

(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  
2020年6月11日(11.06.2020)



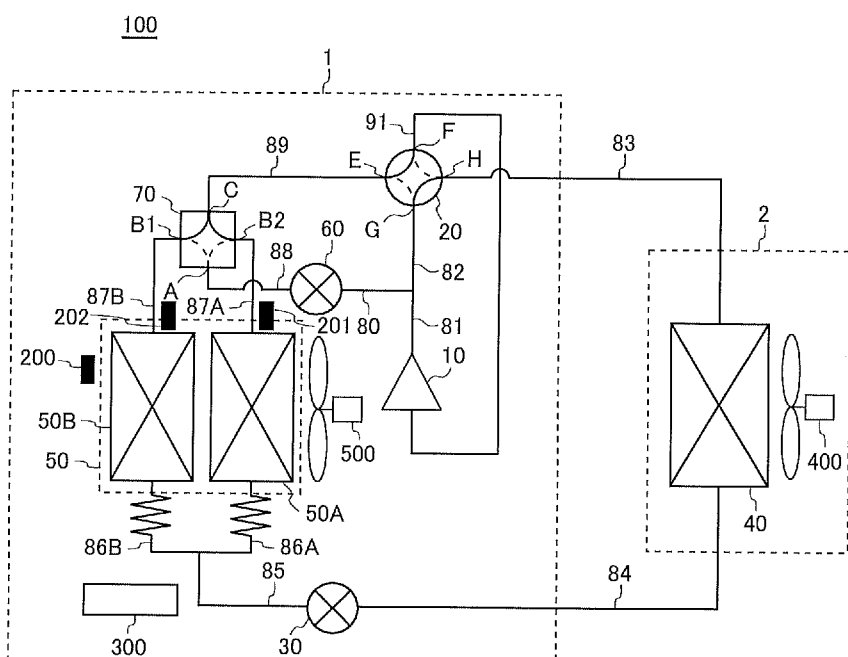
(10) 国際公開番号

**WO 2020/115812 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*F24F 1/18* (2011.01)      *F25B 39/02* (2006.01)  
*F24F 11/41* (2018.01)      *F25B 47/02* (2006.01)  
*F24F 11/42* (2018.01)      *F24F 140/20* (2018.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2018/044519
- (22) 国際出願日:                        2018年12月4日(04.12.2018)
- (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: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). 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).
- (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 in which a compressor for compressing and discharging a refrigerant, an indoor heat exchanger for causing an exchange of heat between the refrigerant and indoor air, a first throttling device for decompressing the refrigerant, an outdoor heat exchanger that is configured from an upper side heat exchanger and a lower side heat exchanger having flow passages parallel to one another and that causes an exchange of heat between the refrigerant and outside air, and a flow passage switching device for switching the flow of the refrigerant to the upper side heat exchanger side or to the lower side heat exchanger side are connected sequentially by piping, and through which the refrigerant circulates, hot gas bypass piping linking the discharge side of the compressor



WO 2020/115812 A1

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：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

and the flow passage switching device, and a control device for performing a space heating defrost operation to defrost the upper side heat exchanger and the lower side heat exchanger alternately while performing a normal space heating operation, wherein: the outdoor heat exchanger includes a plurality of hairpin tubes constituting a portion of heat transfer piping; the upper side heat exchanger serves as a refrigerant inlet when all the hairpin tubes located in a lowermost level are being defrosted; and the lower side heat exchanger serves as the refrigerant inlet when all the hairpin tubes located in an uppermost level are being defrosted.

(57) 要約：空気調和機は、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機、冷媒と室内空気とを熱交換させる室内熱交換器、冷媒を減圧する第一絞り装置、互いに流路が並列している上側熱交換器と下側熱交換器とで構成され冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器、および、冷媒の流れを前記上側熱交換器側または前記下側熱交換器側に切り替える流路切替装置が順次配管で接続され、冷媒が循環する冷媒回路と、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、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、前記室外熱交換器は伝熱配管の一部を構成する複数のヘアピン管を有し、前記上側熱交換器は、最下段に位置する全ての前記ヘアピン管が、デフロストされる際に冷媒入口となり、前記下側熱交換器は、最上段に位置する全ての前記ヘアピン管が、デフロストされる際に冷媒入口となるものである。

## 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。

[0004] また、特許文献1では、室外熱交換器は複数の冷媒流路であるパスを有し、その複数あるパスのうちの1つである、冷房入口側配管すなわち除霜しながら暖房を継続する暖房デフロスト運転時のパス入口を、上側熱交換器と下側熱交換器との境界に配置している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 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

[0006] 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、上側熱交換器で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。また、下側熱交換器は蒸発器となり、その熱交換器の温度が0℃以下まで低下すると、ドレン水が下側熱交換器で再氷結する。その後、下側熱交換器を除霜すると下側熱交換器で再氷結したドレン水は融けるが、上側熱交換器が蒸発器となるため、上側熱交換器と下側熱交換器との熱伝導により、上側熱交換器と下側熱交換器との境界の温度は上がりづらい。そのため、ドレン水が再氷結した氷が融けずに成長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。

[0007] また、これまでのパス構成では、上側熱交換器と下側熱交換器との境界に複数あるヘアピン管のうち、暖房デフロスト運転時の高温のガス冷媒の入口配管が1本しかない。そのため、境界のその他のヘアピン管およびその周囲の伝熱フィンの温度は上昇せず、ドレン水が再氷結した氷を融かしづらいという課題があった。

[0008] 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、上側熱交換器と下側熱交換器との境界で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

[0009] 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、冷媒と室内空気とを熱交換させる室内熱交換器、冷媒を減圧する第一絞り装置、互いに流路が並列している上側熱交換器と下側熱交換器とで構成され冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器、および、冷媒の流れを前記上側熱交換器側または前記下側熱交換器側に切り替える流路切替装置が順次配管で接続され、冷媒が循環する冷媒回路と、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、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、前記室外熱交換器は伝熱配管の一部を構成する複数のヘアピン管を有し、前記上側熱交換器は、最下段に位置する全ての前記

ヘアピン管が、デフロストされる際に冷媒入口となり、前記下側熱交換器は、最上段に位置する全ての前記ヘアピン管が、デフロストされる際に冷媒入口となるものである。

### 発明の効果

[0010] 本発明に係る空気調和機によれば、上側熱交換器の最下段および下側熱交換器の最上段に位置するヘアピン管、つまりそれらの境界に位置する全てのヘアピン管が、デフロストされる際に冷媒入口となるものである。そのため、上側熱交換器と下側熱交換器との境界でドレン水が再氷結するのを抑制でき、暖房能力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

- [0011] [図1]本発明の実施の形態1に係る空気調和機の冷媒回路図である。
- [図2]従来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3]従来の空気調和機の室外熱交換器の上側熱交換器をデフロストしている場合における上側熱交換器と下側熱交換器との境界付近の断面を示す模式図である。
- [図4]従来の空気調和機の室外熱交換器の下側熱交換器をデフロストしている場合における上側熱交換器と下側熱交換器との境界付近の断面を示す模式図である。
- [図5]従来の空気調和機の暖房デフロスト運転時におけるモリエル線図である。
- [図6]従来の空気調和機の暖房デフロスト運転時における上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界付近の温度分布図である。
- [図7]本発明の実施の形態1に係る空気調和機の室外熱交換器の上側熱交換器をデフロストしている場合における上側熱交換器と下側熱交換器との境界付近の断面を示す模式図である。
- [図8]本発明の実施の形態1に係る空気調和機の室外熱交換器の下側熱交換器をデフロストしている場合における上側熱交換器と下側熱交換器との境界付

