

(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2014-102009
(P2014-102009A)

(43) 公開日 平成26年6月5日(2014. 6. 5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 4 F 11/02 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 0 2 G	3 L 0 5 4
F 2 4 F 1/14 (2011.01)	F 2 4 F 1/14	3 L 2 6 0
F 2 5 B 5/02 (2006.01)	F 2 5 B 5/02 B	
F 2 5 B 47/02 (2006.01)	F 2 5 B 47/02 5 1 0 A	
	F 2 5 B 47/02 5 1 0 J	
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2012-252196 (P2012-252196)	(71) 出願人	000002853
(22) 出願日	平成24年11月16日 (2012. 11. 16)		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	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	服部 敬太
			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	

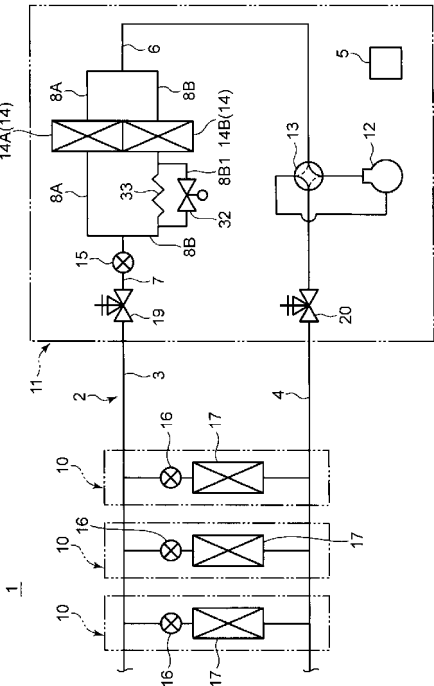
(54) 【発明の名称】 空気調和装置用室外機

(57) 【要約】

【課題】 着霜などの通風抵抗増加要因となる現象が生じて熱交換器の通風抵抗が増加した場合であっても熱交換の効率が低下するのを抑制する。

【解決手段】 空気調和装置用室外機 1 1 において、制御部 5 は、熱交換器 1 4 の状態が通常時の第 1 状態の場合に、上側熱交換部 1 4 A に流れる冷媒流量を下側熱交換部 1 4 B に流れる冷媒流量よりも多くする通常運転を実行し、熱交換器 1 4 の状態が第 1 状態に比べて通風抵抗の大きい第 2 状態となった場合に、通常運転に比べて上側熱交換部 1 4 A に流れる冷媒流量の割合を小さくする流量調節運転を実行する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上部に空気吹出口（２９）を有し、側部に空気吸込口（２８）を有するケース（２１）と、

上下に分割された上側熱交換部（１４Ａ）及び下側熱交換部（１４Ｂ）を含み、これらが前記ケース（２１）内において前記空気吸込口（２８）に沿って配置された熱交換器（１４）と、

前記ケース（２１）内の上部に配置されたファン（１８）と、

前記上側熱交換部（１４Ａ）に流れる冷媒流量と前記下側熱交換部（１４Ｂ）に流れる冷媒流量を制御する制御部（５）と、を備え、

10

前記制御部（５）は、

前記熱交換器（１４）の状態が通常時の第１状態の場合に、前記上側熱交換部（１４Ａ）に流れる冷媒流量を前記下側熱交換部（１４Ｂ）に流れる冷媒流量よりも多くする通常運転を実行し、

前記熱交換器（１４）の状態が前記第１状態に比べて通風抵抗の大きい第２状態となった場合に、前記通常運転に比べて前記上側熱交換部（１４Ａ）に流れる冷媒流量の割合を小さくする流量調節運転を実行する空気調和装置用室外機。

【請求項 2】

前記上側熱交換部（１４Ａ）に流れる冷媒流量と前記下側熱交換部（１４Ｂ）に流れる冷媒流量を調節する流量調節弁をさらに備え、

20

前記制御部（５）は、前記流量調節弁の開閉又は前記流量調節弁の開度調節を行うことにより前記上側熱交換部（１４Ａ）に流れる冷媒流量と前記下側熱交換部（１４Ｂ）に流れる冷媒流量を制御する、請求項 1 に記載の空気調和装置用室外機。

【請求項 3】

前記熱交換器（１４）の着霜状態を検知する検知手段をさらに備え、

前記第２状態は、前記熱交換器（１４）が着霜した状態であり、

前記制御部（５）は、前記検知手段によって検知される前記着霜状態に基づいて前記流量調節運転を実行する、請求項 1 又は 2 に記載の空気調和装置用室外機。

【請求項 4】

前記流量調節運転では、前記上側熱交換部（１４Ａ）に流れる冷媒流量と前記下側熱交換部（１４Ｂ）に流れる冷媒流量が同じである、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置用室外機。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、空気が上方に吹き出される空気調和装置用室外機に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、空気が上方に吹き出される上吹き型の室外機が知られている。このような上吹き型の室外機では、熱交換器を通過する気流の速度は一樣ではなく上下方向に偏りを有する。ケース内の上部に配置されたファンに近い部位を通過する気流の速度、すなわち熱交換器の上部を通過する気流の速度は、熱交換器の下部を通過する気流の速度よりも大きい。

40

【0003】

そこで、特許文献 1 には、上部と下部の風速を均一化して熱交換の効率アップを図るために、熱交換器を上下に 2 分割し、上側の熱交換部での空気圧損が下側の熱交換部の空気圧損よりも高くなるように構成された空気調和機が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2006 - 71162 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、室外機においては熱交換器が着霜することがあり、この場合には、熱交換器の通風抵抗が全体的に増加する。通風抵抗が増加すると、熱交換器を通過する気流の速度分布（風速分布）が、着霜していない通常時の速度分布に比べて変化し、熱交換の効率が低下することがある。

