

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年11月28日(28.11.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/224944 A1

(51) 国際特許分類:
F24F 11/41 (2018.01) *F24F 110/12* (2018.01)
F25B 47/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/019844

(22) 国際出願日: 2018年5月23日(23.05.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

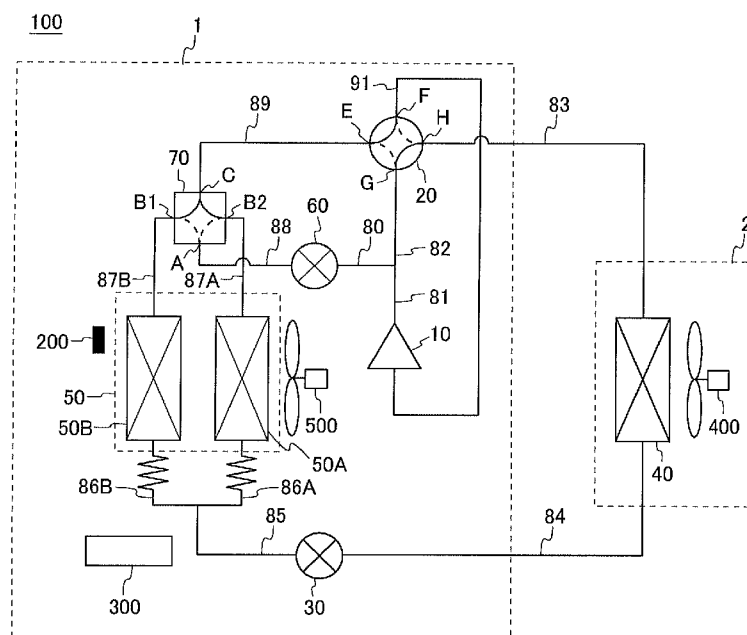
(72) 発明者: 川島 惇 (KAWASHIMA, Atsushi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番

3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 田代雄亮(TASHIRO, Yusuke); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 早丸 靖英(HAYAMARU, Yasuhide); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 近藤 雅一(KONDO, Masakazu); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 佐藤 雅一(SATO, Masakazu); 〒1008310 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 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目1

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和機



(57) Abstract: This air conditioner is provided with: a refrigerant circuit through which a refrigerant circulates and which is formed by sequentially connecting by piping a compressor which compresses the refrigerant and discharges the refrigerant, an indoor heat exchanger which exchanges heat between indoor air and the refrigerant which has been discharged from the compressor, a first throttle device which reduces the pressure of the refrigerant having been condensed by the indoor heat exchanger, an outdoor heat exchanger which comprises an upper heat exchanger and a lower heat exchanger

0 番 1 号 虎 ノ 門 ツ イ ン ビ ル デ ィ ン
グ東棟 8 階 Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

which have flow passages independent of each other, the outdoor heat exchanger exchanging heat between outside air and the refrigerant having flowed through the first throttle device, and a flow passage switching device which selectively switches a flow passage to the upper heat exchanger side or to the lower heat exchanger side; an outdoor fan for supplying air to the outdoor heat exchanger; hot-gas bypass piping for connecting the flow passage switching device and the discharge side of the compressor; a second throttle device provided in the hot-gas bypass piping; and a control device which, while performing heating normal operation, performs heating defrosting operation which alternately defrosts the upper heat exchanger and the lower heat exchanger. During the heating defrosting operation, when defrosting the upper heat exchanger, the control device controls the speed of the outdoor fan to the lowest speed obtainable during the heating normal operation, and when defrosting the lower heat exchanger, the control device controls the speed of the outdoor fan to a speed higher than the lowest speed.

(57) 要約: 空気調和機は、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、圧縮機から吐出された冷媒と室内空気とを熱交換させる室内熱交換器と、室内熱交換器で凝縮された冷媒を減圧する第一絞り装置と、互いに流路が独立している上側熱交換器と下側熱交換器とで構成され、第一絞り装置を通過した冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器と、流路を上側熱交換器側または下側熱交換器側に選択的に切り替える流路切替装置と、が順次配管接続され、冷媒が循環する冷媒回路と、室外熱交換器に空気を供給する室外ファンと、圧縮機の吐出側と流路切替装置とを連結するホットガスバイパス配管と、ホットガスバイパス配管に設けられた第二絞り装置と、暖房通常運転を行いながら上側熱交換器および下側熱交換器を交互にデフロストする暖房デフロスト運転を行う制御装置と、を備え、制御装置は、暖房デフロスト運転時において、上側熱交換器をデフロストする際は、室外ファンの回転数を、暖房通常運転中に取り得る最低回転数に制御し、下側熱交換器をデフロストする際は、室外ファンの回転数を、最低回転数よりも高い回転数に制御するものである。

明 細 書

発明の名称： 空気調和機

技術分野

[0001] 本発明は、室外熱交換器のデフロストと室内の暖房とを同時に行う空気調和機に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、室外熱交換器のデフロストと室内の暖房とを同時に行う空気調和機がある（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 では、圧縮機、四方弁、室内熱交換器、減圧装置および室外熱交換器を冷媒配管で連結した冷媒回路を有し、圧縮機の吐出側から室外熱交換器にホットガスを流すバイパス回路を設けている。室外熱交換器は、その冷媒回路を上下に 2 つに分けて、下側熱交換器と上側熱交換器とを構成している。

[0003] そして、制御装置により、主回路開閉機構と第二絞り装置とを開閉して、上側熱交換器をデフロストしつつ下側熱交換器で暖房した後に、下側熱交換器をデフロストしつつ上側熱交換器で暖房する、暖房デフロスト運転を行う。このように暖房デフロスト運転を行うことで、室内機の暖房能力の低下を抑制しつつ、室内の温度低下を抑えることができる。そのため、デフロストしながら室内の快適感が失われるのを防ぐことができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2008-64381 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 1 は、暖房デフロスト運転時において、上側熱交換器をデフロストする際、融解したドレン水が室外熱交換器の伝熱フィン上を流下するが、室外ファンの空気流によって伝熱フィン上を流下するドレン水は室外熱交換器の風下側に引き寄せられる。そして、上側熱交換器の霜の融解が進むにつ

れて、室外熱交換器の伝熱フィンの風下側のドレン水量が、風上側のドレン水量よりも多くなり、風下側のドレン水の流下能力が飽和して一定量のドレン水が室外熱交換器の風下側に保持される。こうなると、その後に上側熱交換器が蒸発器として機能した際、この保持されたドレン水が再氷結して室外熱交換器の伝熱フィンの空気流を阻害し、暖房能力の低下を招くなどの課題があった。

[0006] 本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、上側熱交換器のデフロスト後、上側熱交換器が蒸発器として機能した際に、デフロスト時に保持されたドレン水が再氷結して暖房能力が低下するのを抑制することができる空気調和機を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る空気調和機は、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、前記圧縮機から吐出された冷媒と室内空気とを熱交換させる室内熱交換器と、前記室内熱交換器で凝縮された冷媒を減圧する第一絞り装置と、互いに流路が独立している上側熱交換器と下側熱交換器とで構成され、前記第一絞り装置を通過した冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器と、流路を前記上側熱交換器側または前記下側熱交換器側に選択的に切り替える流路切替装置と、が順次配管接続され、冷媒が循環する冷媒回路と、前記室外熱交換器に空気を供給する室外ファンと、前記圧縮機の吐出側と前記流路切替装置とを連結するホットガスバイパス配管と、前記ホットガスバイパス配管に設けられた第二絞り装置と、暖房通常運転を行いながら前記上側熱交換器および前記下側熱交換器を交互にデフロストする暖房デフロスト運転を行う制御装置と、を備え、前記制御装置は、暖房デフロスト運転時において、前記上側熱交換器をデフロストする際は、前記室外ファンの回転数を、暖房通常運転中に取り得る最低回転数に制御し、前記下側熱交換器をデフロストする際は、前記室外ファンの回転数を、前記最低回転数よりも高い回転数に制御するものである。

発明の効果

[0008] 本発明に係る空気調和機によれば、暖房デフロスト運転時において、上側熱交換器をデフロストする際は、室外ファンの回転数を、暖房通常運転中に取り得る最低回転数に制御し、下側熱交換器をデフロストする際は、室外ファンの回転数を、最低回転数よりも高い回転数に制御する。そうすることで、上側熱交換器のデフロスト時に上側熱交換器の風下側に保持されるドレン水量を抑制することができ、上側熱交換器のデフロスト後、上側熱交換器が蒸発器として機能した際に、上側熱交換器の風下側に保持されたドレン水が再氷結して暖房能力が低下するのを抑制しつつ、暖房能力を確保することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態に係る空気調和機の冷媒回路図である。

[図2]本発明の実施の形態に係る空気調和機の変形例の冷媒回路図である。

[図3]本発明の実施の形態に係る空気調和機の室外熱交換器の断面および室外ファンを示す模式図である。

[図4]本発明の実施の形態に係る空気調和機の暖房運転時における室外ファンの制御フローを示す第一の図である。

[図5]本発明の実施の形態に係る空気調和機の暖房運転時における室外ファンの制御フローを示す第二の図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

[0011] 実施の形態.