近の断面を示す模式図である。

[図9]本発明の実施の形態1に係る空気調和機の暖房デフロスト運転時におけるモリエル線図である。

[図10]本発明の実施の形態1に係る空気調和機の暖房デフロスト運転時における室外熱交換器の境界付近の温度分布図である。

[図11]本発明の実施の形態2に係る空気調和機の冷媒回路図である。

[図12]本発明の実施の形態3に係る空気調和機の冷媒回路図である。

[図13]本発明の実施の形態4に係る空気調和機の冷媒回路図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 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。

[0013] 実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る空気調和機100の冷媒回路図である。

本実施の形態1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。

[0014] [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、外気温度検出装置200と、第一境界温度検出装置201と、第二境界温度検出装置202と、制御装置300と、を備えている。

[0015] [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。

[0016] 空気調和機100は、冷媒が循環する冷媒回路を有している。冷媒回路は、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3

0、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で順次接続されて構成されている。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またはR410Aなどである。

[0017] 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。

[0018] [冷媒配管、ホットガスバイパス配管]

冷媒配管81は一端が圧縮機10の吐出側に接続され、他端が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は一端が第一絞り装置30に接続され、他端が冷媒配管86Aと冷媒配管86Bとに分岐する。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。

[0019] [制御装置300]

制御装置300は、例えば、専用のハードウェア、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、プロセッサともいう）、またはRA

MおよびROMなどのメモリから構成されている。

- [0020] 本実施の形態1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。
- [0021] 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、または、スクリュウタイプなどである。
- [0022] 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、二方弁と三方弁とを組み合わせ構成してもよい。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。
- [0023] 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。
- [0024] 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。
- [0025] 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。
- [0026] 室外熱交換器50は、伝熱配管と複数の伝熱フィン52とヘッダ53とを有するフィンチューブ型熱交換器である。また、伝熱配管は、U字形状の複

数のヘアピン管51とヘアピン管51同士を接続するUバンド管（図示せず）とで構成されている（後述する図7および図8参照）。また、室外熱交換器50は、2つ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52が分割されている。ただし、上側熱交換器50Aおよび下側熱交換器50Bは、伝熱フィン52が分割されていなくてもよい。また、上側熱交換器50Aおよび下側熱交換器50Bは、互いに流路が並列している。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。

[0027] 外気温度検出装置200は、外気温度を検出するものである。また、第一境界温度検出装置201は、上側熱交換器50Aの入口配管に設けられており、上側熱交換器50Aの入口温度を検出するものである。この第一境界温度検出装置201が検出した温度と上側熱交換器50Aの最下段に位置するヘアピン管51の温度とは相関関係がある。そのため、第一境界温度検出装置201が検出した温度を補正することで、上側熱交換器50Aの最下段に位置するヘアピン管51の温度を間接的に検出することができる。また、第二境界温度検出装置202は、下側熱交換器50Bの入口配管に設けられており、下側熱交換器50Bの入口温度を検出するものである。この第二境界温度検出装置202が検出した温度と下側熱交換器50Bの最上段に位置するヘアピン管51の温度とは相関関係がある。そのため、第二境界温度検出装置202が検出した温度を補正することで、下側熱交換器50Bの最上段に位置するヘアピン管51の温度を間接的に検出することができる。外気温度検出装置200、第一境界温度検出装置201、および、第二境界温度検出装置202は、例えばサーミスタである。なお、第一境界温度検出装置201は、上側熱交換器50Aの入口配管ではなく、上側熱交換器50Aの最下段に位置するヘアピン管51に設けてもよい。そうすることで、第一境界温度検出装置201が検出した温度を補正することなく、上側熱交換器50

Aの最下段に位置するヘアピン管51の温度を直接的に検出することができる。また、第二境界温度検出装置202は、下側熱交換器50Bの入口配管ではなく、下側熱交換器50Bの最上段に位置するヘアピン管51に設けてもよい。そうすることで、第二境界温度検出装置202が検出した温度を補正することなく、下側熱交換器50Bの最上段に位置するヘアピン管51の温度を直接的に検出することができる。

[0028] 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（除霜）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が接続されている。そして、第二絞り装置60で圧縮機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。

[0029] 次に、本実施の形態1に係る空気調和機100の運転動作について説明する。

[0030] [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。圧縮された高温高圧のガス冷媒は、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。

[0031] 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B2から冷媒配管87Aへ流れ、もう一方がポートB1から冷媒配管87Bへ流れる。冷媒配管87Aに分岐したガス冷媒は上側熱交換器50Aに流れ、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に流れる。また、冷媒配管87Bに分岐したガス冷媒は下側熱交換器50Bに流れ、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。

[0032] ここで、制御装置300は、制御信号によって室外ファン500の回転数を調整することができる。そして、制御装置300により室外ファン500の回転数を調整することで、室外熱交換器50に輸送される空気量に変化し、室外熱交換器50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。

[0033] 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86A、86Bと冷媒配管85との合流部で合流し、冷媒配管85に流れ、第一絞り装置30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84へ流れる。ここで、制御装置300は、制御信号によって第一絞り装置30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300により第一絞り装置30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30の開度を開方向に変化させると、第一絞り装置30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30の開度を閉方向に変化させると、第一絞り装置30の出口側の冷媒圧力は低下し、冷媒の乾き度が上昇する。

[0034] 冷媒配管84を流れる液冷媒は、室内熱交換器40に流入し、室内熱交換器40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83に流れる。

[0035] ここで、制御装置300は、制御信号によって室内ファン400の回転数を調整することができる。そして、制御装置300により室内ファン400の回転数を調整することで、室内熱交換器40に輸送される空気量に変化し、室内熱交換器40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83を流れるガス冷媒は、第一流路切替装置20を經由して冷媒配管91から再び圧縮機10に流れる。

[0037] [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。圧縮された高温高圧のガス冷媒は、圧縮機10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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 冷媒配管 8 7 A を流れるガス冷媒と、冷媒配管 8 7 B を流れるガス冷媒とは、第二流路切替装置 7 0 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 8 9 へ流れる。冷媒配管 8 9 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。

[0042] 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。

[0043] 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、室温が低下し、室内の快適性が失われる。

[0044] [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。

[0045] 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、残りの高温高圧のガス冷媒は、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。

[0046] ホットガスバイパス配管80に流れ込んだ高温高圧のガス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87Aを経由してデフロスト対象である上側熱交換器50Aに流れ込む。上側熱交換器50Aに流れ込んだ高温のガス冷媒は、霜と熱交換しながら凝縮し、上側熱交換器50Aのデフロストを行う。

- [0047] 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50A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。
- [0048] 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50A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。
- [0049] 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60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。
- [0050] 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。
- [0051] 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、第二流路切替装置70、冷媒配管89、第一流路切替装置20を経由して冷媒配管91から再び圧縮機10に流れる。
- [0052] 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、ホットガスバイパス配管88と冷媒配管87Bとが接続され、冷媒配管87A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、残りの高温高圧のガス冷媒は、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。
- [0053] ホットガスバイパス配管80に流れ込んだ高温高圧のガス冷媒は、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に流れ込んだ高温のガス冷媒は、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。

[0054] 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。

[0055] 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、第一流路切替装置 20 を経由して冷媒配管 91 から再び圧縮機 10 に流れる。

[0056] 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 50B 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。

[0057] 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 52 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 52 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。

[0058] 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 52 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 図2は、従来の空気調和機100A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。図3は、従来の空気調和機100Aの室外熱交換器50の上側熱交換器50Aをデフロストしている場合における上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界付近の断面を示す模式図である。図4は、従来の空気調和機100Aの室外熱交換器50の下側熱交換器50Bをデフロストしている場合における上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界付近の断面を示す模式図である。図5は、従来の空気調和機100Aの暖房デフロスト運転時におけるモリエル線図である。図6は、従来の空気調和機100Aの暖房デフロスト運転時における上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界付近の温度分布図である。