【0006】

本発明の目的は、着霜などの通風抵抗増加要因となる現象が生じて熱交換器の通風抵抗が増加した場合であっても熱交換の効率が低下するのを抑制することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の空気調和装置用室外機は、上部に空気吹出口（29）を有し、側部に空気吸入口（28）を有するケース（21）と、上下に分割された上側熱交換部（14A）及び下側熱交換部（14B）を含み、これらが前記ケース（21）内において前記空気吸入口（28）に沿って配置された熱交換器（14）と、前記ケース（21）内の上部に配置されたファン（18）と、前記上側熱交換部（14A）に流れる冷媒流量と前記下側熱交換部（14B）に流れる冷媒流量を制御する制御部（5）と、を備える。前記制御部（5）は、前記熱交換器（14）の状態が通常時の第1状態の場合に、前記上側熱交換部（14A）に流れる冷媒流量を前記下側熱交換部（14B）に流れる冷媒流量よりも多くする通常運転を実行し、前記熱交換器（14）の状態が前記第1状態に比べて通風抵抗の大きい第2状態となった場合に、前記通常運転に比べて前記上側熱交換部（14A）に流れる冷媒流量の割合を小さくする流量調節運転を実行する。

20

【0008】

この構成では、通常時の第1状態の場合には、上側熱交換部（14A）に流れる冷媒流量を下側熱交換部（14B）に流れる冷媒流量よりも多くする通常運転が実行されることにより、通常時の熱交換の効率を高めることができる。しかも、熱交換器（14）の状態が第1状態から第2状態に変わった場合には、流量調節運転が実行されることにより、着霜などの通風抵抗増加要因となる現象が生じた状態（第2状態）となって熱交換器の通風抵抗が増加した場合であっても熱交換の効率が低下するのを抑制することができる。具体的には次の通りである。

30

【0009】

後述する図6に示すシミュレーション結果から分かるように、着霜などの通風抵抗増加要因となる現象に起因して熱交換器（14）の通風抵抗が増加した場合、上側熱交換部（14A）を通過する気流の速度の低下度合いは、下側熱交換部（14B）を通過する気流の速度の低下度合いに比べて大きい。

【0010】

そこで、本構成では、熱交換器（14）の状態が通常時の第1状態に比べて通風抵抗の大きい第2状態となった場合に実行される流量調節運転では、通常運転に比べて前記上側熱交換部（14A）に流れる冷媒流量の割合を小さくする。すなわち、下側熱交換部（14B）に比べて風速低下度合いの大きい上側熱交換部（14A）に流れる冷媒流量の割合を小さくすることにより、上側熱交換部（14A）と下側熱交換部（14B）に流れる冷媒流量が適正化されるので、熱交換器（14）全体として熱交換の効率が低下するのを抑制できる。

40

【0011】

前記空気調和装置用室外機は、前記上側熱交換部（14A）に流れる冷媒流量と前記下側熱交換部（14B）に流れる冷媒流量を調節する流量調節弁をさらに備え、前記制御部（5）は、前記流量調節弁の開閉又は前記流量調節弁の開度調節を行うことにより前記上側熱交換部（14A）に流れる冷媒流量と前記下側熱交換部（14B）に流れる冷媒流量を制御するのが好ましい。この構成では、流量調節弁によって上側熱交換部（14A）に

50

流れる冷媒流量と下側熱交換部（１４Ｂ）に流れる冷媒流量とが適切に調節される。

【００１２】

前記空気調和装置用室外機は、前記熱交換器（１４）の着霜状態を検知する検知手段をさらに備え、前記第２状態は、前記熱交換器（１４）が着霜した状態であり、前記制御部（５）は、前記検知手段によって検知される前記着霜状態に基づいて前記流量調節運転を実行するのが好ましい。この構成では、検知手段によって検知される着霜状態に基づいて流量調節運転が実行される。したがって、流量調節運転がよりの確なタイミングで実行され、その結果、熱交換の効率低下をより効果的に抑制できる。

【００１３】

前記空気調和装置用室外機において、前記流量調節運転では、前記上側熱交換部（１４Ａ）に流れる冷媒流量と前記下側熱交換部（１４Ｂ）に流れる冷媒流量が同じであるという条件が例示できる。

【発明の効果】

【００１４】

以上説明したように、本発明によれば、着霜などの通風抵抗増加要因となる現象が生じて熱交換器の通風抵抗が増加した場合であっても熱交換の効率が低下するのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本発明の一実施形態に係る室外機を備えた空気調和装置の冷媒回路を示す図である。

【図２】前記室外機を示す斜視図である。

【図３】図２の室外機のケース内に設けられている熱交換器を示す斜視図である。

【図４】図２の室外機の内部を示す平面図である。

【図５】図２の室外機を鉛直面で切断したときの断面図である。

【図６】熱交換器における通風抵抗を変化させたときの気流の速度と熱交換器の高さ位置との関係を示すグラフである。

【図７】前記空気調和装置の冷媒回路の変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

以下、本発明の一実施形態に係る空気調和装置用室外機１１及びこれを備える空気調和装置１について図面を参照して説明する。

【００１７】

< 空気調和装置の構成 >

空気調和装置１は、１つ又は複数の室外機１１と、１つ又は複数の室内機１０とを備える。図１では、ビル用のマルチタイプの空気調和装置１が例示されており、この空気調和装置１では、１つの室外機１１に対して複数の室内機１０が並列に接続されている。

【００１８】

空気調和装置１の冷媒回路２は、主として圧縮機１２、四路切換弁１３、室外熱交換器１４、室外膨張弁１５、室内膨張弁１６、室内熱交換器１７、及びこれらを接続する冷媒配管を含む。空気調和装置１では、冷媒回路２において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。

【００１９】

本実施形態では、圧縮機１２、四路切換弁１３、室外熱交換器１４および室外膨張弁１５は室外機１１に含まれている。図１では、１つの圧縮機１２を図示しているが、これに限られない。室外機１１内には複数の圧縮機１２が設けられていてもよい。室外機１１には、室外熱交換器１４に空気を送るための室外ファン１８（図２参照）が設けられている。室内膨張弁１６および室内熱交換器１７は室内機１０に含まれている。また、室内機１０には、室内熱交換器１７に空気を送るための図略の室内ファンなどが設けられている。

