

(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5月16日(16.05.2019)

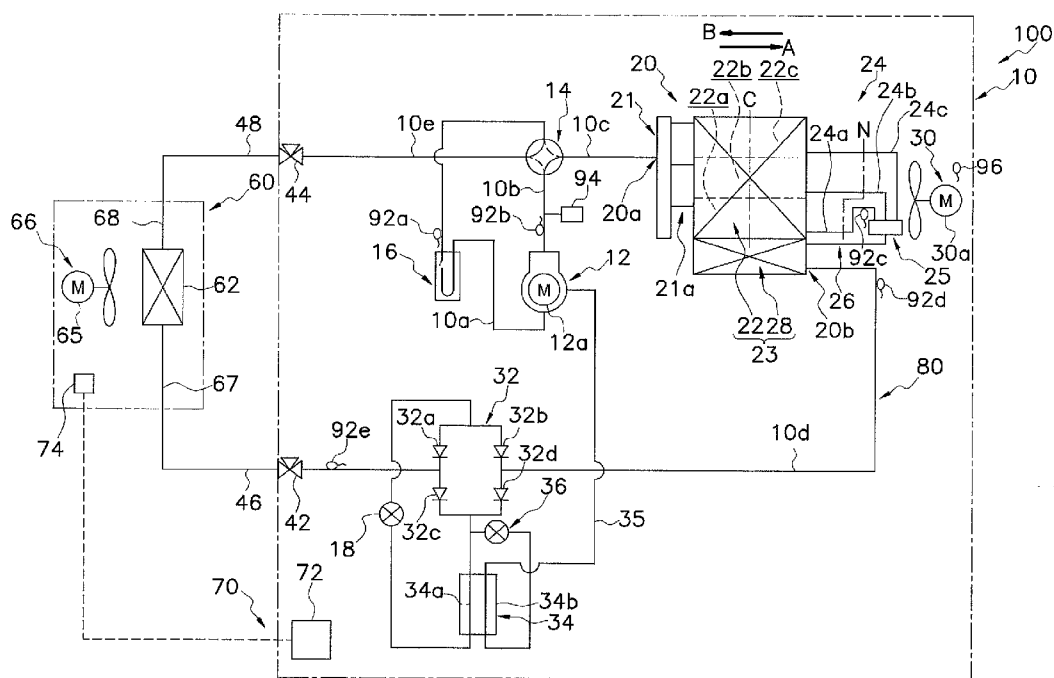


(10) 国際公開番号  
**WO 2019/093249 A1**

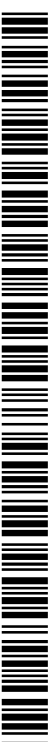
- (51) 国際特許分類:  
*F25B 47/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/040904
- (22) 国際出願日: 2018年11月2日(02.11.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2017-214905 2017年11月7日(07.11.2017) JP
- (71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者: 富山 陽(TOMIYAMA, You).
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 (SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号サウスホレストビル Osaka (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, 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,

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷媒サイクル装置



(57) Abstract: Provided is a refrigeration cycle device with which lengthening of the defrost time can be prevented. This refrigeration cycle device (100) is equipped with: a refrigerant circuit (80), which has a compressor (12), a heat-source-side heat exchanger (20) (that includes a main heat exchange unit (22), an auxiliary heat exchange unit (28), and a pressure loss unit (25) arranged between the main heat exchange unit and the auxiliary heat exchange unit), an expansion mechanism (18), a usage-side heat exchanger (62), and a flow direction switching mechanism (14) for switching the flow direction of



WO 2019/093249 A1

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))

the refrigerant; a first temperature sensor (92c) for measuring a first refrigerant temperature (T1) between the main heat exchange unit and the pressure loss unit; a second temperature sensor (92d) for measuring a second refrigerant temperature (T2) between the pressure loss unit and the expansion mechanism; and a controller (70) that switches between executing a normal operation and a defrost operation, by controlling the flow direction switching mechanism (14). The controller has, as control modes for the defrost operation, a control mode for ending the defrost operation on the basis of the first refrigerant temperature (T1), and a control mode for ending the defrost operation on the basis of the second refrigerant temperature (T2).

(57) 要約 : デフロスト時間の長期化を抑制可能な冷媒サイクル装置を提供する。冷媒サイクル装置 (100) は、圧縮機 (12) と、主熱交換部 (22)、副熱交換部 (28)、及び主熱交換部と副熱交換部との間に配置される圧力損失部 (25) を含む熱源側熱交換器 (20) と、膨張機構 (18) と、利用側熱交換器 (62) と、冷媒の流向を切り換える流向切換機構 (14) と、を有する冷媒回路 (80)、主熱交換部と圧力損失部との間で第1冷媒温度 (T1) を計測する第1温度センサ (92c)、圧力損失部と膨張機構との間で第2冷媒温度 (T2) を計測する第2温度センサ (92d)、及び流向切換機構 (14) を制御して通常運転とデフロスト運転とを切り換えて実行するコントローラ (70) を備える。コントローラは、第1冷媒温度 (T1) に基づいてデフロスト運転を終了する制御モードと、第2冷媒温度 (T2) に基づいてデフロスト運転を終了する制御モードと、をデフロスト運転の制御モードとして有する。

## 明 細 書

**発明の名称：冷媒サイクル装置**

### 技術分野

[0001] 本開示は、冷媒サイクル装置、特に通常運転時に熱交換部に付着した霜を除去するため、通常運転時と逆向きに冷媒を流すデフロスト運転を行う冷媒サイクル装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、通常運転時に冷媒の加熱器（吸熱器）として機能する熱交換部に付着した霜を除去するため、その熱交換部に通常運転時とは逆向きに冷媒を流して冷媒の冷却器（放熱器）として機能させるデフロスト運転を行う冷媒サイクル装置が知られている。

[0003] 特許文献1（特開昭63-201442公報）には、デフロスト運転時に、除霜対象である熱交換部の下流側で冷媒の温度（ここでは、説明の簡略化のため、デフロスト運転時の冷媒の流れ方向における熱交換部の下流側の冷媒温度を、単に下流側冷媒温度と呼ぶ）を計測し、下流側冷媒温度に基づいて除霜の完了を判断する冷媒サイクル装置が開示されている。

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、このような熱交換部は、主熱交換部と、副熱交換部と、冷媒の流路において主熱交換部と副熱交換部との間に配置される圧力損失部と、を含み、通常運転時には副熱交換部、圧力損失部、主熱交換部の順に、デフロスト運転時には通常運転時とは逆向きに、冷媒が流れるように構成される場合がある。

[0005] このような熱交換部では、副熱交換部が、通常運転時の冷媒の流れ方向において、冷媒の圧力が降下する圧力損失部よりも上流側に配置されることから、通常運転時に、副熱交換部を流れる冷媒の温度は主熱交換部を流れる冷媒の温度に比べて高くなる。したがって、このような熱交換部では、熱交換

部を冷媒の加熱器として用いる場合であっても、副熱交換部では着霜が比較的問題になりにくい。例えば、主熱交換部において除霜が望まれる場合であっても、副熱交換部では除霜が特に不要な場合がある。

[0006] ところが、前述のように下流側冷媒温度に基づいてデフロスト運転を終了すると、下流側冷媒温度は熱交換部全体の温度上昇に応じて上昇するため、副熱交換部では除霜が不要な場合であっても、副熱交換部を含む熱交換部の温度が全体的に上昇するまでデフロスト運転が終了されず、デフロスト運転時間が不要に長時間化するおそれがある。

[0007] 本開示の課題は、副熱交換部、圧力損失部、及び主熱交換部の順に冷媒を流す通常運転時とは逆方向に冷媒を流してデフロスト運転を行う冷媒サイクル装置であって、デフロスト時間の不要な長期化を抑制可能な冷媒サイクル装置を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0008] 冷媒サイクル装置は、冷媒回路と、第1冷媒温度計測部と、第2冷媒温度計測部と、運転制御部と、を備える。冷媒回路は、圧縮機と、第1熱交換部と、第2熱交換部と、膨張機構と、流向切換機構と、を有する。圧縮機は、冷媒を圧縮する。第1熱交換部は、主熱交換部と、副熱交換部と、冷媒の流路において主熱交換部と副熱交換部との間に配置される圧力損失部と、を含む。膨張機構は、冷媒の流路において第1熱交換部と第2熱交換部との間に配置され冷媒を減圧する。流向切換機構は、圧縮機から吐出される冷媒の流向を、第1流向と、第2流向と、の間で切り換える。第1流向では、冷媒が第2熱交換部、膨張機構、副熱交換部、圧力損失部、主熱交換部の順に流れる。第2流向では、冷媒が第1流向とは逆向きに流れる。つまり、第2流向では、冷媒が主熱交換部、圧力損失部、副熱交換部、膨張機構、第2熱交換部の順に流れる。第1冷媒温度計測部は、主熱交換部、又は、主熱交換部と圧力損失部との間、を流れる冷媒の温度を第1冷媒温度として計測する。第2冷媒温度計測部は、圧力損失部と膨張機構との間を流れる冷媒の温度を第2冷媒温度として計測する。運転制御部は、流向切換機構を制御し、冷媒を

第1流向に流す通常運転と、冷媒を第2流向に流すデフロスト運転と、の間で運転を切り換えて実行する。運転制御部は、少なくとも、第1デフロスト制御モードと、第2デフロスト制御モードと、をデフロスト運転の制御モードとして有する。第1デフロスト制御モードでは、運転制御部は、第1冷媒温度に基づいてデフロスト運転を終了する。第2デフロスト制御モードでは、運転制御部は、第2冷媒温度に基づいてデフロスト運転を終了する。

[0009] 本冷媒サイクル装置では、第1デフロスト制御モードを利用することで、主熱交換部における除霜の状況に基づいてデフロスト運転を終了することができ、副熱交換部では除霜が特に不要な場合に、デフロスト時間が長期化することを抑制できる。

[0010] 好ましくは、冷媒サイクル装置では、運転制御部は、デフロスト運転の開始前に計測した第2冷媒温度が第1温度以上の場合に、第1デフロスト制御モードでデフロスト運転を実行する。

[0011] ここでは、デフロスト運転開始前の第2冷媒温度が比較的高い場合に第1デフロスト制御モードでデフロスト運転が実行される。そのため、副熱交換部では除霜が特に不要な場合に、デフロスト時間が不要に長期化することを抑制できる。

[0012] より好ましくは、冷媒サイクル装置では、運転制御部は、デフロスト運転の開始前の通常運転中に計測した第2冷媒温度が第1温度以上の場合に、第1デフロスト制御モードでデフロスト運転を実行する。

[0013] ここでは、通常運転時に、副熱交換部に着霜しにくい／副熱交換部に付いた霜が溶けやすい場合に、第1デフロスト制御モードでデフロスト運転が実行される。そのため、副熱交換部では除霜が特に不要な場合に、デフロスト時間が不要に長期化することを抑制できる。

[0014] また、好ましくは、冷媒サイクル装置では、運転制御部は、計測した第2冷媒温度が第1温度より低い場合に、第2デフロスト制御モードでデフロスト運転を実行する。

[0015] ここでは、副熱交換部を含む熱交換部での霜の溶け残りが抑制されやすい

- 。
- [0016] 好ましくは、冷媒サイクル装置は、空気温度計測部を更に備える。空気温度計測部は、第1熱交換部の周辺の空気温度を計測する。運転制御部は、空気温度が第2温度以上の場合に第1デフロスト制御モードでデフロスト運転を実行する。
- [0017] ここでは、第1熱交換部の周辺の空気温度が比較的高く、副熱交換部に着霜しにくい／副熱交換部に付いた霜が溶けやすい場合には第1デフロスト制御モードでデフロスト運転が実行されるので、デフロスト時間が不要に長期化することが抑制されやすい。
- [0018] さらに好ましくは、冷媒サイクル装置では、運転制御部は、空気温度が第2温度より低い場合に第2デフロスト制御モードでデフロスト運転を実行する。
- [0019] ここでは、第1熱交換部の周辺の空気温度が比較的低い場合でも、副熱交換部を含む熱交換部での霜の溶け残りが抑制されやすい。
- [0020] また、好ましくは、冷媒サイクル装置では、圧力損失部は、第1流向における冷媒流路の分流部である。