[0062] なお、図2～図4に示す破線は、上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界線50Cを示している。また、図3および図4に示す黒矢印は、冷媒の流れを示している。また、図6に示す太い実線は、上側熱交換器50Aのデフロスト時における各位置に対する温度を、図6に示す太い破線は、下側熱交換器50Bのデフロスト時における各位置に対する温度を、それぞれ示している。また、図6は、上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界に位置するヘアピン管51（以下、境界上側ヘアピン管51aおよび境界下側ヘアピン管51bと称する）の風上側に関する温度分布を示しているが、風下側に関しても同様の温度分布となる。また、図2～図4の室外熱交換器50の伝熱配管の段数、伝熱フィン52の分割数、伝熱配管の列数、パス数などはあくまでも一例であり、図2～図4に示す室外熱交換器50の構成に限定されない。

[0063] 従来では、図3に示すように下側熱交換器50Bの上側に配置された上側熱交換器50Aのデフロスト時、1本の境界上側ヘアピン管51aから高温の冷媒が上側熱交換器50Aに流れ込む。その後、上側熱交換器50Aの伝熱フィン52に付着した霜が融解して、その伝熱フィン52面上を流下し、下側熱交換器50Bの伝熱フィン52面上へと流れる。なお、上側熱交換器50Aをデフロストしている間、下側熱交換器50Bは蒸発器として機能する。

[0064] そして、下側熱交換器50Bの温度が0℃以下まで低下すると、上側熱交換器50Aから流下したドレン水が下側熱交換器50Bで再氷結する。

[0065] その後、図4に示すように1本の境界下側ヘアピン管51bから高温の冷媒を下側熱交換器50Bに流し込み、下側熱交換器50Bをデフロストすることで、再氷結した氷（以下、再氷結氷と称する）は融ける。ここでは、上側熱交換器50Aが蒸発器となる。そして、上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの熱伝導により、上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界付近の温度は上がりづらい。そのため、その境界付近の再氷結氷が融けずに成長して、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52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が生じる。

[0066] また、図2～図4に示すような従来の冷媒流路構成、つまりパス構成において、図3に示すように上側熱交換器50Aのデフロスト時の境界上側ヘアピン管51aおよび境界下側ヘアピン管51bを流れる冷媒は、図5に示すように二相冷媒になる。また、図4に示すように下側熱交換器50Bのデフロスト時の境界上側ヘアピン管51aおよび境界下側ヘアピン管51bを流れる冷媒は、図5に示すように二相冷媒になる。そのため、図6に示すように下側熱交換器50Bのデフロスト時の境界下側ヘアピン管51bの温度 $T_{a1}$ は後述する本実施の形態1の $T_{a2}$ に比べて比較的低くなる。また、上

側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界での温度 $T_{c1}$ は、上側熱交換器50Aのデフロスト時でも下側熱交換器50Bのデフロスト時でも $0^{\circ}\text{C}$ 以下となり、 $0^{\circ}\text{C}$ より大きくなならない領域ができる。そして、その領域では再氷結氷は融けない。なお、図6に示す温度 $T_{e1}$ は、上側熱交換器50Aのデフロスト時の境界下側ヘアピン管51bの温度である。

[0067] 図7は、本発明の実施の形態1に係る空気調和機100の室外熱交換器50の上側熱交換器50Aをデフロストしている場合における上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界付近の断面を示す模式図である。図8は、本発明の実施の形態1に係る空気調和機100の室外熱交換器50の下側熱交換器50Bをデフロストしている場合における上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界付近の断面を示す模式図である。図9は、本発明の実施の形態1に係る空気調和機100の暖房デフロスト運転時におけるモリエル線図である。図10は、本発明の実施の形態1に係る空気調和機100の暖房デフロスト運転時における室外熱交換器50の境界付近の温度分布図である。

[0068] なお、図7および図8に示す破線は、上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界線50Cを示している。また、図7および図8に示す黒矢印は、冷媒の流れを示している。また、図10に示す太い実線は、上側熱交換器50Aのデフロスト時における各位置に対する温度を、図10に示す太い破線は、下側熱交換器50Bのデフロスト時における各位置に対する温度を、それぞれ示している。また、図10は、境界上側ヘアピン管51aおよび境界下側ヘアピン管51bの風上側に関する温度分布を示しているが、風下側に関しても同様の温度分布となる。また、図10に示す温度 $T_{e2}$ は、上側熱交換器50Aのデフロスト時の境界下側ヘアピン管51bの温度である。また、図7および図8の室外熱交換器50の伝熱配管の段数、伝熱フィン52の分割数、伝熱配管の列数、パス数などはあくまでも一例であり、図7および図8に示す室外熱交換器50の構成に限定されない。

[0069] 以下、本実施の形態1に係る空気調和機100の室外熱交換器50のパス

構成について説明する。

[0070] 図7に示すように、暖房デフロスト運転時において、デフロスト対象である上側熱交換器50Aの最下段に位置する全てのヘアピン管51を、高温のガス冷媒の入口（以下、冷媒入口と称する）となるように配置する。同様に、図8に示すように、暖房デフロスト運転時において、デフロスト対象である下側熱交換器50Bの最上段に位置する全てのヘアピン管51を、冷媒入口となるように配置する。つまり、上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界に位置する全てのヘアピン管51が、デフロスト対象時に冷媒入口となるように配置されている。

[0071] ここで、境界に位置するヘアピン管51とは、図7および図8に示す室外熱交換器50の断面を示す模式図において、境界線50Cに対向するヘアピン管51である。具体的には、上側熱交換器50Aでは、各列の最下段に位置し、下側熱交換器50Bと隣接する境界上側ヘアピン管51aであり、下側熱交換器50Bでは、各列の最上段に位置し、上側熱交換器50Aと隣接する境界下側ヘアピン管51bである。

[0072] このように、本実施の形態1では、上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界に位置するヘアピン管51のうち1本だけでなく全てを、上側熱交換器50Aまたは下側熱交換器50Bがデフロスト対象時に冷媒入口となるように配置する。なお、本実施の形態1では、上側熱交換器50Aおよび下側熱交換器50Bにおいて、それぞれ2本のヘアピン管51（境界上側ヘアピン管51aおよび境界下側ヘアピン管51b）が、デフロスト対象時に冷媒入口となるように配置されている。ただし、上記の冷媒入口となるヘアピン管51の数はそれぞれ2本に限定されず、例えば室外熱交換器50の列数が3の場合、上記の冷媒入口となるヘアピン管51の数はそれぞれ3本になる。

[0073] 図7および図8に示すパス構成とすることで、図9に示すように暖房デフロスト運転時の冷媒入口から流れる高温のガス冷媒が、上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界に位置する境界上側ヘアピン管51aまたは

境界下側ヘアピン管51bに流れる。そのため、境界上側ヘアピン管51a、境界下側ヘアピン管51b、および、伝熱フィン52の温度が上がりやすくなる。

[0074] また、制御装置300は第二絞り装置60を制御し、境界下側ヘアピン管51bの温度 $T_{a2}$  ( $>T_{a1}$ )を高温に保つようにする。具体的には、境界下側ヘアピン管51bの温度 $T_{a2}$ の温度が下がってきて、あらかじめ設定された温度 $T_{a1} + \alpha$ 以下となったら、第二絞り装置60の開度を閉方向に変化させる。そして、上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界での温度差を大きくする。そうすることで、図10に示すように上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界での温度 $T_{c2}$ が、上側熱交換器50Aのデフロスト時および下側熱交換器50Bのデフロスト時のいずれでも $0^{\circ}\text{C}$ より大きくなる。そのため、暖房デフロスト運転が、上側熱交換器50Aおよび下側熱交換器50Bのいずれでも $0^{\circ}\text{C}$ 以下となる運転にならず、上側熱交換器50Aと下側熱交換器50Bとの境界付近でドレン水が再氷結するのを抑制できる。