【００２０】

10

20

30

40

50

室外膨張弁 15 と室内膨張弁 16 とは液側連絡配管 3 により接続され、四路切換弁 13 と室内熱交換器 17 とはガス側連絡配管 4 により接続されている。連絡配管 3, 4 は、室外機 11 と室内機 10 との間に配置されている。室外機 11 内の冷媒回路の端末部には、液側閉鎖弁 19 とガス側閉鎖弁 20 とが設けられている。液側閉鎖弁 19 には液側連絡配管 3 が接続され、ガス側閉鎖弁 20 にはガス側連絡配管 4 が接続されている。これらの閉鎖弁 19, 20 は、室外機 11 や室内機 10 を設置するときには閉状態にされており、設置後に開状態とされる。

【0021】

空気調和装置 1 は、制御部 5 を備える。制御部 5 は、中央演算処理装置、メモリなどを有する例えばマイクロコンピュータによって構成されている。制御部 5 は、空気調和装置 1 の運転を制御する。具体的に、制御部 5 は、圧縮機 12 のモータの回転数、四路切換弁 13 の切り換え、室外膨張弁 15 の開度、室内膨張弁 16 の開度、室外ファン 18 のモータの回転数、図略の室内ファンのモータの回転数などを制御する。

10

【0022】

次に、空気調和装置 1 の運転動作について説明する。冷房運転時には、四路切換弁 13 が図 1 において実線で示す状態に保持される。圧縮機 12 から吐出された高温高压のガス冷媒は、四路切換弁 13 を通過して室外熱交換器 14 に流入し、室外空気と熱交換して凝縮し液化する。液化した冷媒は、全開状態の室外膨張弁 15 を通過し、液側連絡配管 3 を通って各室内機 10 に流入する。

【0023】

室内機 10 に流入した冷媒は、室内膨張弁 16 において所定の低圧に減圧され、室内熱交換器 17 において室内空気と熱交換して蒸発する。そして、冷媒の蒸発によって冷却された室内空気は、図略の室内ファンによって室内に吹き出される。また、室内熱交換器 17 において蒸発して気化した冷媒は、ガス側連絡配管 4 を通って室外機 11 に戻り、圧縮機 12 に吸入される。

20

【0024】

暖房運転時には、四路切換弁 13 が図 1 において破線で示す状態に保持される。圧縮機 12 から吐出された高温高压のガス冷媒は、四路切換弁 13 を通過して各室内機 10 の室内熱交換器 17 に流入し、室内空気と熱交換して凝縮し液化する。冷媒の凝縮によって加熱された室内空気は、図略の室内ファンによって室内に吹き出される。室内熱交換器 17 において液化した冷媒は、全開状態の室内膨張弁 16 から液側連絡配管 3 を通って室外機 11 に戻る。室外機 11 に戻った冷媒は、室外膨張弁 15 において所定の低圧に減圧され、室外熱交換器 14 において室外空気と熱交換して蒸発する。そして、室外熱交換器 14 において蒸発して気化した冷媒は、四路切換弁 13 を通過して圧縮機 12 に吸入される。

30

【0025】

< 室外機の構成 >

次に、本実施形態に係る室外機 11 について説明する。図 2 は、本実施形態の室外機 11 を示す斜視図であり、図 3 は、図 2 の室外機 11 のケース 21 内に配置されている熱交換器 14 を示す斜視図であり、図 4 は、図 2 の室外機 11 を水平面で切断したときの断面図であり、図 5 は、図 2 の室外機 11 を鉛直面で切断したときの断面図である。

40

【0026】

図 2 に示すように、室外機 11 は、空気が上方に吹き出される上吹き型である。室外機 11 は、上述した圧縮機 12、四路切換弁 13、室外熱交換器 14 および室外膨張弁 15、室外ファン 18 などを収容するケース 21 を備える。本実施形態では、ケース 21 はほぼ直方体形状に形成されているが、これに限られない。図 2 ~ 図 5 に示す本実施形態では、ケース 21 は、前板 22、右側板 23、後板 24、左側板 25、天板 26 及び底板 27 を有する。

【0027】

室外ファン 18 は、ケース 21 内の上部に配置されている。室外ファン 18 は、羽根車 30 と、羽根車 30 を回転させるモータ 31 とを有する。モータ 31 は、その回転軸が上

50

下方向に向く姿勢でモータ支持台 3 2 に支持されている。天板 2 6 には、中央部に平面視で円形の開口が設けられており、この開口を含むケース 2 1 の上部には空気吹出口 2 9 が設けられている。室外ファン 1 8 の羽根車 3 0 は、空気吹出口 2 9 に配置されている。

【 0 0 2 8 】

< 室外熱交換器の構成 >

室外熱交換器 1 4 は、底板 2 7 上に配置されている。本実施形態では、室外熱交換器 1 4 は、右側板 2 3、後板 2 4 及び左側板 2 5 のそれぞれの内面に沿うように配置されている。具体的に、室外熱交換器 1 4 は、図 4 に示すように平面視において略 U 字形状を有するが、これに限られない。図 2 及び図 4 に示すように、右側板 2 3、後板 2 4 及び左側板 2 5 の室外熱交換器 1 4 に対向する領域には、空気吸込口 2 8 が設けられている。本実施形態の室外熱交換器 1 4 としては、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を用いることができるが、これに限られず、他のタイプの熱交換器を用いてもよい。

10

【 0 0 2 9 】

図示は省略するが、フィンアンドチューブ熱交換器は、冷媒が流れる円管状の複数の伝熱管と、板状の複数のフィンとを備える。各フィンは、互いに対面する状態で平行に設けられ、互いに所定の間隔をおいて配列されている。伝熱管は、直管部と U 字管部とが組み合わされて左右に蛇行する形状を有する。伝熱管は、その直管部が複数のフィンを貫通するように設けられている。伝熱管の直管部の外周面はフィンと接している。

【 0 0 3 0 】

図 1、図 3 及び図 5 に示すように、室外熱交換器 1 4 は、上下に分割された上側熱交換部 1 4 A と、下側熱交換部 1 4 B とを備える。上側熱交換部 1 4 A は、下側熱交換部 1 4 B よりも上方に配置されている。上側熱交換部 1 4 A は、下側熱交換部 1 4 B の上に積み重なるように配置されている。ケース 2 1 内では、高さ方向において、室外ファン 1 8、上側熱交換部 1 4 A 及び下側熱交換部 1 4 B の順に並んでいる。すなわち、上側熱交換部 1 4 A は、下側熱交換部 1 4 B よりも室外ファン 1 8 に近い位置に設けられている。

