

(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2010-91164

(P2010-91164A)

(43) 公開日 平成22年4月22日 (2010.4.22)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
F 2 4 F 5/00 (2006.01) F 2 4 F 5/00 S
 F 2 4 F 5/00 P

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-260383 (P2008-260383)
 (22) 出願日 平成20年10月7日 (2008.10.7)

(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 100077931
 弁理士 前田 弘

(74) 代理人 100110939
 弁理士 竹内 宏

(74) 代理人 100110940
 弁理士 嶋田 高久

(74) 代理人 100113262
 弁理士 竹内 祐二

(74) 代理人 100115059
 弁理士 今江 克実

最終頁に続く

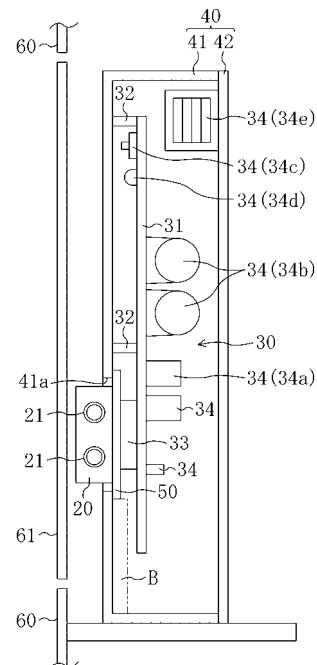
(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【要約】

【課題】冷媒ジャケットに起因する結露が電装部品に付着しないようにする。

【解決手段】パワー素子(33)とその他の電装部品(34)とが配置されたプリント基板(31)を空気調和機(1)の設置状態において縦向きに配置する。パワー素子(33)と冷媒との熱交換を媒介する冷却機構(20,50)を設けてパワー素子(33)を該冷媒によって冷却する。電装部品(34)は、該空気調和機(1)の設置状態において冷却機構(20,50)の直下となるプリント基板(31)上の領域を避けて配置する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒が循環して蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷媒回路（10）と、第 1 及び第 2 の電装部品（33,34）が配置されたプリント基板（31）と、該第 1 の電装部品（33）と該冷媒との熱交換を媒介する冷却機構（20,50）とを備えて、該第 1 の電装部品（33）が該冷媒によって冷却される空気調和機であって、

前記プリント基板（31）は、該空気調和機の設置状態において縦向きに配置され、

前記第 2 の電装部品（34）は、該空気調和機の設置状態において前記冷却機構（20,50）の直下となる前記プリント基板（31）上の領域を避けて配置されていることを特徴とする空気調和機。

10

【請求項 2】

請求項 1 の空気調和機において、

前記プリント基板（31）は、前記第 1 の電装部品（33）が配置された主基板（31c）と該第 1 の電装部品（33）が配置されていない副基板（31a,31b,31d）とに分割されており

、前記副基板（31a,31b,31d）は、該空気調和機の設置状態において前記冷却機構（20,50）の直下となる領域を避けて配置されていることを特徴とする空気調和機。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 の空気調和機において、

前記第 1 の電装部品（33）は、該空気調和機の設置状態において前記プリント基板（31）の下部となる領域に配置されていることを特徴とする空気調和機。

20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のうちの何れか 1 つの空気調和機において、

前記プリント基板（31）とは別個の固定部材（40）上に配置された第 3 の電装部品（34e）をさらに備え、

前記第 3 の電装部品（34e）は、該空気調和機の設置状態において前記冷却機構（20,50）の直下となる領域を避けて配置されていることを特徴とする空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、冷媒が循環して蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う空気調和機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

冷媒が循環して蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う空気調和機では、圧縮機の電動機の運転状態を制御するために、インバータ回路などの電気回路が搭載される。一般的にこのインバータ回路には高熱を生ずるパワー素子が用いられ、従来の空気調和機ではこのパワー素子が動作可能な温度よりも高温にならないように、パワー素子を冷却する手段が設けられている。このような冷却手段の一例としては、冷凍サイクルに用いる冷媒によってパワー素子を冷却するようにしたものがある（例えば特許文献 1 を参照）。特許文献 1 の空気調和機では、冷凍サイクルに用いる冷媒が流れる冷媒通路をヒートシンク（冷媒通路が設けられたヒートシンクを、以下では冷媒ジャケットと呼ぶことにする）に設け、このヒートシンクにパワー素子（同文献ではジャイアント・トランジスタ）を固定するとともに、ヒートシンクを電装品箱に収めている。

40

【特許文献 1】特開昭 62-69066 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、このように冷凍サイクルに用いる冷媒をパワー素子の冷却に使用すると、該冷媒の温度によっては冷媒ジャケットが結露し、前記電気回路を構成する電装部品に