### 図面の簡単な説明

- [0021] [図1]本開示の一実施形態に係る冷媒サイクル装置の概略構成図である。
- [図2]図1の冷媒サイクル装置のブロック図である。
- [図3]暖房運転時の副熱交換部を流れる冷媒の温度と主熱交換部を流れる冷媒の温度との関係を説明するための模式的な冷凍サイクルを示した圧力-エンタルピ線図である。
- [図4]図1の冷媒サイクル装置のデフロスト運転の制御モードの選択処理について説明するためのフローチャートである。
- [図5]変形例Aの冷媒サイクル装置のデフロスト運転の制御モードの選択処理について説明するためのフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

- [0022] 本開示の冷媒サイクル装置の実施形態について、図面を参照しながら説明

する。

[0023] (1) 全体構成

図1は、一実施例に係る冷媒サイクル装置100の概略構成図である。

[0024] ここでは、冷媒サイクル装置100は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルにより、建物室内の冷房／暖房を行う空調装置である。ただし、冷媒サイクル装置100は、空調装置に限定されるものではなく、空調装置以外、例えば給湯装置であってもよい。

[0025] 冷媒サイクル装置100は、主として、熱源ユニット10と、利用ユニット60と、液冷媒連絡管46及びガス冷媒連絡管48と、を有している(図1参照)。液冷媒連絡管46及びガス冷媒連絡管48は、熱源ユニット10と利用ユニット60とを接続する配管である。液冷媒連絡管46及びガス冷媒連絡管48は、冷媒サイクル装置100を設置する際に、現地で施工される配管である。

[0026] なお、本実施形態では利用ユニット60は1台であるが、冷媒サイクル装置100は、互いに並列に接続される複数の利用ユニット60を有するものであってもよい。

[0027] 熱源ユニット10と利用ユニット60とが、液冷媒連絡管46及びガス冷媒連絡管48を介して接続されることで、冷媒回路80が構成される。冷媒回路80は、熱源ユニット10の圧縮機12、熱源側熱交換器20、膨張機構18及び流向切換機構14と、利用ユニット60の利用側熱交換器62と、を主に含む。

[0028] なお、冷媒サイクル装置100で利用される冷媒は、限定するものではないが、例えばR32等のフルオロカーボン系の冷媒である。また、冷媒サイクル装置100で利用される冷媒は、自然冷媒であってもよい。

[0029] 冷媒サイクル装置100は、冷房運転と、暖房運転と、デフロスト運転と、を実行可能に構成されている。冷房運転は、利用ユニット60の設置されている空調対象空間の空気を冷却する運転である。暖房運転は、利用ユニット60の設置されている空調対象空間の空気を加熱する運転である。デフロ

スト運転は、熱源側熱交換器 20 に付いた霜を除去することを主な目的とした運転である。

[0030] (2) 詳細構成

(2-1) 利用ユニット

利用ユニット 60 は、建物室内等の空調対象空間内に設置されている。

[0031] 例えば、利用ユニット 60 は、天井に設置される天井埋込型のユニットである。ただし、利用ユニット 60 は、天井埋込型のユニットに限定されるものではなく、天井吊下型や、壁に設置される壁掛型や、床に設置される床置型のユニット等であってもよい。

[0032] 利用ユニット 60 は、上述のように、液冷媒連絡管 46 及びガス冷媒連絡管 48 を介して熱源ユニット 10 に接続され、冷媒回路 80 の一部を構成している。

[0033] 利用ユニット 60 の構成について、以下に説明する。

[0034] 利用ユニット 60 は、主として、利用側熱交換器 62 と、利用側ファン 66 と、利用側制御部 74 と、を有する (図 1 参照)。また、利用ユニット 60 は、利用側熱交換器 62 の液側と液冷媒連絡管 46 とを接続する液冷媒管 67 と、利用側熱交換器 62 のガス側とガス冷媒連絡管 48 とを接続するガス冷媒管 68 と、を有している (図 1 参照)。

[0035] 利用側熱交換器 62 は、第 2 熱交換部の一例である。利用側熱交換器 62 は、そのタイプを限定するものではないが、例えば、伝熱管 (図示省略) と多数のフィン (図示省略) とにより構成されるクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器である。利用側熱交換器 62 では、利用側熱交換器 62 を流れる冷媒と室内空気 (空調対象空間の空気) との間で熱交換が行われる。利用側熱交換器 62 は、その液側端が液冷媒管 67 に接続され、ガス側端がガス冷媒管 68 に接続されている。

[0036] 利用側熱交換器 62 は、冷房運転時には、冷媒の冷却器 (凝縮器) としての熱源側熱交換器 20 から膨張機構 18 を通過して流入する冷媒を加熱する冷媒の加熱器 (蒸発器) として機能する。また、利用側熱交換器 62 は、暖

房運転時には、圧縮機 12 で圧縮された冷媒を冷却する冷媒の冷却器（凝縮器）として機能する。

[0037] 利用側ファン 66 は、利用ユニット 60 内に室内空気を吸入して利用側熱交換器 62 に供給し、利用側熱交換器 62 において冷媒と熱交換した空気を室内へと供給するファンである。利用側ファン 66 は、例えばターボファンやシロッコファン等の遠心ファンである。しかし、ファンのタイプは、遠心ファンに限定されるものではなく、適宜選択されればよい。利用側ファン 66 は、ファンモータ 65 によって駆動される。

[0038] 利用側制御部 74 は、利用ユニット 60 を構成する各部の動作を制御する。利用側制御部 74 は、利用ユニット 60 の制御を行うために設けられたマイクロコンピュータやメモリ等を有する。利用側制御部 74 は、通信回線を介し、熱源ユニット 10 との間で制御信号等のやりとりを行うことが可能に構成されている。また、利用側制御部 74 は、利用ユニット 60 を操作するためのリモコン（図示せず）から送信される冷媒サイクル装置 100 の運転／停止に関する信号や、各種設定に関する信号等を受信可能に構成されている。

[0039] また、利用ユニット 60 には、各種のセンサが設けられている。例えば、利用ユニット 60 には、利用ユニット 60 内に吸入される室内空気の温度を計測する室内温度センサ（図示省略）等が設けられている。

[0040] （2-2）熱源ユニット

熱源ユニット 10 は、例えば冷媒サイクル装置 100 の設置される建物の室外等に設置されている。

[0041] 熱源ユニット 10 は、上記のように、液冷媒連絡管 46 及びガス冷媒連絡管 48 を介して利用ユニット 60 に接続されており、冷媒回路 80 の一部を構成している。

[0042] 以下に、熱源ユニット 10 の構成について説明する。

[0043] 熱源ユニット 10 は、主として、圧縮機 12 と、流向切換機構 14 と、熱源側熱交換器 20 と、膨張機構 18 と、アキュムレータ 16 と、ブリッジ回

路32と、エコノマイザ熱交換器34と、インジェクション弁36と、熱源側ファン30と、を有する(図1参照)。また、熱源ユニット10は、各種のセンサを有する。また、熱源ユニット10は、熱源ユニット10を構成する各部の動作を制御する熱源側制御部72を有する(図1参照)。

[0044] また、熱源ユニット10は、吸入管10aと、吐出管10bと、第1ガス冷媒管10cと、液冷媒管10dと、第2ガス冷媒管10eと、を有する(図1参照)。吸入管10aは、流向切換機構14と圧縮機12の吸入側とを接続する。吐出管10bは、圧縮機12の吐出側と流向切換機構14とを接続する。第1ガス冷媒管10cは、流向切換機構14と熱源側熱交換器20のガス側端とを接続する。液冷媒管10dは、熱源側熱交換器20の液側端と液冷媒連絡管46とを接続する。液冷媒管10dの液冷媒連絡管46との接続部には、液側閉鎖弁42が設けられている。第2ガス冷媒管10eは、流向切換機構14とガス冷媒連絡管48とを接続する。第2ガス冷媒管10eのガス冷媒連絡管48との接続部には、ガス側閉鎖弁44が設けられている。液側閉鎖弁42及びガス側閉鎖弁44は、手動で開閉される弁である。

[0045] 以下に、熱源ユニット10の各種構成について更に説明する。

[0046] (2-2-1) 圧縮機

圧縮機12は、冷媒を圧縮する機器である。圧縮機12は、低圧の冷媒を高圧にまで加圧する。

[0047] 圧縮機12は、タイプを限定するものではないが、例えば、ロータリ式やスクロール式等の容積圧縮機である。圧縮機12の圧縮機構(図示せず)は、圧縮機用モータ12aによって駆動される(図1参照)。ここでは、圧縮機用モータ12aは、インバータ等により回転数制御が可能なモータである。圧縮機用モータ12aの回転数が制御されることで、圧縮機12の容量が制御される。なお、圧縮機12の圧縮機構は、モータ以外の原動機(例えば内燃機関)により駆動されてもよい。

[0048] (2-2-2) 切換機構

流向切換機構14は、冷媒回路80における冷媒の流れ方向を切り換える

機構である。流向切換機構 14 は、圧縮機 12 から吐出される冷媒の流向を、第 1 流向と第 2 流向との間で切り換える機構である（第 1 流向及び第 2 流向については後述する）。ここでは、流向切換機構 14 は、四路切換弁である。

[0049] 流向切換機構 14 は、通常運転の一例である暖房運転時に、圧縮機 12 から吐出される冷媒の流向を、第 1 流向に切り換える。冷媒の流向が第 1 流向に切り換えられると、圧縮機 12 から吐出される冷媒は、冷媒回路 80 内を、利用側熱交換器 62、膨張機構 18、熱源側熱交換器 20、の順に流れる。より具体的には、冷媒の流向が第 1 流向に切り換えられると、圧縮機 12 から吐出される冷媒は、冷媒回路 80 内を、利用側熱交換器 62、膨張機構 18、熱源側熱交換器 20 の副熱交換部 28、熱源側熱交換器 20 の分流器 25、熱源側熱交換器 20 の主熱交換部 22、の順に流れる（熱源側熱交換器 20 については後述する）。

[0050] 流向切換機構 14 は、冷媒の流向を第 1 流向に設定する時（ここでは第 1 流向設定時と呼ぶ）に、以下の様に配管を接続させる。流向切換機構 14 は、第 1 流向設定時に、吸入管 10a を第 1 ガス冷媒管 10c と連通させ、吐出管 10b を第 2 ガス冷媒管 10e と連通させる（図 1 中の流向切換機構 14 内の破線参照）。つまり、流向切換機構 14 は、第 1 流向設定時には、圧縮機 12 の吸入側を吸入管 10a 及び第 1 ガス冷媒管 10c を通じて熱源側熱交換器 20 のガス側端に連通させ、かつ、圧縮機 12 の吐出側を吐出管 10b 及び第 2 ガス冷媒管 10e を通じてガス冷媒連絡管 48 に連通させる。流向切換機構 14 がこのような状態に配管を接続することで、冷媒回路 80 は暖房運転状態となる。なお、第 1 流向設定時には、熱源側熱交換器 20 が冷媒の加熱器（蒸発器）として機能し、利用側熱交換器 62 が冷媒の冷却器（凝縮器）として機能する。

[0051] また、流向切換機構 14 は、冷房運転時及びデフロスト運転時に、圧縮機 12 から吐出される冷媒の流向を、第 2 流向に切り換える。冷媒の流向が第 2 流向に切り換えられると、圧縮機 12 から吐出される冷媒は、冷媒回路 8

0内を、熱源側熱交換器20、膨張機構18、利用側熱交換器62、の順に流れる。より具体的には、冷媒の流向が第2流向に切り換えられると、圧縮機12から吐出される冷媒は、冷媒回路80内を、熱源側熱交換器20の主熱交換部22、熱源側熱交換器20の分流器25、熱源側熱交換器20の副熱交換部28、膨張機構18、利用側熱交換器62、の順に流れる。つまり、冷媒が第2流向に流れる時、冷媒は第1流向とは逆向きに流れる。

