

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3596218号

(P3596218)

(45) 発行日 平成16年12月2日(2004.12.2)

(24) 登録日 平成16年9月17日(2004.9.17)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 2 4 F 5/00

F 2 5 B 47/02

F I

F 2 4 F 5/00 M

F 2 5 B 47/02 5 2 O F

請求項の数 2 (全 7 頁)

|           |                       |  |  |
|-----------|-----------------------|--|--|
| (21) 出願番号 | 特願平9-62072            | (73) 特許権者                                | 000003229  |
| (22) 出願日  | 平成9年2月28日(1997.2.28)  |  | 株式会社トヨタミ   |
| (65) 公開番号 | 特開平10-246471          |  | 愛知県名古屋市瑞穂区桃園町5番17号   |
| (43) 公開日  | 平成10年9月14日(1998.9.14) | (72) 発明者                                 | 古川 晋一  |
| 審査請求日     | 平成14年8月29日(2002.8.29) |  | 愛知県名古屋市南区内田橋1の14の27  |
|           |                       | 審査官                                      | 近藤 裕之  |
|           |                       | (56) 参考文献                                | 特開平06-249465 (JP, A)<br>実開昭58-028262 (JP, U)<br>特開平02-106635 (JP, A) |
|           |                       | (58) 調査した分野(Int. Cl. <sup>7</sup> , DB名) | F24F 5/00<br>F25B 47/02 520  |

(54) 【発明の名称】 空気調和機の室外機の除霜構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧縮機1と室内熱交換器2とキャピラリ3と室外熱交換器4と四方弁5とを有する冷凍サイクルを備え、

かつ、室外熱交換器4の付近に送風機6を設け、

該圧縮機1と室外熱交換器4とは同じ室外機枠体7内に設け、

冷房運転時は四方弁5によって圧縮器1で加圧された高温冷媒が第一冷媒パイプ4aから室外熱交換器4に流入し、

かつ、第一冷媒パイプ4aを出口とする暖房運転時にはキャピラリ3を介して冷媒が第二冷媒パイプ4bから室外熱交換器4に流入し、

暖房運転時に室外熱交換器4を空冷運転する空気調和機において、

暖房運転時に冷媒が送られる第二冷媒パイプ4bを室外熱交換器4の下部に接続し、

高温となる圧縮機1もしくは圧縮機1の吐出パイプ1aに放熱板8を取付け、

前記室外熱交換器4と送風機6とを連絡する送風路9と、圧縮機1や放熱板8の取付け部とを分離する仕切板10を設け、

前記放熱板8の他端は仕切板10で分離された第二冷媒パイプ4b付近の室外熱交換器4の枠体4cに固定し、

かつ、放熱板8の先端の放熱片は第二冷媒パイプ4b付近の室外熱交換器4の底面に向けて伸ばされており、

放熱板8を介して圧縮機1の熱を第二冷媒パイプ4b付近の室外熱交換器4に放熱するこ

10

20

とを特徴とする空気調和機の室外機の除霜構造。

【請求項 2】

前記放熱板 8 は室外熱交換器 4 の枠体 4 c から室外熱交換器 4 の底面に伸ばすと共に、この室外熱交換器 4 の底面に伸ばした放熱板 8 は、二枚の放熱片 8 a ・ 8 b で構成して中央部に開放部 8 c を設け、該二枚の放熱片 8 a ・ 8 b は下部コーナ付近の放熱フィン 4 d に密着したことを特徴とする請求項 1 に記載した空気調和機の室外機の除霜構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は空気調和機の室外機内に設けた室外熱交換器の除霜構造に関するものである。 10

【0002】

【従来の技術】

空気調和機の冷凍サイクルは圧縮機と室内熱交換器と室外熱交換器と四方弁で構成し、暖房運転と冷房運転の切替は四方弁を操作して行なっている。そして、暖房運転中に圧縮機で圧縮して高温高圧となる冷媒は、四方弁を介して室内熱交換器へ送られ、室内ファンの風が熱交換器を通過する時に暖められ、また、室内熱交換器内の冷媒は室内ファンの風で冷却されて液化する。

