

(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
2022年5月19日(19.05.2022)



(10) 国際公開番号

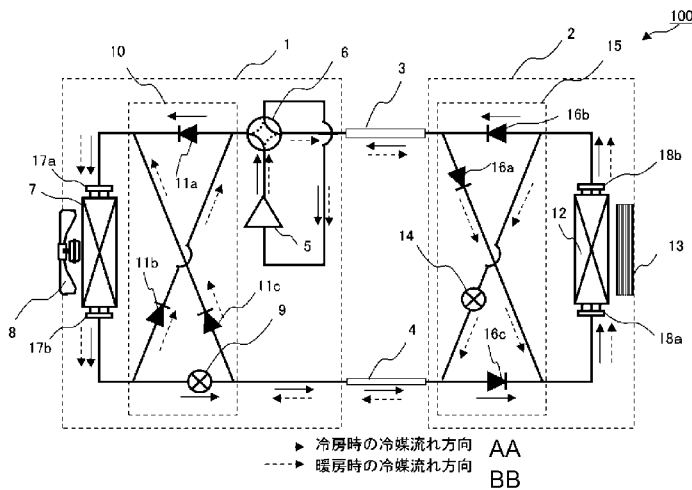
WO 2022/102077 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/042432
- (22) 国際出願日: 2020年11月13日(13.11.2020)
- (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:村田 健太(MURATA, Kenta); 〒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:村上 加奈子, 外(MURAKAMI, Kanako et al.); 〒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 知的財産センター内 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置

[図1]



AA Refrigerant flow direction during cooling
BB Refrigerant flow direction during heating

(57) Abstract: Provided is a refrigeration cycle device that can reduce the amount of refrigerant required by configuring a refrigerant flow path so that the air and refrigerant form a countercurrent during both cooling and heating, and by allowing low-pressure two-phase refrigerant to circulate in a liquid pipe. The present invention comprises: an outdoor unit 1 that is equipped with a compressor 5, a four-way valve 6 for switching between cooling and heating operation, an outdoor heat exchanger 7, and an outdoor expansion valve 9; an indoor unit 2 that is equipped with an indoor heat exchanger 12 and



WO 2022/102077 A1

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

an indoor expansion valve 14; a gas pipe 3 and a liquid pipe 4 that connect the outdoor unit 1 and the indoor unit 2; and at least one of a first bridge circuit 10 that is configured so that the flow of refrigerant through the outdoor heat exchanger 7 is in the same direction in both cooling and heating operations using a plurality of flow path opening and closing means 11, and a second bridge circuit 15 that is configured so that the flow of refrigerant through the indoor heat exchanger 12 is in the same direction in both cooling and heating operations using a plurality of flow path opening and closing means 16.

(57) 要約 : 冷房の場合も暖房の場合も空気と冷媒が対向流となるように冷媒流路を構成するとともに、液管に低圧二相冷媒が流通するようにすることで必要冷媒量を低減できる冷凍サイクル装置を得る。圧縮機 5、冷房運転と暖房運転を切り替える四方弁 6、室外熱交換器 7、室外膨張弁 9 を備えた室外ユニット 1 と、室内熱交換器 12、室内膨張弁 14 を備えた室内ユニット 2 と、室外ユニット 1 と室内ユニット 2 とを接続するガス管 3 及び液管 4 と、複数の流路開閉手段 11 を用いて室外熱交換器 7 を流通する冷媒の流れが冷房運転、暖房運転の双方で同一方向となるように構成された第 1 のブリッジ回路 10 と、複数の流路開閉手段 16 を用いて室内熱交換器 12 を流通する冷媒の流れが冷房運転、暖房運転の双方で同一方向になるように構成された第 2 のブリッジ回路 15 とのうち、少なくともいずれか一方を備えた。

明 細 書

発明の名称 : 冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本発明は、空気調和を行う冷凍サイクル装置に係り、特に、冷房運転と暖房運転とを切替可能に構成された冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0002] 現在の空気調和を行う冷凍サイクル装置の多くは、冷媒の流れ方向を切り替えることで、冷房運転と暖房運転とを選択できるように構成されている。