図1は、本発明の実施の形態に係る空気調和機100の冷媒回路図である。

本実施の形態に係る空気調和機100は、室外機1と室内機2とを備え、室外機1と室内機2とが冷媒配管83、84および電気配線（図示せず）で接続されたセパレート形である。

[0012] [室外機]

室外機 1 は、圧縮機 10 と、第一流路切替装置 20 と、第一絞り装置 30 と、第二絞り装置 60 と、第二流路切替装置 70 と、室外熱交換器 50 と、室外ファン 500 と、外気温度を検出する外気温度検出装置 200 と、制御装置 300 と、を備えている。

[0013] [室内機]

室内機 2 は、室内熱交換器 40 と、室内ファン 400 と、を備えている。

[0014] 空気調和機 100 は、圧縮機 10、第一流路切替装置 20、室内熱交換器 40、第一絞り装置 30、室外熱交換器 50、および、第二流路切替装置 70 が冷媒配管 81～85、86A～87A および 86B～87B、89、91 で順次接続されて、冷媒が循環する冷媒回路を有している。この冷媒回路を循環する冷媒には様々なものを採用することが可能であり、例えば、R32、R410A などである。

[0015] また、圧縮機 10 の吐出側と第二流路切替装置 70 の A ポートとがホットガスバイパス配管 80、88 で接続されており、ホットガスバイパス配管 80、88 には第二絞り装置 60 が設けられている。

[0016] [冷媒配管、ホットガスバイパス配管]

冷媒配管 81 は圧縮機 10 の吐出側に接続され、途中でホットガスバイパス配管 80 と冷媒配管 82 とに分岐する。冷媒配管 82 は第一流路切替装置 20 の G ポートに接続され、ホットガスバイパス配管 80 は第二絞り装置 60 に接続される。冷媒配管 83 は第一流路切替装置 20 の H ポートと室内熱交換器 40 とを接続する。冷媒配管 84 は室内熱交換器 40 と第一絞り装置 30 とを接続する。冷媒配管 85 は第一絞り装置 30 に接続され、途中で冷媒配管 86A、冷媒配管 86B に分岐し、冷媒配管 86A は室外熱交換器 50 が有する上側熱交換器 50A に接続され、冷媒配管 86B は室外熱交換器 50 が有する下側熱交換器 50B に接続される。冷媒配管 87A は上側熱交換器 50A と第二流路切替装置 70 の B2 ポートとを接続し、冷媒配管 87B は下側熱交換器 50B と第二流路切替装置 70 の B1 ポートとを接続する。

。ホットガスバイパス配管 88 は第二絞り装置 60 と第二流路切替装置 70 の A ポートとを接続する。冷媒配管 89 は第二流路切替装置 70 の C ポートと第一流路切替装置 20 の E ポートとを接続する。冷媒配管 91 は第一流路切替装置 20 の F ポートと圧縮機 10 の吸入側とを接続する。

[0017] [制御装置 300]

制御装置 300 は、例えば、専用のハードウェア、またはメモリに格納されるプログラムを実行する CPU (Central Processing Unit、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサともいう) で構成されている。

[0018] 本実施の形態に係る空気調和機 100 の運転動作としては、冷房運転および暖房運転の 2 種類がある。また、暖房運転には、上側熱交換器 50A および下側熱交換器 50B の両方が蒸発器として機能する暖房通常運転と、上側熱交換器 50A および下側熱交換器 50B のうち一方が蒸発器として機能し、もう一方が凝縮器として機能する暖房デフロスト運転との 2 種類がある。そして、制御装置 300 は、ユーザーによる選択などに応じて、それら運転動作のいずれかを行う。

[0019] 圧縮機 10 は、制御装置 300 から受ける制御信号によって運転周波数を変更できるように構成されている。圧縮機 10 の運転周波数を変更することで、圧縮機 10 の出力を調整することができる。圧縮機 10 は種々のタイプを採用可能であり、例えば、ロータリータイプ、往復タイプ、スクロールタイプ、スクリュータイプなどである。

[0020] 第一流路切替装置 20 は冷房運転と暖房運転とを切り替える装置であり、例えば四方弁であるが、二方弁、三方弁を組み合わせで構成してもよい。暖房運転では、図 1 中の実線のように、圧縮機 10 の吐出配管である冷媒配管 82 と冷媒配管 83 とを接続するとともに、冷媒配管 89 と圧縮機吸入配管である冷媒配管 91 とを接続する。また、冷房運転では、図 1 中の破線のように、冷媒配管 82 と冷媒配管 89 とを接続するとともに、冷媒配管 83 と冷媒配管 91 とを接続する。

[0021] 第一絞り装置 30 は、それに流れ込む冷媒を減圧する装置であり、例えば膨張弁である。

[0022] 室内ファン 400 は、室内熱交換器 40 に併設され、室内熱交換器 40 に空気を供給するものである。

[0023] 室外ファン 500 は、室外熱交換器 50 に併設され、室外熱交換器 50 に空気を供給するものである。

[0024] 室外熱交換器 50 は、複数の伝熱配管と複数の伝熱フィンとを有するフィンチューブ型熱交換器である。室外熱交換器 50 は、例えば図 3 に示すように上下に分割された上側熱交換器 50A と下側熱交換器 50B とで構成され、上側熱交換器 50A および下側熱交換器 50B は上下に配置されており、互いに並列に接続されている。また、上側熱交換器 50A および下側熱交換器 50B は、伝熱フィンが分割されている。なお、冷媒の流れ方向については運転動作の説明の際に述べる。

[0025] ホットガスバイパス配管 80、88 は、圧縮機 10 から吐出された冷媒の一部を上側熱交換器 50A および下側熱交換器 50B のデフロストに利用するために設けられている。ホットガスバイパス配管 80 には絞り機構として、例えば膨張弁である第二絞り装置 60 が接続されており、圧縮機 10 の吐出冷媒の一部を中圧に減圧してから、第二流路切替装置 70 を介して上側熱交換器 50A および下側熱交換器 50B のうち、デフロスト対象の方に冷媒を導く。

[0026] 次に、本実施の形態に係る空気調和機 100 の運転動作について説明する。

[0027] [冷房運転]

まず、冷房運転について説明する。圧縮機 10 は、冷媒配管 91 から冷媒を吸入して圧縮する。圧縮された高温高压のガス冷媒は、圧縮機 10 から吐出され、冷媒配管 81、冷媒配管 82、第一流路切替装置 20 を経由し、冷媒配管 89 へ流れる。

[0028] 冷媒配管 89 を流れるガス冷媒は、第二流路切替装置 70 によって図 1 の

実線のように分岐し、一方がポート B 2 から冷媒配管 8 7 A へ流れ、もう一方がポート B 1 から冷媒配管 8 7 B へ流れる。冷媒配管 8 7 A に分岐したガス冷媒は上側熱交換器 5 0 A に流れ、上側熱交換器 5 0 A で室外空気と熱交換し、凝縮して高圧の液冷媒となって冷媒配管 8 6 A に流れる。また、冷媒配管 8 7 B に分岐したガス冷媒は下側熱交換器 5 0 B に流れ、下側熱交換器 5 0 B で室外空気と熱交換し、凝縮して高圧の液冷媒となって冷媒配管 8 6 B に流れる。ここで、制御装置 3 0 0 は、制御信号によって室外ファン 5 0 0 の回転数を調整することができる。そして、このとき制御装置 3 0 0 により室外ファン 5 0 0 の回転数を調整することで、室外熱交換器 5 0 に輸送される空気量が増加し、室外熱交換器 5 0 における冷媒と空気の交換熱量を増加することができる。

[0029] 冷媒配管 8 6 A を流れる液冷媒と、冷媒配管 8 6 B を流れる液冷媒とは、冷媒配管 8 6 A、8 6 B と冷媒配管 8 5 との合流部で合流し、冷媒配管 8 5 に流れ、第一絞り装置 3 0 によって減圧され、低温低圧の二相冷媒となって冷媒配管 8 4 へ流れる。ここで、制御装置 3 0 0 は、制御信号によって第一絞り装置 3 0 の開度を調整することができる。そして、このとき制御装置 3 0 0 により第一絞り装置 3 0 の開度を調整することで、冷媒の減圧量を調整することができる。第一絞り装置 3 0 の開度を開方向に変化させると、第一絞り装置 3 0 の出口側の冷媒圧力は上昇し、冷媒の乾き度が低下する。一方で、第一絞り装置 3 0 の開度を閉方向に変化させると、第一絞り装置 3 0 の出口側の冷媒圧力は低下し、冷媒の乾き度が上昇する。

