に自立するように固定する機能を併せ持つため、室外機 100 の底面パネル 28 に固定することができる。

【 0052 】

制御箱 5 と位置決め用部材 6 とは、支え部 11 と曲げ部 6b とを締結固定部材 12 を用いて締結されることで固定される。曲げ部 6b には、制御箱 5 に設けられた支え部 11 と固定するための固定部材用穴 10 が形成されている。固定部材用穴 10 は、例えば、締結固定部材 12 がネジである場合、パーリング加工によりネジ山が設けられる。固定部材用穴 10 を貫通穴とする場合には、六角ボルトなどを使用すればパーリング加工と同等の効

10

20

30

40

50

果が得られる。本体部 6 d には、配管側プレート 2 をねじ止めするための固定用穴 1 3 a が形成されている。固定用穴 1 3 a は、配管側プレート 2 の固定部材用穴 7 と対向するように形成されている。

【 0 0 5 3 】

なお、位置決め用部材 6 は、一枚の板金や 1 度の樹脂成型のような 1 繋ぎ構成により、腕部 6 a、曲げ部 6 b、固定用足部 6 c を形成するのが望ましいが、工作性の観点からそれぞれの要素を別部材として作成し繋ぎ合わせる構成であっても良い。各要素を繋ぎ合わせる構成では、繋ぎ部の位置決め精度や傾きを適切に管理する必要がある。また、位置決め用部材 6 の形状は、図 1 8 においてはフレーム状の細長い部材で形成されているが、各部材間の接触面に十分に圧力を掛けると共に、冷媒配管 4 3 の位置決めできる形状であればよく、素材、強度、放熱等を考慮して他の形状であってもよい。例えば、本体部 6 d が固定用足部 6 c と一体となって制御箱 5 の背面部分の一部又はすべて覆うような形状であってもよいし、腕部 6 a が固定用足部 6 c と一体となって制御箱 5 の側面部分の一部又はすべて覆うような形状であってもよい。

【 0 0 5 4 】

このように構成された空気調和装置 1 の運転時の動作について説明する。まず、熱交換器と冷却器とが並列に接続されて空気調和装置 1 が構成された図 1 について説明する。図 1 において、冷房運転時において、冷媒は流路切替装置 7 2 の実線側を流れて冷媒回路 1 0 2 を流れる。圧縮機 7 1 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、流路切替装置 7 2 を通って、熱源側熱交換器 7 5 に流入する。熱源側熱交換器 7 5 に流入した冷媒は、空気と熱交換されて中温高圧の液冷媒となって熱源側熱交換器 7 5 から流出する。熱源側熱交換器 7 5 から流出した中温高圧の液冷媒は、冷媒流量調整装置 7 4 a を通って減圧膨張され中圧の液冷媒となり、さらに、冷媒流量調整装置 7 4 d で減圧膨張され、低温低圧の気液二相冷媒となって、負荷側熱交換器 7 3 に流入する。負荷側熱交換器 7 3 に流入した冷媒は、空気と熱交換されて低温低圧のガス冷媒となって、負荷側熱交換器 7 3 から流出する。負荷側熱交換器 7 3 から流出した冷媒は、流路切替装置 7 2 とアキュムレータ 7 6 とを流れて、圧縮機 7 1 に戻る。このような動作によって、負荷側熱交換器 7 3 で生成される冷熱を、たとえば空調対象空間の冷房に利用することができる。

【 0 0 5 5 】

また、冷媒流量調整装置 7 4 a と冷媒流量調整装置 7 4 d との間から分岐する冷媒回路 1 0 3 においては、冷媒流量調整装置 7 4 a を通って減圧膨張され、低温の冷媒となった冷媒が、冷媒流量調整装置 7 4 b を通って、配管側プレート 2 の冷媒配管 4 3 を流れる。そのため、発熱体 4 で生じた熱は、制御箱側プレート 3 を介して配管側プレート 2 に伝熱し、配管側プレート 2 において冷媒配管 4 3 内の冷媒との熱交換により放熱される。配管側プレート 2 で発熱体 4 と熱交換した冷媒は、冷媒流量調整装置 7 4 c を通り、アキュムレータ 7 6 を通って、圧縮機 7 1 に戻る。冷媒流量調整装置を、冷媒流量調整装置 7 4 a と冷媒流量調整装置 7 4 b との 2 段にすることで、冷媒量調整装置間は中圧となり、高圧側と低圧側との間の任意の温度に冷却器の温度を調整することができる。