50

その結露が付着する可能性がある。そして、結露が付着すると、電装部品の故障の原因になる。特に、前記電気回路をプリント基板上に配置して、このプリント基板を縦置き（空気調和機の設置状態における縦）にすると、冷媒ジャケットの結露がプリント基板の電装部品により付着しやすくなる。

【0004】

本発明は前記の問題に着目してなされたものであり、冷媒ジャケットに起因する結露が電装部品に付着しないようにすることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記の課題を解決するため、第1の発明は、

冷媒が循環して蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷媒回路（10）と、第1及び第2の電装部品（33,34）が配置されたプリント基板（31）と、該第1の電装部品（33）と該冷媒との熱交換を媒介する冷却機構（20,50）とを備えて、該第1の電装部品（33）が該冷媒によって冷却される空気調和機であって、

前記プリント基板（31）は、該空気調和機の設置状態において縦向きに配置され、

前記第2の電装部品（34）は、該空気調和機の設置状態において前記冷却機構（20,50）の直下となる前記プリント基板（31）上の領域を避けて配置されていることを特徴とする。

【0006】

これにより、冷媒回路（10）において冷媒が循環すると、該冷却機構（20,50）を介して第1の電装部品（33）が該冷媒によって冷却される。このときの冷媒の温度は、運転条件や外気条件などによって異なるが、これらの条件によっては露点温度以下に下がる場合もありえる。そして、その冷媒によって冷却機構（20,50）が露点温度以下になると、該冷却機構（20,50）の表面が結露する可能性がある。そして、この結露は、一定以上の量が溜まると、冷却機構（20,50）から落下する。この場合、本発明のプリント基板（31）では、冷却機構（20,50）直下の領域を避けて第2の電装部品（34）が配置されているので、第2の電装部品（34）への結露の接触が阻止される。

【0007】

また、第2の発明は、

第1の発明の空気調和機において、

前記プリント基板（31）は、前記第1の電装部品（33）が配置された主基板（31c）と該第1の電装部品（33）が配置されていない副基板（31a,31b,31d）とに分割されており、

前記副基板（31a,31b,31d）は、該空気調和機の設置状態において前記冷却機構（20,50）の直下となる領域を避けて配置されていることを特徴とする。

【0008】

これにより、副基板（31a,31b,31d）が、該空気調和機の設置状態において前記冷却機構（20,50）の直下となる領域を避けて配置されているので、冷却機構（20,50）上の結露は、副基板（31a,31b,31d）上の第2の電装部品（34）に触れることなく落下する。

【0009】

また、第3の発明は、

第1又は第2の発明の空気調和機において、

前記第1の電装部品（33）は、該空気調和機の設置状態において前記プリント基板（31）の下部となる領域に配置されていることを特徴とする。

【0010】

これにより、プリント基板（31）の下部となる領域に第1の電装部品（33）が配置されるので、第2の電装部品（34）の配置を避けるべき領域を、第1の電装部品（33）よりも下方に設けなくてよい。

【0011】

また、第4の発明は、

10

20

30

40

50

第 1 から第 3 の発明のうちの何れか 1 つの空気調和機において、
前記プリント基板 (31) とは別個の固定部材 (40) 上に配置された第 3 の電装部品 (34e) をさらに備え、

前記第 3 の電装部品 (34e) は、該空気調和機の設置状態において前記冷却機構 (20,50) の直下となる領域を避けて配置されていることを特徴とする。

【0012】

これにより、冷却機構 (20,50) 上の結露は、プリント基板 (31) 外に配置された第 3 の電装部品 (34e) に触れることなく落下する。すなわち、第 3 の電装部品 (34e) への結露の接触が阻止される。

【発明の効果】

【0013】

第 1 の発明によれば、第 2 の電装部品 (34) への結露の接触が阻止されるので、その結露による第 2 の電装部品 (34) の故障を防止できる。

【0014】

また、第 2 の発明によれば、プリント基板 (31) が複数に分割されている場合にも、第 2 の電装部品 (34) への結露の接触が阻止されて、その結露による第 2 の電装部品 (34) の故障を防止される。

【0015】

また、第 3 の発明によれば、第 1 の電装部品 (33) よりも下方に第 2 の電装部品 (34) の配置を避ける領域を設けなくてよいので、プリント基板 (31) の部品実装面をより有効に使用することが可能になる。

【0016】

また、第 4 の発明によれば、プリント基板 (31) 外に配置された第 3 の電装部品 (34e) への結露への接触が阻止されるので、その結露による該第 3 の電装部品 (34e) の故障を防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。また、以下の各実施形態の説明において、一度説明した構成要素と同様の機能を有する構成要素については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0018】

《発明の実施形態 1》

図 1 は、本発明の実施形態に係る空気調和機 (1) における冷媒回路 (10) の配管系統図である。この空気調和機 (1) は、冷房運転と暖房運転とが可能な蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う空気調和機である。