【0003】

一方、液化した冷媒が送られる室外熱交換器の付近に送風機が備え付けられ、該室内熱交換器で放熱して液化した冷媒はキャピラリを通過する時に圧力を低下し、室外熱交換器内部で冷媒が気化するものである。そして、冷媒の気化熱によって室外熱交換器が冷却し、該熱交換器は送風機で送られる冬期の室外空気を更に冷却するものであり、気体となった冷媒は再び圧縮機へ戻ることを繰り返している。 20

【0004】

この時、送風機の働きで室外熱交換器を通過する空気中の水蒸気は、冷却されて液化するものであり、室外熱交換器の温度が零度を切るとドレン水が氷結し、通過空気の障害となる。普通はこの状態になると一時的に四方弁を切替えて除霜運転を行なっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

暖房運転時に室外機の室外熱交換器の氷結が起こると、上記のように冷凍サイクルを冷房に切替えて室外熱交換器の除霜を行なうが、この時、冷媒が入る室外熱交換器の入口付近では優れた除霜効果が得られるが、冷媒の出口付近では既に熱交換が終了しており、冷媒の熱量が残っていないので速やかに室外熱交換器の氷を溶かし、除霜することができなかった。 30

【0006】

普通は除霜の完了をタイマーのカウントアップや冷媒の温度検出によって行なっているが、室外熱交換器に氷が残ったままで完全に除霜できない状態にもかかわらず、除霜の完了の信号が出力されることがあり、このように室外熱交換器に氷が残っている状態で再び暖房運転を開始すると、残っていた氷が空気中の水蒸気に触れて急速に成長して次回の除霜運転までの暖房時間が短くなり、また、除霜運転の時間が更に長くなるという問題点があった。 40

【0007】

この為、室外熱交換器内の配管を複数本並列に形成して、除霜運転時に複数箇所から高温高圧の冷媒を入れて全体が均一な高温にして、除霜運転時に溶けにくい部分の氷を早く溶かそうとする配管構造が実施されているが、このような複雑な配管構造でも完全に除霜が完了できる保証はなく、また、熱交換器のコストが大幅にアップするものであり、必ずしも最適方法とはいえなかった。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決する為に、圧縮機 1 と室内熱交換器 2 とキャピラリ 3 と室外熱交 50

換器 4 と四方弁 5 とを有する冷凍サイクルを備え、かつ、室外熱交換器 4 の付近に送風機 6 を設け、該圧縮機 1 と室外熱交換器 4 とは同じ室外機枠体 7 内に設け、冷房運転時は四方弁 5 によって圧縮器 1 で加圧された高温冷媒が第一冷媒パイプ 4 a から室外熱交換器 4 に流入し、かつ、第一冷媒パイプ 4 a を出口とする暖房運転時にはキャピラリ 3 を介して冷媒が第二冷媒パイプ 4 b から室外熱交換器 4 に流入し、暖房運転時に室外熱交換器 4 を空冷運転する空気調和機において、暖房運転時に冷媒が送られる第二冷媒パイプ 4 b を室外熱交換器 4 の下部に接続し、高温となる圧縮機 1 もしくは圧縮機 1 の吐出パイプ 1 a に放熱板 8 を取付け、前記室外熱交換器 4 と送風機 6 とを連絡する送風路 9 と、圧縮機 1 や放熱板 8 の取付け部とを分離する仕切板 10 を設け、前記放熱板 8 の他端は仕切板 10 で分離された第二冷媒パイプ 4 b 付近の室外熱交換器 4 の枠体 4 c に固定し、かつ、放熱板 8 の先端の放熱片は第二冷媒パイプ 4 b 付近の室外熱交換器 4 の底面に向けて伸ばされており、放熱板 8 を介して圧縮機 1 の熱を第二冷媒パイプ 4 b 付近の室外熱交換器 4 に放熱するようにしたものである。

10

#### 【0009】

また、前記放熱板 8 は室外熱交換器 4 の枠体 4 c から室外熱交換器 4 の底面に伸ばすと共に、この室外熱交換器 4 の底面に伸ばした放熱板 8 は、二枚の放熱片 8 a・8 b で構成して中央部に開放部 8 c を設け、該二枚の放熱片 8 a・8 b は下部コーナ付近の放熱フィン 4 d に密着することによって、付着した氷が溶けにくい室外熱交換器 4 の放熱フィン 4 d の下端部を重点的に伝熱によって加熱している。