【 0 0 5 6 】

図 1 において、暖房運転時において、冷媒は流路切替装置 7 2 の点線側を流れて冷媒回路 1 0 2 を流れる。圧縮機 7 1 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、流路切替装置 7 2 を通って、負荷側熱交換器 7 3 に流入する。負荷側熱交換器 7 3 に流入した冷媒は、空気と熱交換されて中温高圧の液冷媒となって負荷側熱交換器 7 3 から流出する。負荷側熱交換器 7 3 から流出した中温高圧の液冷媒は、冷媒流量調整装置 7 4 d を通って、冷媒流量調整装置 7 4 a で減圧膨張され、低温低圧の気液二相冷媒となって、熱源側熱交換器 7 5 に流入する。熱源側熱交換器 7 5 に流入した冷媒は、空気と熱交換されて低温低圧のガス冷媒となって、熱源側熱交換器 7 5 から流出する。熱源側熱交換器 7 5 から流出した冷媒は、流路切替装置 7 2 とアキュムレータ 7 6 とを流れて、圧縮機 7 1 に戻る。このような動作によって、負荷側熱交換器 7 3 で生成される温熱を、たとえば空調対象空間の冷房に利用することができる。

【 0 0 5 7 】

また、流路切替装置 7 2 と負荷側熱交換器 7 3 との間から分岐する冷媒回路 1 0 3 においては、冷媒流量調整装置 7 4 c を通って減圧膨張され、低温の冷媒となって、配管側プレート 2 の冷媒配管 4 3 を流れる。そのため、発熱体 4 で生じた熱は、制御箱側プレート 3 を介して配管側プレート 2 に伝熱し、配管側プレート 2 において冷媒配管 4 3 内の冷媒との熱交換により放熱される。配管側プレート 2 で発熱体 4 と熱交換した冷媒は、冷媒流量調整装置 7 4 b を通り、冷媒流量調整装置 7 4 a と冷媒流量調整装置 7 4 d との間の冷媒回路 1 0 2 に流入する。

【 0 0 5 8 】

次に、熱交換器と冷却器とが直列に接続されて空気調和装置 1 a が構成された図 2 について説明する。図 2 において、冷房運転時において、冷媒は流路切替装置 7 2 の実線側を
10
通って冷媒回路 1 0 4 を流れる。圧縮機 7 1 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、流路切替装置 7 2 通って、熱源側熱交換器 7 5 に流入する。熱源側熱交換器 7 5 に流入した冷媒は、空気と熱交換されて中温高圧の液冷媒となって熱源側熱交換器 7 5 から流出する。熱源側熱交換器 7 5 から流出した中温高圧の液冷媒は、冷媒流量調整装置 7 4 a を通って減圧膨張され、配管側プレート 2 の冷媒配管 4 3 を流れる。配管側プレート 2 で発熱体 4 と熱交換した冷媒は、冷媒流量調整装置 7 4 e を通り、冷媒流量調整装置 7 4 d で減圧膨張され、低温低圧の気液二相冷媒となって、負荷側熱交換器 7 3 に流入する。負荷側熱交換器 7 3 に流入した冷媒は、空気と熱交換されて低温低圧のガス冷媒となって、負荷側熱交換器 7 3 から流出する。負荷側熱交換器 7 3 から流出した冷媒は、流路切替装置 7 2 と
20
アキュムレータ 7 6 とを通過して、圧縮機 7 1 に戻る。

【 0 0 5 9 】

図 2 において、暖房運転時において、冷媒は流路切替装置 7 2 の点線側を通過して冷媒回路 1 0 4 を流れる。圧縮機 7 1 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、流路切替装置 7 2 を通って、負荷側熱交換器 7 3 に流入する。負荷側熱交換器 7 3 に流入した冷媒は、空気と熱交換されて中温高圧の液冷媒となって負荷側熱交換器 7 3 から流出する。負荷側熱交換器 7 3 から流出した中温高圧の液冷媒は、冷媒流量調整装置 7 4 d を通り、冷媒流量調整装置 7 4 e を通って減圧膨張され、配管側プレート 2 の冷媒配管 4 3 を流れる。配管側プレート 2 で発熱体 4 と熱交換した冷媒は、冷媒流量調整装置 7 4 a で減圧膨張され、低温低圧の気液二相冷媒となって、熱源側熱交換器 7 5 に流入する。熱源側熱交換器 7 5 に
30
流入した冷媒は、空気と熱交換されて低温低圧のガス冷媒となって、熱源側熱交換器 7 5 から流出する。熱源側熱交換器 7 5 から流出した冷媒は、流路切替装置 7 2 とアキュムレータ 7 6 とを通過して、圧縮機 7 1 に戻る。

【 0 0 6 0 】

空気調和装置 1 a の配管側プレート 2 の冷媒配管 4 3 では、冷房運転時には、熱源側熱交換器 7 5 で凝縮して、冷媒流量調整装置 7 4 a で温度及び流量が調節され、発熱体 4 の温度よりも低温の冷媒が流れる。また、暖房運転時には、負荷側熱交換器 7 3 で凝縮して、冷媒流量調整装置 7 4 d、7 4 e 等で温度及び流量が調節され、発熱体 4 の温度よりも低温の冷媒が流れる。そのため、発熱体 4 で生じた熱は、制御箱側プレート 3 を介して配管側プレート 2 に伝熱し、配管側プレート 2 において冷媒配管 4 3 内の冷媒との熱交換により放熱される。
40