【0019】

空気調和機 (1) の全体構成

図 1 に示すように、空気調和機 (1) は、室外に設置される室外機 (100) と、室内に設置される室内機 (200) とを備えている。室外機 (100) と室内機 (200) とは、第 1 の接続配管 (11) 及び第 2 の接続配管 (12) を介して互いに接続され、冷媒が循環して蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷媒回路 (10) を構成している。

【0020】

室内機

室内機 (200) には、冷媒を室外空気と熱交換させるための室内熱交換器 (210) が設けられている。この室内熱交換器 (210) 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。また、室内熱交換器 (210) の近傍には、室内ファン (図示省略) が設置されている。

【0021】

10

20

30

40

50

室外機

室外機（100）には、圧縮機（13）、油分離器（14）、室外熱交換器（15）、室外ファン（16）、膨張弁（17）、アキュムレータ（18）、四方切換弁（19）、冷媒ジャケット（20）、及び電気回路（30）が設けられ、室外機ケーシング（60）に収められている。

【0022】

圧縮機（13）は、冷媒を吸入ポートから吸入して圧縮し、圧縮した冷媒を吐出ポートから吐出する。この圧縮機（13）には、例えばスクロール圧縮機などの種々の圧縮機を採用できる。

【0023】

油分離器（14）は、圧縮機（13）から吐出された潤滑油が混じった冷媒を、冷媒と潤滑油とに分離して、冷媒は四方切換弁（19）に送り、潤滑油は圧縮機（13）に戻すようになっている。

【0024】

室外熱交換器（15）は、冷媒を室外空気と熱交換させるための空気熱交換器であり、例えばクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器などを採用できる。室外熱交換器（15）の近傍には、室外熱交換器（15）へ室外空気を送風する室外ファン（16）が設置されている。

【0025】

膨張弁（17）は、室外熱交換器（15）と室内熱交換器（210）に接続され、流入した冷媒を膨張させて、所定の圧力まで減圧させてから流出させる。膨張弁（17）は、例えば、開度可変の電子膨張弁で構成できる。

【0026】

アキュムレータ（18）は、流入する冷媒を気液分離し、分離したガス冷媒を圧縮機（13）に送る。

【0027】

四方切換弁（19）は、第1から第4の4つのポートが設けられ、第1ポートと第3ポートが連通すると同時に第2ポートと第4ポートが連通する第1状態（図1に実線で示す状態）と、第1ポートと第4ポートが連通すると同時に第2ポートと第3ポートが連通する第2状態（図1に破線で示す状態）とに切り換え可能となっている。この室外機（100）では、第1ポートは油分離器（14）を介して圧縮機（13）の吐出ポートに、第2ポートはアキュムレータ（18）を介して圧縮機（13）の吸入ポートにそれぞれ接続されている。また、第3ポートは室外熱交換器（15）及び膨張弁（17）を介して第2の接続配管（12）に、第4ポートは第1の接続配管（11）にそれぞれ接続されている。そして、室外機（100）において冷房運転が行われる場合には第1状態に切り替えられ、暖房運転が行われる場合には第2状態に切り替えられる。

【0028】

冷媒ジャケット（20）は、例えば、図2に示すように、アルミニウムなどの金属を扁平な直方体状に形成したものであり、室外熱交換器（15）と膨張弁（17）とを接続する冷媒配管（21）の一部を覆って、冷媒配管（21）と熱的に接続されている。詳しくは、この冷媒ジャケット（20）には、図2に示すように冷媒配管（21）を嵌めこむ2つの貫通孔（20a）が設けられ、冷媒配管（21）は、一方の貫通孔（20a）を通り抜けた後にU字状に折り返して、もう一方の貫通孔（20a）を通り抜けている。これにより、冷媒ジャケット（20）は、冷媒配管（21）を介して、該冷媒配管（21）内を流れる冷媒と熱交換を行うことができる。なお、冷媒ジャケット（20）においては、前記貫通孔（20a）の代わりに溝を構成し、その溝に冷媒配管（21）を嵌め込むようにしてもよい。

【0029】

電気回路（30）は、圧縮機（13）の電動機の回転数などの制御を行う。この電気回路（30）は、電装部品であるパワー素子（33）と、その他の電装部品（34）として整流用ダイオード（34a）、コンデンサ（34b）、種々の設定に使用するディップスイッチ（34c）、空気調和機（1）の運転状態等を示すLED（34d）、抵抗（例えばシャント抵抗）、コイ