[0003] また近年、冷凍サイクル装置に封入される冷媒の地球温暖化係数（Global Warming Performance、GWP）を低減するため、沸点が異なる複数の冷媒を混合した非共沸混合冷媒の適用が検討されている。

[0004] 非共沸混合冷媒は、凝縮過程および蒸発過程で飽和温度が変化する特性を有している。そのため、空気と冷媒とを熱交換させる熱交換器においては、空気の入口側と冷媒の出口側が熱交換するように、また、冷媒入口側と空気出口側が熱交換するように空気と冷媒の流れ方向を設計する。すなわち、熱交換器全体で空気と冷媒との温度差を確保しやすい対向流となるように設計する。

[0005] しかし、冷房運転と暖房運転で冷媒の流れ方向を切り替える冷凍サイクル装置においては、冷房又は暖房いずれかの流れ方向を選択した場合に冷媒と空気が並行流となり、熱交換器の性能が低下してしまう。

[0006] このような問題を回避するため、複数の逆止弁を用いたブリッジ回路を採用することで、冷房と暖房で熱交換器の冷媒入口と冷媒出口が反転しないようにし、冷房でも暖房でも冷媒と空気が対向流とする方法が知られている（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平9－178283号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、先行技術文献のように構成された冷凍サイクル装置では、室外熱交換器と室内熱交換器との間の液管に、冷房運転においても暖房運転においても凝縮液化した高圧冷媒が流通するため、必要冷媒量が増大するという問題が生じる。

また、冷房運転が選択されたときは室内側の膨張弁を、暖房運転が選択されたときは室外側の膨張弁を完全に閉止する必要があるため、膨張弁の開閉動作が頻繁となり、耐久性が悪化するという問題が生じる。

[0009] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、冷房の場合も暖房の場合も室外熱交換器、室内熱交換器の少なくともいずれか一方が対向流となるように構成するとともに、必要冷媒量を低減できる冷凍サイクル装置を得るものである。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の目的を達成するため、この発明に係る冷凍サイクル装置は、圧縮機、冷房運転と暖房運転を切り替える四方弁、室外熱交換器、室外膨張弁を備えた室外ユニットと、室内熱交換器、室内膨張弁を備えた室内ユニットと、室外ユニットと室内ユニットとを接続することで非共沸混合冷媒が封入される冷媒回路を形成するガス管及び液管と、を備えた冷凍サイクル装置であって、室外ユニットに收容され、複数の流路開閉手段を用いて室外熱交換器を流通する非共沸混合冷媒の流れが冷房運転、暖房運転の双方で同一方向となるように構成され、室外熱交換器の出口側と液管とを接続する流路に設置された流路開閉手段が室外膨張弁である第1のブリッジ回路と、複数の流路開閉手段を用いて室内熱交換器を流通する非共沸混合冷媒の流れが冷房運転、記暖房運転の双方で同一方向になるように構成され、室内熱交換器の出口側と液管とを接続する流路に設置された流路開閉手段が室内膨張

弁である第2のブリッジ回路とのうち、
少なくともいずれか一方を備えた。

発明の効果

- [0011] 本開示に係る冷凍サイクル装置は、第1のブリッジ回路及び第2のブリッジ回路によって冷房暖房の双方で室外熱交換器および室内熱交換器を対向流にすることができるので、非共沸混合冷媒が適用されても、空気と冷媒は熱交換器の入口から出口まで十分に温度差が確保されることで効率的に熱交換を行うことができ、冷凍サイクル装置の性能が向上する。
- [0012] 液管を流通する冷媒は、冷房運転の場合も暖房運転の場合も低圧二相状態となり、液管が液冷媒で満たされる運転状態がなくなるので、冷媒回路内に封入する冷媒量を低減することができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路構成図である。
[図2]実施の形態1に係る室外熱交換器の冷媒流通経路と空気の流れ方向との関係を示す模式図である。
[図3]冷媒と空気が凝縮器に流入してから流出するまでの温度変化の一例を示すグラフである。
[図4]冷媒と空気が蒸発器に流入してから流出するまでの温度変化の一例を示すグラフである。
[図5]実施の形態2に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路構成図である。
[図6]実施の形態2に係る室内ブリッジ回路の室内熱交換器出口から液管への流路構成を示す断面図である。
[図7]実施の形態3に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路構成図である。
[図8]実施の形態4に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路構成図である。