【 0 0 6 1 】

ここで、冷媒冷却の能力を左右するパラメータとして冷媒の温度と流量と冷媒状態について説明する。配管側プレート 2 の冷媒配管 4 3 に流入する冷媒の温度が低いほど、冷却能力が高く、冷媒の温度が高ければ、冷却能力は低くなる。また、配管側プレート 2 の冷媒配管 4 3 に流入する冷媒の流量が多いほど、冷却能力が高く、冷媒の温度が少なければ冷却能力は低くなる。さらに、配管側プレート 2 の冷媒配管 4 3 に流入する冷媒の状態で液が多いほど、冷却能力が高く、冷媒の状態でガスが多ければ冷却能力は低くなる。

【 0 0 6 2 】

これらの冷媒温度と流量は、冷媒回路構成によって大きく変化する。図 1 の冷凍サイク
50

ルでは、空気調和装置 1 としての主の冷凍サイクルである冷媒回路 102 から冷媒回路 103 へ冷媒を分岐する構成である。そのため、冷媒回路 103 へ冷媒を多く流すと空気調和装置 1 の性能が低下する原因となり多くの流量は流せない。したがって、配管側プレート 2 の冷媒配管 43 を流れる冷媒は、低温かつ流量が少ない冷媒となる。これに対して、図 2 の冷凍サイクルでは、空気調和装置 1 a の冷媒回路 104 に高温高圧の全冷媒が流れるため、配管側プレート 2 の冷媒配管 43 を流れる冷媒は高温かつ流量が多い冷媒となる。

【0063】

次に、配管側プレート 2 を位置決めして取り付けるための位置決め用部材 6 の取り付け方法について説明する。まず、固定用穴 13a を介して固定部材 13 で、位置決め用部材 6 を配管側プレート 2 に形成された固定部材用穴 7 に取り付ける。これにより、制御箱 5 が取り外された場合でも、配管側プレート 2 と位置決め用部材 6 とは分離することなく、固定された状態を維持できる。次に、曲げ部 6b が、作業用開口部 19 側に設けられている制御箱 5 の支え部 11 に対して固定しろ 24 を確保できる距離に配置される。そして、曲げ部 6b と支え部 11 を締結固定部材 12 を用いて締結する。

【0064】

図 19 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置における位置決め用部材における力の作用を示す図である。次に、締結固定部材 12 による有効押付力 F_p について概算方法について説明する。締結固定部材 12 を用いて、曲げ部 6b を支え部 11 とともに締め付けることで、図 19 に示すように、引っ張り力 F_s が発生する。引っ張り力 F_s は、固定部材 13 での固定部に加わり、位置決め用部材 6 がたわみ部 54 でたわむことで力は大きく 2 つのベクトル成分に分解される。ここでは、配管側プレート 2 と制御箱側プレート 3 との面に対して平行なものを無効押付力 F_q とし、垂直なものを有効押付力 F_p 、この二つの力のベクトルがつくる角をなす角 θ と呼ぶことにする。正確にはたわみや位置決め用部材 6 の形状や剛性によって変化するため、ここではもっとも簡単な例として記載する。有効押付力 F_p は、以下の式で表される。

【数 1】

$$F_p^2 + F_q^2 = F_s^2 \quad (1)$$

【数 2】

$$F_p = \sqrt{F_s^2 - F_q^2} \quad (2)$$

【数 3】

$$F_p = F_s \sin \theta \quad (3)$$

$\theta = 90^\circ$ なら、

【数 4】

$$F_p = F_s \quad (4)$$

となる。

式 2 のように、熱抵抗を小さく接触させるために大きな有効押付力 F_p を得るには、無効押付力 F_q を小さくする方法が考えられる。位置決め用部材 6 の強度を上げることでたわみ部が小さくなり、なす角 θ が大きくなることで、式 2 のように有効押付力 F_p は引っ張り力 F_s に近づく。そして、 $\theta = 90^\circ$ では、 $F_p = F_s$ が得られ、締結固定部材 12 による力をより効率的に面接触させるために使用することができる。

【0065】

図 20 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置における他の位置決め用部材における力の作用を示す図である。図 20 では、固定部材 13 の位置を奥行き方向 (Y 軸) に長くするために配管側プレート 2 に筐体 80 の背面側に突出し、位置決め用部材 6 と固定される突出部 2a を設け、配管側プレート 2 の形状を奥行き方向に厚みをもたせている。

構造的な観点から見れば、図 20 に示すように固定部材 13 と曲げ部 6b との距離関係を長くすることによって、なす角 θ を大きく取れ、有効押付力 F_p を大きく取ることができる。図 20 では、固定部材 13 の位置を奥行き方向 (Y 軸) に長くするために配管側プレート 2 の形状を変更したが、根本として必要なのは、固定部材 13 と曲げ部 6b との距離関係を長くすることにある。そのため、配管側プレート 2 の形状をそのままとし、位置決め用部材 6 の形状を変更しても良いし、間に堅牢な樹脂や金属を挟むことで固定部材 13 と曲げ部 6b との距離関係を長くすることを実現してもよい。