[0075] 以上、本実施の形態1に係る空気調和機100は、圧縮機10、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が順次配管で接続され、冷媒が循環する冷媒回路を備えている。また、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、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、を備えている。また、室外熱交換器50は伝熱配管の一部を構成する複数のヘアピン管51を有している。そして、上側熱交換器50Aは、最下段に位置する全てのヘアピン管51が、デフロストされる際に冷媒入口となるものである。さらに、下側熱交換器50Bは、最上段に位置する全てのヘアピン管51が、デフロストされる際に冷媒入口となるものである。

[0076] 本実施の形態1に係る空気調和機100によれば、上側熱交換器50Aの

最下段および下側熱交換器 50B の最上段に位置するヘアピン管 51、つまりそれらの境界に位置する全てのヘアピン管 51 が、デフロストされる際に冷媒入口となるものである。そのため、上側熱交換器 50A と下側熱交換器 50B との境界でドレン水が再氷結するのを抑制でき、暖房能力が低下するのを抑制できるため、信頼性の高い空気調和機 100 を提供することができる。

[0077] また、本実施の形態 1 に係る空気調和機 100 は、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 を備えている。また、上側熱交換器 50A の最下段に位置するヘアピン管 51 の温度を直接的または間接的に検出する第一境界温度検出装置 201 と、下側熱交換器 50B の最上段に位置するヘアピン管 51 の温度を直接的または間接的に検出する第二境界温度検出装置 202 と、を備えている。そして、制御装置 300 は、暖房デフロスト運転時において、第一境界温度検出装置 201 が検出した温度および第二境界温度検出装置 202 が検出した温度のいずれでも 0℃ より大きくなるように第二絞り装置 60 を制御するものである。

[0078] 本実施の形態 1 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、第一境界温度検出装置 201 が検出した温度および第二境界温度検出装置 202 が検出した温度に基づいて、上側熱交換器 50A の最下段に位置するヘアピン管 51 の温度および下側熱交換器 50B の最上段に位置するヘアピン管 51 の温度のいずれでも 0℃ より大きくなるように第二絞り装置 60 を制御する。そのため、暖房デフロスト運転が、上側熱交換器 50A および下側熱交換器 50B のいずれでも 0℃ 以下となるような運転にならず、上側熱交換器 50A と下側熱交換器 50B との境界付近でドレン水が再氷結するのを抑制できる。

[0079] なお、暖房デフロスト運転時は、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時に室内熱交換器 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、デフロスト対象である上側熱交換器 50 A または下側熱交換器 50 B 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。

[0080] 実施の形態 2.

以下、本発明の実施の形態 2 について説明するが、実施の形態 1 と重複するものについては説明を省略し、実施の形態 1 と同じ部分または相当する部分には同じ符号を付す。

[0081] 図 11 は、本発明の実施の形態 2 に係る空気調和機 100 の冷媒回路図である。

実施の形態 1 では、第二流路切替装置 70 が冷媒の流れを上側熱交換器 50 A 側または下側熱交換器 50 B 側に選択的に切り替える一体型の弁で構成されていた。しかし、本実施の形態 2 では、図 11 に示すように、第二流路切替装置 70 が 4 つの電磁弁 70 A ~ 70 D で構成されている。第二流路切替装置 70 がこのような構成であっても、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

[0082] 実施の形態 3.

以下、本発明の実施の形態 3 について説明するが、実施の形態 1 と重複するものについては説明を省略し、実施の形態 1 と同じ部分または相当する部分には同じ符号を付す。

[0083] 図 12 は、本発明の実施の形態 3 に係る空気調和機 100 の冷媒回路図である。

実施の形態 1 では、第二流路切替装置 70 が冷媒の流れを上側熱交換器 50 A 側または下側熱交換器 50 B 側に選択的に切り替える一体型の弁で構成されていた。しかし、本実施の形態 3 では、図 12 に示すように、第二流路切替装置 70 が 2 つの三方弁 600、700 で構成されている。第二流路切

替装置 70 がこのような構成であっても、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

[0084] 実施の形態 4.

以下、本発明の実施の形態 4 について説明するが、実施の形態 1 と重複するものについては説明を省略し、実施の形態 1 と同じ部分または相当する部分には同じ符号を付す。

[0085] 図 13 は、本発明の実施の形態 4 に係る空気調和機 100 の冷媒回路図である。

実施の形態 1 では、第二流路切替装置 70 が冷媒の流れを上側熱交換器 50A 側または下側熱交換器 50B 側に選択的に切り替える一体型の弁で構成されていた。しかし、本実施の形態 4 では、図 13 に示すように、第二流路切替装置 70 が 2 つの三方弁 600A、700A で構成されている。この 2 つの三方弁 600A、700A は、それぞれ差圧で動作する弁であるため、差圧を確保するために第一流路切替装置 20 の E ポートと三方弁 600A の Q ポートおよび 700A の U ポートとの間に逆止弁 90 が設けられている。第二流路切替装置 70 がこのような構成であっても、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

## 符号の説明

[0086] 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、50C 境界線、51 ヘアピン管、51a 境界上側ヘアピン管、51b 境界下側ヘアピン管、52 伝熱フィン、53 ヘッド、60 第二絞り装置、70 第二流路切替装置、70A～70D 電磁弁、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 冷媒配管、100 空気調和機、100A 空気調和機、200 外気温度検出装置、201 第一境界温度検出装置、202 第二境界温度検出

装置、300 制御装置、400 室内ファン、500 室外ファン、600 三方弁、600A 三方弁、700 三方弁、700A 三方弁。

## 請求の範囲

### [請求項1]

冷媒を圧縮して吐出する圧縮機、冷媒と室内空気とを熱交換させる室内熱交換器、冷媒を減圧する第一絞り装置、互いに流路が並列している上側熱交換器と下側熱交換器とで構成され冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器、および、冷媒の流れを前記上側熱交換器側または前記下側熱交換器側に切り替える流路切替装置が順次配管で接続され、冷媒が循環する冷媒回路と、