発明を実施するための形態

- [0014] 以下に、本開示の実施の形態に係る冷凍サイクル装置を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の符号を付し、その説明は繰返さないこととする。

[0015] 実施の形態 1.

＜冷凍サイクル装置の構成＞

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路構成図である。図 1 に示すように、冷凍サイクル装置 100 は、室外ユニット 1 と室内ユニット 2 が、ガス管 3、液管 4 によって接続されてひとつの冷媒回路を形成している。この冷媒回路には、沸点が異なる 3 種類の HFC 冷媒の混合冷媒である R407C が封入されている。封入される冷媒はこれに限定されるものではなく、例えば HFO 冷媒である R1234yf と R32 との混合冷媒であってもよい。また、R290 等の HC 冷媒、あるいは CO₂ 等の自然冷媒を成分の 1 つとする混合冷媒を採用してもよい。

[0016] 室外ユニット 1 には、運転容量を調整可能な圧縮機 5、四方弁 6、室外熱交換器 7、室外送風機 8、室外ブリッジ回路 10 が内蔵されている。室外熱交換器 7 の前後には室外入口ヘッダ 17a と室外出口ヘッダ 17b が設置され、それぞれのヘッダの他端側が室外ブリッジ回路 10 に接続されている。室外熱交換器 7 に付随して設けられた室外送風機 8 は、室外熱交換器 7 への送風量を変化させることで、冷媒と室外空気との熱交換量を調整する。

[0017] 室外ブリッジ回路 10 は、前述した室外入口ヘッダ 17a の一端と室外出口ヘッダ 17b の一端、さらに四方弁 6 の一端と液管 4 との接続端と、併せて 4 つの出入口を備え、3 つの逆止弁 11a、11b、11c と室外膨張弁 9 で構成されている。室外膨張弁 9 は、パルスモータ等で弁体が移動可能に構成され、完全に閉止した状態から全開まで連続的に開度調節可能となっている。室外ブリッジ回路 10 は、四方弁 6 から冷媒が流入する冷房運転の場合でも、液管 4 から冷媒が流入する暖房運転の場合でも、室内入口ヘッダ 17a に向かって冷媒が流出するように冷媒流路が構成されている。

[0018] 室内ユニット 2 には、室内熱交換器 12 と、室内熱交換器 12 を流通する冷媒と室内空気との熱交換量を調整するための室内送風機 13、室内ブリッジ回路 15 が内蔵されている。また、室内熱交換器 12 の両端には室内入口ヘッダ 18a と室内出口ヘッダ 18b が設置されており、それぞれのヘッダの

他端側は室内ブリッジ回路15に接続されている。

[0019] 室内ブリッジ回路15は、3つの逆止弁16a、16b、16cと室内膨張弁14を備えている。室内膨張弁14は、室外膨張弁9と同様に、完全に閉止した状態から全開まで連続的に開度調節可能となっている。室内ブリッジ回路15は、冷媒が液管4から流入する冷房運転の場合でもガス管3から流入する暖房運転の場合でも室内入口ヘッダ18a側から室内熱交換器12を流通するように冷媒流路が構成されている。

[0020] 図2は、室外熱交換器7の冷媒流通経路と空気の流れ方向との関係を示す模式図である。室外熱交換器7は、複数の伝熱管19と複数枚積層されたフィン20で構成されている。伝熱管19は銅製の円管であり、本実施の形態では鉛直方向に6段、空気流れ方向に4列の配列となっている。フィン20は厚さ0.1mm程度のアルミニウム製の薄板であり、1~2mmの間隔を空けて積層されている。