【0066】

図 21 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置に用いられるネジのネジ締めトルクと軸力を示す図である。次に、引っ張り力 F_s を得る具体例について説明する。引っ張り力 F_s を得るための締結固定部材 12 として例えばメートルネジがある。計算の簡易化のため、M5 ネジを対象とするが、締結固定部材 12 はネジに限らない。また、締め付けトルク T [Nm] は、ネジのサイズによって異なり、直径の大きなネジほど大きな締め付けトルク T が得られるので、軸力 F_j [N] も大きいものが得られる。また、締め付けトルク T は、座面の粗さ等の、加工精度によっても影響される。この締め付けトルク T と軸力 F_j の関係は一般的に以下となる。

【数 5】

$$T = kdF_j \quad (5)$$

【数 6】

$$F_j = \frac{T}{kd} \quad (6)$$

ここで、 k は、トルク係数と呼ばれるもので、一般的には 0.3 より小さい数が選ばれる。また、 d は、ネジ直径 (呼び径) [m] である。仮に軸力 F_j を計算すると、M5 ネジの締め付けトルク T は、約 3 Nm であるため、トルク係数 $k = 0.2$ とすると、ネジ 1 個当たりの軸力 F_j は、約 3000 [N] となる。

【数 7】

$$F_j = \frac{T}{kd} = \frac{3[Nm]}{0.2 \times 0.005[m]} = 3000 [N] \quad (7)$$

【0067】

ここで熱抵抗を小さくするための、締結固定部材 12 と熱抵抗低減部材 16 との関係について詳細に説明する。熱抵抗低減部材 16 は、放熱グリッドや放熱シートが用いられるが、一般的にこれらの製造業者から圧力と熱抵抗の関係が提示されている。圧力は、力と面積で表されるから、力 (軸力 $F_j \times$ 締結固定部材 12 の本数) と熱抵抗低減部材 16 の面積から、ネジが面に与える圧力が分かり、圧力が分かれば上記圧力と熱抵抗との関係より熱抵抗が概算できる。発熱体 4 と冷媒との温度差と、これらの間に存在する熱抵抗要素 (冷媒配管 43、ろう付け面、配管側プレート 2、制御箱側プレート 3、熱抵抗低減部材 16、18、22) も考慮して、余裕をもってネジの本数 (締結固定部材 12 の本数) を選定する必要がある。

【0068】

上記のように、締結固定部材 12 によって制御箱 5 と固定される位置決め用部材の曲げ部 6b が、制御箱 5 の前面部 5a 側に位置するように構成されている。そのため、制御箱 5 の交換作業時の作業位置から見て、制御箱 5 より奥側に配置された冷却器であっても、作業者は位置決め用部材 6 と制御箱 5 とを固定する位置に到達しやすく、制御箱 5 と冷却器との着脱作業が容易にできる。

【0069】

また、室外機 100 の構成が、ファン部 33 が室外機 100 の上部にあり、ファン部 33 の下に熱交換部 38 があり、熱交換部 38 の下に機械部 39 があり、機械部 39 には冷却すべき発熱体が存在する構成となっている。この場合、ファン部 33 による風は一般的

10

20

30

40

50

にユニット上方へ吹出すため、風の経路は、熱交換部 38 周辺から吸い込まれ、上方へ向かう方向となる。したがって、機械部 39 には風が通過せずほぼ無風状態となるが、熱交換に使用されない余剰な空気を吸い込まないために空気調和装置の熱交換において効率向上できる。さらに、風と共に埃、砂ぼこりや雪を吸い込まないため品質面で有利である。

【0070】

実施の形態 2 .

図 22 は、本発明の実施の形態 2 に係る空気調和装置に用いられる冷却器を制御箱に取り付けるための位置決め用部材を示す斜視図である。図 23 は、本発明の実施の形態 2 に係る空気調和装置に設置される制御箱への冷却器の取り付け構造を示す簡略化した平面図である。図 1 ~ 図 21 の空気調和装置と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 では、図 3 のように作業用開口部 19 側から見て制御箱 5 の左右 (X 軸) 両側に作業用空間が無い場合であった。そのため、作業用の空間が無く手が入らない場合でも、制御箱 5 の左右の両側において、作業用開口部 19 側からの締結固定部材 12 の固定によって、制御箱 5 の前面部 5a 側の位置で配管側プレート 2 と制御箱側プレート 3 との接触を確保する構成であった。本発明の実施の形態 2 に係る空気調和装置 1 では、制御箱 31 の左右 (X 軸) のいずれか一方側に作業用の空間が開いており、片側のみの固定で配管側プレート 2 と制御箱側プレート 3 との接触を確保できる構成について説明する。説明のために図 3 ~ 図 7、図 22 及び図 23 を使用する。