[0052] 流向切換機構14は、冷媒の流向を第2流向に設定する時（ここでは第2流向設定時と呼ぶ）に、以下の様に配管を接続させる。流向切換機構14は、第2流向設定時に、吸入管10aを第2ガス冷媒管10eと連通させ、吐出管10bを第1ガス冷媒管10cと連通させる（図1中の流向切換機構14内の実線参照）。つまり、流向切換機構14は、第2流向設定時には、圧縮機12の吸入側を吸入管10a及び第2ガス冷媒管10eを通じてガス冷媒連絡管48に連通させ、かつ、圧縮機12の吐出側を吐出管10b及び第1ガス冷媒管10cを通じて熱源側熱交換器20のガス側端に連通させる。流向切換機構14がこのような状態に配管を接続することで、冷媒回路80は冷房運転状態もしくはデフロスト運転状態となる。なお、第2流向設定時には、熱源側熱交換器20が冷媒の冷却器（凝縮器）として機能し、利用側熱交換器62が冷媒の加熱器（蒸発器）として機能する。

[0053] なお、流向切換機構14は、四路切換弁に限られるものではなく、複数の電磁弁及び冷媒管を組み合わせ、上記のような冷媒の流れ方向の切り換えを実現できるように構成されてもよい。

[0054] （2-2-3）熱源側熱交換器

熱源側熱交換器20は、第1熱交換部の一例である。

[0055] 熱源側熱交換器20では、冷媒と室外空気との間で熱交換が行われる。熱源側熱交換器20は、その液側端が液冷媒管10dに接続されており、そのガス側端が第1ガス冷媒管10cに接続されている。

[0056] 熱源側熱交換器20は、例えば、伝熱管（図示省略）と多数のフィン（図示省略）とを有するフィン・アンド・チューブ型熱交換器である。ただし、

熱源側熱交換器 20 のタイプは、フィン・アンド・チューブ型熱交換器に限定されず、他のタイプの熱交換器であってもよい。

[0057] 熱源側熱交換器 20 は、主に、ヘッダ 21 と、冷媒と室外空気との熱交換が行われる熱交換部 23 と、細径管 24 と、分流器 25 と、主管 26 と、を含む（図 1 参照）。熱交換部 23 は、主熱交換部 22 及び副熱交換部 28 を含む（図 1 参照）。主熱交換部 22 及び副熱交換部 28 は、伝熱管（図示省略）と多数のフィン（図示省略）とを含む。

[0058] ヘッダ 21 は、縦長の筒状に形成されている。ヘッダ 21 には、第 1 ガス冷媒管 10c が接続されている。第 1 ガス冷媒管 10c は、ヘッダ 21 の内部空間と連通している。第 1 ガス冷媒管 10c は、ヘッダ 21 のガス側接続口 20a に接続されている。また、ヘッダ 21 は、複数のヘッダ連絡管 21a により主熱交換部 22 と接続されている。ヘッダ 21 の内部空間と主熱交換部 22 の伝熱管（図示せず）とは、ヘッダ連絡管 21a を介して連通している。

[0059] 主熱交換部 22 では、主熱交換部 22 の複数の伝熱管（図示せず）を流れる冷媒と室外空気との間で熱交換が行われる。主熱交換部 22 の複数の伝熱管は、好ましくは水平方向に延びる。主熱交換部 22 では、主熱交換部 22 の複数の伝熱管が上下方向に複数の系統に区画され、複数の系統の伝熱管はそれぞれ相互に独立した冷媒流路を形成している。各冷媒流路の一端側にはヘッダ連絡管 21a が接続され、他端側には細径管 24 が接続される（図 1 参照）。なお、細径管 24 のそれぞれは、各冷媒流路の下部に接続される。

[0060] なお、図 1 には、主熱交換部 22 に 3 本のヘッダ連絡管 21a 及び 3 本の細径管 24 が接続された状態が描画されている。図 1 には、主熱交換部 22 が、3 つの冷媒流路（下方から順に、第 1 冷媒流路 22a、第 2 冷媒流路 22b、第 3 冷媒流路 22c）を有する状態が描画されている。ただし、図 1 の態様は説明のための例示にすぎず、主熱交換部 22 は、2 つ、又は、4 つ以上の系統に区画されていてもよい。そして、ヘッダ連絡管 21a 及び細径管 24 の本数は、系統の数（冷媒流路の数）に応じて決定されればよい。

- [0061] 複数の細径管 24 のそれぞれは、主熱交換部 22 の独立した冷媒流路の 1 つに接続される。本実施形態では、細径管 24 は、第 1 冷媒流路 22 a に接続される第 1 細径管 24 a、第 2 冷媒流路 22 b に接続される第 2 細径管 24 b、及び第 3 冷媒流路 22 c に接続される第 3 細径管 24 c、を含む。第 1 細径管 24 a、第 2 細径管 24 b 及び第 3 細径管 24 c の、主熱交換部 22 と接続される側とは反対側の端部は、分流器 25 の上端部に接続されている。
- [0062] 分流器 25 は、その上端部に複数の細径管 24 が接続され、その下端部に 1 本の主管 26 が接続されている（図 1 参照）。主管 26 と複数の細径管 24 とは、分流器 25 の内部で連通している。主管 26 の、分流器 25 と接続される側と反対側の端部は、副熱交換部 28 に接続されている。
- [0063] 副熱交換部 28 は、主熱交換部 22 の下方に配置される。なお、副熱交換部 28 の配置は、主熱交換部 22 の下方に限定されるものではない。ただし、着霜しやすい熱交換部下部への着霜を抑制するためには、暖房運転時に比較的高い温度の冷媒が流れる副熱交換部 28 が、主熱交換部 22 の下方に配置されることが好ましい。
- [0064] 副熱交換部 28 では、副熱交換部 28 の伝熱管（図示せず）を流れる冷媒と、室外空気との間で熱交換が行われる。副熱交換部 28 の冷媒流路の一端側には主管 26 が接続され、副熱交換部 28 の冷媒流路の他端側には液冷媒管 10 d が接続されている。液冷媒管 10 d は、副熱交換部 28 に設けられた液側接続口 20 b に接続される。
- [0065] 熱源側熱交換器 20 を第 1 ガス冷媒管 10 c から液冷媒管 10 d に向かって冷媒が流れる場合（第 2 流向設定時（冷房運転時又はデフロスト運転時）、図 1 中の冷媒の流れ方向 A 参照）には、冷媒は、熱源側熱交換器 20 内を、ヘッダ 21 の内部空間、ヘッダ連絡管 21 a、主熱交換部 22、細径管 24、分流器 25、主管 26、副熱交換部 28 の順に流れる。熱源側熱交換器 20 を第 1 ガス冷媒管 10 c から液冷媒管 10 d に向かって冷媒が流れる場合、熱源側熱交換器 20 は、圧縮機 12 で圧縮された冷媒を冷却する冷却器

(凝縮器、放熱器)として機能する。

- [0066] より具体的に、熱源側熱交換器20を第1ガス冷媒管10cから液冷媒管10dに向かって冷媒が流れる場合(第2流向設定時)の冷媒の流れについて説明する。
- [0067] 第2流向設定時、第1ガス冷媒管10cを流れる(主にガス相の)冷媒は、ガス側接続口20aから、ヘッダ21の内部空間に流入する。ヘッダ21内に流入した冷媒は、3本のヘッダ連絡管21aに分かれて流れ、主熱交換部22の冷媒流路(第1冷媒流路22a、第2冷媒流路22b及び第3冷媒流路22c)に流れ込む。第1冷媒流路22a、第2冷媒流路22b及び第3冷媒流路22cで冷却された冷媒は、それぞれ第1細径管24a、第2細径管24b及び第3細径管24cに流入し、分流器25へと流入する。
- [0068] 分流器25は、第2流向設定時には、冷媒の流れ方向Aにおける冷媒流路の合流部として機能する。
- [0069] また、分流器25は、冷房運転時の冷媒の流れ方向において、冷媒流路面積の縮小部である。なお、ここで冷媒流路面積の縮小部とは、その上流側に比べて冷媒流路面積が80%以下に減少する部分を意味する。
- [0070] なお、分流器25は、第2流向に冷媒が流れる時にその圧力が低下する圧力損失部である。なお、圧力損失部とは、その上流側に比べて圧力低下が大きくなり得る部分である。言い換えれば、圧力損失部は、熱源側熱交換器20に冷媒を流した時に(ここでは第2流向に冷媒を流した時に)、その上流側に比べて、摩擦損失や形状損失が大きくなる部分を意味する。例えば、冷媒流路の合流部以外にも、冷媒流路の分岐部、冷媒流路の曲がり部、冷媒流路の拡大部(急拡大部、ディフューザを含む)、冷媒流路の縮小部(急縮小部、ノズルを含む)等が圧力損失部となり得る。
- [0071] 例えば、圧力損失部では、熱源側熱交換器20に冷媒を流した時に(ここでは第2流向に冷媒を流した時に)、単位流路長あたりの圧力損失(圧力低下の変化率)の平均値が、その上流側(熱源側熱交換器20内)の単位流路長あたりの圧力損失の平均値の2倍より大きくなる。

- [0072] 分流器 25 へと流入した冷媒は、主管 26 を通過して副熱交換部 28 へと流入する。副熱交換部 28 で冷却された冷媒は、副熱交換部 28 に設けられた液側接続口 20b（凝縮器の出口）から液冷媒管 10d に流入する。
- [0073] 一方、熱源側熱交換器 20 を、液冷媒管 10d から第 1 ガス冷媒管 10c に向かって冷媒が流れる場合（第 1 流向設定時（暖房運転時）、図 1 中の冷媒の流れ方向 B 参照）には、冷媒は、熱源側熱交換器 20 内を、副熱交換部 28、主管 26、分流器 25、細径管 24、主熱交換部 22、ヘッダ連絡管 21a、ヘッダ 21 の内部空間、の順に流れる。熱源側熱交換器 20 を、液冷媒管 10d から第 1 ガス冷媒管 10c に向かって冷媒が流れる場合、熱源側熱交換器 20 は、冷媒の冷却器（凝縮器、放熱器）としての利用側熱交換器 62 から膨張機構 18 を通過して流入する冷媒を加熱する冷媒の加熱器（蒸発器、吸熱器）として機能する。
- [0074] より具体的に、熱源側熱交換器 20 を液冷媒管 10d から第 1 ガス冷媒管 10c に向かって冷媒が流れる場合（第 1 流向設定時）の冷媒の流れについて説明する。
- [0075] 第 1 流向設定時、液冷媒管 10d から熱源側熱交換器 20 に流入する（気液二相の）冷媒は、液側接続口 20b から副熱交換部 28 へと流入する。副熱交換部 28 で加熱された冷媒は、主管 26 を通過して分流器 25 に流入する。
- [0076] 分流器 25 は、第 1 流向設定時には、冷媒の流れ方向 B における冷媒流路の分流部として機能する。
- [0077] なお、分流器 25 は、第 1 流向に冷媒が流れる時にその圧力が低下する圧力損失部である。なお、圧力損失部とは、その上流側に比べて圧力低下が大きくなり得る部分である。言い換えれば、圧力損失部は、熱源側熱交換器 20 に冷媒を流した時に（ここでは第 1 流向に冷媒を流した時に）、その上流側に比べて、摩擦損失や形状損失が大きくなる部分を意味する。例えば、冷媒流路の分流部以外にも、冷媒流路の合流部、冷媒流路の曲がり部、冷媒流路の拡大部（急拡大部、ディフューザを含む）、冷媒流路の縮小部（急縮小部

、ノズルを含む)等が圧力損失部となり得る。

[0078] 例えば、圧力損失部では、熱源側熱交換器20に冷媒を流した時に(ここでは第1流向に冷媒を流した時に)、単位流路長あたりの圧力損失(圧力低下の変化率)の平均値が、その上流側(熱源側熱交換器20内)の単位流路長あたりの圧力損失の平均値の2倍より大きくなる。