#### 【0010】

20

#### 【作用】

空気調和機を暖房運転すると、室内熱交換器 2 で冷媒の熱を放熱し、キャピラリ 3 を介して冷媒が送られる室外熱交換器 4 が冷却されるものであり、室外熱交換器 4 を通過する空気中の水蒸気は室外熱交換器 4 で冷却されて液化し、室外空気が低温の時には液化した水が放熱フィン 4 d の間で氷結し、室外熱交換器 4 の熱効率が極端に低下する。そして、この氷結を冷媒の温度変化などによって検出し、一時的な冷房運転によって高温の冷媒を室外熱交換器 4 に送って除霜運転を行なっている。

#### 【0011】

しかし、タイマーや冷媒の温度が復帰するなどによって除霜の完了を検出して、実際には冷媒配管に直接触れない放熱フィン 4 d の付近などに氷が残っていることがあり、再度の暖房運転時に急速に氷が成長し、頻繁な除霜と暖房運転を繰り返すことになるものであった。

30

#### 【0012】

この発明では空気調和器が運転中の圧縮機 1 は運転しており、圧縮機 1 本体や圧縮機 1 の吐出パイプ 1 a が高温度に維持されていることから、この部分に取付けた放熱板 8 の端を、室外熱交換器 4 で最も氷が残り易い、キャピラリ 3 と接続する第二冷媒パイプ 4 b 付近に固着したものである。

#### 【0013】

この為、除霜運転中で送風機 6 が回転していても、仕切板 10 でカバーされた放熱板 8 は先端まで圧縮器 1 の発熱を伝熱するから、暖房中の着氷を抑えることができ、また、氷が成長して除霜運転を開始した時には、圧縮機 1 の発熱によって放熱フィン 4 d の氷を溶かすから、冷媒配管の氷が溶けた時には放熱フィン 4 d の氷も溶けており、確実に除霜が完了できたものである。

40

#### 【0014】

また、除霜を効率的に行なう為に複雑な冷媒配管を構成する代りに、単純な一本の冷媒配管で安価に構成した時にこの構造は特に有効であり、例えば、キャピラリ 3 に連絡する第二冷媒パイプ 4 b を室外熱交換器 4 の下部に接続すると、ドレンが流下し易くかつ送風機 6 の風が届きにくい室外熱交換器 4 の下部のコーナ部に着氷し易くなるが、先端を二枚の放熱片 8 a・8 b で構成し、中央に開放部 8 c を設けた放熱板 8 を放熱フィン 4 d の下部コーナ付近に密着すれば、着氷した放熱フィン 4 d は効果的に加熱され、速やかに氷を溶

50

かすことができた。また、発生したドレンは開放部 8 c から速やかに流下するものである。

【 0 0 1 5 】

【 実施例 】

以下、実施例に示す図により構成を説明すると、1は圧縮機、4は室外熱交換器、6は送風機、7は室外機枠体であり、圧縮機1と室外熱交換器4と送風機6は室外機枠体7内に配置してある。2は室内熱交換器、11は室内ファン、12は室内機枠体であり、室内熱交換器2と室内ファン11は室内機枠体12内に配置してある。

【 0 0 1 6 】

1 a は圧縮機 1 の吐出パイプ、5 は吐出パイプ 1 a の端に取付けた四方弁、1 3 は四方弁 5 と圧縮機 1 とを連結する戻しパイプ、4 a は四方弁と室外熱交換器 4 を連絡する第一冷媒パイプ、1 4 は四方弁 5 と室内熱交換器 2 とを連結する第一接続管である。3 は室外機枠体 7 内に設けたキャピラリ、4 b はキャピラリ 3 と室外熱交換器 4 とを連絡する第二冷媒パイプ、1 5 はキャピラリ 3 と室内熱交換器 2 とを連結する第二接続管、4 d は室外熱交換器 4 の放熱フィンである。