【0071】

ここでは本発明の実施の形態 2 に係る空気調和装置 1 から異なる点についてのみ記載する。制御箱 31 は、直方体状に形成され、制御箱 31 の前面部 31a は、筐体 80 の作業用開口部 19 側に位置し、制御箱 31 の背面部 31d は、筐体 80 の背面パネル 32c 側に位置する。制御箱 31 の右側壁部 31b は、筐体 80 の右側面パネル 32a 側に位置し、制御箱 31 の左側壁部 31c は、筐体 80 の左側面パネル 32b 側に位置し、底面は底面パネル 28 に設置され、上面は機械部 39 の天井面側に位置している。制御箱 31 の右側壁部 31b の前面部 31a 側には、支え部 11 が設けられている。なお、制御箱 31 の形状は制御箱 5 と同様に他の形状であってもよい。制御箱 31 の背面部 31d には配管側プレート 2 が設置され、制御箱 31 は制御箱側プレート 3 を介して配管側プレート 2 と熱的に接続される。図 23 に示すように、制御箱 31 の背面部 31d (Y2 側) には、発熱体 4 を制御箱側プレート 3 に接するための制御箱開口部 31h が設けられている。なお、この制御箱開口部 31h の形成は任意であり、発熱体 4 と制御箱側プレート 3 との間に制御箱 31 の背面部 31d があってもよい。

【0072】

位置決め用部材 6 は、制御箱 31 の作業用空間がある側の左側壁部 31c の一部又は全部を覆う側壁部 6e を有する。側壁部 6e には、腕部 6a 及び曲げ部 6b は形成されておらず、制御箱 31 の左側壁部 31c と固定するための側壁固定部材用穴 20 が形成されている。なお、図 22 においては、側壁部 6e の上部の 1カ所にのみ側壁固定部材用穴 20 が形成されているが、側壁固定部材用穴 20 の形成箇所、形成個数は任意であり、例えば素材、強度などを考慮して決定される。図 23 において作業用開口部 19 側から見て左側は、作業用の空間があるため、側壁固定部材用穴 20 に側壁固定部材 300 を用いて固定することができる。右側の腕部 6a の作業用開口部 19 側には、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置と同様に、曲げ部 6b が設けられている。そして、曲げ部 6b と右側壁部 31b に設けられた支え部 11 とを、締結固定部材 12 によって固定することで、配管側プレート 2 と制御箱側プレート 3 との接触を確保できる。なお、図 22 は、右側にのみ腕部 6a が設けられている構成であるが、作業用空間のある位置によって、右側に側壁部 6e、左側に腕部 6a がある構成でもよい。

【0073】

位置決め用部材 6 と制御箱 31 との固定は、腕部 6a の無い側壁部 6e 側を先に固定した後、腕部 6a のある側を固定する手順とすることで、側壁固定部材 300 の穴が位置

10

20

30

40

50

ずれしないように作業をすることができる。

【 0 0 7 4 】

作業用の空間がある場合には、位置決め用部材 6 は、片方の腕部 6 a のみの構成でもよい。そのため、作業用の空間がある側の位置決め用部材 6 の材料費を節約することができ、コストを低減することができる。さらに、制御箱 3 1 の交換作業時の作業位置から見て、制御箱 3 1 より奥側に配置された冷却器であっても、作業者は位置決め用部材 6 と制御箱 3 1 とを固定する位置に到達しやすい。そのため、制御箱 3 1 と冷却器との着脱作業が容易にできる。

【 0 0 7 5 】

実施の形態 3 .

図 2 4 は、本発明の実施の形態 3 に係る空気調和装置の位置決め用部材の板金による接地効果を示す図である。位置決め用部材 6 が金属である場合には、冷媒配管 4 3 を伝って伝達し、冷媒配管 4 3 をアンテナとして放射してしまう放射ノイズを低減することができる。図 2 4 にノイズの経路を記載する。熱抵抗低減部材 1 6 及び熱抵抗低減部材 1 8 等の放熱用部材は絶縁部材でもあるため、コンデンサ 6 4 及びコンデンサ 6 9 を構成してしまう場合がある。そして、コンデンサ 6 4 及びコンデンサ 6 9 による高周波のノイズは、インピーダンスが小さい冷媒配管 4 3 側へ流入してしまう。

【 0 0 7 6 】

そこで、配管側プレート 2 を接地するようにアース線を用いることが考えられる。しかし、位置決め用部材 6 を金属で構成しておけば、曲げ部 6 b と支え部 1 1 とを固定させて接することで配管側プレート 2 が制御箱 5 又は 3 1 を介して電氣的に接地される。あるいは、位置決め用部材 6 は、位置決め用部材 6 の固定用足部 6 c を介して接地される。そのため、ノイズは冷媒配管 4 3 へ伝わることがないので放射ノイズを低減することができる。よって、本発明の実施の形態 3 に係る空気調和装置は、余計なノイズ低減部材の使用を無くし、コストを低減することができる。また、制御箱 5 又は 3 1 と冷却器との着脱作業が容易にできる。

【 0 0 7 7 】

なお、本発明の実施の形態は、上記実施の形態 1 ~ 3 に限定されない。例えば、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の室外機 1 0 0 では、筐体 8 0 の側面から空気を吸い込み、筐体 8 0 の上面の空気吹出口 2 9 から空気を吹き出す、いわゆるトップフロー型の室外機を例に説明するが、本発明はこれに限定されない。また、上記説明では、空気調和装置の室外機について説明したが、冷却器はその他の冷凍機や室内機など冷媒を使用した冷凍サイクルを利用する装置に利用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 8 】