10

20

30

40

50

ル等を含んでいる。本実施形態では、パワー素子(33)が本発明の第1の電装部品に対応し、その他の電装部品(34)が本発明の第2の電装部品に対応する。また、この例のパワー素子(33)は、圧縮機(13)の電動機に電力を供給するインバータ回路のスイッチング素子である。そのため、このパワー素子(33)は、圧縮機(13)の運転時には発熱する。

【0030】

このパワー素子(33)やその他の電装部品(34)は、主にプリント基板(31)上に配置されている。図3は、実施形態1に係るプリント基板(31)における、パワー素子(33)、その他の電装部品(34)の配置を示す図である。この例では、プリント基板(31)の一方の面にパワー素子(33)が配置され、他方の面に電装部品(34)が配置されている。より具体的には、図3におけるプリント基板(31)の下方にパワー素子(33)が配置されている。また、図3におけるパワー素子(33)よりも上方には、該パワー素子(33)の実装面側に、ディップスイッチ(34c)とLED(34d)とが配置され、該パワー素子(33)の実装面とは反対面に、コンデンサ(34b)、整流用ダイオード(34a)等が配置されている。そして、このプリント基板(31)は、図3に示すように、箱状部材である電装品箱(40)内にスペーサ(32)によって固定されている。このようにプリント基板(31)を箱状部材に収納するのは、例えば防塵や防水の目的からである。

10

【0031】

この電装品箱(40)は、一つの面が開口した扁平な箱状に形成された箱本体(41)と、該箱本体(41)に対して着脱可能な蓋(42)によって構成されている。この蓋(42)を箱本体(41)から外せば、プリント基板(31)を箱本体(41)から出し入れできる。

20

【0032】

この電装品箱(40)内では、プリント基板(31)は、パワー素子(33)が実装された面が、該電装品箱(40)の底面(前記開口が対向した面)に向けられている。なお、電気回路(30)を構成する電装部品(34)のなかには、電装品箱(40)を固定部材として配置されているものもある。例えば本実施形態の電気回路(30)はリアクトル(34e)を備えており、このリアクトル(34e)は、図3に示すように、電装品箱(40)の箱本体(41)に固定されている。このリアクトル(34e)は本発明の第3の電装部品に対応している。

【0033】

この電装品箱(40)は、プリント基板(31)がパワー素子(33)を下方とした縦向きになるように、前記室外機ケーシング(60)内に収容される。この室外機ケーシング(60)は、該電装品箱(40)に対向する位置で外板(61)が着脱可能に構成されており、該外板(61)を取り外すことで、プリント基板(31)上の前記ディップスイッチ(34c)の操作やLED(34d)の状態確認が行えるようになっている。

30

【0034】

前記パワー素子(33)は、既述の通り、圧縮機(13)の運転時には発熱するので、運転時にはこのパワー素子(33)を冷却しておかないと、該パワー素子(33)が動作可能な温度(例えば90℃)を超える可能性がある。そこで、空気調和機(1)では、前記冷媒ジャケット(20)と、後述の伝熱板(50)とによって冷却機構を構成し、冷媒配管(21)を流通する冷媒によってパワー素子(33)を冷却するようになっている。

【0035】

詳しくは、箱本体(41)の底面に貫通孔(41a)が設けられ、この貫通孔(41a)には、板状に形成された伝熱板(50)が該貫通孔(41a)を覆うように、取り付けネジ(図示省略)によって固定されている。この伝熱板(50)は、アルミニウムなどの比較的熱抵抗が小さい材料で構成されている。

40

【0036】

そして、伝熱板(50)に対しては、電装品箱(40)の外側からは冷媒ジャケット(20)が取り付けネジ(図示省略)で固定され、電装品箱(40)の内側からはパワー素子(33)が取り付けネジ(図示省略)で固定されている。なお、パワー素子(33)と伝熱板(50)との接触面や、冷媒ジャケット(20)と伝熱板(50)との接触面には、熱伝導性グリスを塗布しておくのが好ましい。

50

【 0 0 3 7 】

このようにパワー素子(33)が伝熱板(50)に取り付けられることで、該パワー素子(33)の熱は、伝熱板(50)を介して冷媒ジャケット(20)に伝導する。そして、冷媒ジャケット(20)は、冷媒配管(21)を流通する冷媒にその熱を放熱する。つまり、この冷媒ジャケット(20)と伝熱板(50)とは、冷媒とパワー素子(33)との熱交換を媒介する。すなわち、冷媒ジャケット(20)と伝熱板(50)の両者で、本発明の冷却機構を構成している。

【 0 0 3 8 】

この冷却機構の直下(すなわち冷媒ジャケット(20)及び伝熱板(50)の直下)となるプリント基板(31)上の領域には、図3からわかるように、前記電装部品(34)の配置を避けている。電装部品(34)の配置を避けるべき領域をより具体的に示したのが図4である。この図4は、プリント基板(31)を平面視した図であり、同図に斜線で示した領域(A)には電装部品(34)の配置を避けている。なお、電装品箱(40)に固定されたリアクトル(34e)も、冷媒ジャケット(20)及び伝熱板(50)の直下となる領域(図3において斜線で示した領域(B))を避けて配置されている。この例では、リアクトル(34e)は伝熱板(50)よりも上方に配置されている。