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、

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、

前記室外熱交換器は伝熱配管の一部を構成する複数のヘアピン管を有し、

前記上側熱交換器は、

最下段に位置する全ての前記ヘアピン管が、デフロストされる際に冷媒入口となり、

前記下側熱交換器は、

最上段に位置する全ての前記ヘアピン管が、デフロストされる際に冷媒入口となる

空気調和機。

### [請求項2]

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、

前記上側熱交換器の最下段に位置する前記ヘアピン管の温度を直接的または間接的に検出する第一境界温度検出装置と、

前記下側熱交換器の最上段に位置する前記ヘアピン管の温度を直接的または間接的に検出する第二境界温度検出装置と、を備え、

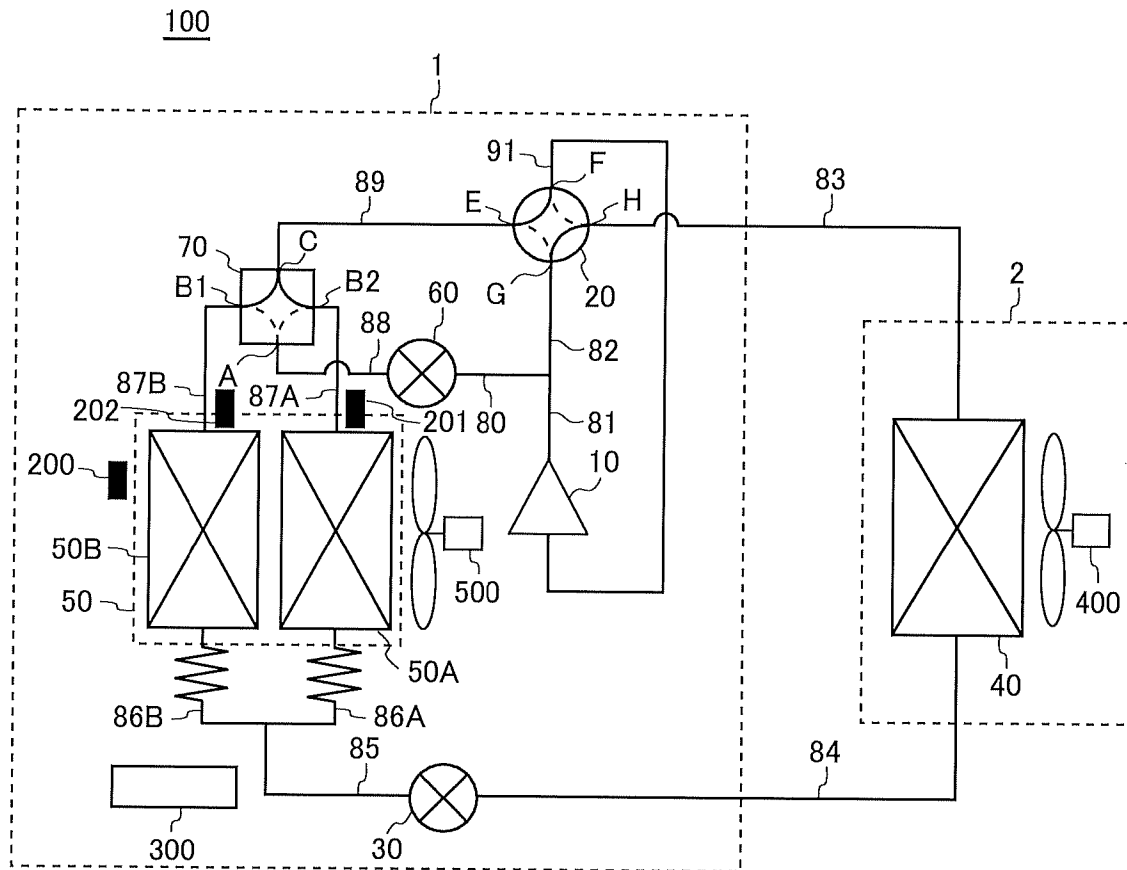
前記制御装置は、

暖房デフロスト運転時において、前記第一境界温度検出装置が検出

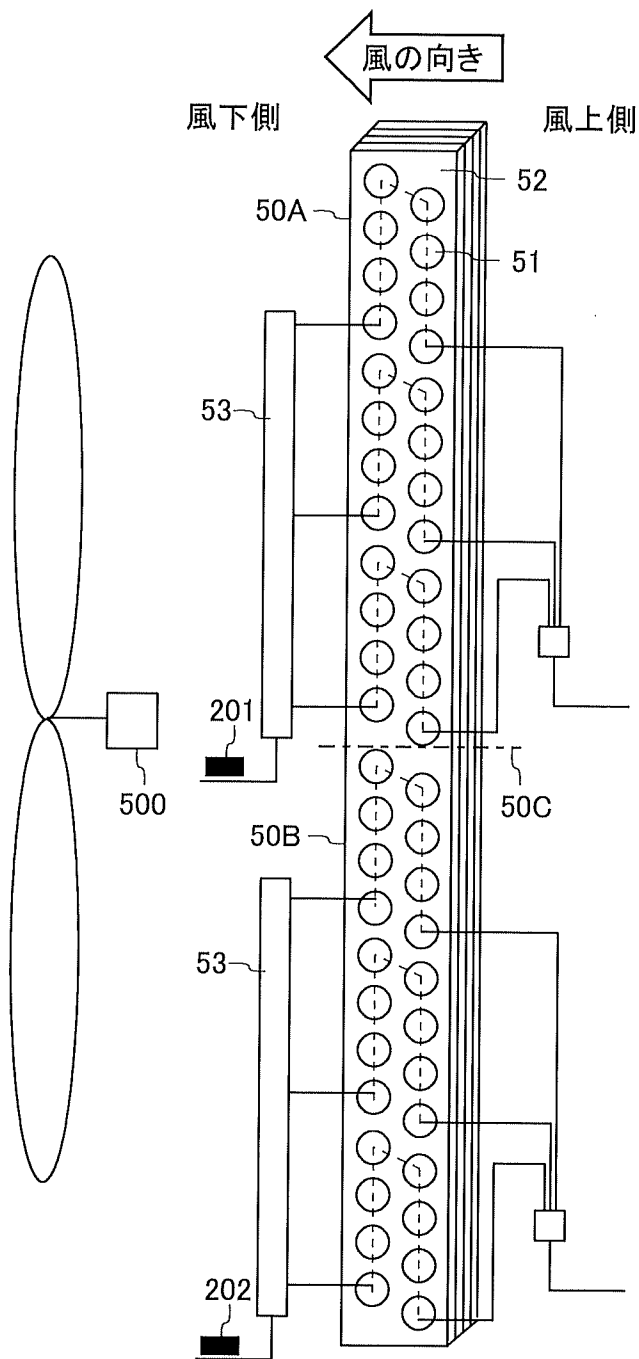
した温度および前記第二境界温度検出装置が検出した温度に基づいて、前記上側熱交換器の最下段に位置する前記ヘアピン管の温度および前記下側熱交換器の最上段に位置する前記ヘアピン管の温度のいずれでも0℃より大きくなるように前記第二絞り装置を制御するものである

請求項1に記載の空気調和機。

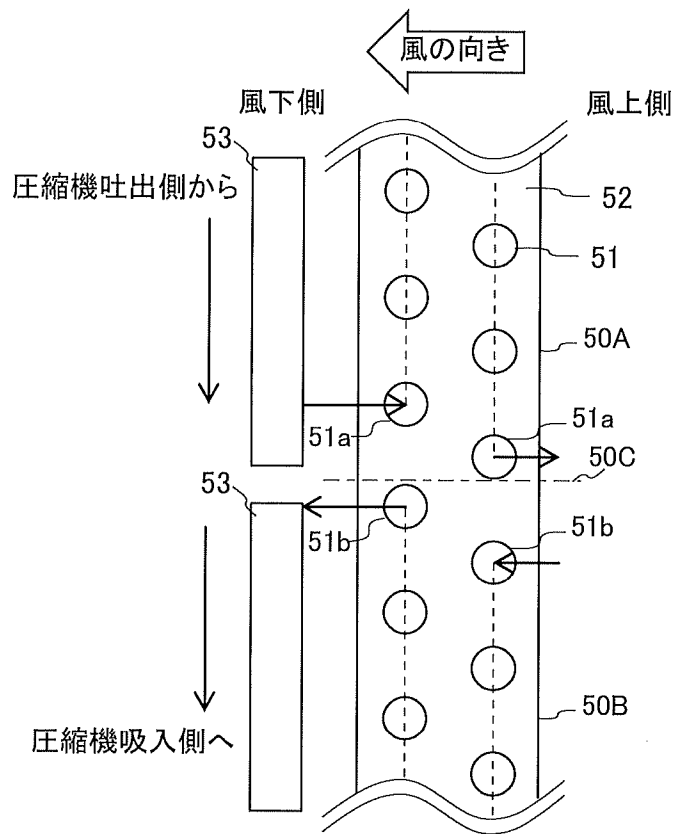
[図1]