[0079] 第1流向設定時には、分流器25で分流された冷媒は、第1細径管24a、第2細径管24b及び第3細径管24cに流入する。第1細径管24a、第2細径管24b及び第3細径管24cに流入した冷媒は、それぞれ、第1冷媒流路22a、第2冷媒流路22b及び第3冷媒流路22cに流れ込む。第1冷媒流路22a、第2冷媒流路22b及び第3冷媒流路22cを通過する際に加熱された冷媒は、それぞれヘッダ連絡管21aを介して、ヘッダ21の内部空間に流入する。ヘッダ21の内部空間に流入した冷媒は、熱源側熱交換器20のガス側接続口20aから、第1ガス冷媒管10cに流入する。

[0080] (2-2-4) 膨張機構

膨張機構18は、冷媒の流路において熱源側熱交換器20と利用側熱交換器62との間に配置される(図1参照)。膨張機構18は、第1流向に流れる(利用側熱交換器62から熱源側熱交換器20に向かって流れる)冷媒を減圧する機構である。膨張機構18は、第2流向に流れる(熱源側熱交換器20から利用側熱交換器62に向かって流れる)冷媒を減圧する機構である。膨張機構18は、冷媒の流量の調節等に用いられる開度調節が可能な電動膨張弁である。膨張機構18は、液冷媒管10dに設けられている。膨張機構18の開度は、後述するコントローラ70により制御される。

[0081] なお、膨張機構18は、電動膨張弁に限定されるものではなく、冷媒を減圧する機能を有する他の種類の機構であってもよい。例えば、膨張機構18は、キャピラリーチューブであってもよい。

[0082] (2-2-5) アクкумуляター

アクкумуляター16は、流入する冷媒をガス冷媒と液冷媒とに分ける気液

分離機能を有する容器である。アキュムレータ 16 は、冷媒流れ方向における圧縮機 12 の上流側に配置される（図 1 参照）。アキュムレータ 16 は、圧縮機 12 の吸入側へと冷媒が流れる吸入管 10 a に設けられる。アキュムレータ 16 に流入する冷媒は、ガス冷媒と液冷媒とに分かれ、上部空間に集まるガス冷媒が圧縮機 12 へと流出する。

[0083] (2-2-6) ブリッジ回路

ブリッジ回路 32 は、冷媒の流向を制御するための機構である。ブリッジ回路 32 は、図 1 のように接続された第 1 逆止弁 32 a、第 2 逆止弁 32 b、第 3 逆止弁 32 c 及び第 4 逆止弁 32 d を有している（図 1 参照）。

[0084] 第 1 逆止弁 32 a は、膨張機構 18 側から液冷媒連絡管 46 側への冷媒の流れを許容し、その逆向きの流れは許容しない弁である。第 2 逆止弁 32 b は、膨張機構 18 側から熱源側熱交換器 20 側への冷媒の流れを許容し、その逆向きの流れは許容しない弁である。第 3 逆止弁 32 c は、液冷媒連絡管 46 側からエコマイザ熱交換器 34 を通過して膨張機構 18 へと流れる冷媒の流れを許容し、その逆向きの流れは許容しない弁である。第 4 逆止弁 32 d は、熱源側熱交換器 20 側からエコマイザ熱交換器 34 を通過して膨張機構 18 へと流れる冷媒の流れを許容し、その逆向きの流れは許容しない弁である。

[0085] このように構成されるブリッジ回路 32 では、冷房運転時／デフロスト運転時において、熱源側熱交換器 20 から第 4 逆止弁 32 d を通過して膨張機構 18 へと冷媒が流れ、さらに第 1 逆止弁 32 a を通過して液冷媒連絡管 46 へと冷媒が流れる。また、このように構成されるブリッジ回路 32 では、暖房運転時において、液冷媒連絡管 46 から第 3 逆止弁 32 c を通過して膨張機構 18 へと冷媒が流れ、さらに第 2 逆止弁 32 b を通過して熱源側熱交換器 20 へと冷媒が流れる。

[0086] (2-2-7) エコマイザ熱交換器及びインジェクション弁

エコマイザ熱交換器 34 は、例えば二重管型熱交換器やプレート型熱交換器などの熱交換器である。エコマイザ熱交換器 34 は、第 1 流路 34 a

及び第2流路34bを有し（図1参照）、第1流路34aを流れる冷媒と第2流路34bを流れる冷媒とが熱交換する構造となっている。

[0087] 第1流路34aは、ブリッジ回路32から膨張機構18に向かって冷媒が流れる冷媒流路の一部を構成する。第1流路34aには、ブリッジ回路32の第3逆止弁32c又は第4逆止弁32dを通過して膨張機構18へと向かう冷媒が流れる。

[0088] 第2流路34bは、インジェクション流路35の一部を構成する。インジェクション流路35は、ブリッジ回路32から膨張機構18に向かって冷媒が流れる冷媒管から分岐し、圧縮機12の圧縮機構の圧縮途中の圧縮室（図示せず）へと連通する冷媒流路である。第2流路34bには、ブリッジ回路32の第3逆止弁32c又は第4逆止弁32dを通過し、ブリッジ回路32から膨張機構18に向かって冷媒が流れる冷媒流路から分岐し、インジェクション弁36を通過して圧縮機12へと向かう冷媒が流れる。

[0089] インジェクション弁36は、例えば開度調節が可能な電動弁である。インジェクション弁36は、ブリッジ回路32から膨張機構18に向かって冷媒が流れる冷媒流路と、エコノマイザ熱交換器34の第2流路34bと、を接続する配管に設けられている。

[0090] インジェクション弁36が開かれると、ブリッジ回路32から膨張機構18に向かって冷媒が流れる冷媒流路から分流した冷媒が、エコノマイザ熱交換器34の第2流路34bに流入する。そして、第2流路34bに流入した冷媒は、第1流路34aを流れる冷媒と熱交換し、ガス相の冷媒となって圧縮機12の圧縮機構の圧縮途中の圧縮室に供給される。

[0091] なお、インジェクション弁36には、開度調節が可能な電動弁に代えて、開／閉のみを制御可能な電磁弁が用いられてもよい。インジェクション弁36として電磁弁を用いる場合には、インジェクション流路35にキャピラリーが設けられることが好ましい。

[0092] （2-2-8）熱源側ファン

熱源側ファン30は、熱源ユニット10内に室外空気を吸入して熱源側熱

交換器 20 に供給し、熱源側熱交換器 20 において冷媒と熱交換した空気を室外に排出するファンである。すなわち、熱源側ファン 30 は、熱源側熱交換器 20 を流れる冷媒の冷却源又は加熱源としての室外空気を熱源側熱交換器 20 に供給するファンである。熱源側ファン 30 は、例えばプロペラファン等の軸流ファンである。しかし、ファンのタイプは、軸流ファンに限定されるものではなく、適宜選択されればよい。熱源側ファン 30 は、ファンモータ 30 a によって駆動される（図 1 参照）。

[0093] (2-2-9) センサ

熱源ユニット 10 には、各種センサが設けられている。例えば、熱源ユニット 10 は、以下のようなセンサを有する。なお、以下の温度センサや圧力センサは、所望の温度や圧力を計測可能なセンサであればよく、センサの種類は適宜選択されればよい。

[0094] 熱源ユニット 10 は、圧縮機 12 の吸入温度  $T_s$  を計測する吸入温度センサ 92 a を有する（図 1 参照）。また、熱源ユニット 10 は、圧縮機 12 の吐出圧力  $P_d$  を計測する吐出圧力センサ 94 を有する（図 1 参照）。また、熱源ユニット 10 は、圧縮機 12 の吐出温度  $T_d$  を計測する吐出温度センサ 92 b を有する（図 1 参照）。

[0095] また、熱源ユニット 10 は、第 1 温度センサ 92 c と、第 2 温度センサ 92 d と、を有する（図 1 参照）。第 1 温度センサ 92 c 及び第 2 温度センサ 92 d は、その種類を限定するものではないが、例えばサーミスタである。

[0096] 第 1 温度センサ 92 c は、第 1 冷媒温度計測部の一例である。第 1 温度センサ 92 c は、主熱交換部 22、又は、主熱交換部 22 と分流器 25 との間（ここでは細径管 24）、を流れる冷媒の温度を第 1 冷媒温度  $T_1$  として計測する。

[0097] 第 1 温度センサ 92 c は、好ましくは、冷媒の流れ方向 A（第 2 流向）において、分流器 25 より上流側に配置される主熱交換部 22 の中央（図 1 では一点鎖線 C で示す）より下流側、かつ、分流器 25 より上流側を流れる冷媒の温度を計測する。なお、ここでは、冷媒の流れ方向 A（第 2 流向）を基

準に、第1温度センサ92cの計測位置を説明するが、単に説明の都合上であって、第1温度センサ92cは、冷媒が流れ方向B（第1流向）に流れる場合にも冷媒の温度を計測する。冷媒の流れ方向B（第1流向）を基準にした第1温度センサ92cの計測位置の説明については、説明が煩雑になることを避けるため省略する。

[0098] より好ましくは、第1温度センサ92cは、主熱交換部22と分流器25とを接続する複数の配管（細径管24）の1つを流れる冷媒の温度を計測する。さらに、好ましくは、第1温度センサ92cは、冷媒の流れ方向A（第2流向）において、細径管24の、主熱交換部22と分流器25との中央（図1では一点鎖線Nで示す）より下流側を流れる冷媒の温度を計測する。また、好ましくは、第1温度センサ92cは、それぞれ異なる高さで主熱交換部22（第1冷媒流路22a、第2冷媒流路22b、第3冷媒流路22c）に接続される細径管24のうち、主熱交換部22に最も低い位置で接続される（すなわち、第1冷媒流路22aと接続される）第1細径管24aを流れる冷媒の温度を計測する。

[0099] 第1温度センサ92cの冷媒温度計測位置を限定するものではないが、図1に描画した実施例では、第1温度センサ92cは、第1細径管24aの、冷媒の流れ方向A（第2流向）における、主熱交換部22と分流器25との中央（一点鎖線N）より下流側に取り付けられる。そして、第1温度センサ92cは、第1温度センサ92cの取付位置において第1細径管24aを流れる冷媒の温度を計測する。つまり、図1に描画した実施例では、第1温度センサ92cは、第1細径管24aの分流器25近傍に取り付けられ、取付位置において第1細径管24aを流れる冷媒の温度を計測する。

[0100] 第2温度センサ92dは、第2冷媒温度計測部の一例である。第2温度センサ92dは、冷媒の流れ方向A（第2流向）における、熱源側熱交換器20の分流器25（圧力損失部）より下流側、かつ、膨張機構18より上流側の冷媒温度を、第2冷媒温度T2として計測する。第2温度センサ92dは、第2流向において分流器25から膨張機構18に流れる冷媒の温度を、第

1 流向において膨張機構 18 から分流器 25 に流れる冷媒の温度を、第 2 冷媒温度 T2 として計測する。

[0101] 第 2 温度センサ 92d の冷媒温度計測位置を限定するものではないが、図 1 に描画した実施例では、第 2 温度センサ 92d は、冷媒の流れ方向 A（第 2 流向）における、熱源側熱交換器 20 の分流器 25（圧力損失部）より下流側、かつ、膨張機構 18 より上流側の液冷媒管 10d を流れる冷媒の温度を、第 2 冷媒温度 T2 として計測する。言い換えれば、第 2 温度センサ 92d は、冷媒の流れ方向 B（第 1 流向）における、膨張機構 18 より下流側、かつ、熱源側熱交換器 20 の分流器 25（圧力損失部）より上流側の液冷媒管 10d を流れる冷媒の温度を、第 2 冷媒温度 T2 として計測する。