10

【 0 0 3 9 】

《 空気調和機(1)の運転動作 》

次に空気調和機(1)の運転動作を説明する。空気調和機(1)は、四方切換弁(19)を第1状態又は第2状態に切り替えることによって、冷房運転と暖房運転とを行う。

20

【 0 0 4 0 】

冷房運転

冷房運転時には、四方切換弁(19)は第1状態(図1に実線で示す状態)に切り替えられる。そして、圧縮機(13)が運転状態にされると、冷媒は図1の実線矢印で示す方向に冷媒回路(10)内を循環する。

【 0 0 4 1 】

圧縮機(13)から吐出された冷媒は、油分離器(14)、四方切換弁(19)を介して室外熱交換器(15)に流入し、室外熱交換器(15)では、室外ファン(16)によって取り込まれた室外空気に放熱して凝縮する。凝縮した冷媒は、冷媒ジャケット(20)を通過した後、膨張弁(17)で膨張し、第2の接続配管(12)を介して室内機(200)に流入する。

30

【 0 0 4 2 】

室内機(200)では、冷媒は室内熱交換器(210)に導入され、室内熱交換器(210)において室内空気から吸熱して蒸発する。これにより、室内空気は冷却され冷房が行われる。その後、蒸発した冷媒は四方切換弁(19)とアキュムレータ(18)とを介して圧縮機(13)に吸入されて圧縮される。

【 0 0 4 3 】

暖房運転

一方、暖房運転時には四方切換弁(19)は第2状態(図1に破線で示す状態)に切り替えられる。そして、圧縮機(13)が運転状態にされると、冷媒は図1の破線矢印で示す方向に冷媒回路(10)内を循環する。

40

【 0 0 4 4 】

圧縮機(13)から吐出された冷媒は、油分離器(14)、四方切換弁(19)、さらには第1の接続配管(11)を介して室内機(200)に流入する。室内機(200)では、冷媒は室内熱交換器(210)に導入され、室内熱交換器(210)において室内空気に放熱して凝縮する。これにより、室内空気は加熱され暖房が行われる。その後、凝縮した冷媒は、第2の接続配管(12)を介して室外機(100)に導入される。

【 0 0 4 5 】

室外機(100)では、冷媒が膨張弁(17)で膨張し、冷媒ジャケット(20)を介して室外熱交換器(15)に流入する。室外熱交換器(15)では、冷媒は、室外ファン(16)によって取り込まれた室外空気から吸熱して蒸発する。蒸発した冷媒は、四方切換弁(19)と

50

アキュムレータ(18)とを介して圧縮機(13)に吸入されて圧縮される。

【0046】

パワー素子(33)の冷却

前記のように空気調和機(1)では、冷房運転時には室外熱交換器(15)で凝縮し、パワー素子(33)の温度よりも低温の冷媒が冷媒配管(21)に流れる。また、暖房運転時には、室内熱交換器(210)で凝縮し、パワー素子(33)の温度よりも低温の冷媒が冷媒配管(21)に流れる。そのため、冷房運転時及び暖房運転時には、パワー素子(33)で生じた熱は、伝熱板(50)を介して冷媒ジャケット(20)に伝熱し、冷媒ジャケット(20)は、冷媒配管(21)内の冷媒にその熱を放熱する。これにより、パワー素子(33)は、動作可能な温度に維持されることになる。

10

【0047】

この場合、冷媒配管(21)を流れる冷媒の温度は、運転条件や外気条件などによって異なるが、これらの条件によっては露点温度以下に下がる場合もありえる。そして、冷媒ジャケット(20)が露点温度以下になると、該冷媒ジャケット(20)によって冷却された伝熱板(50)の表面が結露する可能性がある。この結露は、一定以上の量が溜まると、伝熱板(50)から落下する。

【0048】

この場合、本実施形態のプリント基板(31)では、冷媒ジャケット(20)直下の領域(A)(図4参照)を避けてその他の電装部品(34)が配置されているので、これらの電装部品(34)へのその結露の接触が阻止される。同様に、電装品箱(40)に固定されたリアクトル(34e)も、冷媒ジャケット(20)直下の領域(B)(図3参照)を避けて配置されているので、やはりその結露に触れることがない。

20

【0049】

つまり、本実施形態によれば、パワー素子(33)を冷媒によって冷却する際に冷却機構に結露が生じたとしても、電気回路(30)を構成するそれぞれの電装部品(34)への結露の接触が阻止され、その結果、その結露による電装部品(34)の故障が防止される。