10

【 0 0 1 7 】

圧縮機 1 と室内熱交換器 2 とキャピラリ 3 と室外熱交換器 4 と四方弁 5 は冷・暖房可能な冷凍サイクルを構成しており、暖房運転時に圧縮機 1 で高温高圧となった冷媒は四方弁 5 で室内熱交換器 2 に送られて液化し、該液化した冷媒がキャピラリ 3 を経て室外熱交換器 4 へ送られ、該室外熱交換器 4 内で気化するものである。そして、冷媒の気化によって低温となった室外熱交換器 4 を通過する室外空気は冷却されて冷媒の気化を促進し、一方、

20

気体となった冷媒は再び四方弁 5 を介して圧縮機 1 に戻されて、冷凍サイクル運転を行っている。

【 0 0 1 8 】

このように暖房運転時に室内熱交換器 2 で液化した冷媒が室外熱交換器 4 で気化する時、気化熱によって強く室外熱交換器 4 を冷却しており、室外熱交換器 4 の放熱フィン 4 d の間を通過する冷却される空気中に含まれる水蒸気は、低温となった室外熱交換器 4 の放熱フィン 4 d に触れて液化して水となる。一方、放熱フィン 4 d の間を通過する冷却空気の温度が低い時には、冷却空気に含まれる水蒸気が室外熱交換器 4 の表面で液化するだけでなく、霜や氷になるものである。

30

【 0 0 1 9 】

1 6 は室内熱交換器 2 の冷媒配管に取付けた霜検出センサーであり、室外熱交換器 4 に霜付きが起きると、熱交換効率が悪化して冷媒が室外熱交換器 4 で完全に気化できず、この結果循環路を流れる冷媒の温度バランスが崩れ、冷媒温度を測定する為に適当な位置に取付けた温度センサーで霜付きを検出することができる。そして、霜付きを検出すると四方弁 5 が切り替わり、圧縮機 1 で高温高圧となった冷媒が凍結した室外熱交換器 4 に送られて、冷房運転と実質的に同じ除霜運転を行う。

【 0 0 2 0 】

室外熱交換器 4 に送られる高温の冷媒によって、室外熱交換器 4 に付着した霜や氷を溶かすことができ、室外熱交換器 4 の冷媒配管に霜や氷が付着しなくなれば、冷媒の温度は安定するから、前記霜検出センサー 1 6 が霜なしを検出して再び四方弁 5 が切り代わって、除霜運転から暖房運転を開始するものである。

40

【 0 0 2 1 】

しかし、冷媒配管の付近に霜や氷がなくなっても、室外熱交換器 4 の放熱フィン 4 d に霜や氷が残っている時があり、このような時に暖房運転を開始すると、冷却空気中の水蒸気に触れて霜や氷が急速に成長し、短時間に再び霜検出センサー 1 6 が霜付きを検出して、次回は長時間にわたって暖房運転を停止しなければならなかった。この為、除霜の完了をタイマーによって設定する時もあるが、完全を狙う程除霜時間が長くなって暖房時間が短くなり、また、この長くした時間でも完全に除霜できたという保証はないものである。

【 0 0 2 2 】

50

8は高温となる圧縮器1の本体や圧縮器1の吐出パイプ1aに取付けた放熱板、9は室外熱交換器4と送風機6とを連絡する送風路、10は送風路9と圧縮機1や四方弁5などを設けた機構部とを分離する仕切板であり、送風機6を運転しても圧縮機1付近には空気流が生れないようにしている。従って、前記放熱板8は送風機6を運転しても、空気流によって冷却されることはない。

#### 【0023】

4cは室外熱交換器4を構成する放熱フィン4dや冷媒配管を支える室外熱交換器の枠体であり、前記放熱板8の端は枠体4cに密着固定したり、放熱フィン4dに向けて伸ばしている。この放熱板8の取付け位置は実験によって定まるものであり、空気調和器を運転して除霜運転の完了時にまだ霜が残っている部分があれば、この部分に放熱板8の端を取付けて、暖房運転時において放熱板8を介して室外熱交換器4へ圧縮器1の発熱を伝熱し、霜付き現象の発生を遅らせるものである。