[0102] また、熱源ユニット 10 は、液冷媒管 10d のうち、ブリッジ回路 32 と液側閉鎖弁 42 との間（ブリッジ回路 32 における第 1 逆止弁 32a の下流側と第 3 逆止弁 32c の上流側とを結ぶ配管と、液側閉鎖弁 42 とを結ぶ配管）に設けられた液管側温度センサ 92e を有する。液管側温度センサ 92e は、ブリッジ回路 32 から液冷媒連絡管 46 に送られる冷媒、又は、液冷媒連絡管 46 からブリッジ回路 32 に送られる冷媒の温度 T1p を計測する。

[0103] また、熱源ユニット 10 には、熱源側熱交換器 20 の周辺の空気温度 T0a を計測する外気温度センサ 96 が設けられている。外気温度センサ 96 は、空気温度計測部の一例である。

[0104] (2-2-10) 熱源側制御部

熱源側制御部 72 は、熱源ユニット 10 を構成する各部の動作を制御する。熱源側制御部 72 は、熱源ユニット 10 の制御を行うために設けられたマイクロコンピュータやメモリ等を有する。熱源側制御部 72 は、通信回線を介して、利用ユニット 60 の利用側制御部 74 との間で制御信号等のやりとりを行うことが可能に構成されている。

[0105] 熱源ユニット 10 の熱源側制御部 72 と利用ユニット 60 の利用側制御部 74 とは、通信回線を介して通信可能に接続されることによって、冷媒サイ

クル装置 100 全体の動作の制御を行うコントローラ 70 を構成している。コントローラ 70 は、マイクロコンピュータがメモリに記憶されたプログラムを実行することで、冷媒サイクル装置 100 全体の動作の制御を行う。

[0106] なお、本実施形態のコントローラ 70 は、冷媒サイクル装置 100 の制御装置の一実施例にすぎない。コントローラは、本実施形態のコントローラ 70 が発揮する機能と同様の機能を、論理回路等のハードウェアにより実現してもよいし、ハードウェアとソフトウェアとの組合せにより実現してもよい。

[0107] なお、ここでは、熱源側制御部 72 と利用側制御部 74 とがコントローラ 70 を構成するが、これに限定されるものではない。例えば、冷媒サイクル装置 100 は、熱源側制御部 72 及び利用側制御部 74 に加えて、あるいは、熱源側制御部 72 及び利用側制御部 74 に代えて、以下で説明するような機能の一部又は全部を実現する熱源ユニット 10 及び利用ユニット 60 とは別に設けられる制御装置を有してもよい。

[0108] コントローラ 70 は、図 2 に示されるように、冷媒の温度を計測する温度センサ 92 a ~ 92 e、吐出圧力センサ 94 及び外気温度センサ 96 の計測信号を受けられるように接続される。コントローラ 70 は、センサの計測信号等に基づいて圧縮機 12、流向切換機構 14、膨張機構 18、熱源側ファン 30、インジェクション弁 36、利用側ファン 66 等を制御することができるように、これらの機器 12, 14, 18, 30, 36, 66 と接続されている。

[0109] コントローラ 70 は、圧縮機 12、流向切換機構 14、膨張機構 18、熱源側ファン 30、インジェクション弁 36、利用側ファン 66 等を制御することで、冷媒サイクル装置 100 に、冷房運転や、暖房運転や、デフロスト運転を実行させる。例えば、コントローラ 70 は、運転制御部の一例であり、流向切換機構 14 を制御し、冷媒を第 1 流向に流す暖房運転（通常運転）と、冷媒を第 2 流向に流すデフロスト運転と、の間で運転を切り換えて実行する。

[0110] (3) 冷媒サイクル装置の動作

コントローラ70により制御される冷媒サイクル装置100の冷房運転時、暖房運転時及びデフロスト運転時の動作について説明する。

[0111] (3-1) 冷房運転時の動作

リモコン(図示せず)等からの指示によって冷房運転の指示がなされると、コントローラ70は、冷媒が第2流向に流れるよう(流向切換機構14が図1の実線で示された状態)になるように流向切換機構14を制御する。

[0112] また、コントローラ70は、センサの計測信号等に基づいて圧縮機12、熱源側ファン30及び利用側ファン66の動作を制御する。例えば、コントローラ70は、限定するものではないが、利用側熱交換器62における蒸発温度等に基づいて圧縮機12の回転数を制御する。また、コントローラ70は、センサの計測信号等に基づいて、所定の動作を行うように、膨張機構18及びインジェクション弁36の動作を制御する。例えば、コントローラ70は、限定するものではないが、過冷却度等に基づいて膨張機構18を制御し、吐出過熱度等に基づいてインジェクション弁36の動作を制御する。

[0113] 冷房運転時には、冷媒回路80内の低圧のガス冷媒は、圧縮機12に吸入されて圧縮され、高圧のガス冷媒となる。圧縮機12で圧縮されたガス冷媒は、流向切換機構14を通じて熱源側熱交換器20に送られる。

[0114] 熱源側熱交換器20に送られた高圧のガス冷媒は、冷媒の冷却器(凝縮器)として機能する熱源側熱交換器20において、熱源側ファン30によって供給される室外空気と熱交換を行って冷却されて凝縮し、高圧の液冷媒となる。熱源側熱交換器20で凝縮した液冷媒は、膨張機構18で減圧されて膨張し、液側閉鎖弁42及び液冷媒連絡管46を通じて、利用ユニット60に送られる。

[0115] なお、インジェクション弁36が開かれている場合、熱源側熱交換器20で凝縮した液冷媒は、膨張機構18で減圧される前に、エコマイザ熱交換器34で更に冷却される。そして、インジェクション弁36が開かれている場合には、液冷媒管10dを流れる液冷媒の一部は、インジェクション流路

35に分流し、インジェクション弁36によって減圧される。そして、インジェクション弁36で減圧された冷媒は、エコノマイザ熱交換器34に送られて、液冷媒管10dを流れる高圧の液冷媒と熱交換を行って加熱されることによって蒸発し、圧縮機12の圧縮機構の圧縮途中の圧縮室にインジェクションされる。

[0116] 利用ユニット60に送られた冷媒は、利用側熱交換器62に送られる。利用側熱交換器62に送られた低圧の気液二相状態の冷媒は、冷媒の加熱器（蒸発器）として機能する利用側熱交換器62において、利用側ファン66によって供給される室内空気と熱交換を行って加熱されることによって蒸発し、低圧のガス冷媒となる。低圧のガス冷媒は、ガス冷媒連絡管48を通じ、利用ユニット60から熱源ユニット10に送られる。

[0117] 熱源ユニット10に送られた低圧のガス冷媒は、ガス側閉鎖弁44及び流向切換機構14を通じて、圧縮機12に再び吸入される。

[0118] (3-2) 暖房運転時の動作

リモコン（図示せず）等からの指示によって暖房運転の指示がなされると、コントローラ70は、冷媒が第1流向に流れるよう（流向切換機構14が図1の破線で示された状態）になるように流向切換機構14を制御する。

[0119] また、コントローラ70は、センサの計測信号等に基づいて圧縮機12、熱源側ファン30及び利用側ファン66の動作を制御する。例えば、コントローラ70は、限定するものではないが、利用側熱交換器62における凝縮温度等に基づいて圧縮機12の回転数を制御する。また、コントローラ70は、センサの計測信号等に基づいて、所定の動作を行うように、膨張機構18及びインジェクション弁36の動作を制御する。例えば、コントローラ70は、限定するものではないが、過冷却度等に基づいて膨張機構18を制御し、吐出過熱度等に基づいてインジェクション弁36の動作を制御する。

[0120] 暖房運転時には、冷媒回路80内の低圧のガス冷媒は、圧縮機12に吸入されて圧縮され、高圧のガス冷媒となる。圧縮機12で圧縮されたガス冷媒は、流向切換機構14、ガス側閉鎖弁44及びガス冷媒連絡管48を通じて

、熱源ユニット10から利用ユニット60に送られる。

[0121] 利用ユニット60に送られた高圧のガス冷媒は、利用側熱交換器62に送られる。利用側熱交換器62に送られた高圧のガス冷媒は、冷媒の冷却器（凝縮器、放熱器）として機能する利用側熱交換器62において、利用側ファン66によって供給される室内空気と熱交換を行って冷却されて凝縮し、高圧の液冷媒となる。高圧の液冷媒は、液冷媒連絡管46を通じて、利用ユニット60から熱源ユニット10に送られる。

[0122] 熱源ユニット10に送られた冷媒は、膨張機構18に送られ、膨張機構18によって減圧されて、気液二相状態の冷媒となる。気液二相状態の冷媒は、熱源側熱交換器20に送られる。

[0123] なお、インジェクション弁36が開かれている場合、熱源ユニット10に送られた冷媒は、膨張機構18で減圧される前に、エコマイザ熱交換器34で更に冷却される。そして、インジェクション弁36が開かれている場合には、液冷媒管10dを流れる液冷媒の一部は、インジェクション流路35に分流し、インジェクション弁36によって減圧される。そして、インジェクション弁36で減圧された冷媒は、エコマイザ熱交換器34に送られて、液冷媒管10dを流れる高圧の液冷媒と熱交換を行って加熱されることによって蒸発し、圧縮機12の圧縮機構の圧縮途中の圧縮室にインジェクションされる。

[0124] 熱源側熱交換器20に送られた気液二相状態の冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する熱源側熱交換器20において、熱源側ファン30によって供給される室外空気と熱交換を行って加熱されることによって蒸発して、低圧のガス冷媒となる。この低圧のガス冷媒は、流向切換機構14を通じて、再び、圧縮機12に吸入される。

[0125] なお、暖房運転時の、熱源側熱交換器20の副熱交換部28を流れる冷媒の温度と、熱源側熱交換器20の主熱交換部22を流れる冷媒の温度と、の関係について図3に描画された冷凍サイクルを参照しながら説明する。

[0126] 熱源側熱交換器20には、圧力損失部としての分流器25が存在するため

、分流器 25 入口の冷媒の圧力は、主熱交換部 22 を流れる低圧の冷媒の圧力よりも高い（図 3 参照）。そのため、分流器 25 の入口の冷媒の温度は、主熱交換部 22 を流れる冷媒の温度よりも温度が高くなる。言い換えれば、第 1 流向において、分流器 25 より上流側の副熱交換部 28 を流れる冷媒の温度は、分流器 25 の下流側の主熱交換部 22 を流れる冷媒の温度よりも温度が高い。

[0127] そのため、例えば、主熱交換部 22 を流れる冷媒の温度が、主熱交換部 22 への着霜を引き起こし得る温度であったとしても、副熱交換部 28 を流れる冷媒の温度は、副熱交換部 28 への着霜を引き起こさない温度である可能性がある。また、副熱交換部 28 を流れる冷媒の温度は、副熱交換部 28 に何らかの原因で着霜したとしても、付いた霜を溶解させることが可能な温度である可能性がある。

[0128] なお、本実施形態では、主熱交換部 22 の下方に、上記説明のように暖房運転時に比較的高温の冷媒が内部を流れる副熱交換部 28 が配置されるため、着霜しやすい熱源側熱交換器 20 の下部への着霜を抑制することができる。

[0129] （3-3）デフロスト運転時の動作

コントローラ 70 は、暖房運転時に所定のデフロスト開始条件が成立したと判断すると、流向切換機構 14 を制御し、冷媒を第 1 流向に流す暖房運転を一時的に中断し、冷媒を第 2 流向に流すデフロスト運転に運転を切り換える。なお、デフロスト開始条件とは、その条件が成立した時に、熱源側熱交換器 20 において除霜することが望ましい条件である。限定するものではないが、コントローラ 70 は、例えば第 1 温度センサ 92c により計測される第 1 冷媒温度 T1 が所定温度（例えば -5℃）以下になった時や、暖房運転開始から所定時間（例えば 2 時間）を経過した時に、デフロスト開始条件が成立したと判断する。