20

【 0 0 3 1 】

本実施形態では、平面視において上側熱交換部 1 4 A と下側熱交換部 1 4 B はほぼ同じ形状を有しているが、これに限られない。また、上側熱交換部 1 4 A と下側熱交換部 1 4 B は、必ずしも別体として構成されている必要はなく、一体として構成されていてもよい。本実施形態では、上側熱交換部 1 4 A の高さ方向の寸法は、下側熱交換部 1 4 B の高さ方向の寸法とほぼ同じであるが、これに限られず、下側熱交換部 1 4 B の高さ方向の寸法よりも大きい又は小さくてもよい。

30

【 0 0 3 2 】

図 1 に示すように本実施形態では、上側熱交換部 1 4 A と下側熱交換部 1 4 B とは、冷媒回路 2 において、ガス配管 6 及び液配管 7 に対して並列に接続されている。具体的に、冷媒回路 2 において、ガス配管 6 と液配管 7 の間には、これらに対して並列に接続された上側配管 8 A と下側配管 8 B とが設けられている。上側熱交換部 1 4 A は、上側配管 8 A に設けられており、下側熱交換部 1 4 B は、下側配管 8 B に設けられている。このように上側熱交換部 1 4 A の冷媒流路と下側熱交換部 1 4 B の冷媒流路とは、冷媒回路 2 において互いに上下に分かれた別々の流路である。

40

【 0 0 3 3 】

また、図 1 に示すように、下側配管 8 B には、流量調節弁としての電磁弁 3 2 とキャピラリチューブ 3 3 が設けられている。電磁弁 3 2 及びキャピラリチューブ 3 3 は、下側熱交換部 1 4 B と室外膨張弁 1 5 との間の下側配管 8 B に設けられている。下側配管 8 B において、電磁弁 3 2 及びキャピラリチューブ 3 3 は、下側熱交換部 1 4 B 側の下側配管 8 B と室外膨張弁 1 5 側の下側配管 8 B に対して互いに並列に接続されている。電磁弁 3 2 の開閉は、制御部 5 によって制御される。電磁弁 3 2 の制御については後述する。

【 0 0 3 4 】

< 室外機における空気の流れ >

次に、室外機 1 1 における空気の流れについて説明する。室外機 1 1 において、室外フ

50

ファン 18 のモータ 31 の運転が開始されると、室外空気は、空気吸込口 28 を通じてケース 21 内に吸い込まれ、室外熱交換器 14 を通過してケース 21 の上部の空気吹出口 29 からケース 21 外に吹き出される。

【0035】

図 5 において室外熱交換器 14 に重なるように描かれた水平方向の複数の矢印は、室外熱交換器 14 を通過するときの気流の速度分布の概略を表している。図 5 において実線の矢印は、室外熱交換器 14 が通常時の第 1 状態（例えば着霜などが生じていない乾き状態）のときの速度分布の概略を表しており、二点鎖線の矢印は、第 1 状態よりも室外熱交換器 14 における通風抵抗が増加した第 2 状態のときの速度分布の概略を表している。

【0036】

なお、図 5 における水平方向の各矢印は、室外熱交換器 14 を通過するときの気流の速度を表すためのものであり、ケース 21 内を流れる空気の向きを表しているのではない。ケース 21 内を流れる空気は、必ずしも水平方向に向いているとは限らず、室外熱交換器 14 を通過した後、空気吹出口 29 に向かって上方又は斜め上方に向いて進む。

【0037】

図 5 に示すように、上吹き型の室外機 11 では、室外熱交換器 14 を通過する気流の速度（風速）は、室外ファン 18 に近いほど大きくなる傾向にある。すなわち、上側熱交換部 14A を通過する気流の速度は、下側熱交換部 14B を通過する気流の速度よりも大きくなる傾向にある。

【0038】

室外熱交換器 14 において、第 1 状態に比べて通風抵抗の大きい第 2 状態となる通風抵抗増加要因としては、室外熱交換器 14 において着霜、油の付着、塵埃の付着などの現象が生じることが挙げられる。室外熱交換器 14 において着霜、結露、塵埃の付着などが生じると、空気の通路が狭くなり、室外熱交換器 14 における通風抵抗が大きくなる。

【0039】

具体的に、室外熱交換器 14 が例えばフィンアンドチューブ熱交換器である場合、フィン同士の隙間が空気の通路となる。したがって、例えばフィンにおいて着霜、油の付着、塵埃の付着などの通風抵抗増加要因となる現象が生じると、室外熱交換器 14 における通風抵抗が大きくなる。これらの通風抵抗増加要因のうち、特に、着霜が生じると室外熱交換器 14 における通風抵抗が大きくなりやすい。暖房運転時において、室外の気温が低い環境にあると、室外熱交換器 14 において着霜が生じて通風抵抗が大きくなる場合がある。

【0040】

着霜などの通風抵抗増加要因となる現象に起因して室外熱交換器 14 の通風抵抗が増加した場合、図 5 に示すように上側熱交換部 14A を通過する気流の速度の低下度合いは、下側熱交換部 14B を通過する気流の速度の低下度合いに比べて大きい傾向にある。この傾向は、図 6 の解析結果に示されている。

【0041】

図 6 は、室外熱交換器 14 における通風抵抗を変化させたときの気流の速度（風速）と室外熱交換器 14 の高さ位置との関係を示すグラフである。図 6 のグラフには、6 つの曲線が描かれている。6 つの曲線のうち 5 つの曲線は、シミュレーションによって得られた解析データであり、残り 1 つの曲線は、実測データ（定格風量のデータ）である。