【0050】

《実施形態1の変形例》

図5は、実施形態1の変形例に係るプリント基板(31)を平面視した図である。同図には、冷媒ジャケット(20)、伝熱板(50)、及びプリント基板(31)の位置関係を示している。この例では、空気調和機(1)の設置状態においてプリント基板(31)の下部となる領域にパワー素子(33)が配置され、このパワー素子(33)に対しても、実施形態1と同様に、伝熱板(50)が接続されている。

30

【0051】

また、この例でも、整流用ダイオード(34a)、コンデンサ(34b)、抵抗(例えばシャント抵抗)、コイル等の電装部品(34)は、空気調和機(1)の設置状態において冷却機構の直下となるプリント基板(31)上の領域を避けて配置されている。具体的には、電装部品(34)は、図5に斜線で示した領域(C)に配置される。このように、パワー素子(33)をプリント基板(31)の下部となる領域に配置することで、パワー素子(33)よりも下方には、電装部品(34)の配置を避けるべき領域を設けなくてよい。すなわち、本変形例では、プリント基板(31)の部品実装面をより有効に使用することが可能になる。

40

【0052】

《発明の実施形態2》

図6は、本発明の実施形態2に係るプリント基板(31)を示す図である。本実施形態のプリント基板(31)は、パワー素子(33)が配置された基板と、パワー素子(33)が配置されていない基板とに分割されている。より具体的には、本実施形態のプリント基板(31)は、制御基板(31a)、ノイズフィルタ基板(31b)、及びパワー基板(31c)に分割されている。

【0053】

制御基板(31a)には、例えば、種々の設定に使用するディップスイッチ(34c)や空気

50

調和機(1)の運転状態などを示すLED(34d)が配置され、パワー素子(33)は配置されていない。また、ノイズフィルタ基板(31b)には、コンデンサ(34b)やコイル(図6には表れていない)が配置され、LCフィルタを構成している。そして、このノイズフィルタ基板(31b)にもパワー素子(33)は配置されていない。

【0054】

また、パワー基板(31c)には、一方の面にパワー素子(33)が配置され、他方の面に例えば整流用ダイオード(34a)、シャント抵抗(図6には表れていない)などの電装部品(34)が配置されている。この例では、パワー素子(33)は、前記実施形態1の変形例のように、パワー基板(31c)の下部となる領域に配置されている。このパワー素子(33)に対しても、実施形態1と同様に、伝熱板(50)が取り付けられる。そのため、このパワー基板(31c)でも、電装部品(34)は冷却機構の直下となる領域を避けて配置されている。図7は、これらの基板(31a,31b,31c)を平面視した図であり、それぞれの基板(31a,31b,31c)の位置関係と、パワー基板(31c)において電装部品(34)を配置しえる領域を示している。パワー基板(31c)においては、それぞれの電装部品(34)は、図7に斜線で示した領域(D)に配置される。なお、このパワー基板(31c)は、本発明の主基板に対応し、制御基板(31a)、及びノイズフィルタ基板(31b)は、本発明の副基板に対応する。

10

【0055】

これらの基板(31a,31b,31c)は何れも、電装品箱(40)内に収容されて、スペーサ(32)によって該電装品箱(40)の底面に固定されている。この電装品箱(40)も、室外機(100)の設置状態において、これらの基板(31a,31b,31c)が縦向きになるように室外機ケーシング(60)内に収容される。この場合、制御基板(31a)及びノイズフィルタ基板(31b)は、室外機(100)の設置状態において、冷媒ジャケット(20)及び伝熱板(50)(すなわち冷却機構)の直下となる領域を避けて電装品箱(40)内に配置されている。具体的に本実施形態では、これらの基板(31a,31b,31c)は、上から、制御基板(31a)、ノイズフィルタ基板(31b)、パワー基板(31c)の順で縦一列に配置されている。

20

【0056】

本実施形態でも、冷媒ジャケット(20)が露点温度以下になると、該冷媒ジャケット(20)によって冷却された伝熱板(50)の表面が結露する可能性がある。そして、この結露は、一定以上の量が溜まると、伝熱板(50)から落下する。

30

【0057】

しかしながら、本実施形態では、冷却機構の直下の領域を避けて、制御基板(31a)やノイズフィルタ基板(31b)が配置されているので、制御基板(31a)上やノイズフィルタ基板(31b)上の電装部品(34)がこの結露に触れることはない。また、パワー基板(31c)でも、電装部品(34)は冷却機構の直下となる領域を避けて配置されているので、該パワー基板(31c)上の電装部品(34)への結露の接触が阻止される。すなわち、結露によるパワー基板(31c)上の電装部品(34)の故障が防止される。