[0021] 室外熱交換器7に流入する冷媒は、室外入口ヘッダ17aで3分岐されて室外熱交換器7に流入し、フィン20の積層方向に往復しながら列方向に進行し、室外出口ヘッダ17bで合流する。一方、図示していない室外送風機8によって生成される室外空気の流れは、紙面の右から左であるので、空気と冷媒はそれぞれの入口側と出口側が熱交換を行う、いわゆる対向流となっている。この構成は、室内熱交換器12でも同様であり、冷媒入口と空気出口、冷媒出口と空気入口が熱的に接触するように構成されている。続いて、冷房運転時及び暖房運転時の冷媒制御について説明する。

[0022] <冷房運転>

冷房運転時、図1に図示された四方弁6は、実線方向に内部流路が設定される。圧縮機5を吐出した冷媒は、四方弁6を経由して室外ブリッジ回路10に流入する。室外ブリッジ回路10に流入した冷媒は逆止弁11aを通過し、入口ヘッダ17a側から室内熱交換器12に流入する。このとき逆止弁11bは、出口側が高圧となることにより閉止する。室内熱交換器12で室外空気に放熱し、凝縮液化した冷媒は、室外出口ヘッダ17bを通過して再び

室外ブリッジ回路10に流入し、室外膨張弁9で減圧されて低圧二相冷媒となる。室外膨張弁の開度は、例えば圧縮機5の吐出ガス冷媒の温度が目標値になるように制御される。

[0023] 室外ユニット1を流出した低圧二相状態の冷媒は、液管4を通過して室内ユニット2に流入する。室内ユニット2では、冷媒は室内ブリッジ回路15に流入し、逆止弁16cを通過して室内入口ヘッダ18a側から室内熱交換器12に流入する。このとき、室内膨張弁14は冷媒が流通しないように閉止されている。

[0024] 室内熱交換器12に流入した冷媒は、室内空気によって加熱されて蒸発し、低圧ガス冷媒となって室内出口ヘッダ18bから流出する。室内熱交換器12を流出した冷媒は、再び室内ブリッジ回路15に流入し、逆止弁16bを通過して室内ユニット2を流出する。

[0025] 室内ユニット2を流出した冷媒は、ガス管3を流通して再び室外ユニット1に戻り、四方弁6を経由して圧縮機5に吸入される。このように、冷凍サイクル装置100に封入された非共沸冷媒は、冷媒回路内を循環して冷房運転を行う。

[0026] 上記で説明したように、冷房運転では、室外熱交換器7で凝縮した冷媒は室外膨張弁9によって減圧されるので、液管4を流通する冷媒は低圧二相冷媒である。低圧二相冷媒は比較的低温であり、室外空気に触れると空気中の水分が結露する可能性があるため、十分に断熱する必要がある一方で、室外熱交換器7で凝縮した高圧液冷媒よりも密度が小さいので、冷媒回路に封入される冷媒量を低減することができる。

[0027] 図3は、冷媒と空気が凝縮器に流入してから流出するまでの温度変化の一例を示すグラフであり、図4は、冷媒と空気が蒸発器に流入してから流出するまでの温度変化の一例を示すグラフである。図3および図4において、縦軸は温度であり、横軸は冷媒と空気それぞれの熱交換器入口から出口に至る経路の相対位置を表している。図3および図4に示す凝縮器及び蒸発器は対向流で構成されているので、横軸の左端Aから右端Bに向けて冷媒が流通し

、空気は右端Bから左端Aに向かって流通する。また、横軸の区間Cは、冷媒が気液二相状態となっていることを示している。

[0028] 図3は、この実施の形態において、冷房運転時に凝縮器として動作する室外熱交換器7内部の冷媒と空気の温度変化を示している。室外熱交換器7に流通する冷媒は、70℃程度の高温ガス状態で流入し、空気によって冷却されて50℃付近で液化が始まる。冷媒は非共沸混合冷媒であるために、二相状態である区間Cにおいても徐々に温度が低下し、完全に液化した後もさらに温度が低下する。冷媒は、室外熱交換器7の出口側では空気入口温度である35℃に近い温度まで冷却されて過冷却度を確保した後、室外熱交換器7を流出する。一方、空気は、熱交換途中で相変化を生じないので、35℃で室外熱交換器7に流入した後、冷媒からの加熱によって単調に温度上昇する。