10

#### 【0024】

この為、確実に暖房運転時間を長くすることができるが、室外熱交換器4の霜付き現象を止めることはできず、この霜付きを霜検出センサー16が検出して除霜運転を開始することになる。しかし、この時も放熱板8は圧縮器1の発熱を室外熱交換器4に伝熱するから、速やかに霜や氷がとけるようになる。

#### 【0025】

また、放熱板8の取付け位置は霜の残り易いところに設定しており、放熱板8の端を放熱フィン4dに密着したり、空気流の上流側に伸ばすなどの構造によって、放熱フィン4dに付着した霜は圧縮器1の熱量で容易にとけるから、全体の除霜時間は従来よりも短くなり、霜取完了を検出した時には、従来の霜が残るところは既に放熱板8によって重点的に霜がとけているから、霜検出センサー16が霜なしを検出した時にはすっかり霜はなくなっており、次の暖房運転が正常行なわれるものである。

20

#### 【0026】

このようにこの発明ではかなり効果的に除霜が行なわれるから、室外熱交換器4の冷媒配管を分岐して複雑にしなくとも安価な一本の配管ですませることが可能になる。即ち、キャピラリ3に連結する第二冷却パイプ4bを室外熱交換器4の下部に接続し、室外熱交換器4の上部に第一冷却パイプ4aを設けて四方弁5と連結する構造とした場合、霜や氷がつき易い部分は第二冷却パイプ4bの取付け付近になる。

30

#### 【0027】

図に示す実施例はこの構造に対応したものであり、8a・8bは室外熱交換器4の底面に伸ばした放熱板8の先端部の放熱片、8cは二つの放熱片8a・8bの間で形成した開放部である。放熱板8の形状をこのような構造にすると霜や氷が付き易い第二冷却パイプ4bを下部に位置させる簡単な構造では、送風機6の風が通りにくいこともあって、霜が残る部分が放熱フィン4dの下部コーナ部に集中しており、冷媒の熱量で冷媒配管付近の霜や氷がとけてもこの部分には氷が残り、再開した暖房運転時に急速に氷が成長することになる。

#### 【0028】

この発明のように放熱板8の先端を二分して放熱片8a・8bを設ければ、集中して霜や氷を溶かし、開放部4cから冷媒配管などの熱でとけた水を速やかに流下させることができる。従って、簡単な冷媒配管構造だから冷媒の熱量で除霜する為の時間はそれほど短縮できなくとも、除霜終了検出時には確実に霜取が完了しているようになったものである。

40

#### 【0029】

##### 【発明の効果】

この発明では暖房・冷房・除霜運転中の圧縮機1や圧縮機1の吐出パイプ1aが高温度に維持されることから、この部分に放熱板8を取付け、この放熱板8の端を最も氷が残り易い室外熱交換器4の枠体や放熱フィン4dに固着したものである。この為、暖房中にあるのはキャピラリ3の後で大きな気化熱が発生する部分に圧縮器1からの放熱が伝えられるから、氷の発生が遅れるものであり、除霜運転を開始した時に付着している氷の量が少

50

なくなるものである。

【0030】

また、除霜運転中の放熱板 8 は圧縮器 1 もしくは吐出パイプ 1 a からの熱量を室外熱交換器 4 に伝えており、冷媒が逆流して第一冷媒パイプ 4 a から室外熱交換器 4 に入り、第二冷媒パイプ 4 b からキャピラリ 3 に向けて流れることによって、冷媒の持つ熱量が室外熱交換器 4 の途中で放熱を完了し、最も氷結が激しい第二冷媒パイプ 4 b 付近の氷が溶けにくくなっているにもかかわらず、この氷の一部は放熱板 8 を配置しておくことによって、速やかに溶かすことができ、除霜運転が単時間で終了し、暖房運転を開始することができた。

【0031】

この時、具体的な放熱板 8 の取付け位置として、暖房運転時に冷媒が室外熱交換器 4 に送られる第二冷媒パイプ 4 b 付近が好ましい位置であり、この部分が一番始めに結露が氷結する部分であるから、この部分の室外熱交換器 4 に放熱板 8 を取付けることによって、氷結の開始を送られることができ、長時間の連続して暖房運転ができるようになった。