【0058】

《実施形態2の変形例》

なお、分割したそれぞれの基板(31a,31b,31c)の配置は、前記の例には限定されない。例えば、図8は、分割された基板(31a,31b,31c)の他の配置例を示す図である。この例では、これらの基板(31a,31b,31c)は、室外機(100)の設置状態において、横方向に並べられている。より詳しくは、図8の左から制御基板(31a)、パワー基板(31c)、ノイズフィルタ基板(31b)の順で配置されている。勿論、各基板(31a,31b,31c)を横方向に並べるのであるから、この並び順は変更しても、結露が電装部品(34)に付着することはない。例えばパワー基板(31c)を左端や右端に配置することも可能である。

40

【0059】

そして、このように配置された基板(31a,31b,31c)においてもやはり、電装部品(34)への結露の接触が阻止され、その結果、その結露による電装部品(34)の故障が防止される。

50

【0060】

また、基板の分割形態も前記の例には限定されない。例えば、図9に示すように、電気回路(30)を構成する基板を2つの基板に分割してもよい。この例では、パワー基板(31c)と、制御・フィルタ基板(31d)とに分割している。

【0061】

パワー基板(31c)は、従前の例と同様にパワー素子(33)が配置された基板である。また、制御・フィルタ基板(31d)は、平面視でL字型に形成され、種々の設定に使用するディップスイッチ(34c)や空気調和機(1)の運転状態などを示すLED(34d)、LCフィルタを構成するコンデンサ(34b)やコイル等が配置され、パワー素子(33)は配置されていない。勿論、図9に示した制御・フィルタ基板(31d)の形状は、一例であり、長方形や正方形など種々の形状に形成できる。

10

【0062】

このように分割された基板(31c,31d)においてもやはり、各基板(31c,31d)上の電装部品(34)への結露の接触が阻止され、その結果、その結露による該電装部品(34)の故障が防止される。

【0063】

《その他の実施形態》

なお、前記の各実施形態や変形例では冷媒ジャケット(20)とパワー素子(33)との間に伝熱板(50)が設けられていたが、この伝熱板(50)は必須ではない。すなわち、冷媒ジャケット(20)とパワー素子(33)とを直接接続してもよい。この場合は、冷媒ジャケット(20)が本発明の冷却機構に対応する。

20

【0064】

また、前記の各例では冷却を要する電装部品としてパワー素子(33)を例示したが、その他にも例えば、整流用ダイオード(34a)、リアクトル(34e)、抵抗(例えばシャント抵抗)などの冷却が考えられる。

【産業上の利用可能性】

【0065】

本発明は、冷媒が循環して蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う空気調和機として有用である。

【図面の簡単な説明】

30

【0066】

【図1】本発明の実施形態に係る空気調和機(1)における冷媒回路(10)の配管系統図である。

【図2】冷媒ジャケット(20)の平面図である。

【図3】実施形態1に係るプリント基板(31)における、パワー素子(33)、電装部品(34)の配置を示す図である。

【図4】プリント基板(31)を平面視した図であり、冷媒ジャケット(20)、伝熱板(50)、及びプリント基板(31)の位置関係を示している。

【図5】実施形態1の変形例に係るプリント基板(31)を平面視した図であり、冷媒ジャケット(20)、伝熱板(50)、及びプリント基板(31)の位置関係を示している。