1 空気調和装置、 1 a 空気調和装置、 2 配管側プレート、 2 a 突出部、 3 制御箱側プレート、 4 発熱体、 5 制御箱、 5 a 前面部、 5 b 右側壁部、 5 c 左側壁部、 5 d 背面部、 5 h 制御箱開口部、 6 位置決め用部材、 6 a 腕部、 6 b 曲げ部、 6 c 固定用足部、 6 d 本体部、 6 e 側壁部、 7 固定部材用穴、 8 固定部材用穴、 1 0 固定部材用穴、 1 1 支え部、 1 1 a 固定部材用穴、 1 2 締結固定部材、 1 3 固定部材、 1 3 a 固定用穴、 1 4 固定部材、 1 5 接触面、 1 6 熱抵抗低減部材、 1 8 熱抵抗低減部材、 1 9 作業用開口部、 2 0 側壁固定部材用穴、 2 1 断熱部材、 2 2 熱抵抗低減部材、 2 4 固定しろ、 2 5 正面パネル、 2 6 フィンガード、 2 7 ファンガード、 2 8 底面パネル、 2 9 空気吹出口、 3 0 ファン、 3 1 制御箱、 3 1 a 前面部、 3 1 b 右側壁部、 3 1 c 左側壁部、 3 1 d 背面部、 3 1 h 制御箱開口部、 3 2 a 右側面パネル、 3 2 b 左側面パネル、 3 2 c 背面パネル、 3 3 ファン部、 3 4 ファン用モータ、 3 5 熱交換器フィン、 3 8 熱交換部、 3 9 機械部、 4 3 冷媒配管、 4 3 a アルミ配管、 4 3 c 銅配管、 5 4 たわみ部、 6 1 SUS 配管、 6 4 コンデンサ、 6 9 コンデンサ、 7 1 圧縮機、 7 2 流路切替装置、 7 3 負荷側熱交換器、 7 4 a 冷媒流量調整装置、 7 4 b 冷媒流量調整

10

20

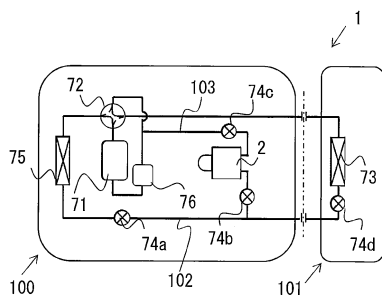
30

40

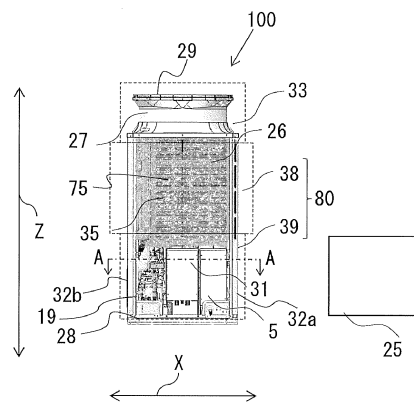
50

装置、74c 冷媒流量調整装置、74d 冷媒流量調整装置、74e 冷媒流量調整装置、75 熱源側熱交換器、76 アキュムレータ、80 筐体、91 配管用溝部、94 発熱体用固定穴、95 発熱体用固定穴、100 室外機、101 室内機、102 冷媒回路、103 冷媒回路、104 冷媒回路、110 切欠き部、111 ネジ穴部、112 ネジ、113 ネジ接触部、115 粘着部材、116 引っ掛け部材用穴部、117 引っ掛け構造部、118 曲折部、200 固定部材、300 側壁固定部材。