[0030] 冷媒配管 8 4 を流れる液冷媒は、室内熱交換器 4 0 に流入し、室内熱交換器 4 0 で室内空気と熱交換し、蒸発して低温低圧のガス冷媒となって冷媒配管 8 3 に流れる。ここで、制御装置 3 0 0 は、制御信号によって室内ファン 4 0 0 の回転数を調整することができる。そして、このとき制御装置 3 0 0 により室内ファン 4 0 0 の回転数を調整することで、室内熱交換器 4 0 に輸送される空気量が増加し、室内熱交換器 4 0 における冷媒と空気の交換熱量を増加することができる。

[0031] 冷媒配管 8 3 を流れるガス冷媒は、第一流路切替装置 2 0 を経由して冷媒配管 9 1 から再び圧縮機 1 0 に流れる。

[0032] [暖房通常運転]

次に、暖房通常運転について説明する。圧縮機 1 0 は、冷媒配管 9 1 から冷媒を吸入して圧縮する。圧縮された高温高圧のガス冷媒は、圧縮機 1 0 から吐出され、冷媒配管 8 1、冷媒配管 8 2、第一流路切替装置 2 0 を経由し、冷媒配管 8 3 へ流れる。

[0033] 冷媒配管 8 3 から室内熱交換器 4 0 に流入したガス冷媒は、室内熱交換器 4 0 で室内空気と熱交換し、凝縮して高圧の液冷媒となって冷媒配管 8 4 に流れる。このとき、制御装置 3 0 0 により室内ファン 4 0 0 の回転数を調整することで、室内熱交換器 4 0 に輸送される空気量が変化し、室内熱交換器 4 0 における冷媒と空気の交換熱量を調整することができる。

[0034] 室内熱交換器 4 0 から流出した液冷媒は、冷媒配管 8 4 を通り、第一絞り装置 3 0 によって減圧され、低温低圧の二相冷媒となって冷媒配管 8 5 へ流れる。このとき、制御装置 3 0 0 により第一絞り装置 3 0 の開度を調整することで、冷媒の減圧量を調整することができる。第一絞り装置 3 0 の開度を開方向に変化させると、第一絞り装置 3 0 の出口側の冷媒圧力は上昇し、冷媒の乾き度が低下する。一方で、第一絞り装置 3 0 の開度を閉方向に変化させると、第一絞り装置 3 0 の出口側の冷媒圧力は低下し、冷媒の乾き度が上昇する。

[0035] 冷媒配管 8 5 を流れる二相冷媒は、冷媒配管 8 6 A と冷媒配管 8 6 B とに分岐する。冷媒配管 8 6 A に分岐した二相冷媒は上側熱交換器 5 0 A に流れ、上側熱交換器 5 0 A で室外空気と熱交換し、蒸発して低温低圧のガス冷媒となって冷媒配管 8 7 A に流れる。また、冷媒配管 8 6 B に分岐した二相冷媒は下側熱交換器 5 0 B に流れ、下側熱交換器 5 0 B で室外空気と熱交換し、蒸発して低温低圧のガス冷媒となって冷媒配管 8 7 B に流れる。このとき、制御装置 3 0 0 により室外ファン 5 0 0 の回転数を調整することで、室外熱交換器 5 0 に輸送される空気量が変化し、室外熱交換器 5 0 における冷媒

と空気の交換熱量を調整することができる。

[0036] 冷媒配管 87A を流れるガス冷媒と、冷媒配管 87B を流れるガス冷媒とは、第二流路切替装置 70 によって図 1 の実線のように合流し、C ポートから冷媒配管 89 へ流れる。冷媒配管 89 を流れるガス冷媒は、冷媒配管 91 から再び圧縮機 10 に流れる。

[0037] なお、暖房通常運転が行われている間、第二絞り装置 60 の開度は開いていても全閉でもよい。第二流路切替装置 70 が、ポート B1 とポート C とを連通し、ポート B2 とポート C とを連通しているため、ホットガスバイパス配管 88 に冷媒が存在していても、ポート A から他のポートに冷媒が流れ出すことはない。

[0038] 上記のように暖房通常運転が行われている間、室外熱交換器 50 に霜が付き、デフロストする必要がある場合がある。その際は、一旦暖房通常運転を停止し、冷房運転に切り替え、圧縮機 10 で圧縮された高温高圧のガス冷媒を、室外熱交換器 50 に流すデフロスト運転を行うことが考えられる。この場合、暖房通常運転が中断されるため、室内の快適性が失われる。

[0039] [暖房デフロスト運転]

次に、暖房デフロスト運転について説明する。

暖房デフロスト運転では、暖房通常運転を継続しながら、第二流路切替装置 70 を動作させて上側熱交換器 50A と下側熱交換器 50B とを交互にデフロストする。

[0040] 暖房通常運転が行われている間に室外熱交換器 50 に霜が付き、例えば、上側熱交換器 50A をデフロストする必要がある場合、ホットガスバイパス配管 88 と冷媒配管 87A とが接続され、冷媒配管 87B と冷媒配管 89 とが接続されるよう第二流路切替装置 70 を動作させる。これにより、圧縮機 10 から吐出された高温高圧のガス冷媒の一部がホットガスバイパス配管 80 に流れ込み、残りのガス冷媒は、冷媒配管 82、第一流路切替装置 20、冷媒配管 83 を経由して室内熱交換器 40 に流れる。

[0041] ホットガスバイパス配管 80 に流れ込んだ冷媒は第二絞り装置 60 によっ

て減圧され、ホットガスバイパス配管 8 8、第二流路切替装置 7 0、冷媒配管 8 7 A を経由してデフロスト対象である上側熱交換器 5 0 A に流れ込む。上側熱交換器 5 0 A に流れ込んだ冷媒は、霜と熱交換しながら凝縮し、上側熱交換器 5 0 A のデフロストを行う。

[0042] このとき、制御装置 3 0 0 により第二絞り装置 6 0 の開度を変更することで、デフロスト対象である上側熱交換器 5 0 A に流れ込む冷媒量を調節して、冷媒と霜との交換熱量を調整することができる。

[0043] 第二絞り装置 6 0 の開度を開方向に変化させると、第二絞り装置 6 0 の出口の冷媒量が増加して上側熱交換器 5 0 A を流れる冷媒量が増加し、冷媒と霜との交換熱量が増加する。このとき、室内熱交換器 4 0 を流れる冷媒量は減少するため、暖房能力が下がる。

[0044] 一方、第二絞り装置 6 0 の開度を閉方向に変化させると、第二絞り装置 6 0 の出口の冷媒量が減少して上側熱交換器 5 0 A を流れる冷媒量が減少し、冷媒と霜との交換熱量が減少する。このとき、室内熱交換器 4 0 を流れる冷媒量は増加するため、暖房能力が上がる。

[0045] 上側熱交換器 5 0 A で凝縮した冷媒は、冷媒配管 8 6 A と冷媒配管 8 5 との合流部で、室内熱交換器 4 0 で凝縮され第一絞り装置 3 0 で減圧された冷媒と合流し、冷媒配管 8 6 B に流れる。

[0046] 冷媒配管 8 6 B に流れた冷媒は下側熱交換器 5 0 B に流れ込み、蒸発する。その後、冷媒配管 8 7 B、第二流路切替装置 7 0、冷媒配管 8 9 を経由して冷媒配管 9 1 から再び圧縮機 1 0 に流れる。

[0047] また、暖房通常運転が行われている間に室外熱交換器 5 0 に霜が付き、例えば、下側熱交換器 5 0 B をデフロストする必要がある場合、ホットガスバイパス配管 8 8 と冷媒配管 8 7 B とが接続され、冷媒配管 8 7 A と冷媒配管 8 9 とが接続されるよう第二流路切替装置 7 0 を動作させる。これにより、圧縮機 1 0 から吐出された高温高圧のガス冷媒の一部がホットガスバイパス配管 8 0 に流れ込み、残りのガス冷媒は、冷媒配管 8 2、第一流路切替装置 2 0、冷媒配管 8 3 を経由して室内熱交換器 4 0 に流れる。

[0048] ホットガスバイパス配管 80 に流れ込んだ冷媒は、第二絞り装置 60 によって減圧され、ホットガスバイパス配管 88、第二流路切替装置 70、冷媒配管 87B を経由してデフロスト対象である下側熱交換器 50B に流れ込む。下側熱交換器 50B に流れ込んだ冷媒は、霜と熱交換しながら凝縮し、下側熱交換器 50B のデフロストを行う。

[0049] 下側熱交換器 50B で凝縮した冷媒は、冷媒配管 86B と冷媒配管 85 との合流部で、室内熱交換器 40 で凝縮され第一絞り装置 30 で減圧された冷媒と合流し、冷媒配管 86A に流れる。

[0050] 冷媒配管 86A に流れた冷媒は上側熱交換器 50A に流れ込み、蒸発する。その後、冷媒配管 87A、第二流路切替装置 70、冷媒配管 89 を経由して冷媒配管 91 から再び圧縮機 10 に流れる。