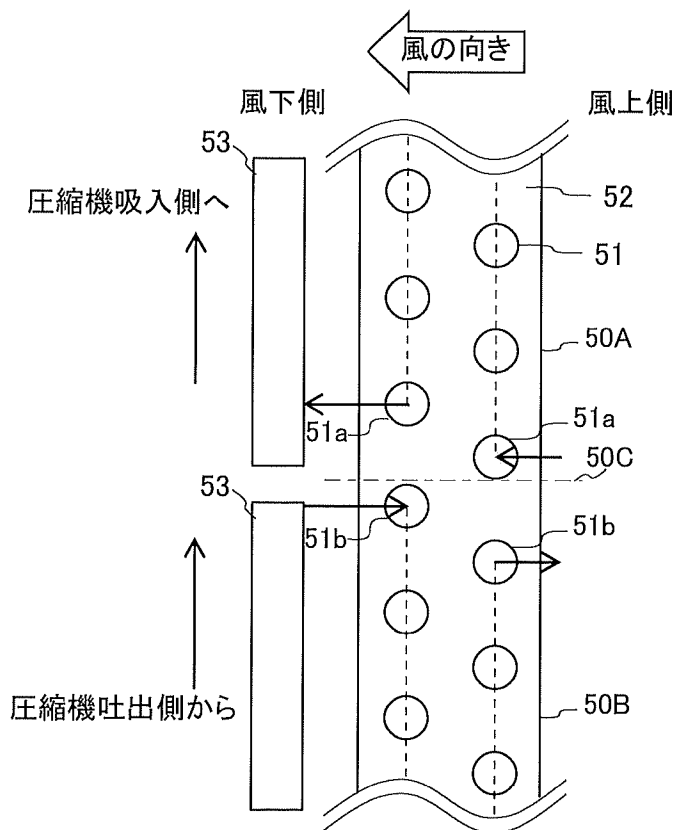
[図2]



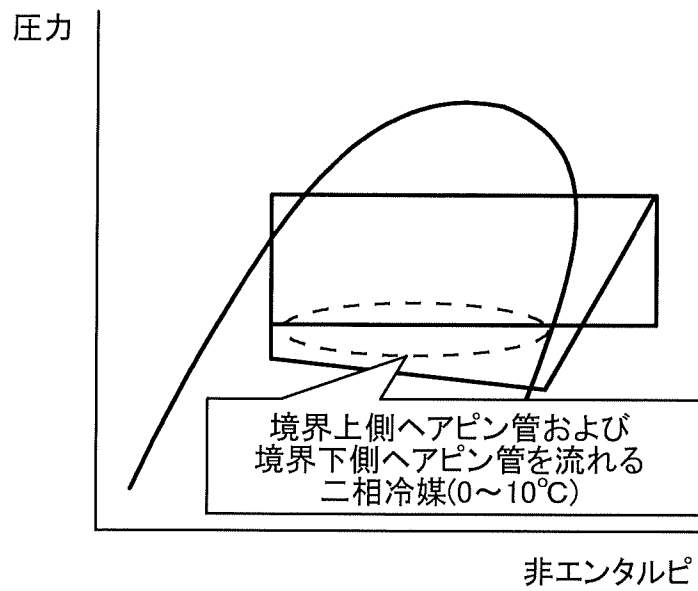
[図3]



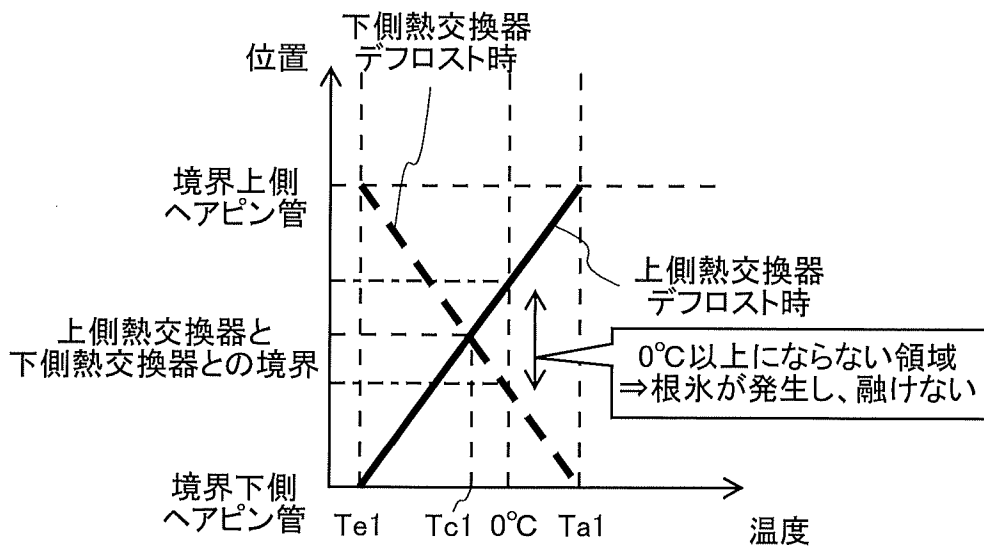
[図4]



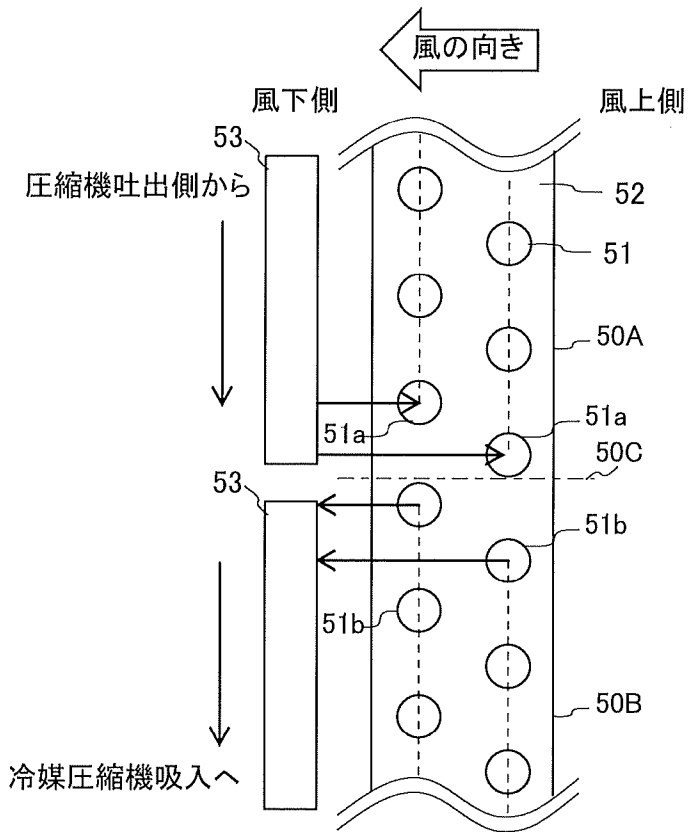
[図5]



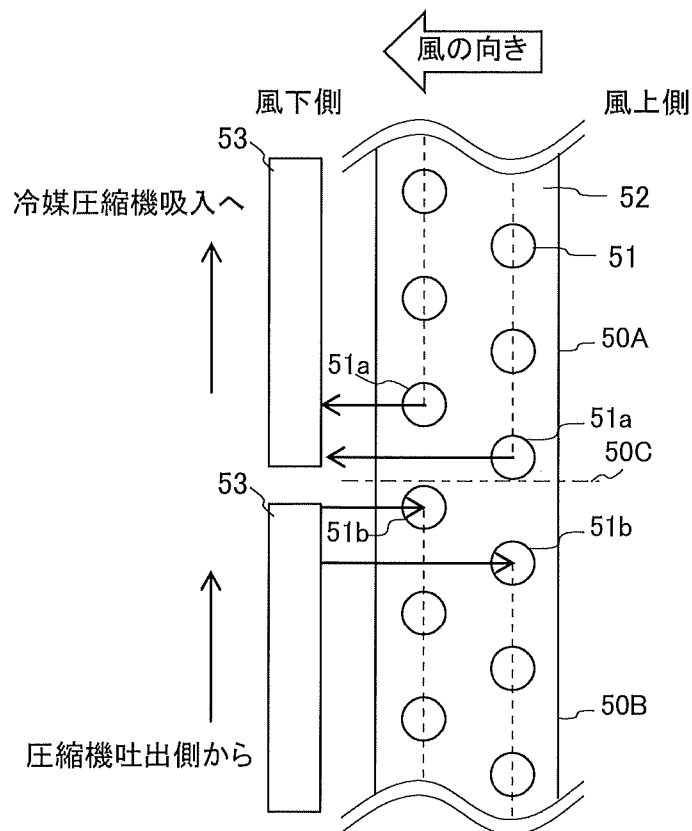
[図6]