【0042】

5 つの解析データのうち「基準」のデータは、室外熱交換器 14 が乾き状態（着霜などの通風抵抗増加要因となる現象が生じていない第 1 状態）のときの平均風速と熱交換器の段数（高さ方向の位置）との関係を示している。残り 4 つの解析データは、乾き状態のときの通風抵抗を基準とする通風抵抗比を変化させたときの平均風速と熱交換器の段数との関係を示している。具体的に、4 つの解析データは、通風抵抗を乾き状態のときの通風抵抗の 2 倍、2.5 倍、3 倍、3.5 倍に変化させたときの平均風速と熱交換器の段数との関係を示している。図 6 に示す 5 つの解析データは、5 つとも風量が同じという条件下で

10

20

30

40

50

のシミュレーション結果である。また、図 6 に示す風速の解析結果は各段別の平均風速である。

【 0 0 4 3 】

図 6 に示すように、通風抵抗比（乾湿比）が大きくなるにつれて、室外熱交換器 1 4 の上部における風速は、下部における風速に比べて大きく低下している。すなわち、室外熱交換器 1 4 の上部では、下部に比べて室外ファン 1 8 による空気の吸い込みの影響を大きく受ける。通風抵抗比が大きくなるにつれて、室外熱交換器 1 4 を通過する最大風速は小さくなる。これに対し、高さ方向の中間領域（例えば 3 0 段目程度の領域）では、通風抵抗比が変化しても風速の変化は小さい。また、5 つとも風量が同じという条件下では、通風抵抗比が大きくなるにつれて下部では風速が大きくなっている。以上のことから、通風抵抗比が大きくなるにつれて、室外熱交換器 1 4 の高さ方向（上下方向）における風速は、均一化されていく傾向にある。

10

【 0 0 4 4 】

なお、図 6 に示す 5 つの解析データは、5 つとも風量が同じという条件下でのシミュレーション結果であるが、例えば室外ファン 1 8 のモータ 3 1 の回転数が一定である場合に室外熱交換器 1 4 における通風抵抗が大きくなると、室外熱交換器 1 4 を通過する風量は全体的に小さくなる傾向にあり、その場合には、図 5 において実線の矢印に示すような速度分布から二点鎖線の矢印で示すような速度分布に変わると考えられる。図 5 及び図 6 に示される何れの場合であっても、室外熱交換器 1 4 の通風抵抗が増加したときには、上側熱交換部 1 4 A を通過する気流の速度の低下度合いは、下側熱交換部 1 4 B を通過する気流の速度の低下度合いに比べて大きい。

20

【 0 0 4 5 】

以上の結果を考慮に入れて本実施形態では、上吹き型の室外機 1 1 において、室外熱交換器 1 4 を上下に 2 分割し、2 つの熱交換部の冷媒流量の割合を通常時と着霜時などによる通風抵抗増加時とでそれぞれ最適化し、熱交換の効率の低下を抑制している。具体的には、通常時には、室外ファン 1 8 に近い風速の大きな上側熱交換部 1 4 A の冷媒流量の割合を下側熱交換部 1 4 B よりも大きくし、着霜などにより通風抵抗が増加した時には、通常時に比べて上側熱交換部 1 4 A に流れる冷媒流量の割合を小さくする。具体的には、着霜などにより通風抵抗が増加した時には、例えば 2 つの熱交換部 1 4 A , 1 4 B の冷媒流量を同程度にする。

30

【 0 0 4 6 】

このような冷媒流量の調節を行う手段について、着霜の有無を判断する場合を例に挙げて説明する。例えば、室外機 1 1 は、室外熱交換器 1 4 における着霜を検知する着霜検知手段と、上側熱交換部 1 4 A の冷媒流量及び下側熱交換部 1 4 B の冷媒流量の少なくとも一方の冷媒流量を調整できる流量調節弁とを備えているのが好ましい。

【 0 0 4 7 】

着霜検知手段としては、例えば暖房運転時に蒸発器として機能する室外熱交換器 1 4 の出口温度を検出する温度センサ 3 4 , 3 5（後述する図 7 の変形例参照）が例示できる。温度センサ 3 4 , 3 5 によって冷媒の蒸発器出口温度の低下（例えば過熱度 S H が所定温度以下まで低下）が検出された場合、熱交換量が減少していることになり、着霜していると判断される。温度センサ 3 4 と温度センサ 3 5 は、何れか一方が設けられているだけでもよい。また、図 1 に示す冷媒回路 2 は、温度センサ 3 4 , 3 5 の一方又は両方をさらに備えていてもよい。

40

【 0 0 4 8 】

また、着霜検知手段の他の例としては、室外ファン 1 8 のモータ 3 1 の動力の増減を検知する図略の検知部が挙げられる。この検知部により室外ファン 1 8 のモータ 3 1 の動力が予め定められた所定値以上に増加したことが検知されると、着霜していると判断される。室外熱交換器 1 4 における熱交換量が減少すれば、風量を増やす方向に制御されるからである。この検知部は、制御部 5 に含まれていてもよく、制御部 5 とは別に設けられていてもよい。

50

【 0 0 4 9 】

また、流量調節弁は、図 1 に示す冷媒回路 2 のように上側配管 8 A 及び下側配管 8 B の一方のみ設けてもよく、図 7 に示す冷媒回路 2 のように上側配管 8 A 及び下側配管 8 B の両方に設けてもよい。上述したように、図 1 に示す冷媒回路 2 では、下側配管 8 B には流量調節弁としての電磁弁 3 2 とキャピラリチューブ 3 3 が設けられている。図 7 に示す冷媒回路 2 の変形例では、上側配管 8 A に室外膨張弁 1 5 A が設けられ、下側配管 8 B に室外膨張弁 1 5 B が設けられている。室外膨張弁 1 5 A は、上側熱交換部 1 4 A と室内機 1 0 との間の上側配管 8 A に設けられている。室外膨張弁 1 5 B は、下側熱交換部 1 4 B と室内機 1 0 との間の下側配管 8 B に設けられている。

【 0 0 5 0 】

10

< 通常運転及び流量調節運転 >

次に、本実施形態の室外機 1 1 の特徴である通常運転と流量調節運転について説明する。制御部 5 は、室外熱交換器 1 4 の状態が通常時の第 1 状態の場合に、上側熱交換部 1 4 A に流れる冷媒流量を下側熱交換部 1 4 B に流れる冷媒流量よりも多くする通常運転を実行し、室外熱交換器 1 4 の状態が第 1 状態に比べて通風抵抗の大きい第 2 状態となった場合に、通常運転に比べて上側熱交換部 1 4 A に流れる冷媒流量の割合を小さくする流量調節運転を実行する。