[0029] このように、対向流で構成された凝縮器では、空気出口側の十分高温となった空気が冷媒入口側の高温ガス冷媒と熱交換し、冷媒出口側の過冷却液冷媒と空気入口側の室外空気と熱交換するので、冷媒が気液二相状態から液単相状態になった後も空気との温度差が十分に確保され、高い効率で熱交換を行うことができる。

[0030] 図4は、この実施の形態において、冷房運転時に蒸発器となる室内熱交換器12の温度変化を示している。室内熱交換器12に流入する冷媒は、冷媒入口Aでは10℃程度の低圧二相状態であり、室内の空気と熱交換を行いながら徐々に温度上昇し、二相状態を示す区間Cを流出する。その後、さらに室内空気と熱交換を行い、所定の過熱度を有する低圧ガス状態で冷媒出口Bを流出する。

[0031] 一方で空気は、空気入口Bでは室温である27℃程度の温度であり、冷媒によって冷却されて空気出口Aでは15℃程度の低温空気となる。この低温空気が室内に送風されること冷房運転が行われる。

[0032] このように、対向流で構成された蒸発器では、非共沸混合冷媒の特性上、最も低温である冷媒入口と空気出口が熱交換するので、効率的に空気を冷却

でき、また、冷媒出口側ではまだ高温である室内空気と冷媒が熱交換するので十分な過熱度が得られる。

[0033] <暖房運転>

暖房運転時、図1に図示された四方弁6は、破線方向に内部流路が設定される。圧縮機5を吐出した冷媒は、四方弁6を経由して室外ユニット1を流出する。室外ユニット1を流出した冷媒は、ガス管3を経由して室内ユニット2に流入し、まず室内ブリッジ回路15に流入する。室内ブリッジ回路15では、冷媒は逆止弁16aを通過して室内ブリッジ回路を流出し、室内入口ヘッダ18a側から室内熱交換器12に流入する。このとき、逆止弁16bは、出口側が高圧となることにより閉止される。

[0034] 室内熱交換器12では、冷媒は室内空気に放熱して凝縮液化し、室内出口ヘッダ18bから室内熱交換器12を流出する。室内熱交換器12を流出した冷媒は、再び室内ブリッジ回路15に流入し、室内膨張弁14で減圧されて低圧二相状態となる。

[0035] 低圧二相状態となった冷媒は、室内ユニット2を流出し、液管4を経由して室外ユニット1に流入する。室外ユニット1では、冷媒は室外ブリッジ回路10に備えられた逆止弁11cを通過して室外入口ヘッダ17a側から室外熱交換器7に流入する。

[0036] 室外熱交換器7では、冷媒は室外空気に加熱されて低圧ガス状態となり、室外出口ヘッダ17bを経由して再び室外ブリッジ回路10に流入する。このとき、室外膨張弁9は閉止されており、冷媒は逆止弁11bを通過して室外ブリッジ回路10を流出する。冷媒は続いて四方弁6を経由して再び圧縮機5に吸入される。

[0037] 以上のように、この実施の形態1の冷凍サイクル装置100によれば、室外熱交換器7および室内熱交換器12を流通する冷媒は、冷房運転の場合も暖房運転の場合も空気と対向流を形成する。これにより、空気と冷媒は熱交換器の入口から出口まで十分に温度差が確保されることで効率的に熱交換を行うことができ、冷凍サイクル装置の性能が向上する。この効果は、非共沸

混合冷媒を用いた場合に顕著に発揮される。

[0038] なお、この実施の形態では室外ユニット 1、室内ユニット 2 の双方にブリッジ回路を收容しているが、何れか一方に備えた場合でもブリッジ回路を備えた側の熱交換効率が向上し、冷凍サイクル装置の性能向上効果が得られる。

[0039] さらに、この実施の形態の冷凍サイクル装置によれば、液管 4 を流通する冷媒は、冷房運転の場合も暖房運転の場合も低圧二相状態となり、液管 4 が液冷媒で満たされる運転状態がなくなるので、冷媒回路内に封入する冷媒量を低減することができる。

[0040] 実施の形態 2.