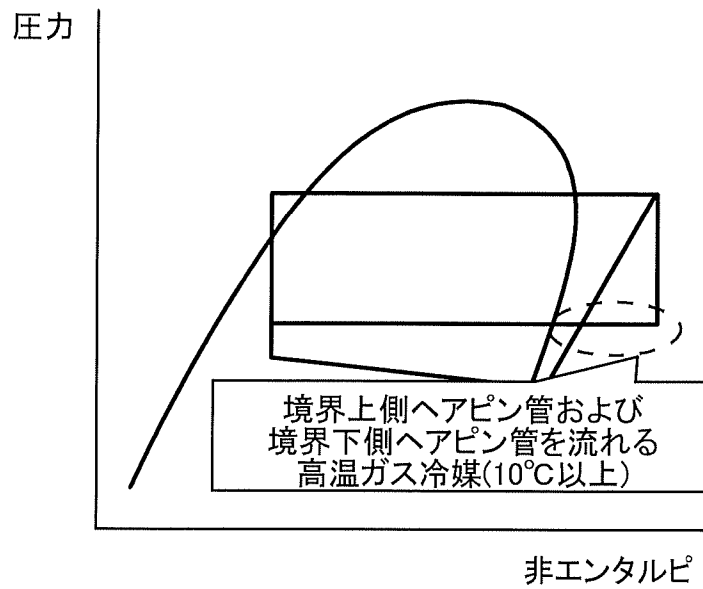
[図7]



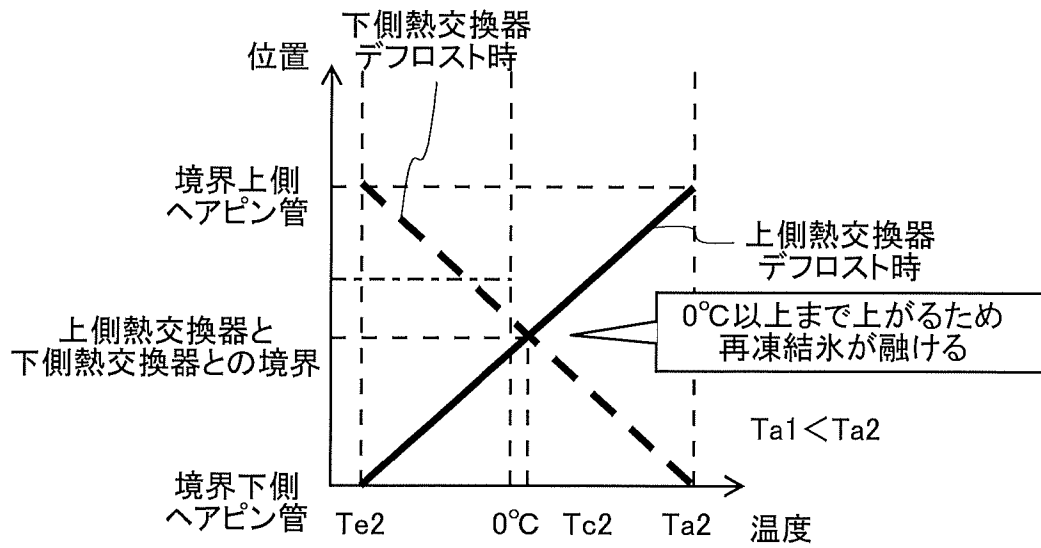
[図8]



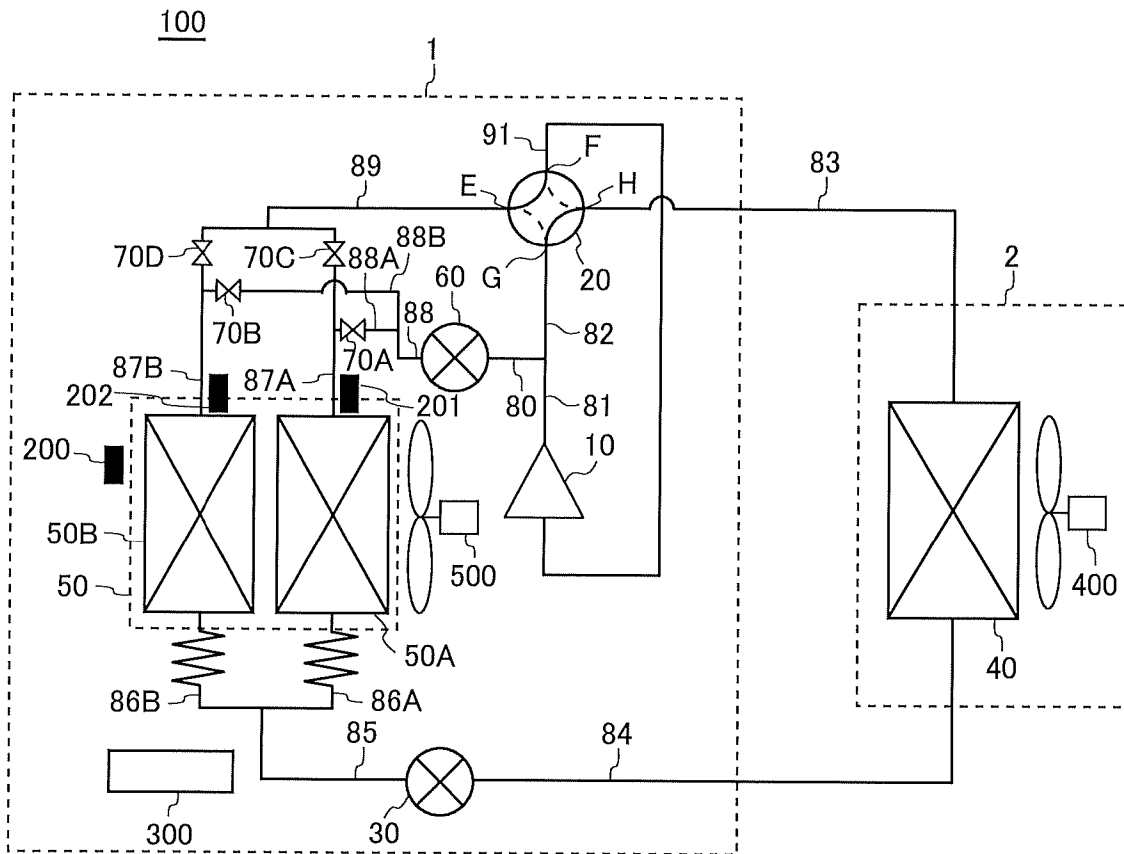
[図9]