[0130] コントローラ 70 によるデフロスト運転時の冷媒サイクル装置 100 の制御について詳しく説明する。

- [0131] コントローラ70は、暖房運転時にデフロスト開始条件が成立したと判断すると、各種機器の暖房運転用の制御を中断し、各種機器にデフロスト運転の準備のための動作を実行させる。例えば、コントローラ70は、圧縮機12の回転数を所定の回転数まで減少させ、膨張機構18の開度を所定の態様で制御する。
- [0132] そして、コントローラ70は、所定のタイミングで、流向切換機構14を制御して、冷媒の流れ方向を第1方向から第2方向に切り換える。つまり、コントローラ70は、所定のタイミングで、流向切換機構14が図1の実線で示された状態になるように、流向切換機構14を制御する。その結果、冷媒サイクル装置100の運転が、デフロスト運転に切り換えられ、冷媒が第2流向に流れる。
- [0133] また、例えば、コントローラ70は、デフロスト運転時に、圧縮機12が所定の動作を行い、膨張機構18が所定の開度になるように、圧縮機12及び膨張機構18を制御する。また、例えば、コントローラ70は、デフロスト運転中に、熱源側ファン30及び利用側ファン66が運転を停止するように、熱源側ファン30及び利用側ファン66を制御する。なお、コントローラ70によるデフロスト運転中の冷媒サイクル装置100の各部の動作の制御は、ここに記載した態様に限定されるものではない。コントローラ70は、熱源側熱交換器20で除霜が適切に行われるように、冷媒サイクル装置100の各部の動作を制御すればよい。
- [0134] コントローラ70は、デフロスト運転の開始後、以下の様にしてデフロスト運転を終了させる。
- [0135] まず、終了条件の異なる2つのデフロスト運転の制御モードについて説明する。
- [0136] コントローラ70は、デフロスト運転の制御モードとして、第1冷媒温度T1に基づいてデフロスト運転を終了する第1デフロスト制御モードと、第2冷媒温度T2に基づいてデフロスト運転を終了する第2デフロスト制御モードとを有する。

- [0137] 第1デフロスト制御モードでは、コントローラ70は、デフロスト運転の開始後に、例えば、第1温度センサ92cにより計測される第1冷媒温度T1が第1デフロスト終了判定温度以上になり、なおかつ、その状態が第1所定時間以上継続した場合に、デフロスト運転を終了することを決定する。
- [0138] 一方、第2デフロスト制御モードでは、コントローラ70は、デフロスト運転の開始後に、例えば、第2温度センサ92dにより計測される第2冷媒温度T2が第2デフロスト終了判定温度以上になり、なおかつ、その状態が第2所定時間以上継続した場合に、デフロスト運転を終了することを決定する。
- [0139] ここでは、第1デフロスト終了判定温度と第2デフロスト終了判定温度とは同じ値であり、また、第1所定時間と第2所定時間とは同じ値である。ただし、第1デフロスト終了判定温度と第2デフロスト終了判定温度とは、及び／又は、第1所定時間と第2所定時間とは、異なる値であってもよい。
- [0140] なお、デフロスト制御モードにおけるコントローラ70のデフロスト運転の終了の決定方法は、上記の方法に限定されるものではない。例えば、コントローラ70は、第1デフロスト制御モードにおいて、第1冷媒温度T1が第1デフロスト終了判定温度以上になると（その状態が継続するかは判断せずに）デフロスト運転の終了を決定してもよい。コントローラ70の第2デフロスト制御モードにおけるデフロスト運転の終了の決定方法についても同様である。
- [0141] コントローラ70は、これらの2つのデフロスト制御モードから、例えば図4のフローチャートの様にして1の制御モードを選択し、選択した制御モードを用いてデフロスト運転の終了を決定する。なお、コントローラ70は、例えばデフロスト開始条件の成立時に使用するデフロスト運転の制御モードを選択する。ただし、デフロスト運転の制御モードの選択のタイミングは、デフロスト開始条件の成立時に限定されるものではなく、例えば、デフロスト運転の開始時等であってもよい。
- [0142] 図4のフローチャートでは、コントローラ70は、デフロスト運転の開始

前に計測した第2冷媒温度 $T_2$ を取得し、取得した第2冷媒温度 $T_2$ に基づいて使用する制御モードを選択する。例えば、コントローラ70は、デフロスト運転の開始前に計測された第2冷媒温度 $T_2$ を取得し、第2冷媒温度 $T_2$ と第1判定温度 $T_{rt}$ とを比較して、比較結果に基づいて使用する制御モードを選択する（ステップS1）。なお、第1判定温度 $T_{rt}$ は、例えば、その温度以上の冷媒が副熱交換部28に流入した場合には副熱交換部28で着霜が起これにくい温度である。また、例えば、第1判定温度 $T_{rt}$ は、その温度以上の冷媒が副熱交換部28に流入した場合に、副熱交換部28に付着していた霜が溶けることが期待される温度等であってもよい。

[0143] なお、本実施形態では、コントローラ70は、デフロスト運転の開始前の暖房運転中に計測した第2冷媒温度 $T_2$ を取得する。例えば、コントローラ70は、暖房運転中にデフロスト開始条件が成立した時と判断した時に、第2温度センサ92dが計測した第2冷媒温度 $T_2$ を取得する。なお、コントローラ70は、ある瞬間に第2温度センサ92dが計測する第2冷媒温度 $T_2$ を取得する代わりに、所定期間に第2温度センサ92dが計測した第2冷媒温度 $T_2$ の代表値（例えば、所定期間に第2温度センサ92dが計測した第2冷媒温度 $T_2$ の最大値、平均値、中間値等）を取得してもよい。

[0144] コントローラ70は、ステップS1において、第2冷媒温度 $T_2$ が第1判定温度 $T_{rt}$ 以上であると判定される場合には、第1デフロスト制御モードでデフロスト運転を実行する（ステップS2）。つまり、コントローラ70は、第2冷媒温度 $T_2$ が第1判定温度 $T_{rt}$ 以上であると判定される場合には、第1温度センサ92cが計測する第1冷媒温度 $T_1$ に基づいてデフロスト運転を終了することを決定する。

[0145] また、コントローラ70は、ステップS1において、第2冷媒温度 $T_2$ が第1判定温度 $T_{rt}$ より低いと判定される場合には、第2デフロスト制御モードでデフロスト運転を実行する（ステップS3）。つまり、コントローラ70は、第2冷媒温度 $T_2$ が第1判定温度 $T_{rt}$ より低いと判定される場合には、第2温度センサ92dが計測する第2冷媒温度 $T_2$ に基づいてデフロ

スト運転を終了することを決定する。

[0146] なお、コントローラ70は、第1デフロスト制御モード及び第2デフロスト制御モードのいずれかの制御モードでデフロスト運転を実行し、デフロスト運転の終了を決定すると、例えば、圧縮機12の回転数を落とし（又は圧縮機12を停止し）、高圧側と低圧側との均圧を図るため膨張機構18の開度を所定開度まで大きくする。そして、コントローラ70は、所定のタイミングで、流向切換機構14が図1の破線で示された状態になるように流向切換機構14を制御し、冷媒の流向を第2流向から第1流向に流れる状態に切り換える。その結果、冷媒サイクル装置100は、デフロスト運転を終了して暖房運転を再開することになる。

[0147] (4) 特徴

(4-1)

本実施形態の冷媒サイクル装置100は、冷媒回路80と、第1冷媒温度計測部の一例としての第1温度センサ92cと、第2冷媒温度計測部の一例としての第2温度センサ92dと、運転制御部の一例としてのコントローラ70と、を備える。冷媒回路80は、圧縮機12と、第1熱交換部の一例としての熱源側熱交換器20と、第2熱交換部の一例としての利用側熱交換器62と、膨張機構18と、流向切換機構14と、を有する。圧縮機12は、冷媒を圧縮する。熱源側熱交換器20は、主熱交換部22と、副熱交換部28と、冷媒の流路において主熱交換部22と副熱交換部28との間に配置される分流器25と、を含む。分流器25は、圧力損失部の一例である。膨張機構18は、冷媒の流路において熱源側熱交換器20と利用側熱交換器62との間に配置され冷媒を減圧する。流向切換機構14は、圧縮機12から吐出される冷媒の流向を、第1流向と、第2流向と、の間で切り換える。第1流向では、冷媒が利用側熱交換器62、膨張機構18、副熱交換部28、分流器25、主熱交換部22の順に流れる。第2流向では、冷媒が主熱交換部22、分流器25、副熱交換部28、膨張機構18、利用側熱交換器62の順に流れる。第2流向では、冷媒が第1流向とは逆向きに流れる。第1温度

センサ92cは、主熱交換部22、又は、主熱交換部22と分流器25との間、を流れる冷媒の温度を第1冷媒温度T1として計測する。本実施形態では、限定するものではないが、第1温度センサ92cは、主熱交換部22と分流器25との間の細径管24を流れる冷媒の温度を第1冷媒温度T1として計測する。第2温度センサ92dは、分流器25と膨張機構18との間を流れる冷媒の温度を第2冷媒温度T2として計測する。本実施形態では、限定するものではないが、第2温度センサ92dは、分流器25と膨張機構18との間であって、液冷媒管10dを流れる冷媒の温度を第2冷媒温度T2として計測する。コントローラ70は、流向切換機構14を制御し、冷媒を第1流向に流す暖房運転と、冷媒を第2流向に流すデフロスト運転と、の間で運転を切り換えて実行する。暖房運転は、通常運転の一例である。コントローラ70は、少なくとも、第1デフロスト制御モードと、第2デフロスト制御モードと、をデフロスト運転の制御モードとして有する。第1デフロスト制御モードでは、コントローラ70は、第1冷媒温度T1に基づいてデフロスト運転を終了する。第2デフロスト制御モードでは、コントローラ70は、第2冷媒温度T2に基づいてデフロスト運転を終了する。

[0148] 本実施形態では、熱源側熱交換器20は、主熱交換部22と、副熱交換部28と、冷媒の流路において主熱交換部22と副熱交換部28との間に配置される圧力損失部（本実施形態では分流器25）と、を含む。そして、熱源側熱交換器20は、通常運転（暖房運転）時には副熱交換部28、分流器25、主熱交換部22の順に、デフロスト運転時には暖房運転時とは逆向きに、冷媒が流れるように構成される。

[0149] このような熱源側熱交換器20では、副熱交換部28が、暖房運転時の冷媒の流れ方向において、冷媒の圧力が低下する分流器25よりも上流側に配置されることから、暖房運転時に、副熱交換部28を流れる冷媒の温度は主熱交換部22を流れる冷媒の温度に比べて高くなる（図3参照）。したがって、熱源側熱交換器20を冷媒の加熱器（蒸発器）として用いる場合であっても、副熱交換部28では着霜が比較的問題になりにくい。例えば、主熱交

換部 22 において除霜が望まれる場合であっても、副熱交換部 28 では除霜が不要な場合がある。

[0150] ところが、第 2 冷媒温度  $T_2$  に基づいてデフロスト運転を終了すると、熱源側熱交換器 20 全体が温度上昇してからしか第 2 冷媒温度  $T_2$  が上昇しないため、副熱交換部 28 では除霜が不要な場合であっても、副熱交換部 28 を含む熱源側熱交換器 20 の温度が全体的に上昇するまでデフロスト運転が終了されず、デフロスト運転時間が不要に長時間化するおそれがある。

[0151] これに対し、本冷媒サイクル装置 100 は、デフロスト運転の終了の判断を第 1 冷媒温度  $T_1$  に基づいて行う第 1 デフロスト制御モードを、デフロスト運転の制御モードとして有している。第 1 デフロスト制御モードを用いることで、主熱交換部 22 における除霜の状況に基づいてデフロスト運転を終了することができ、副熱交換部 28 では除霜が特に不要な場合にデフロスト時間が長期化することを抑制できる。

[0152] 一方で、本冷媒サイクル装置 100 は、デフロスト運転の終了の判断を第 2 冷媒温度  $T_2$  に基づいて行う第 2 デフロスト制御モードも、デフロスト運転の制御モードとして有している。そのため、副熱交換部 28 でも除霜が望まれる場合には、副熱交換部 28 を含む熱源側熱交換器 20 全体で霜の溶け残りを抑制することができる。

[0153] (4-2)