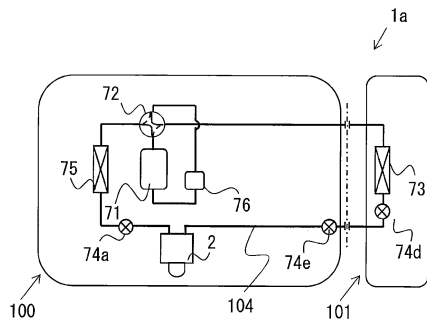
【図1】



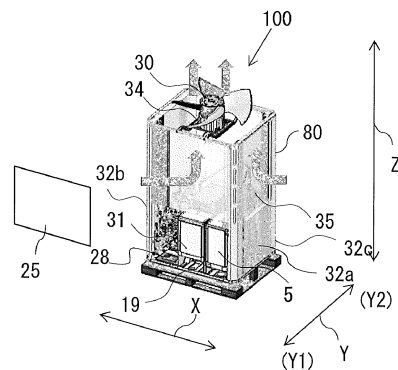
【図3】



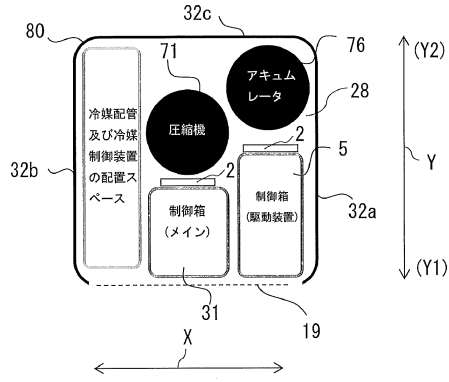
【図2】



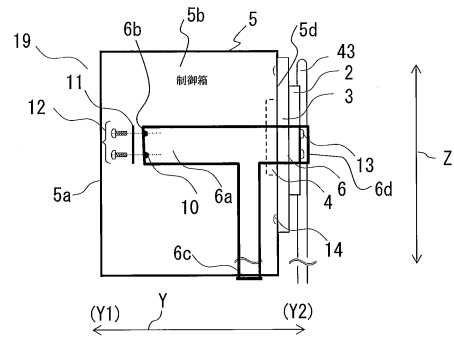
【図4】



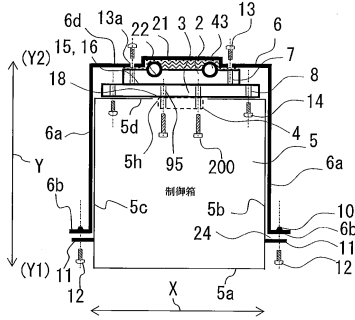
【図5】



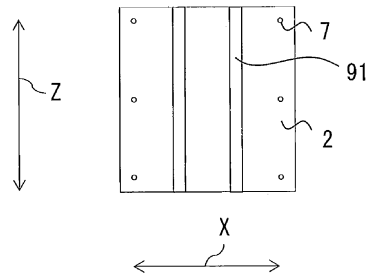
【図7】



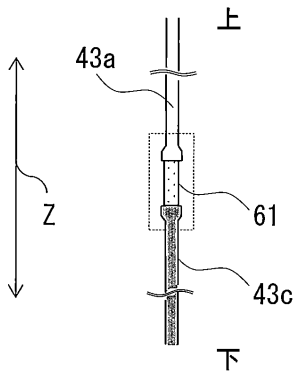
【図6】



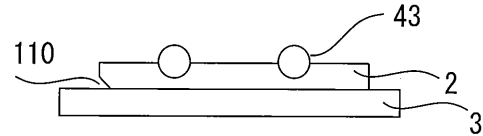
【図8】



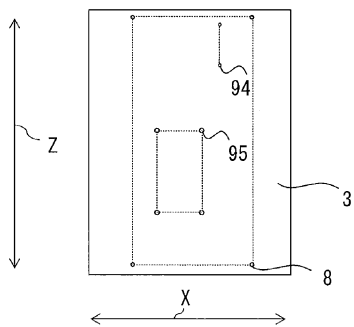
【図9】



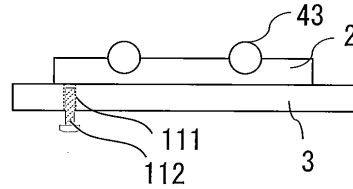
【図11】



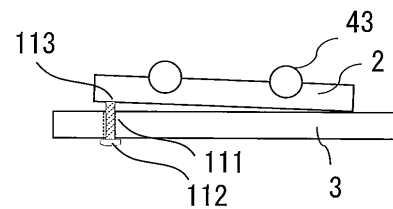
【図10】



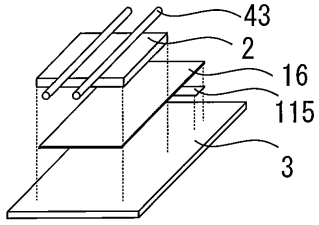
【図12】



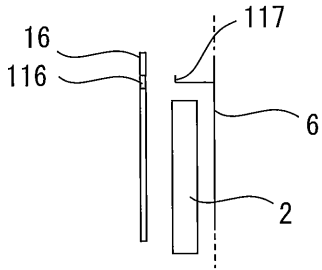
【図13】



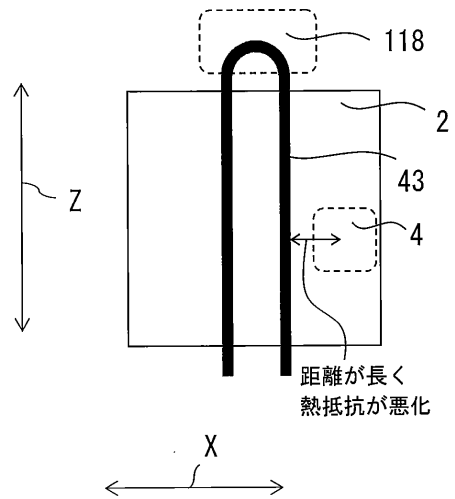
【図14】



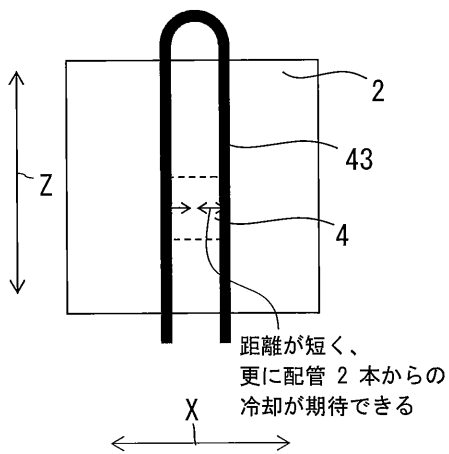