10

【0032】

また、室内熱交換器 2 で放熱して液化した冷媒が、室外熱交換器 4 に流入する第二冷媒パイプ 4 b 付近は、特に氷結し易いところであるから、この部分を室外熱交換器 4 の中でも送風機 6 の空気が流れ易く氷結しにくい中央部に位置させることが行なわれているが、室外熱交換器 4 の内部の冷媒配管を複雑にしなければならなかった。しかし、この発明では、圧縮器 1 の放熱を導いて氷結しにくくしており、最も単純な一本の冷媒配管でも構成することができ、室外熱交換器 4 の構造が非常にシンプルになるものである。

20

【0033】

また、室外熱交換器 4 の上部に四方弁 5 に接続する第一冷媒パイプ 4 a を設け、室外熱交換器 4 の下部にキャピラリ 3 と接続する第二冷媒パイプ 4 b を配置する構造が単純で好まれるが、この場合、放熱板 8 の先端に二枚の放熱片 8 a ・ 8 b を形成し、二枚の放熱片 8 a ・ 8 b を放熱フィン 4 d の下部コーナ付近に密着すれば、冷媒配管から離れた氷のつき易い放熱フィン 4 d に付着した氷を放熱板 8 が溶かすことができ、冷媒配管に付着する氷が溶けた時が除霜の完了となり、確実に次の暖房運転が可能となった。

【0034】

更に、放熱板 8 の端の放熱片 8 a ・ 8 b の間に開放部 8 c を設けたから、該開放部 8 c がドレン水の排出部となり、また、冷媒配管を避けることができたから、冷媒配管を流れる冷媒の熱量で冷媒配管付近の氷を溶かすことができ、また、放熱フィン 4 d に残った氷は放熱片 8 a ・ 8 b の熱量で確実に取去ることができたものである。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例となる除霜構造を示す空気調和器の室内機と室外機の断面図である。

【図 2】本発明の一実施例となる空気調和機の室外機の縦断面図である。

【図 3】本発明の一実施例を示す部品の斜視図である。

【符号の説明】

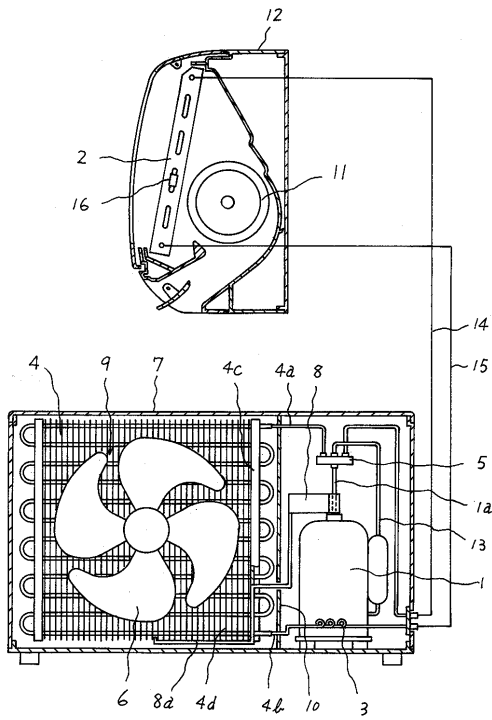
- 1 圧縮機
- 1 a 吐出パイプ
- 2 室内熱交換器
- 3 キャピラリ
- 4 室外熱交換器
- 4 a 第一冷媒パイプ
- 4 b 第二冷媒パイプ
- 4 c 枠体
- 4 d 放熱フィン
- 5 四方弁
- 6 送風機
- 7 室外機枠体

40

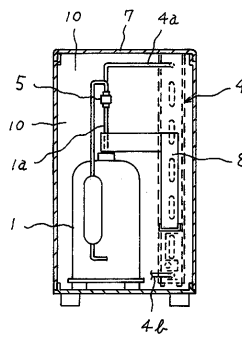
50

- 8 放熱板
- 8 a 放熱片
- 8 b 放熱片
- 8 c 開放部
- 9 送風路
- 10 仕切板

【図1】



【図2】



【図3】