図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置 101 の冷媒回路構成図である。実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 に対して、冷凍サイクル装置 101 は、室外ブリッジ回路 110 の室外膨張弁 9 が配置された流路に逆止弁 11d が設置されている。また、室内ブリッジ回路 115 の室内膨張弁 14 が配置された流路には、逆止弁 16d と、室内膨張弁 14 の上流側に整流器 20 が設置されている。

[0041] 室外ブリッジ回路 110 において、逆止弁 11d は、暖房運転時に液管 4 から室外ユニット 1 に流入する冷媒が室内熱交換器 12 の出口側へ流通しないように、室外膨張弁 9 を備えた流路を機械的に遮断する。これにより、暖房運転時に室外膨張弁 9 を完全に閉止することなく暖房運転時の冷媒回路が形成される。

[0042] 膨張弁の完全閉止動作は、弁体と弁座が何度も衝突する動作を伴うケースが多いので、特に冷房と暖房を交互に繰り返すような運転条件では膨張弁の摩耗を促進してしまう。この実施の形態によれば、室外膨張弁 9 の開度制御回数が減少し、室外膨張弁 9 の経年劣化を抑制することができる。

[0043] 室内ブリッジ回路 115 についても同様であり、逆止弁 16d が、冷房運転時に液管 4 から室内熱交換器 12 の出口側への冷媒流通を機械的に阻止することにより、冷房運転時に室外膨張弁 14 を完全に閉止する必要がなくなる。これにより、室内膨張弁 14 の開度制御回数が低減され、室内膨張弁 1

4の経年劣化を抑制することができる。

[0044] 図6は、室内ブリッジ回路115における室内膨張弁14を備えた流路構成を示す断面図である。整流器20は、内部に金属メッシュあるいは発泡金属で構成された整流部21を備えている。整流器20は、冷凍サイクル装置100が暖房運転開始直後で冷媒分布が安定していない場合など、膨張弁14の入口に不連続に気泡が流通するような状況であっても、整流部21で均質な気泡流に変換する。これにより、室内膨張弁14に不規則な振動あるいは冷媒流動音が生じることがなく、冷凍サイクル装置からの騒音によって室内環境の快適性が損なわれることが無い。

[0045] 以上のように、実施の形態2に係る冷凍サイクル装置101によれば、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100と同様の効果を奏することができる。さらに、逆止弁11d及び逆弁16dを備えたので、室外膨張弁9及び室内膨張弁14の開度制御回数が低減され、膨張弁の経年劣化を抑制することができる。また、整流器20を備えたので、室内に冷媒流動音や不規則な振動を発生させることがなく、快適な空調環境を提供できる。

[0046] 実施の形態3.

図7は、本発明の実施の形態3に係る冷凍サイクル装置102の冷媒回路構成図である。実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100に対して、冷凍サイクル装置102は、室内ブリッジ回路215が室内ユニット2に内蔵されず、独立して配備されている。また、室内ユニット2a、2b、2cは、室内ブリッジ回路215にそれぞれ並列に接続されており、室内熱交換器12a、12b、12cの冷媒入口側に冷媒の流通を遮断できる開閉弁22a、22b、22cを備えている。

[0047] 冷凍サイクル装置102は多室用の空気調和装置であり、室内ユニット2a、2b、2cは設置されたそれぞれの部屋の空気温度制御を行う。このとき、実施の形態1あるいは実施の形態2のように、各室内ユニット2a、2b、2cがそれぞれ室内ブリッジ回路15を備えてしまうと、冷房運転時に空調能力を部屋毎に調整することができない。そのため、部屋間で空調負荷に