[0051] 図 2 は、本発明の実施の形態に係る空気調和機 100 の変形例の冷媒回路図である。

図 1 の冷媒回路は、図 2 の冷媒回路でも代用可能であり、図 1 の場合と同等の効果が得られる。以下で、図 2 の冷媒回路構成を説明する。

[0052] 四方弁 600、700 は、冷房運転と暖房通常運転と暖房デフロスト運転とを切り替える装置の一例である。なお、四方弁 600 の K ポートおよび四方弁 700 の Q ポートは、冷媒が流れ出すことがないように封止されている。また、四方弁 600、700 は、二方弁、三方弁を組み合わせで構成してもよい。

[0053] 第一流路切替装置 20 は、冷房運転と暖房運転とを切り替える装置であり、例えば四方弁であるが、二方弁、三方弁を組み合わせで構成してもよい。暖房運転では、図 2 中の実線のように、圧縮機 10 の吐出配管である冷媒配管 82 と冷媒配管 83 とを接続するとともに、冷媒配管 95 と冷媒配管 92 とを接続する。冷房運転では、図 2 中の破線のように、冷媒配管 82 と冷媒配管 92 とを接続するとともに、冷媒配管 83 と冷媒配管 95 とを接続する。

[0054] 逆止弁 90 は、冷媒が一方向にのみ流れるように構成された装置の一例で

ある。図2のような接続方向により、冷媒配管92から冷媒配管96の方向に冷媒が流れ出し、冷媒配管96から冷媒配管92の方向に冷媒が流れ出すことはない。

[0055] 四方弁600のMポートに冷媒配管87Aが接続されており、Lポートに冷媒配管93が接続されている。また、四方弁700のSポートに冷媒配管87Bが接続されており、Rポートに冷媒配管94が接続されている。また、冷媒配管93、94は合流し、合流部で冷媒配管89に接続されている。

[0056] ホットガスバイパス配管88は二手に分岐し、四方弁600のJポートおよび四方弁700のPポートにそれぞれ接続されている。

[0057] 次に、本実施の形態に係る空気調和機100の変形例の運転動作について説明する。

[0058] [冷房運転]

まず、冷房運転について説明する。冷房運転では、JポートとMポートとが接続され、LポートとKポートとが接続されるように四方弁600を動作させる。また、PポートとSポートとが接続され、RポートとQポートとが接続されるように四方弁700を動作させる。また、第二絞り装置60を全開した状態とするが、第二絞り装置60を全開した状態とするのは、逆止弁90のみに冷媒を流すと大きな圧力損失が生じるためである。

[0059] 圧縮機10から吐出された高温高圧のガス冷媒は、冷媒配管82から第一流路切替装置20を経由して冷媒配管92へと流れ、逆止弁90を通過して冷媒配管96からホットガスバイパス配管88へと流れる。その後、冷媒は分岐して四方弁600のJポートおよび四方弁700のPポートにそれぞれ流れ込む。四方弁600のJポートに流れ込んだガス冷媒は、冷媒配管87Aを流れた後に上側熱交換器50Aで室外空気と熱交換し、凝縮して高圧の液冷媒となって冷媒配管86Aに流れ、四方弁700のPポートに流れ込んだガス冷媒は、冷媒配管87Bを流れた後に下側熱交換器50Bで室外空気と熱交換し、凝縮して高圧の液冷媒となって冷媒配管86Bに流れる。

[0060] 冷媒配管86Aを流れる液冷媒と、冷媒配管86Bを流れる液冷媒とは、

冷媒配管 8 6 A、8 6 B と冷媒配管 8 5 との合流部で合流し、冷媒配管 8 5 に流れ、第一絞り装置 3 0 によって減圧され、低温低圧の二相冷媒となって冷媒配管 8 4 へ流れる。冷媒配管 8 4 を流れる液冷媒は、室内熱交換器 4 0 に流入し、室内熱交換器 4 0 で室内空気と熱交換し、蒸発して低温低圧のガス冷媒となって冷媒配管 8 3 に流れる。冷媒配管 8 3 を流れるガス冷媒は、第一流路切替装置 2 0、冷媒配管 9 5 を経由して冷媒配管 9 1 から再び圧縮機 1 0 に流れる。

[0061] [暖房通常運転]

次に、暖房通常運転について説明する。暖房通常運転では、MポートとLポートとが接続され、JポートとKポートとが接続されるように四方弁 6 0 0 は動作させる。また、SポートとRポートとが接続され、PポートとQポートとが接続されるように四方弁 7 0 0 を動作させる。また、第二絞り装置 6 0 を開いた状態とするが、ホットガスバイパス配管 8 8 内の冷媒が四方弁 6 0 0 のJポートからLポートあるいはMポートに流れ出すことはないし、四方弁 7 0 0 のPポートからRポートあるいはSポートに流れ出すこともない。

[0062] 圧縮機 1 0 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、冷媒配管 8 1、冷媒配管 8 2、第一流路切替装置 2 0 を経由し、冷媒配管 8 3 へ流れる。冷媒配管 8 3 から室内熱交換器 4 0 に流入したガス冷媒は、室内熱交換器 4 0 で室内空気と熱交換し、凝縮して高圧の液冷媒となって冷媒配管 8 4 に流れる。

[0063] 室内熱交換器 4 0 から流出した液冷媒は、冷媒配管 8 4 を通り、第一絞り装置 3 0 によって減圧され、低温低圧の二相冷媒となって冷媒配管 8 5 へ流れる。冷媒配管 8 5 を流れる二相冷媒は、冷媒配管 8 6 A と冷媒配管 8 6 B とに分岐する。冷媒配管 8 6 A に分岐した二相冷媒は上側熱交換器 5 0 A に流れ、上側熱交換器 5 0 A で室外空気と熱交換し、蒸発して低温低圧のガス冷媒となる。また、冷媒配管 8 6 B に分岐した二相冷媒は下側熱交換器 5 0 B に流れ、下側熱交換器 5 0 B で室外空気と熱交換し、蒸発して低温低圧のガス冷媒となる。

[0064] 上側熱交換器 50 A から出た冷媒は、冷媒配管 87 A から四方弁 600 を流れ、冷媒配管 93 へと流れる。また、下側熱交換器 50 B から出た冷媒は、冷媒配管 87 B から四方弁 700 を流れ、冷媒配管 94 へと流れる。冷媒配管 93 を流れる冷媒と冷媒配管 94 を流れる冷媒とは、冷媒配管 93、94 と冷媒配管 89 との合流部で合流し、冷媒配管 89 に流れ、冷媒配管 91 から再び圧縮機 10 に流れる。

[0065] [暖房デフロスト運転]

次に、暖房デフロスト運転について説明する。

[0066] 暖房通常運転が行われている間に室外熱交換器 50 に霜が付き、例えば、上側熱交換器 50 A をデフロストする必要がある場合、J ポートと M ポートとが接続され、K ポートと L ポートとが接続されるように四方弁 600 を動作させる。

[0067] 圧縮機 10 から吐出された高温高圧のガス冷媒の一部がホットガスバイパス配管 80 に流れ込み、残りのガス冷媒は、冷媒配管 82、第一流路切替装置 20、冷媒配管 83 を経由して室内熱交換器 40 に流れる。

[0068] ホットガスバイパス配管 80 に流れ込んだ冷媒は第二絞り装置 60 によって減圧され、ホットガスバイパス配管 88、四方弁 600、冷媒配管 87 A を経由してデフロスト対象である上側熱交換器 50 A に流れ込む。上側熱交換器 50 A に流れ込んだ冷媒は、霜と熱交換しながら凝縮し、上側熱交換器 50 A のデフロストを行う。

[0069] このとき、制御装置 300 により第二絞り装置 60 の開度を変更することで、デフロスト対象である上側熱交換器 50 A に流れ込む冷媒量を調節して、冷媒と霜との交換熱量を調整することができる。

[0070] 第二絞り装置 60 の開度を開方向に変化させると、第二絞り装置 60 の出口の冷媒量が増加して上側熱交換器 50 A を流れる冷媒量が増加し、冷媒と霜との交換熱量が増加する。このとき、室内熱交換器 40 を流れる冷媒量は減少するため、暖房能力が下がる。

[0071] 一方、第二絞り装置 60 の開度を閉方向に変化させると、第二絞り装置 6

0の出口の冷媒量が減少して上側熱交換器50Aを流れる冷媒量が減少し、冷媒と霜との交換熱量が減少する。このとき、室内熱交換器40を流れる冷媒量は増加するため、暖房能力が上がる。

[0072] 上側熱交換器50Aで凝縮した冷媒は、冷媒配管86Aと冷媒配管85との合流部で、室内熱交換器40で凝縮され第一絞り装置30で減圧された冷媒と合流し、冷媒配管86Bに流れる。