【 0 0 5 1 】

以下の説明では、第 2 状態が室外熱交換器 1 4 が着霜した状態である場合を例に挙げて説明する。第 2 状態が着霜状態である場合、これらの通常運転と流量調節運転との切り換え制御は、暖房運転時に行われる。

20

【 0 0 5 2 】

暖房運転時には、室内機 1 0 において凝縮して液配管 7 を流れる液冷媒は、上側配管 8 A と下側配管 8 B に分流される。上側配管 8 A を流れる液冷媒は、上側熱交換部 1 4 A を通過し、下側配管 8 B を流れる液冷媒は、下側熱交換部 1 4 B を通過する。上側熱交換部 1 4 A を通過して上側配管 8 A を流れるガス冷媒と、下側熱交換部 1 4 B を通過して下側配管 8 B を流れるガス冷媒は、ガス配管 6 において合流する。

【 0 0 5 3 】

暖房運転時において、制御部 5 は、検知手段によって検知される着霜状態に基づいて流量調節運転を実行する。制御部 5 は、着霜状態でない第 1 状態のときには、通常運転を実行する。

30

【 0 0 5 4 】

図 1 に示す冷媒回路 2 の場合、通常運転において制御部 5 は、電磁弁 3 2 を閉状態とする。電磁弁 3 2 が閉状態のときには、下側配管 8 B を流れる冷媒は、キャピラリチューブ 3 3 を通過する。この場合、上側配管 8 A の流通抵抗は、下側配管 8 B の流通抵抗よりも小さくなる。これにより、上側熱交換部 1 4 A に流れる冷媒流量は、下側熱交換部 1 4 B に流れる冷媒流量よりも多くなる。

【 0 0 5 5 】

図 7 に示す冷媒回路 2 の場合、通常運転において制御部 5 は、室外膨張弁 1 5 A の開度及び室外膨張弁 1 5 B の開度をそれぞれ調節することにより、上側熱交換部 1 4 A に流れる冷媒流量を下側熱交換部 1 4 B に流れる冷媒流量よりも多くする。

40

【 0 0 5 6 】

暖房運転時において、前記検知手段が室外熱交換器 1 4 の着霜状態（第 2 状態）を検知した場合、制御部 5 は流量調節運転を実行する。

【 0 0 5 7 】

図 1 に示す冷媒回路 2 の場合、流量調節運転において制御部 5 は、電磁弁 3 2 を開状態とする。電磁弁 3 2 が開状態のときには、下側配管 8 B を流れる冷媒の大半は、キャピラリチューブ 3 3 を通過せずに電磁弁 3 2 が設けられたバイパス流路 8 B 1 を通過する。この場合、下側配管 8 B のバイパス流路 8 B 1 の流通抵抗は、キャピラリチューブ 3 3 の流通抵抗よりも小さいので、下側配管 8 B に流れる冷媒流量の割合が通常運転時に比べて多

50

くなる。したがって、流量調節運転では、通常運転に比べて上側熱交換部 14 A に流れる冷媒流量の割合が小さくなる。言い換えると、流量調節運転では、液配管 7 を流れる冷媒流量に対する上側配管 8 A に分流される冷媒流量の割合（上側配管 8 A の冷媒流量 / 液配管 7 の冷媒流量）が、通常運転に比べて小さくなる。下側配管 8 B のバイパス流路 8 B 1 の流通抵抗が上側配管 8 A の流通抵抗と同程度である場合には、上側熱交換部 14 A に流れる冷媒流量と下側熱交換部 14 B に流れる冷媒流量はほぼ同じになる。

【0058】

図 7 に示す冷媒回路 2 の場合、流量調節運転において制御部 5 は、室外膨張弁 15 A の開度及び室外膨張弁 15 B の開度をそれぞれ調節することにより、通常運転に比べて上側熱交換部 14 A に流れる冷媒流量の割合を小さくする。具体的に、流量調節運転では、通常運転に比べて、室外膨張弁 15 A の開度を小さくする制御及び室外膨張弁 15 B の開度を大きくする制御の一方又は両方が行われる。

【0059】

< 実施形態のまとめ >

以上説明したように、本実施形態では、熱交換器 14 の状態が通常時の第 1 状態に比べて通風抵抗の大きい第 2 状態となった場合に実行される流量調節運転では、通常運転に比べて上側熱交換部 14 A に流れる冷媒流量の割合を小さくする。すなわち、下側熱交換部 14 B に比べて風速低下度合いの大きい上側熱交換部 14 A に流れる冷媒流量の割合を小さくすることにより、上側熱交換部 14 A と下側熱交換部 14 B に流れる冷媒流量が適正化されるので、熱交換器 14 全体として熱交換の効率が低下するのを抑制できる。

【0060】

なお、通常時の第 1 状態に比べて通風抵抗の大きい第 2 状態となったときに、本実施形態のような流量調節運転が行われない場合、次のような現象が生じると考えられる。すなわち、暖房運転時に第 2 状態となって上側熱交換部 14 A における風量が小さくなると、上側熱交換部 14 A において冷媒が蒸発しにくくなり、上側熱交換部 14 A 内において液冷媒が多くなる。液冷媒が多くなると上側熱交換部 14 A 内における抵抗が小さくなるので、上側熱交換部 14 A に流れる冷媒量がより多くなる傾向にある。下側熱交換部 14 B では、上側熱交換部 14 A とは逆の現象が生じて下側熱交換部 14 B に流れる冷媒量がより少なくなる傾向にある。したがって、第 2 状態となったときに、本実施形態のような流量調節運転が行われない場合、上側熱交換部 14 A と下側熱交換部 14 B に流れる冷媒流量が不適正化されるので、熱交換器 14 全体として熱交換の効率が低下しやすい。