アンバランスがある場合には空調能力の過不足を生じてしまう。

[0048] 冷凍サイクル装置102は、室内ユニット毎に開閉弁22a、22b、22cを備えているため、冷房運転中あるいは暖房運転中に特定の部屋の空調能力が過剰となった場合、一時的に開閉弁を閉止することでその部屋の空調能力を発揮しないようにすることができる。これにより、室内ユニットが複数接続された場合であっても、室内ユニット毎に独立に空調能力制御が可能となり、快適な空調環境を提供できる。

[0049] また、冷凍サイクル装置102は、1台の室内ブリッジ回路215に複数の室内ユニットが接続される構成となっているので、ブリッジ回路を構成する逆止弁等の部品点数が減り、製造コストが低減される。

[0050] 以上のように、実施の形態3に係る冷凍サイクル装置102によれば、多室用の空気調和装置として複数の室内ユニットが接続された場合においても、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100と同様の効果を奏することができる。すなわち、室外熱交換器7および室内熱交換器12a、12b、12cを冷房暖房ともに対向流とするとともに、液管4を流通する冷媒を冷房暖房とも密度の小さい二相冷媒にすることができる。さらに、室内ユニット毎に空調能力を調整できるので、部屋間で空調負荷にアンバランスがある場合においても快適な空調環境を提供できる。

[0051] また、複数の室内ユニット2a、2b、2cに対して室内ブリッジ回路215を1台で冷媒回路を構成しているので、冷媒回路を構成する逆止弁等の部品点数が削減され、製造コストを低減することができる。

[0052] 実施の形態4.

図8は、本発明の実施の形態4に係る冷凍サイクル装置103の冷媒回路構成図である。実施の形態1に係る冷凍サイクル装置100に対して、冷凍サイクル装置103は、室内ブリッジ回路315に内蔵される膨張手段を、キャピラリチューブのような機械式の固定絞り31としたものである。また、室外膨張弁9は、室外ブリッジ回路10に内蔵されず、室外ブリッジ回路10の一端と液管4との間に配置されている。

- [0053] 室内ブリッジ回路 315 において、逆止弁 16d の流路に直列に配置された固定絞り 31 は、暖房運転時に室内熱交換器 12 を流出した高圧液冷媒を気液二相状態まで減圧する程度の流動抵抗に設計されている。暖房運転時、固定絞り 31 で気液二相状態となった冷媒は、液管 4 を経由して室外ユニット 1 に流入する。
- [0054] 室外ユニット 1 に流入した冷媒は、室外膨張弁 9 によってさらに減圧された後に室外ブリッジ回路 310 に流入する。このとき、室外膨張弁 9 の開度は、例えば圧縮機 5 の吐出ガス温度が目標値になるように制御される。すなわち、この実施の形態 4 に係る冷凍サイクル装置 103 は、まず室外ブリッジ回路 315 に配置された固定絞り 31 で液管 4 を流通する冷媒を二相状態まで減圧し、さらに室外膨張弁 9 によって適切な圧力まで減圧する。
- [0055] 室内ブリッジ回路 315 は、逆止弁 16a、16b、16c、16d と固定絞り 31 だけで構成されるので、開度制御のための電源および信号を必要としない。そのため、室内ブリッジ回路 315 に電気配線を接続する必要が無いので、設置場所の制約が小さくなるとともに、設置工事作業が簡略化される。
- [0056] また、冷房運転でも暖房運転でも室外膨張弁 9 で開度制御を行うので、室外ユニット 1 だけが膨張弁の制御装置を備えれば冷媒流量制御が可能であり、電気回路等の部品コストを削減することができる。
- [0057] 以上のように、実施の形態 4 に係る冷凍サイクル装置 103 は、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置 100 と同様の効果を奏することができる。すなわち、室外熱交換器 7 および室内熱交換器 12 を冷房暖房ともに対向流とするとともに、液管 4 を流通する冷媒を冷房暖房ともに密度の小さい二相冷媒にすることができる。
- [0058] また、室内ブリッジ回路 315 を機械部品だけで構成したので、電気配線が不要となり、設置工事コストを低減することができる。
- [0059] また、冷房運転でも暖房運転でも室外膨張弁 9 の開度制御で冷媒流量調整を行うので、室内側に膨張弁駆動回路を備える必要が無く、電気部品コストを