40

【図6】本発明の実施形態2に係るプリント基板(31)を示す図である。

【図7】基板(31a,31b,31c)を平面視した図であり、パワー基板(31c)において電装部品(34)を配置しえる領域を示す図である。

【図8】分割した基板(31a,31b,31c)の他の配置例を示す図である。

【図9】プリント基板(31)の他の分割例を示す図である。

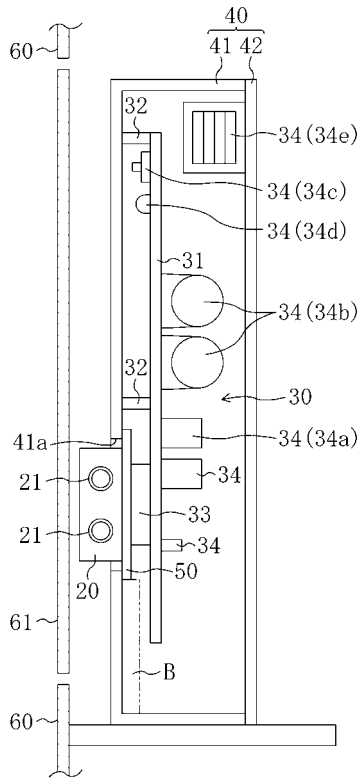
【符号の説明】

【0067】

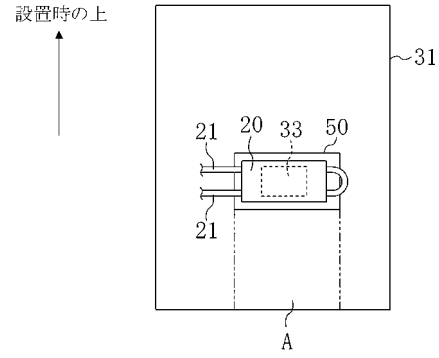
- 1 空気調和機
- 10 冷媒回路
- 20 冷媒ジャケット

50

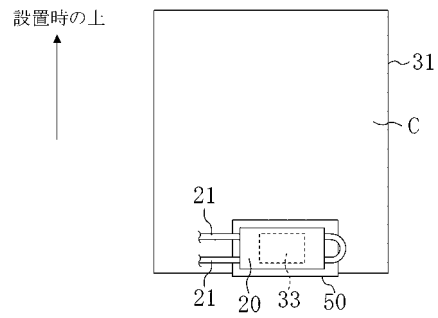
【 図 3 】



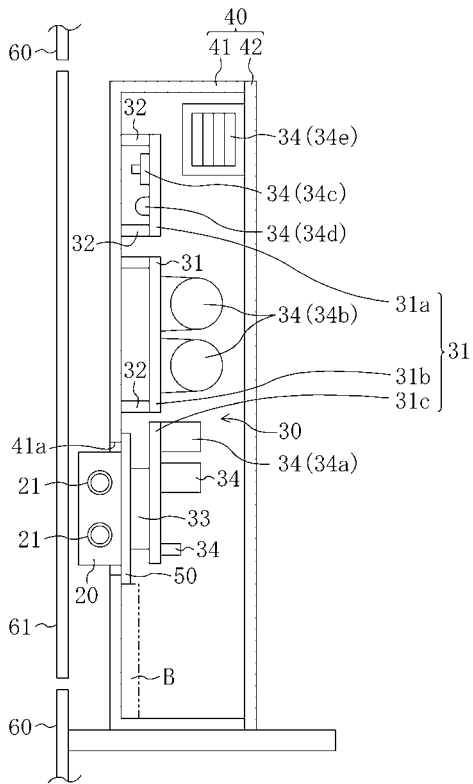
【 図 4 】



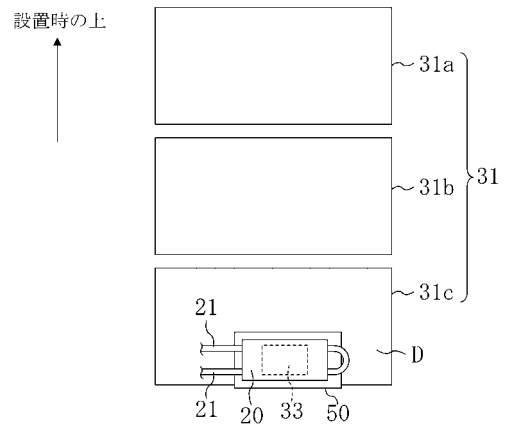
【 図 5 】



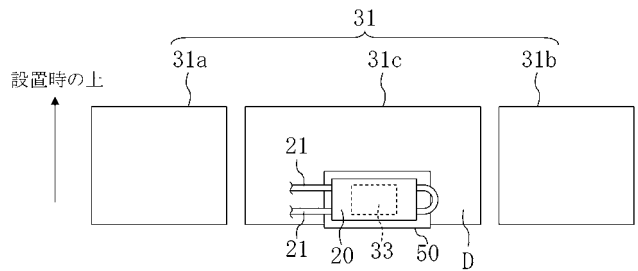
【 図 6 】



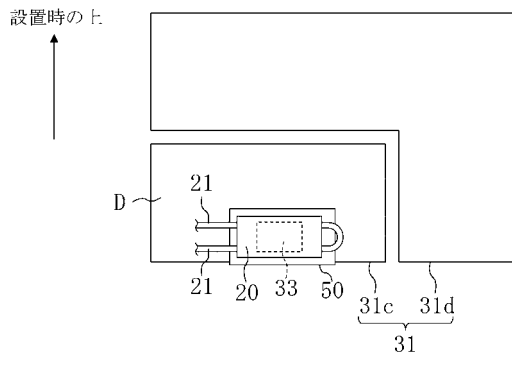
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(74)代理人 100115691

弁理士 藤田 篤史

(74)代理人 100117581

弁理士 二宮 克也

(74)代理人 100117710

弁理士 原田 智雄

(74)代理人 100121728

弁理士 井関 勝守

(74)代理人 100124671

弁理士 関 啓

(74)代理人 100131060

弁理士 杉浦 靖也

(72)発明者 原田 浩一

滋賀県草津市岡本町字大谷 1 0 0 0 番地の 2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内