[0073] 冷媒配管86Bに流れた冷媒は下側熱交換器50Bに流れ込み、蒸発する。その後、冷媒配管87B、四方弁700、冷媒配管94、89を経由して冷媒配管91から再び圧縮機10に流れる。

[0074] また、暖房通常運転が行われている間に室外熱交換器50に霜が付き、例えば、下側熱交換器50Bをデフロストする必要性が生じた場合、PポートとSポートとが接続され、QポートとRポートとが接続されるように四方弁700を動作させる。これにより、圧縮機10から吐出された高温高压のガス冷媒の一部がホットガスバイパス配管80に流れ込み、残りのガス冷媒は、冷媒配管82、第一流路切替装置20、冷媒配管83を経由して室内熱交換器40に流れる。

[0075] ホットガスバイパス配管80に流れ込んだ冷媒は、第二絞り装置60によって減圧され、ホットガスバイパス配管88、四方弁700、冷媒配管87Bを経由してデフロスト対象である下側熱交換器50Bに流れ込む。下側熱交換器50Bに流れ込んだ冷媒は、霜と熱交換しながら凝縮し、下側熱交換器50Bのデフロストを行う。

[0076] 下側熱交換器50Bで凝縮した冷媒は、冷媒配管86Bと冷媒配管85との合流部で、室内熱交換器40で凝縮され第一絞り装置30で減圧された冷媒と合流し、冷媒配管86Aに流れる。

[0077] 冷媒配管86Aに流れた冷媒は上側熱交換器50Aに流れ込み、蒸発する。その後、冷媒配管87A、四方弁600、冷媒配管93、89を経由して冷媒配管91から再び圧縮機10に流れる。

[0078] なお、互いに並列に接続された上側熱交換器50Aおよび下側熱交換器5

０Ｂのデフロスト順序は、下側熱交換器５０Ｂのデフロストの後、上側熱交換器５０Ａのデフロストを行い、その後再度下側熱交換器５０Ｂのデフロストを行うことが望ましい。以下でその理由について説明する。

[0079] 例えば、上側熱交換器５０Ａのデフロストの後、下側熱交換器５０Ｂのデフロストを行う場合について考える。上側熱交換器５０Ａのデフロスト中、伝熱フィンに付着した霜が融解して水滴となり、上側熱交換器５０Ａの伝熱フィン面上を流下する。以下、霜が融解した水滴または水流をドレン水と称する。上側熱交換器５０Ａから下側熱交換器５０Ｂに流下したドレン水の一部は、蒸発器として機能している下側熱交換器５０Ｂで再氷結する。

[0080] その後、下側熱交換器５０Ｂをデフロストする際は、暖房通常運転中に下側熱交換器５０Ｂの伝熱フィン上に生じた霜と、上側熱交換器５０Ａから流下して再氷結したドレン水とをデフロストする必要がある、デフロスト完了に要する時間が長くなる。このとき、上側熱交換器５０Ａが蒸発器として機能しているため、上側熱交換器５０Ａに付く霜の量が多くなる。すると、次回の上側熱交換器５０Ａのデフロスト時に、デフロスト完了に要する時間が長くなる。

[0081] そのため、最初に下側熱交換器５０Ｂをデフロストして暖房通常運転中に生じた霜をデフロストし、次に上側熱交換器５０Ａをデフロストして暖房通常運転中に生じた霜をデフロストする。最後に、上側熱交換器５０Ａから流下して再氷結したドレン水の一部をデフロストするために、再度下側熱交換器５０Ｂをデフロストする。これにより、デフロスト時間を短縮することができる。

[0082] 次に、上下に分割された上側熱交換器５０Ａと下側熱交換器５０Ｂとで構成された室外熱交換器５０を有する冷媒回路における、暖房デフロスト運転での課題について説明する。

[0083] 図３は、本発明の実施の形態に係る空気調和機１００の室外熱交換器５０の断面および室外ファン５００を示す模式図である。なお、図３の室外熱交換器５０の段数、分割の段数、列数、パス組みなどはあくまでも一例であり

、図3に示す室外熱交換器50の構成に限定されない。

[0084] 下側熱交換器50Bの上側に配置された上側熱交換器50Aをデフロストしている場合、伝熱フィンに付着した霜が融解して、上側熱交換器50Aの伝熱フィン面上を流下する。上側熱交換器50Aの伝熱フィン下端部に到達したドレン水の一部は、下側熱交換器50Bの伝熱フィン面上に落下する。また、上側熱交換器50Aの伝熱フィン上を流下するドレン水の一部は、室外ファン500の送風により、伝熱フィンの風下側に引き寄せられる。

[0085] 上側熱交換器50Aのデフロストが進行するにつれ、上側熱交換器50Aの伝熱フィン下端部において、風下側のドレン水量が伝熱フィン面の風上側のドレン水量よりも多くなる。そして、風下側（図3中の風下側排水経路900）の流下能力が飽和して、一定量のドレン水が上側熱交換器50Aの伝熱フィン下端部の風下側に保持されるようになる。

[0086] その後、上側熱交換器50Aのデフロストが終了して上側熱交換器50Aが蒸発器として機能する際、上側熱交換器50Aの伝熱フィン下端部の風下側に保持されたドレン水が再氷結する。そして、その再氷結したドレン水が室外ファン500による空気流を阻害して交換熱量が減少することで、暖房能力の低下を招く。また、蒸発器内を流れる冷媒の蒸発温度が低下して、蒸発器の伝熱フィンへの着霜量が増加する。着霜量が増加することで、再度上側熱交換器50Aをデフロストする際、暖房能力の低下およびデフロスト完了時間が長くなるなどの問題（以下、第一の問題と称する）が生じる。

[0087] 上記の第一の問題は、室外ファン500の回転数を増加させ、上側熱交換器50Aの伝熱フィン下端部の風下側に保持されたドレン水を吹き飛ばすことで防ぐことができる。しかし、そうすると、上側熱交換器50Aのデフロスト時に上側熱交換器50Aの風下側に保持された室外ファン500にドレン水が付着して再氷結し、氷結量が増大することで、室外ファン500の破損を招くという、上記の第一の問題とは別の第二の問題が生じる。そのため、室外ファン500の回転数を増加させて上側熱交換器50Aの伝熱フィン下端部の風下側に保持されたドレン水を吹き飛ばすという方法は好ましくな

い。

[0088] 次に、上側熱交換器 50A をデフロストする場合と下側熱交換器 50B をデフロストする場合とで室外ファン 500 の回転数を各々に制御することにより、上記の第一の問題を解決する手段について説明する。

[0089] 暖房通常運転を行っている制御装置 300 が暖房デフロスト運転を開始するとともに下側熱交換器 50B のデフロストを開始する時間を $t = t_1$ とする。また、下側熱交換器 50B のデフロストを終了するとともに上側熱交換器 50A のデフロストを開始する時間を $t = t_2$ とする。また、上側熱交換器 50A のデフロストを終了するとともに下側熱交換器 50B のデフロストを開始する時間を $t = t_3$ とする。また、下側熱交換器 50B のデフロストを終了するとともに暖房デフロスト運転を終了する時間を $t = t_4$ とする。

[0090] また、暖房通常運転中の室外ファン 500 の回転数を R_a 、 $t = t_1 \sim t_2$ の室外ファン 500 の回転数を R_b 、 $t = t_2 \sim t_3$ の室外ファン 500 の回転数を R_c 、 $t = t_3 \sim t_4$ の室外ファン 500 の回転数を R_d とする。

[0091] 図 4 は、本発明の実施の形態に係る空気調和機 100 の暖房運転時における室外ファン 500 の制御フローを示す第一の図である。図 5 は、本発明の実施の形態に係る空気調和機 100 の暖房運転時における室外ファン 500 の制御フローを示す第二の図である。

以下、本実施の形態に係る空気調和機 100 の暖房運転時における室外ファン 500 の制御フローについて、図 4 および図 5 を用いて説明する。

[0092] 暖房運転開始後、まずは暖房通常運転を開始した後、制御装置 300 は、時間が t_1 経過したかどうかを判定する（ステップ S1）。ステップ S1 において、制御装置 300 は、時間が t_1 経過したと判定した場合（ステップ S1 の Yes）、暖房デフロスト運転を開始するとともに下側熱交換器 50B のデフロストを開始する（ステップ S2）。

[0093] ステップ S2 の後、制御装置 300 は、外気温度検出装置 200 により検出された外気温度に基づいて、室外ファン 500 の回転数を暖房通常運転中

の回転数 R_a から R_b に変更する（ステップS3、S4）。

[0094] ステップS4の後、制御装置300は、時間が t_2 経過したかどうかを判定する（ステップS5）。ステップS5において、制御装置300は、時間が t_2 経過したと判定した場合（ステップS5のYes）、下側熱交換器50Bのデフロストを終了するとともに上側熱交換器50Aのデフロストを開始する（ステップS6）。そして、制御装置300は、室外ファン500の回転数を R_b から R_c に変更する（ステップS7）。