本実施形態の冷媒サイクル装置 100 では、コントローラ 70 は、デフロスト運転の開始前に計測した第 2 冷媒温度  $T_2$  が、第 1 判定温度  $T_{rt}$  以上の場合に第 1 デフロスト制御モードでデフロスト運転を実行する。第 1 判定温度  $T_{rt}$  は、第 1 温度の一例である。

[0154] デフロスト運転の開始前に測定した第 2 冷媒温度  $T_2$  が比較的高いことは、副熱交換部 28 の冷媒の温度が比較的高いことを意味する。副熱交換部 28 の冷媒の温度が比較的高い場合には副熱交換部 28 では着霜が比較的問題になりにくい。

[0155] 本冷媒サイクル装置 100 では、デフロスト運転開始前の第 2 冷媒温度  $T$

2が比較的高い場合に第1デフロスト制御モードでデフロスト運転が実行される。そのため、デフロスト時間が不要に長期化することが抑制されやすい。

[0156] (4-3)

特に、本実施形態の冷媒サイクル装置100では、コントローラ70は、デフロスト運転の開始前の暖房運転（通常運転）中に計測した第2冷媒温度 $T_2$ が、第1判定温度 $T_{rt}$ 以上の場合に第1デフロスト制御モードでデフロスト運転を実行する。

[0157] 暖房運転中に測定した第2冷媒温度 $T_2$ が比較的高いことは、暖房運転中に副熱交換部28を流れる冷媒の温度が比較的高いことを意味する。暖房運転中に副熱交換部28を流れる冷媒の温度が比較的高い場合には、副熱交換部28では着霜が比較的問題になりにくい。また、暖房運転中に副熱交換部28を流れる冷媒の温度が比較的高い場合、仮に何らかの原因で副熱交換部28に着霜しても、暖房運転中に霜が溶けることが期待できる。

[0158] 本冷媒サイクル装置100では、通常運転中に測定した第2冷媒温度 $T_2$ が比較的高い場合に第1デフロスト制御モードでデフロスト運転が実行される。そのため、デフロスト時間が不要に長期化することが抑制されやすい。

[0159] なお、本実施形態では、コントローラ70は、通常運転中（暖房運転中）に計測した第2冷媒温度 $T_2$ に基づいてデフロスト運転の制御モードを選択するが、これに限定されるものではない。例えば、コントローラ70は、通常運転（暖房運転）を中断してデフロスト運転を開始する前（例えば、冷媒の流向を第1流向から第2流向に切り換える前であって、デフロスト運転の準備のために行われる運転中）に計測した第2冷媒温度 $T_2$ に基づいてデフロスト運転の制御モードを選択してもよい。

[0160] (4-4)

本実施形態の冷媒サイクル装置100では、コントローラ70は、計測した第2冷媒温度 $T_2$ が第1判定温度 $T_{rt}$ より低い場合に第2デフロスト制御モードでデフロスト運転を実行する。

[0161] 計測した第2冷媒温度 $T_2$ が比較的低い場合には、副熱交換部28でも着霜が問題となる可能性がある。本冷媒サイクル装置100では、計測した第2冷媒温度 $T_2$ が比較的低い場合に、第2デフロスト制御モードでデフロスト運転が実行されるので、副熱交換部28を含む熱源側熱交換器20での霜の溶け残りが抑制されやすい。

[0162] (5) 変形例

以下に上記実施形態の変形例を示す。なお、以下に示す1の変形例は、上記実施形態及び他の変形例の構成の一部又は全部と、互いに矛盾しない範囲で適宜組み合わせられてもよい。

[0163] (5-1) 変形例A

上記実施形態では、コントローラ70は、第2温度センサ92dにより取得される第2冷媒温に基づいて使用するデフロスト運転の制御モードを選択するが、これに限定されるものではない。例えば、コントローラ70は、空気温度計測部の一例である外気温度センサ96の計測する熱源側熱交換器20の周辺の空気温度 $T_{oa}$ に基づいて、使用するデフロスト運転の制御モードを選択してもよい。

[0164] 例えば、コントローラ70は、図5のフローチャートのように、使用するデフロスト運転の制御モードを選択してもよい。

[0165] コントローラ70は、外気温度センサ96の計測した空気温度 $T_{oa}$ を取得し、取得した空気温度 $T_{oa}$ に基づいて使用する制御モードを選択する。例えば、コントローラ70は、現在の空気温度 $T_{oa}$ と第2判定温度 $T_{at}$ とを比較し、比較結果に基づいて使用する制御モードを選択する（ステップS11）。第2判定温度 $T_{at}$ は、例えば、外気温度がその温度以上であれば、副熱交換部28では着霜が起こりにくい温度である。また、第2判定温度 $T_{at}$ は、例えば、副熱交換部28に霜が付着していたとしてもその霜を溶かすことが期待される温度であってもよい。

[0166] なお、コントローラ70は、ある瞬間に外気温度センサ96が計測する空気温度 $T_{oa}$ を取得してもよいし、所定期間に外気温度センサ96が計測す

る空気温度  $T_{oa}$  の代表値（例えば、所定期間に外気温度センサ 96 が計測した空気温度  $T_{oa}$  の最大値、平均値、中間値等）を取得してもよい。

[0167] コントローラ 70 は、ステップ S11 において、空気温度  $T_{oa}$  が第 2 判定温度  $T_{at}$  以上であると判定される場合には、第 1 デフロスト制御モードでデフロスト運転を実行する（ステップ S12）。つまり、コントローラ 70 は、空気温度  $T_{oa}$  が第 2 判定温度  $T_{at}$  以上であると判定される場合には、第 1 温度センサ 92c が計測する第 1 冷媒温度  $T_1$  に基づいてデフロスト運転を終了することを決定する。

[0168] また、コントローラ 70 は、ステップ S11 において、空気温度  $T_{oa}$  が第 2 判定温度  $T_{at}$  より低いと判定される場合には、第 2 デフロスト制御モードでデフロスト運転を実行する（ステップ S13）。つまり、コントローラ 70 は、空気温度  $T_{oa}$  が第 2 判定温度  $T_{at}$  より低いと判定される場合には、第 2 温度センサ 92d が計測する第 2 冷媒温度  $T_2$  に基づいてデフロスト運転を終了することを決定する。

[0169] 熱源側熱交換器 20 の周辺の空気温度が比較的高いことは、副熱交換部 28 を流れる冷媒の温度が比較的低くなりにくいことを意味する。副熱交換部 28 を流れる冷媒の温度が比較的高い場合には副熱交換部 28 では着霜が比較的問題になりにくい。一方、副熱交換部 28 を流れる冷媒の温度が比較的低い場合には副熱交換部 28 でも着霜が問題となる可能性がある。

[0170] 本冷媒サイクル装置 100 では、熱源側熱交換器 20 の周辺の空気温度  $T_{oa}$  が比較的高い場合には第 1 デフロスト制御モードでデフロスト運転が実行される。そのため、デフロスト時間が不要に長期化することが抑制されやすい。

[0171] また、本冷媒サイクル装置 100 では、熱源側熱交換器 20 の周辺の空気温度  $T_{oa}$  が比較的低い場合には第 2 デフロスト制御モードでデフロスト運転が実行される。そのため、空気温度  $T_{oa}$  が比較的低い場合であっても熱源側熱交換器 20 で霜の溶け残りの発生が抑制されやすい。

[0172] (5-2) 変形例 B

上記実施形態では、冷媒サイクル装置100は、圧縮機12の圧縮機構の圧縮途中の圧縮室にガス冷媒をインジェクション可能に構成されているが、冷媒サイクル装置はインジェクション可能に構成されていなくてもよい。

[0173] (5-3) 変形例C

上記実施形態では、冷媒サイクル装置100は、冷房運転と暖房運転とを切り換えて実行可能な装置であるが、これに限定されるものではない。例えば、冷媒サイクル装置100は、暖房運転とデフロスト運転だけを行う装置であってもよい。

[0174] (5-4) 変形例D

上記実施形態の冷媒サイクル装置100では、熱源側熱交換器20の圧力損失部は分流器25であるが、圧力損失部は分流器に限定されるものではない。

[0175] 上述のように、圧力損失部は、凝縮器に冷媒を流した時に、その上流側に比べて圧力低下が大きくなり得る部分である。凝縮器が分流器以外の圧力損失部（例えば、冷媒流路の分岐部、冷媒流路の曲がり部、冷媒流路の拡大部（急拡大部、ディフューザを含む）、冷媒流路の縮小部（急縮小部、ノズルを含む））を有する場合にも、上記実施形態の構成は有効である。

[0176] 以上、本開示の実施形態及び変形例を説明したが、特許請求の範囲に記載された本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なことが理解されるであろう。

### 産業上の利用可能性

[0177] 本開示は、主熱交換部、副熱交換部、及び主熱交換部と副熱交換部との間に配置される圧力損失部を含む熱交換部を備え、通常運転時と逆向きに冷媒を流して熱交換部の除霜を行うデフロスト運転を行う冷媒サイクル装置に対して広く適用可能であり有用である。

### 符号の説明

[0178] 12 圧縮機  
14 流向切換機構

1 8	膨張機構
2 0	熱源側熱交換器（第 1 熱交換部）
2 2	主熱交換部
2 5	分流器（圧力損失部）
2 8	副熱交換部
6 2	利用側熱交換器（第 2 熱交換部）
7 0	コントローラ（運転制御部）
8 0	冷媒回路
9 2 c	第 1 温度センサ（第 1 冷媒温度計測部）
9 2 d	第 2 温度センサ（第 2 冷媒温度計測部）
9 6	空気温度計測部
1 0 0	冷媒サイクル装置
T 1	第 1 冷媒温度
T 2	第 2 冷媒温度
T a t	第 2 判定温度（第 2 温度）
T o a	空気温度
T r t	第 1 判定温度（第 1 温度）

## 先行技術文献

## 特許文献

[0179] 特許文献1：特開昭63-201442公報

## 請求の範囲

[請求項1] 冷媒を圧縮する圧縮機（12）と、主熱交換部（22）、副熱交換部（28）、及び前記冷媒の流路において前記主熱交換部と前記副熱交換部との間に配置される圧力損失部（25）、を含む第1熱交換部（20）と、第2熱交換部（62）と、前記冷媒の流路において前記第1熱交換部と前記第2熱交換部との間に配置され前記冷媒を減圧する膨張機構（18）と、前記圧縮機から吐出される前記冷媒の流向を、前記冷媒が前記第2熱交換部、前記膨張機構、前記副熱交換部、前記圧力損失部、前記主熱交換部の順に流れる第1流向と、前記冷媒が前記第1流向とは逆向きに流れる第2流向と、の間に切り換える流向切換機構（14）と、を有する冷媒回路（80）と、

前記主熱交換部、又は、前記主熱交換部と前記圧力損失部との間、を流れる前記冷媒の温度を第1冷媒温度（T1）として計測する第1冷媒温度計測部（92c）と、

前記圧力損失部と前記膨張機構との間を流れる前記冷媒の温度を第2冷媒温度（T2）として計測する第2冷媒温度計測部（92d）と、

前記流向切換機構を制御し、前記冷媒を前記第1流向に流す通常運転と、前記冷媒を前記第2流向に流すデフロスト運転と、の間に運転を切り換えて実行する運転制御部（70）と、を備え、

前記運転制御部は、少なくとも、前記第1冷媒温度に基づいて前記デフロスト運転を終了する第1デフロスト制御モードと、前記第2冷媒温度に基づいて前記デフロスト運転を終了する第2デフロスト制御モードと、を前記デフロスト運転の制御モードとして有する、冷媒サイクル装置（100）。

[請求項2] 前記運転制御部は、前記デフロスト運転の開始前に計測した前記第2冷媒温度が第1温度（ $T_{rt}$ ）以上の場合に、前記第1デフロスト

制御モードで前記デフロスト運転を実行する、  
請求項 1 に記載の冷媒サイクル装置。

[請求項3] 前記運転制御部は、前記デフロスト運転の開始前の前記通常運転中に計測した前記第 2 冷媒温度が前記第 1 温度以上の場合に、前記第 1 デフロスト制御モードで前記デフロスト運転を実行する、  
請求項 2 に記載の冷媒サイクル装置。