【0061】

また、本実施形態では、室外機 11 は、上側熱交換部 14 A に流れる冷媒流量と下側熱交換部 14 B に流れる冷媒流量を調節する流量調節弁をさらに備え、制御部 5 は、流量調節弁 32 の開閉又は流量調節弁 15 A , 15 B の開度調節を行うことにより上側熱交換部 14 A に流れる冷媒流量と下側熱交換部 14 B に流れる冷媒流量を制御してもよい。この構成では、流量調節弁 32 , 15 A , 15 B によって上側熱交換部 14 A に流れる冷媒流量と下側熱交換部 14 B に流れる冷媒流量とが適切に調節される。

【0062】

また、本実施形態では、室外機 11 は、熱交換器 14 の着霜状態を検知する検知手段としての温度センサ 34 , 35 又は前記検知部をさらに備え、第 2 状態は、熱交換器 14 が着霜した状態であり、制御部 5 は、温度センサ 34 , 35 又は前記検知部によって検知される着霜状態に基づいて流量調節運転を実行してもよい。この構成では、検知手段によって検知される着霜状態に基づいて流量調節運転が実行される。したがって、流量調節運転がよりの確なタイミングで実行され、その結果、熱交換の効率低下をより効果的に抑制できる。

【0063】

なお、流量調節運転において、上側熱交換部 14 A に流れる冷媒流量と下側熱交換部 14 B に流れる冷媒流量を必ずしも同じにする必要はない。例えば、流量調節運転において、上側熱交換部 14 A に流れる冷媒流量は、下側熱交換部 14 B に流れる冷媒流量よりも

大きくてもよく、又は小さくてもよい。

【 0 0 6 4 】

< その他の変形例 >

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、前記各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種々変更、改良等が可能である。

【 0 0 6 5 】

例えば、前記実施形態では、室外熱交換器 1 4 が、上側熱交換部 1 4 A と下側熱交換部 1 4 B を備える場合を例示したが、これに限られない。室外熱交換器 1 4 は、上下に 3 段以上に分割されていてもよい。例えば上下に 3 段に分割されている場合、室外熱交換器 1 4 は、上側熱交換部、中央熱交換部及び下側熱交換部を備える。そして、制御部 5 は、流量調節運転において、熱交換器 1 4 の状態が第 1 状態に比べて通風抵抗の大きい第 2 状態となった場合に、通常運転に比べて上側熱交換部に流れる冷媒流量の割合を小さくする。この場合の流量調節運転では、通常運転に比べて中央熱交換部に流れる冷媒流量の割合も小さくしてもよい。

10

【 0 0 6 6 】

また、図 1 に示す冷媒回路 2 や図 7 に示す冷媒回路 2 に示すような形態の他、例えば上側配管 8 A 及び下側配管 8 B の一方に電磁弁、膨張弁などのバルブを設け、他方にキャピラリチューブを設けることもできる。

【 符号の説明 】

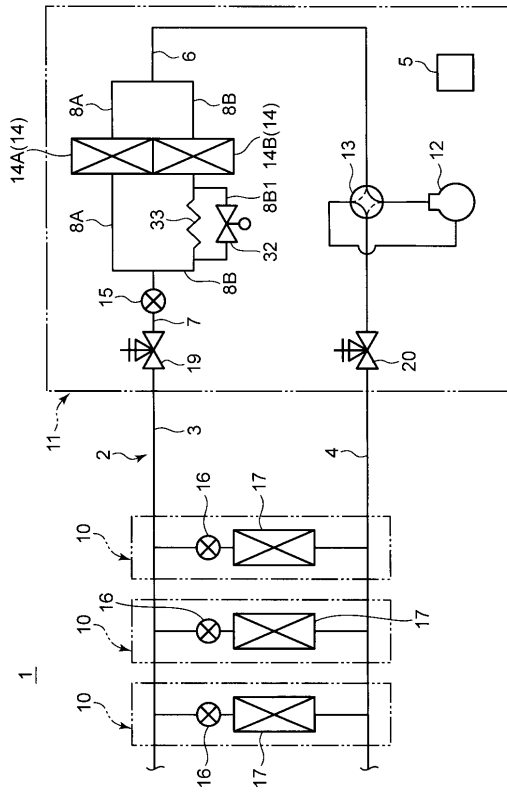
【 0 0 6 7 】

20

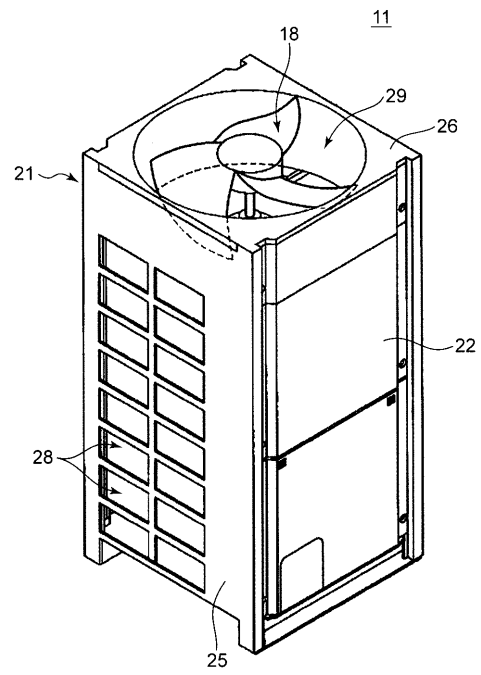
- 1 空気調和装置
- 2 冷媒回路
- 5 制御部
- 6 ガス配管
- 7 液配管
- 1 0 室内機
- 1 1 空気調和装置用室外機
- 1 2 圧縮機
- 1 4 室外熱交換器
- 1 4 A 上側熱交換部
- 1 4 B 下側熱交換部
- 1 5 , 1 5 A , 1 5 B 室外膨張弁
- 1 8 室外ファン
- 2 1 ケース
- 2 8 空気吸入口
- 2 9 空気吹出口
- 3 0 羽根車
- 3 1 モータ