[0095] ステップS7の後、制御装置300は、時間が t_3 経過したかどうかを判定する（ステップS8）。ステップS8において、制御装置300は、時間が t_3 経過したと判定した場合（ステップS8のYes）、上側熱交換器50Aのデフロストを終了するとともに下側熱交換器50Bのデフロストを開始する（ステップS9）。

[0096] ステップS9の後、制御装置300は、外気温度検出装置200により検出された外気温度に基づいて、室外ファン500の回転数を R_c から R_d に変更する（ステップS10、S11）。

[0097] ステップS11の後、制御装置300は、時間が t_4 経過したかどうかを判定する（ステップS12）。ステップS12において、制御装置300は、時間が t_4 経過したと判定した場合（ステップS12のYes）、下側熱交換器50Bのデフロストを終了するとともに暖房デフロスト運転を終了し（ステップS13）、暖房通常運転に復帰させる。

[0098] 次に、下側熱交換器50Bをデフロストする際において、外気温度検出装置200により検出された外気温度があらかじめ設定された温度より大きい場合とそれ以下の場合とでの室外ファン500の回転数について説明する。なお、本実施の形態では、あらかじめ設定された温度として氷結温度を想定しており、例えば 0°C とする。

[0099] まず、外気温度検出装置200により検出された外気温度が 0°C より大きい場合について説明する。

下側熱交換器50Bをデフロストする際は、室外ファン500の回転数を

、暖房デフロスト運転を開始する直前の暖房通常運転中の回転数 R_{a0} 以上とする。ただし、暖房デフロスト運転を開始する直前の暖房通常運転中の室外ファン 500 の回転数 R_{a0} が暖房通常運転中に取り得る最高回転数 R_{max} であった場合、室外ファン 500 の回転数を最高回転数 R_{max} とする。そうすることで、上側熱交換器 50A では、外気から採熱を効率よく行うことができ、暖房能力を向上させることができる。また、凝縮器である下側熱交換器 50B では、 0°C より高温の外気を多く霜にあてて外気の熱エネルギーをデフロストに利用することで、デフロストを効率よく進めることができる。

[0100] 上側熱交換器 50A をデフロストする際は、上側熱交換器 50A の伝熱フィン面上のドレン水が室外ファン 500 による空気流によって風下側に引き寄せられ、伝熱フィン面上の下端部の風下側で保持され、上側熱交換器 50A が蒸発器となった際に再氷結しないような回転数 R とするのがよい。この室外ファン 500 の回転数 R は、暖房デフロスト運転を開始する直前の暖房通常運転中の回転数 R_{a0} よりも小さい値とする。

[0101] また、室外熱交換器 50 の伝熱フィン材料およびフィン間隔によって、ドレン水が風下側に引き寄せられる力の程度が異なるため、室外ファン 500 の回転数 R は各々の熱交換器に対して実験的に決定するのが望ましい。実験的に決定した室外ファン 500 の回転数 R が、暖房通常運転中に取り得る最低回転数 R_{min} より大きければ大きいほど、蒸発器ではより外気からの採熱を効率よく行うことができる。そのため、上側熱交換器 50A の伝熱フィン下端部に保持されたドレン水が再氷結して暖房能力が低下するのを抑制しつつ、暖房能力を確保することができる。

[0102] しかし、実験的に室外ファン 500 の回転数 R を決定しても、いずれの寒冷地でも適する回転数であることの検証は難しく、その回転数が必ずしも汎用性のある回転数とまでは言えない。

[0103] そこで、暖房能力の多少の低下を許容して、室外ファン 500 の回転数 R を、暖房通常運転中に取り得る最低回転数 R_{min} とすることが可能である

。そうすることで、上側熱交換器 50A の風下側に保持されるドレン水量を抑制することができ、上記の第一の問題を回避することができる。さらに、上記の第二の問題も生じない。

[0104] 次に、外気温度検出装置 200 により検出された外気温度が 0℃ 以下の場合について説明する。

下側熱交換器 50B をデフロストする際は、室外ファン 500 の回転数を、暖房デフロスト運転を開始する直前の暖房通常運転中の回転数 R_{a0} 以下で、かつ、回転数 R よりも大きく、つまり暖房通常運転中に取り得る最低回転数 R_{min} よりも大きくする。そうすることで、蒸発器である上側熱交換器 50A では外気から採熱を効率よく行うことができ、暖房能力の低下を抑制することができる。また、凝縮器である下側熱交換器 50B では、室外熱交換器 50 に供給される 0℃ 以下の外気を減らすことで内部を流れる冷媒から外気に奪い去られる熱量を減少させ、デフロストを効率よく進めることができる。

[0105] 上側熱交換器 50A をデフロストする際は、上側熱交換器 50A の回転数を、外気温度が 0℃ より大きい場合と同様の回転数 R_1 、つまり暖房通常運転中に取り得る最低回転数 R_{min} とする。そうすることで、室外熱交換器 50 の風下側に保持されるドレン水量を抑制することができ、上記の第一の問題を回避することができる。

[0106] 以上、本実施の形態に係る空気調和機 100 は、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機 10 と、圧縮機 10 から吐出された冷媒と室内空気とを熱交換させる室内熱交換器 40 と、室内熱交換器 40 で凝縮された冷媒を減圧する第一絞り装置 30 と、互いに流路が独立している上側熱交換器 50A と下側熱交換器 50B とで構成され、第一絞り装置 30 を通過した冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器 50 と、流路を上側熱交換器 50A 側または下側熱交換器側 50B に選択的に切り替える第二流路切替装置 70 と、が順次配管接続され、冷媒が循環する冷媒回路と、室外熱交換器 50 に空気を供給する室外ファン 500 と、圧縮機 10 の吐出側と第二流路切替装置 70 とを連結する

ホットガスバイパス配管 80、88 と、ホットガスバイパス配管 80、88 に設けられた第二絞り装置 60 と、暖房通常運転を行いながら上側熱交換器 50A および下側熱交換器 50B を交互にデフロストする暖房デフロスト運転を行う制御装置 300 と、を備え、制御装置 300 は、暖房デフロスト運転時において、上側熱交換器 50A をデフロストする際は、室外ファン 500 の回転数を、暖房通常運転中に取り得る最低回転数 R_{min} に制御し、下側熱交換器 50B をデフロストする際は、室外ファン 500 の回転数を、最低回転数 R_{min} よりも高い回転数に制御するものである。

[0107] 本実施の形態に係る空気調和機 100 によれば、暖房デフロスト運転時において、上側熱交換器 50A をデフロストする際は、室外ファン 500 の回転数を、暖房通常運転中に取り得る最低回転数 R_{min} に制御し、下側熱交換器 50B をデフロストする際は、室外ファン 500 の回転数を、最低回転数 R_{min} よりも高い回転数に制御する。そうすることで、上側熱交換器 50A のデフロスト時に上側熱交換器 50A の風下側に保持されるドレン水量を抑制することができ、上側熱交換器 50A のデフロスト後、上側熱交換器 50A が蒸発器として機能した際に、上側熱交換器 50A の風下側に保持されたドレン水が再氷結して暖房能力が低下するのを抑制しつつ、暖房能力を確保することができる。

[0108] また、本実施の形態に係る空気調和機 100 は、外気温度を検出する外気温度検出装置 200 を備え、制御装置 300 は、暖房デフロスト運転時において、外気温度検出装置 200 により検出された外気温度があらかじめ設定された温度より大きい場合、下側熱交換器 50B をデフロストする際は、室外ファン 500 の回転数を、暖房デフロスト運転を開始する直前の暖房通常運転中の回転数 R_{a0} 以上に制御し、外気温度検出装置 200 により検出された外気温度があらかじめ設定された温度以下の場合、下側熱交換器 50B をデフロストする際は、室外ファン 500 の回転数を、暖房デフロスト運転を開始する直前の暖房通常運転中の回転数 R_{a0} 以下に制御するものである。

[0109] 本実施の形態に係る空気調和機１００によれば、暖房デフロスト運転時において、外気温度があらかじめ設定された温度より大きい場合、下側熱交換器５０Ｂをデフロストする際は、室外ファン５００の回転数を、暖房デフロスト運転を開始する直前の暖房通常運転中の回転数 R_{a0} 以上に制御する。そうすることで、上側熱交換器５０Ａでは、外気から採熱を効率よく行うことができ、暖房能力を向上させることができる。また、凝縮器である下側熱交換器５０Ｂでは、高温の外気を多く霜にあてて外気の熱エネルギーをデフロストに利用することで、デフロストを効率よく進めることができる。