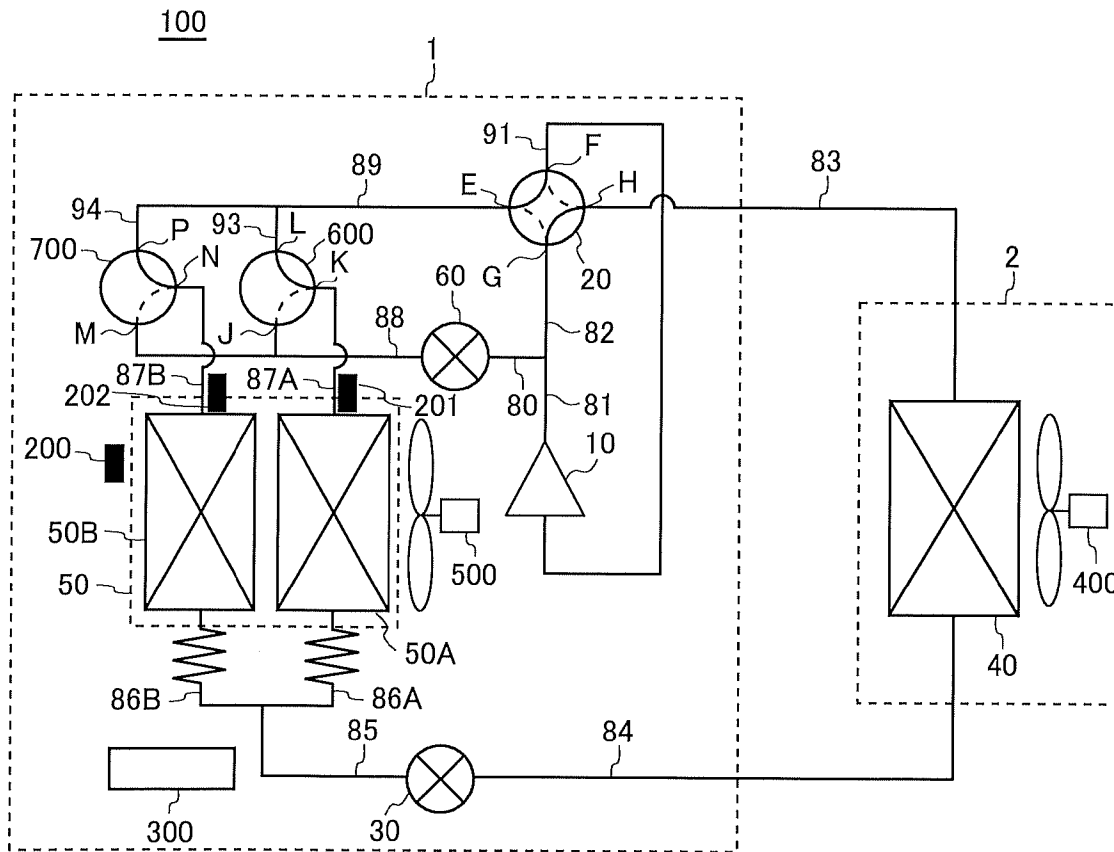
[図10]



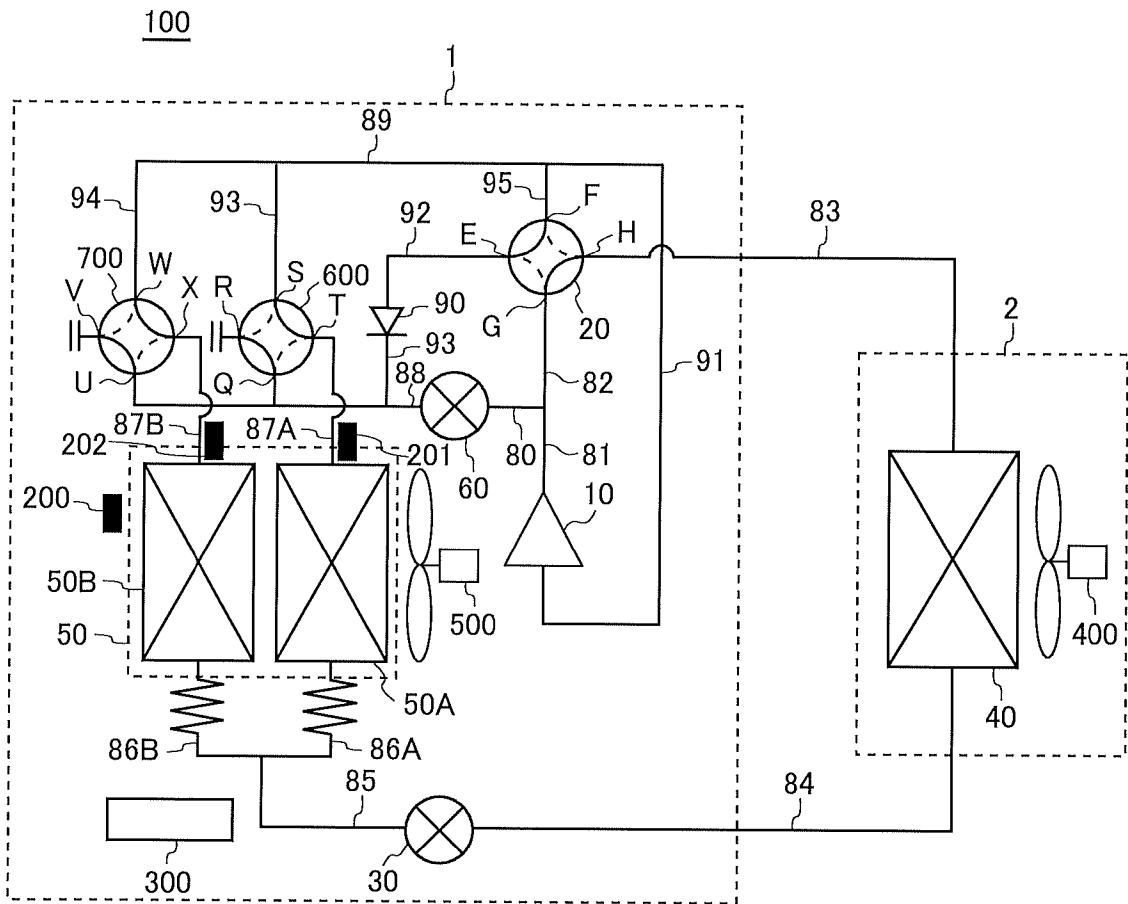
[図11]



[図12]



[図13]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/044519

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. F24F1/18(2011.01)i, F24F11/41(2018.01)i, F24F11/42(2018.01)i, F25B39/02(2006.01)i, F25B47/02(2006.01)i, F24F140/20(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. F24F1/18, F24F11/41, F24F11/42, F25B39/02, F25B47/02, F24F140/20

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
A	WO 2016/113850 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 21 July 2016, entire text, all drawings & US 2018/0266743 A1, entire text, all drawings & EP 3246634 A1 & CN 107110546 A	1-2
A	JP 2010-139097 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 24 June 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-2
A	WO 2016/117131 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 28 July 2016, entire text, all drawings & GB 2552259 A, entire text, all drawings	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  
21.01.2019

Date of mailing of the international search report  
29.01.2019

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer  
  
Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24F1/18(2011.01)i, F24F11/41(2018.01)i, F24F11/42(2018.01)i, F25B39/02(2006.01)i, F25B47/02(2006.01)i, F24F140/20(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. F24F1/18, F24F11/41, F24F11/42, F25B39/02, F25B47/02, F24F140/20

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	WO 2016/113850 A1 (三菱電機株式会社) 2016.07.21, 全文, 全図 & US 2018/0266743 A1, 全文, 全図 & EP 3246634 A1 & CN 107110546 A	1-2
A	JP 2010-139097 A (三菱電機株式会社) 2010.06.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2
A	WO 2016/117131 A1 (三菱電機株式会社) 2016.07.28, 全文, 全図 & GB 2552259 A, 全文, 全図	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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

21.01.2019

国際調査報告の発送日

29.01.2019

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)

河内 誠

3M

3631

電話番号 03-3581-1101 内線 3377