[請求項4] 前記運転制御部は、計測した前記第 2 冷媒温度が前記第 1 温度より低い場合に、前記第 2 デフロスト制御モードで前記デフロスト運転を実行する、  
請求項 2 又は 3 に記載の冷媒サイクル装置。

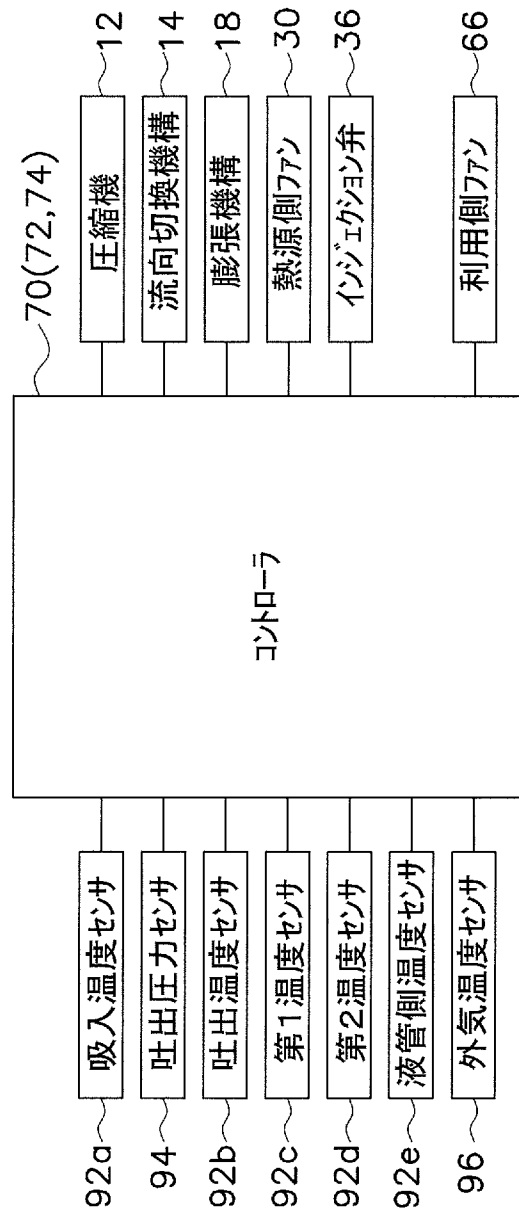
[請求項5] 前記第 1 熱交換部の周辺の空気温度 ( $T_{oa}$ ) を計測する空気温度計測部 (96)、を更に備え、  
前記運転制御部は、前記空気温度が第 2 温度 ( $T_{at}$ ) 以上の場合に、前記第 1 デフロスト制御モードで前記デフロスト運転を実行する、  
請求項 1 に記載の冷媒サイクル装置。

[請求項6] 前記運転制御部は、前記空気温度が前記第 2 温度より低い場合に、前記第 2 デフロスト制御モードで前記デフロスト運転を実行する、  
請求項 5 に記載の冷媒サイクル装置。

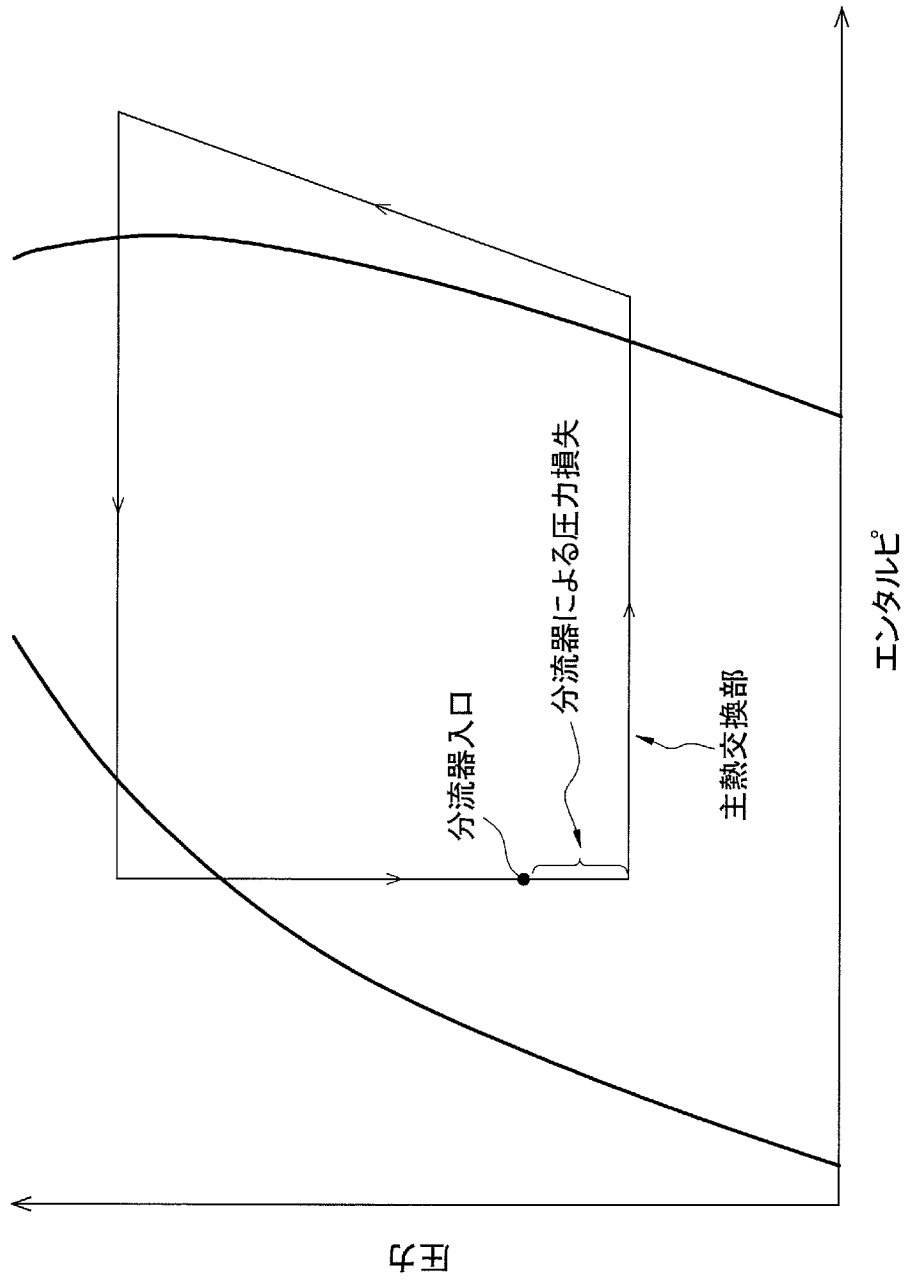
[請求項7] 前記圧力損失部は、前記第 1 流向における冷媒流路の分流部である、  
請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の冷媒サイクル装置。



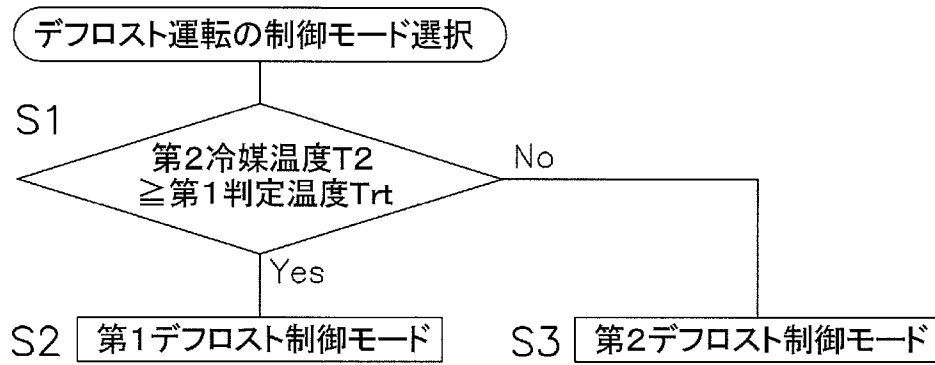
[図2]



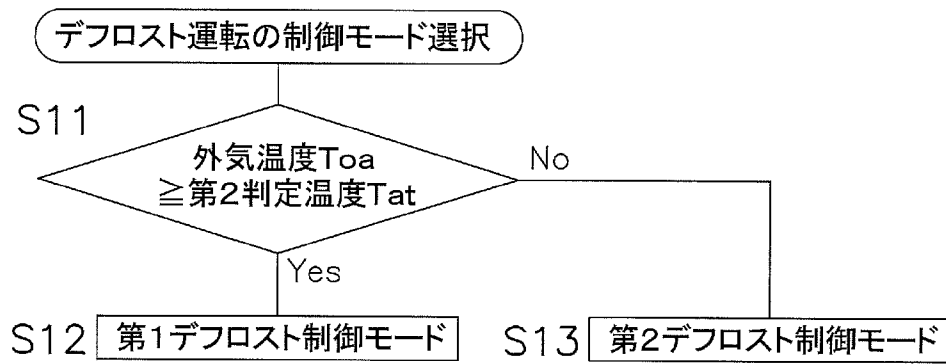
[図3]



[図4]



[図5]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/040904

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. F25B47/02 (2006.01) i

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. F25B47/02, F24F11/41

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.
X A	JP 2007-232274 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 13 September 2007, claims, paragraphs [0019]-[0024], fig. 1, 4 (Family: none)	1, 7 2-6
A	JP 2011-158144 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 18 August 2011, entire text, all drawings & WO 2011/093080 A1	1-7
A	CN 102297549 A (QINGDAO HISENSE HITACHI AIR CONDITIONING SYSTEM CO., LTD.) 28 December 2011, entire text, all drawings (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search  
17 January 2019 (17.01.2019)

Date of mailing of the international search report  
05 February 2019 (05.02.2019)

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

Authorized officer  
  
Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/040904

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 046570/1986 (Laid-open No. 171765/1987) (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 31 October 1987, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 133719/1988 (Laid-open No. 055041/1990) (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 20 April 1990, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 185989/1986 (Laid-open No. 089563/1988) (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 10 June 1988, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 07-174389 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 14 July 1995, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	WO 2017/094594 A1 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 08 June 2017, entire text, all drawings & JP 2017-101856 A & JP 2017-101857 A & JP 2017-101858 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B47/02(2006.01)i

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. F25B47/02, F24F11/41

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
X A	JP 2007-232274 A (松下電器産業株式会社) 2007.09.13, 特許請求の範囲, [0019] - [0024], 第1, 4図 (ファミリーなし)	1, 7 2-6
A	JP 2011-158144 A (ダイキン工業株式会社) 2011.08.18, 全文, 全図 & WO 2011/093080 A1	1-7
A	CN 102297549 A (QINGDAO HISENSE HITACHI AIR CONDITIONING SYSTEM CO., LTD) 2011.12.28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7

☑ 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

17.01.2019

国際調査報告の発送日

05.02.2019

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)

伊藤 紀史

3M

3545

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
A	日本国実用新案登録出願61-046570号(日本国実用新案登録出願公開62-171765号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(ダイキン工業株式会社)1987.10.31,全文,全図(ファミリーなし)	1-7
A	日本国実用新案登録出願63-133719号(日本国実用新案登録出願公開02-055041号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(ダイキン工業株式会社)1990.04.20,全文,全図(ファミリーなし)	1-7
A	日本国実用新案登録出願61-185989号(日本国実用新案登録出願公開63-089563号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(三菱重工業株式会社)1988.06.10,全文,全図(ファミリーなし)	1-7
A	JP 07-174389 A (三菱重工業株式会社) 1995.07.14,全文,全図(ファミリーなし)	1-7
A	WO 2017/094594 A1 (ダイキン工業株式会社) 2017.06.08,全文,全図 & JP 2017-101856 A & JP 2017-101857 A & JP 2017-101858 A	1-7