[0110] また、暖房デフロスト運転時において、外気温度があらかじめ設定された温度以下の場合、下側熱交換器５０Ｂをデフロストする際は、室外ファン５００の回転数を、暖房デフロスト運転を開始する直前の暖房通常運転中の回転数 R_{a0} 以下に制御する。そうすることで、蒸発器である上側熱交換器５０Ａでは外気から採熱を効率よく行うことができ、暖房能力の低下を抑制することができる。また、凝縮器である下側熱交換器５０Ｂでは、内部を流れる冷媒から外気に奪い去られる熱量を減少させ、デフロストを効率よく進めることができる。

[0111] なお、暖房デフロスト運転中は、必要に応じて第二絞り装置６０の開度、圧縮機１０の運転周波数、および、第一絞り装置３０の開度を変更してもよい。例えば、暖房デフロスト運転中に室内熱交換器４０の交換熱量を増加させたい場合、圧縮機１０の運転周波数を増加させてもよい。また、室内熱交換器４０の交換熱量を増加させたい場合、第二絞り装置６０の開度を閉方向に変更してもよい。この場合は、ホットガスバイパス配管８８を流れる冷媒流量が減少するため、デフロスト対象の熱交換器における交換熱量が減少する。さらに、圧縮機１０から吐出される冷媒の温度を低下させたい場合は、第一絞り装置３０の開度を開方向に変更してもよい。

符号の説明

[0112] １ 室外機、２ 室内機、１０ 圧縮機、２０ 第一流路切替装置、３０ 第一絞り装置、４０ 室内熱交換器、５０ 室外熱交換器、５０Ａ 上側

熱交換器、５０Ｂ 下側熱交換器、６０ 第二絞り装置、７０ 第二流路切替装置、８０ ホットガスバイパス配管、８１～８５ 冷媒配管、８６Ａ 冷媒配管、８６Ｂ 冷媒配管、８７Ａ 冷媒配管、８７Ｂ 冷媒配管、８８ ホットガスバイパス配管、８９ 冷媒配管、９０ 逆止弁、９１～９６ 冷媒配管、１００ 空気調和機、２００ 外気温度検出装置、３００ 制御装置、４００ 室内ファン、５００ 室外ファン、６００ 四方弁、７００ 四方弁、９００ 風下側排水経路。

請求の範囲

[請求項1]

冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、
前記圧縮機から吐出された冷媒と室内空気とを熱交換させる室内熱交換器と、
前記室内熱交換器で凝縮された冷媒を減圧する第一絞り装置と、
互いに流路が独立している上側熱交換器と下側熱交換器とで構成され、前記第一絞り装置を通過した冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器と、
流路を前記上側熱交換器側または前記下側熱交換器側に選択的に切り替える流路切替装置と、が順次配管接続され、冷媒が循環する冷媒回路と、
前記室外熱交換器に空気を供給する室外ファンと、
前記圧縮機の吐出側と前記流路切替装置とを連結するホットガスバイパス配管と、
前記ホットガスバイパス配管に設けられた第二絞り装置と、
暖房通常運転を行いながら前記上側熱交換器および前記下側熱交換器を交互にデフロストする暖房デフロスト運転を行う制御装置と、を備え、
前記制御装置は、
暖房デフロスト運転時において、
前記上側熱交換器をデフロストする際は、前記室外ファンの回転数を、暖房通常運転中に取り得る最低回転数に制御し、
前記下側熱交換器をデフロストする際は、前記室外ファンの回転数を、前記最低回転数よりも高い回転数に制御する
空気調和機。

[請求項2]

外気温度を検出する外気温度検出装置を備え、
前記制御装置は、
暖房デフロスト運転時において、

前記外気温度検出装置により検出された外気温度があらかじめ設定された温度より大きい場合、

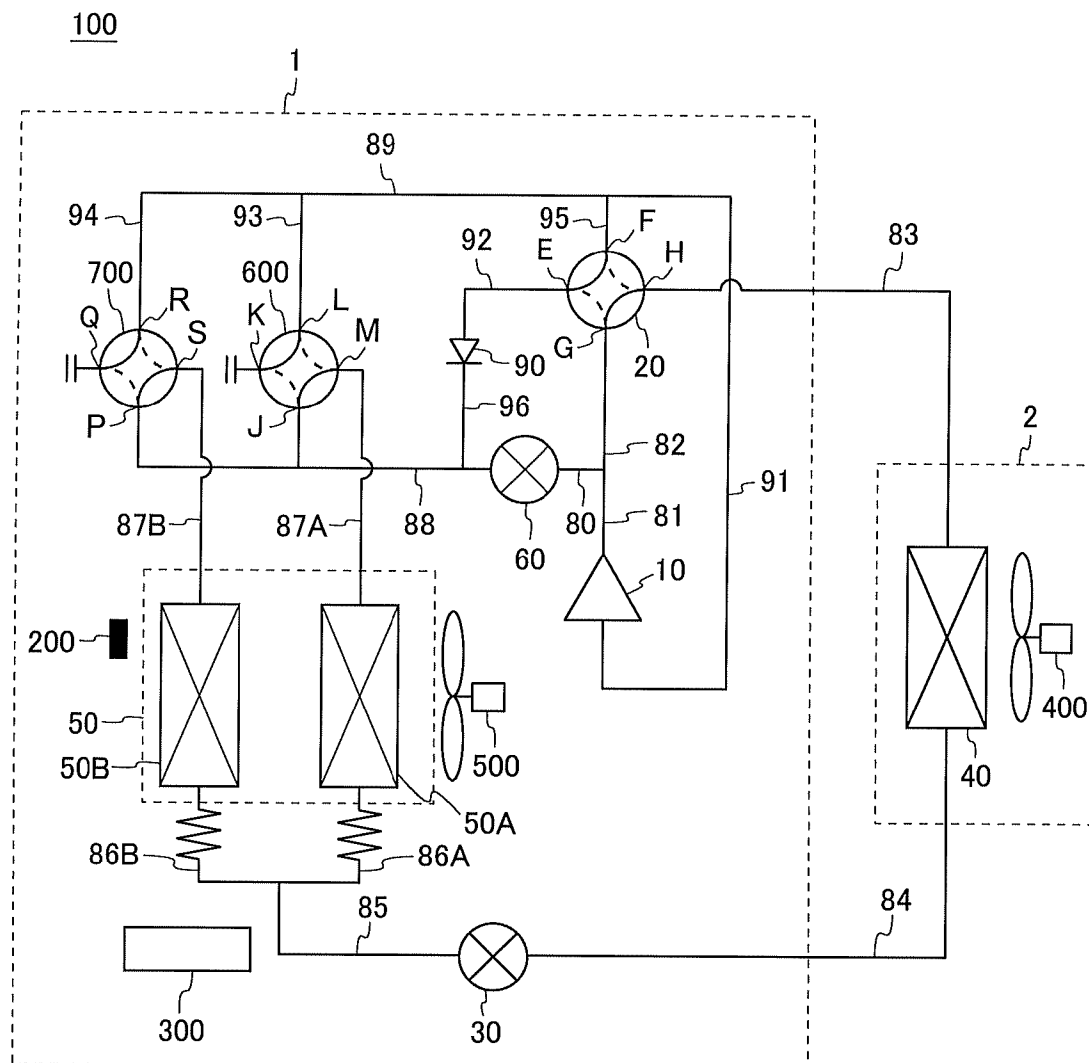
前記下側熱交換器をデフロストする際は、前記室外ファンの回転数を、暖房デフロスト運転を開始する直前の暖房通常運転中の回転数以上に制御し、