【図15】



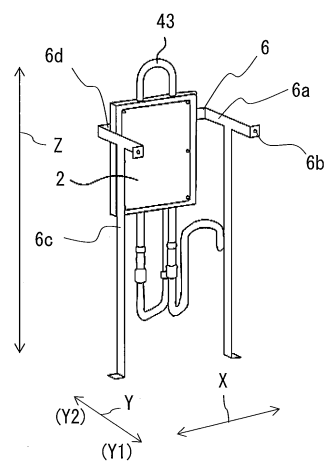
【図16】



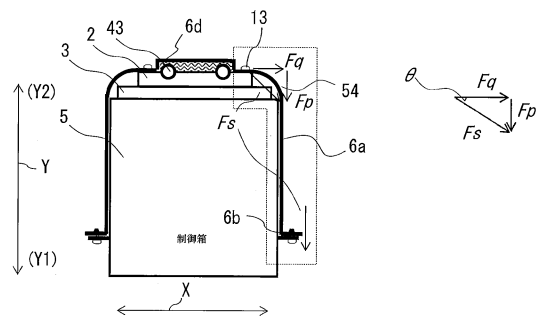
【図17】



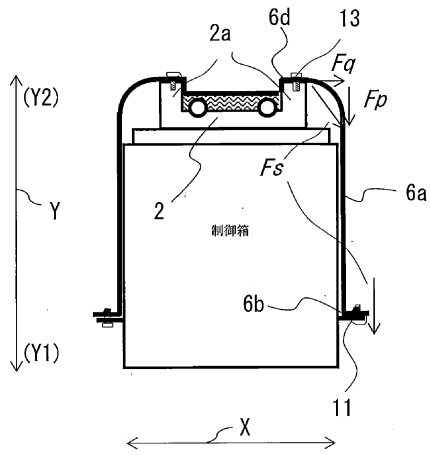
【図18】



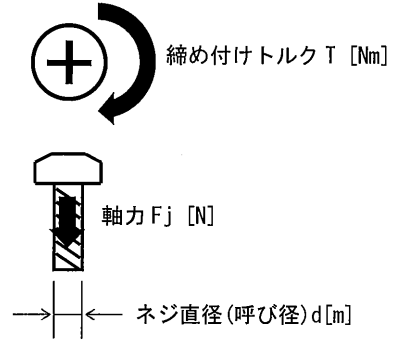
【図19】



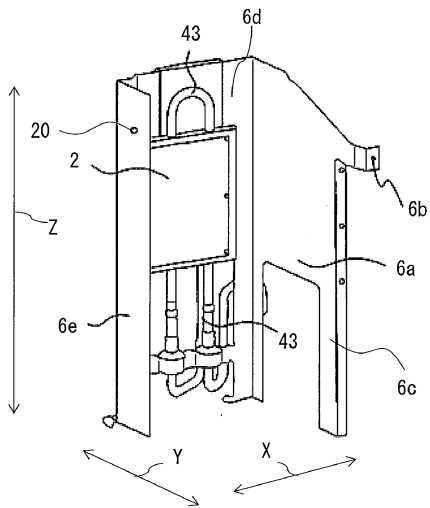
【図20】



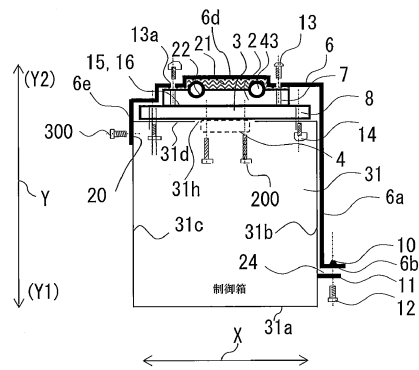
【図21】



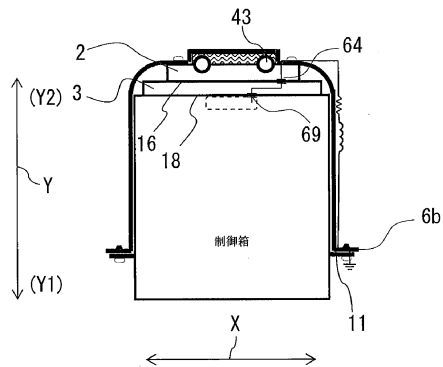
【図22】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

(72)発明者 阿部 大輔
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 小林 智紀
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

審査官 五十嵐 康弘

(56)参考文献 特開2010-025515(JP,A)
特開2010-145053(JP,A)
特開2010-145054(JP,A)
特開2016-125734(JP,A)
米国特許出願公開第2015/0077939(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F24F 1/06 - 1/68