30

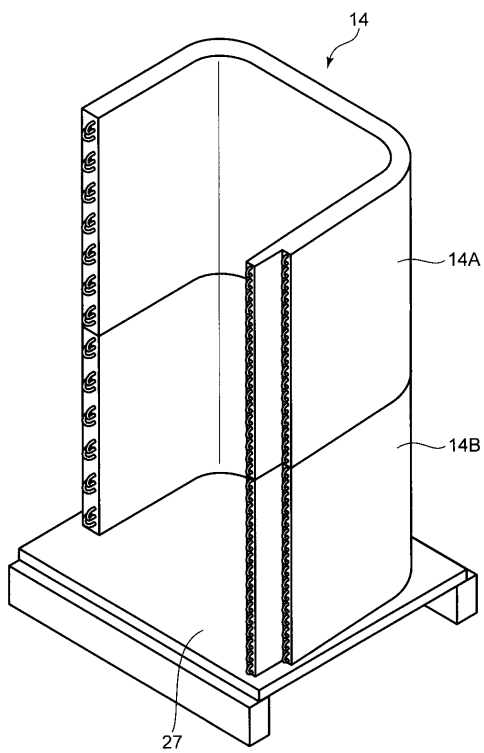
【図 1】



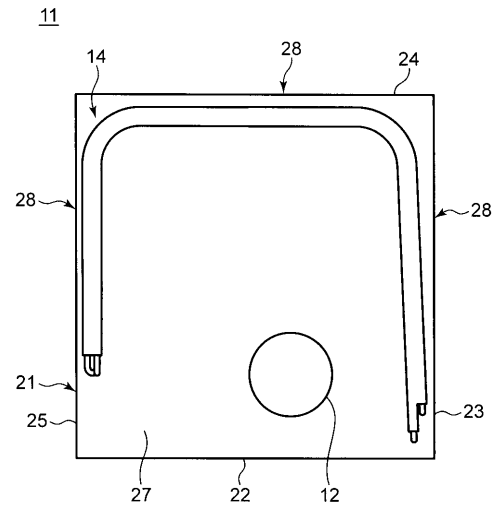
【図 2】



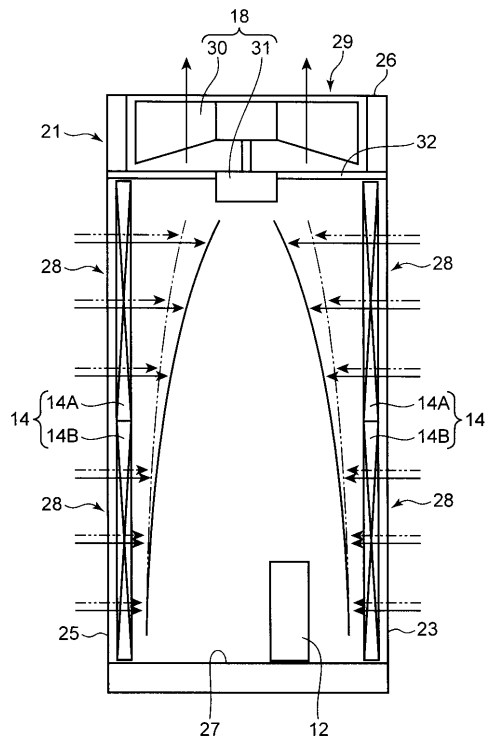
【図 3】



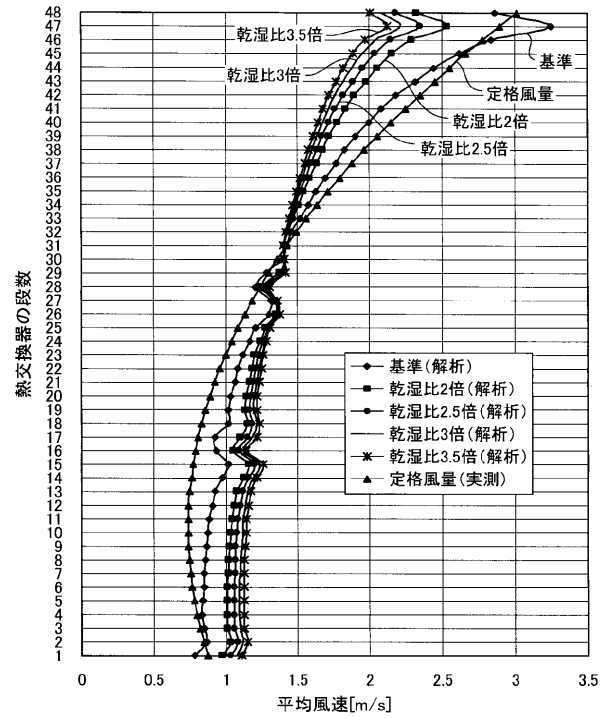
【図 4】



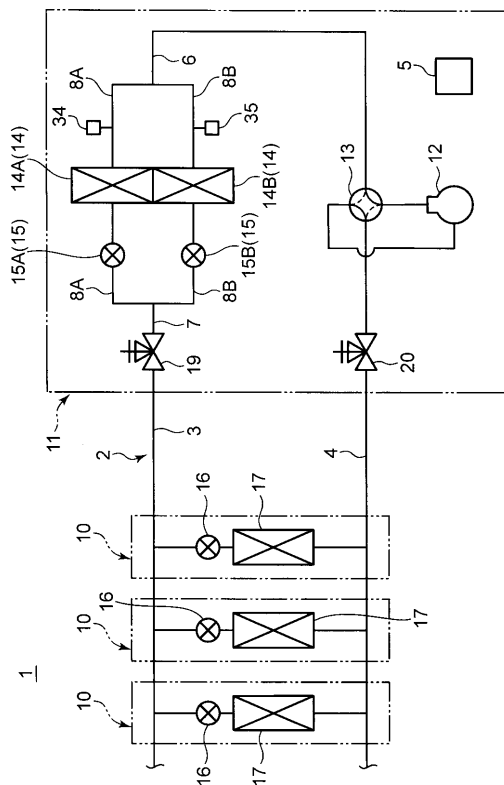
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 福岡 基彦

大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 鎌田 俊光

大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

F ターム(参考) 3L054 BA05 BB01

3L260 AB02 BA31 BA36 CB16 CB24 EA07 EA13 FA01 FB08