前記外気温度検出装置により検出された外気温度があらかじめ設定された温度以下の場合、

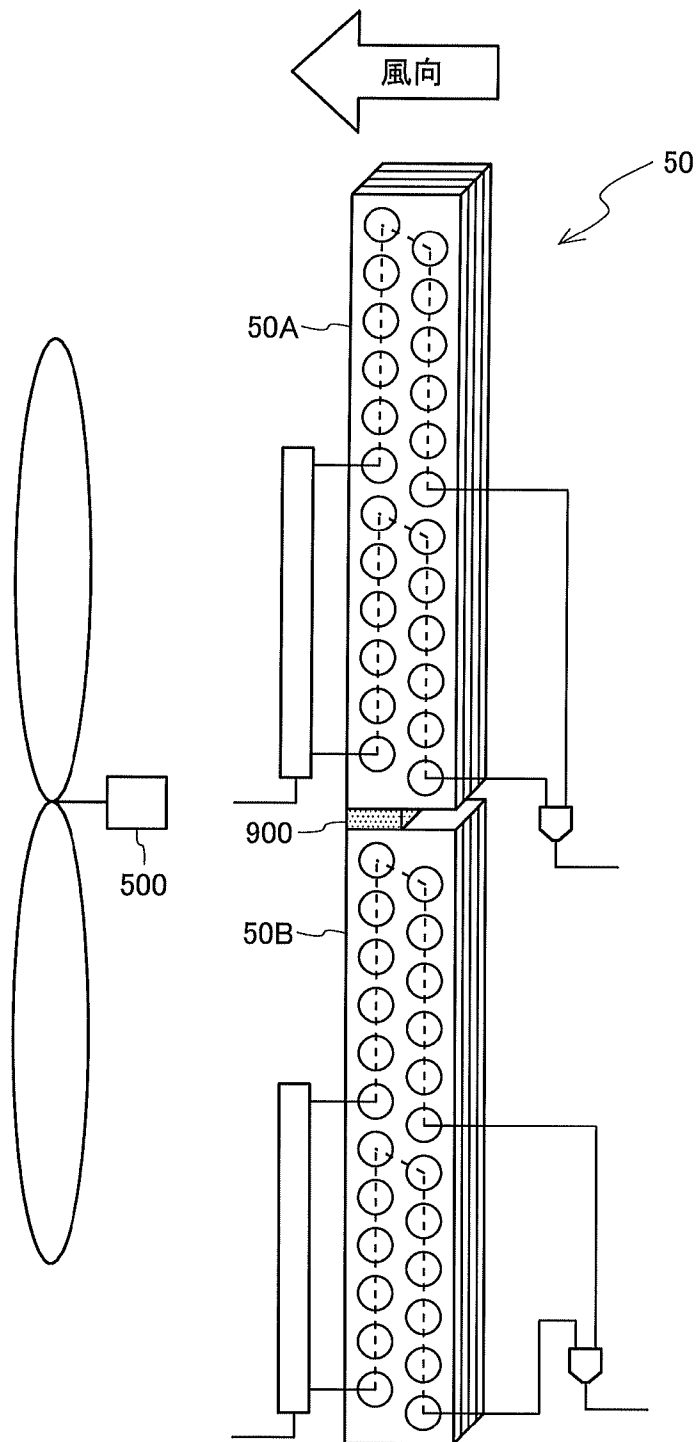
前記下側熱交換器をデフロストする際は、前記室外ファンの回転数を、暖房デフロスト運転を開始する直前の暖房通常運転中の回転数以下に制御する

請求項 1 に記載の空気調和機。

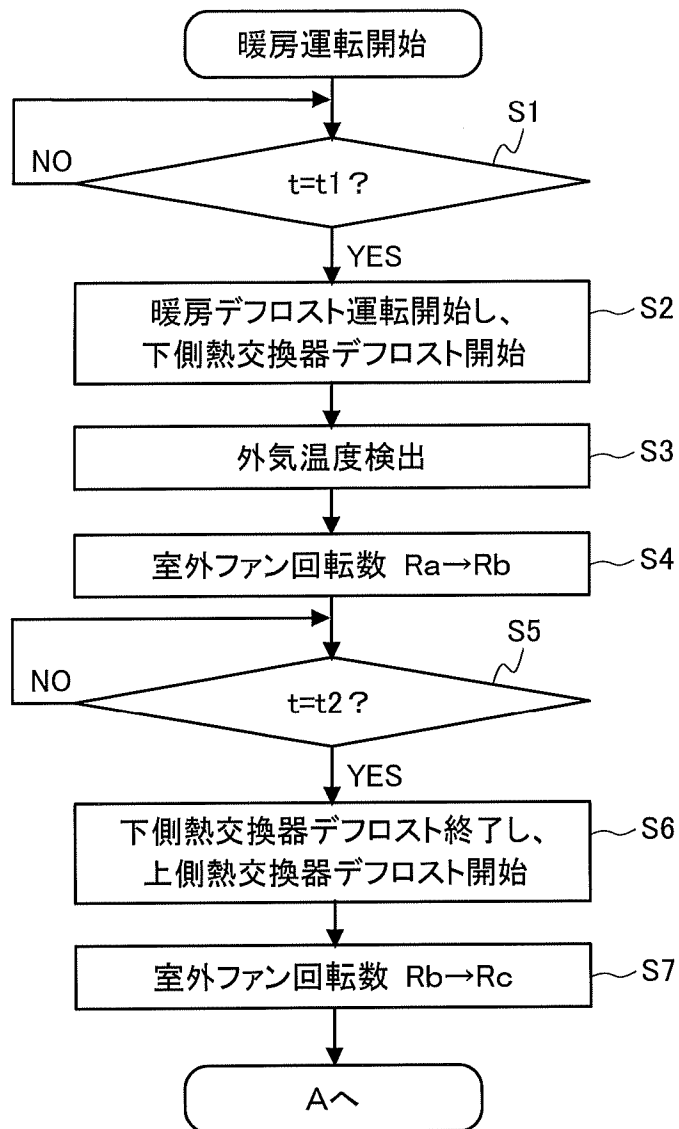
[図2]



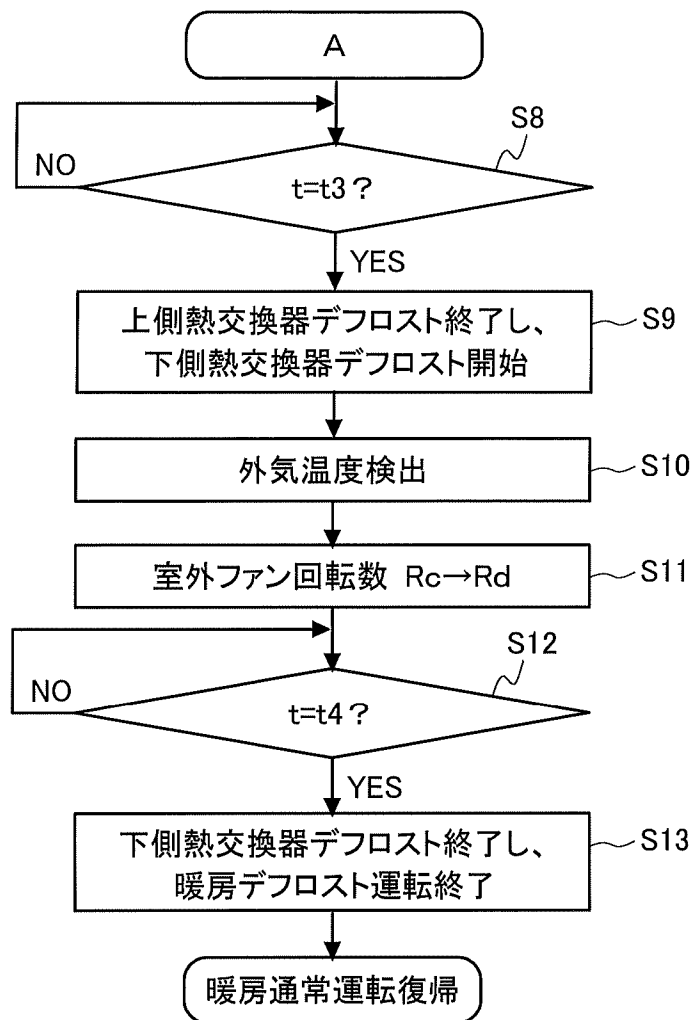
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F24F11/41 (2018.01) i, F25B47/02 (2006.01) i, F24F110/12 (2018.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F24F11/41, F25B47/02, F24F110/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-31182 A (HITACHI APPLIANCES INC.) 07 March 2016, paragraphs [0012]-[0075], fig. 1-10 (Family: none)	1-2
Y	JP 2013-160483 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 19 August 2013, paragraph [0079], fig. 22 (Family: none)	1-2



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27.07.2018

Date of mailing of the international search report

07.08.2018

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019844

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2017/006596 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 12 January 2017, paragraphs [0010]-[0041], fig. 1 & EP 3321606 A1, paragraphs [0010]-[0041], fig. 1 & CN 107709900 A	1-2
Y	WO 2010/032430 A1 (PANASONIC CORPORATION) 25 March 2010, paragraphs [0028]-[0048], fig. 1-4 & EP 2330359 A1, paragraphs [0028]-[0052], fig. 1-4 & CN 102159901 A	2
A	JP 2010-276313 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 09 December 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24F11/41(2018.01)i, F25B47/02(2006.01)i, F24F110/12(2018.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24F11/41, F25B47/02, F24F110/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2016-31182 A（日立アプライアンス株式会社）2016.03.07, 段落0012-0075, 図1-10 (ファミリーなし)	1-2
Y	JP 2013-160483 A（ダイキン工業株式会社）2013.08.19, 段落0079, 図22 (ファミリーなし)	1-2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.07.2018

国際調査報告の発送日

07.08.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

石田 佳久

3M

4069

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2017/006596 A1 (三菱電機株式会社) 2017. 01. 12, 段落 0010-0041, 図 1 & EP 3321606 A1, 段落 0010-0041, 図 1 & CN 107709900 A	1-2
Y	WO 2010/032430 A1 (パナソニック株式会社) 2010. 03. 25, 段落 0028-0048, 図 1-4 & EP 2330359 A1, 段落 0028-0052, 図 1-4 & CN 102159901 A	2
A	JP 2010-276313 A (ダイキン工業株式会社) 2010. 12. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2