低減することができる

[0060] また、以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0061] 1：室外ユニット、 2、2 a、2 b、2 c：室内ユニット、 3：ガス管、 4：液管、 5：圧縮機、 6：四方弁、 7：室外熱交換器、 8：室外送風機、 9：室外膨張弁、 10、110、310：室外ブリッジ回路、 11 a、11 b、11 c、11 d：室外逆止弁、 12、12 a、12 b、12 c：室内熱交換器、 13、13 a、13 b、13 c 室内送風機、 14：室内膨張弁、 15、115、215、315：室内ブリッジ回路、 16 a、16 b、16 c、16 d：室内逆止弁、 17 a：室外入口ヘッダ、17 b：室外出口ヘッダ、 18 a：室内入口ヘッダ、 18 b：室内出口ヘッダ、 20：整流器、 21：整流部、 22 a、22 b、22 c：開閉弁、 31：固定絞り、 100、101、102、103：冷凍サイクル装置

請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機、冷房運転と暖房運転を切り替える四方弁、室外熱交換器、室外膨張弁を備えた室外ユニットと、
室内熱交換器、室内膨張弁を備えた室内ユニットと、
前記室外ユニットと前記室内ユニットとを接続することで冷媒が封入される冷媒回路を形成するガス管及び液管と、を備えた冷凍サイクル装置であって、
前記室外ユニットに收容され、複数の流路開閉手段を用いて前記室外熱交換器を流通する前記冷媒の流れが前記冷房運転、前記暖房運転の双方で同一方向となるように構成され、前記室外熱交換器の出口側と前記液管とを接続する流路に設置された前記流路開閉手段が前記室外膨張弁である第1のブリッジ回路と、
複数の流路開閉手段を用いて前記室内熱交換器を流通する前記冷媒の流れが前記冷房運転、前記暖房運転の双方で同一方向になるように構成され、前記室内熱交換器の出口側と前記液管とを接続する流路に設置された前記流路開閉手段が前記室内膨張弁である第2のブリッジ回路とのうち、
少なくともいずれか一方を備えた冷凍サイクル装置。
- [請求項2] 前記第1のブリッジ回路は、前記室外膨張弁と直列に配置されて前記暖房運転時に前記冷媒の流通を阻止する第1の逆止弁を備えている請求項1に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項3] 前記第2のブリッジ回路は、前記室内膨張弁と直列に配置されて前記冷房運転時に前記冷媒の流通を阻止する第2の逆止弁を備えている請求項1に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項4] 前記第2のブリッジ回路は、前記室内膨張弁の上流側に前記冷媒の流動状態を均質にする整流手段を備えている請求項1～3に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項5] 圧縮機、冷房運転と暖房運転を切り替える四方弁、室外熱交換器、室

外膨張弁を備えた室外ユニットと、
室内熱交換器、電磁弁を備えた複数の室内ユニットと、
前記室外ユニットに収容され、複数の流路開閉手段を用いて前記室外熱交換器を流通する前記冷媒の流れが前記冷房運転、前記暖房運転の双方で同一方向となるように構成され、前記室外熱交換器の出口側と前記液管とを接続する流路に設置された前記流路開閉手段が前記室外膨張弁である第1のブリッジ回路と、
前記複数の室内ユニットが並列に接続され、複数の流路開閉手段を用いて前記複数の室内ユニットを流通する前記冷媒の流れが前記冷房運転、前記暖房運転の双方で同一方向になるように構成され、前記複数の室内ユニットの出口側と前記液管とを接続する流路に室内膨張弁を備えた第2のブリッジ回路と、
前記室外ユニットと前記第2のブリッジ回路とを接続することで冷媒が封入される冷媒回路を形成するガス管及び液管と、
を備えた冷凍サイクル装置。

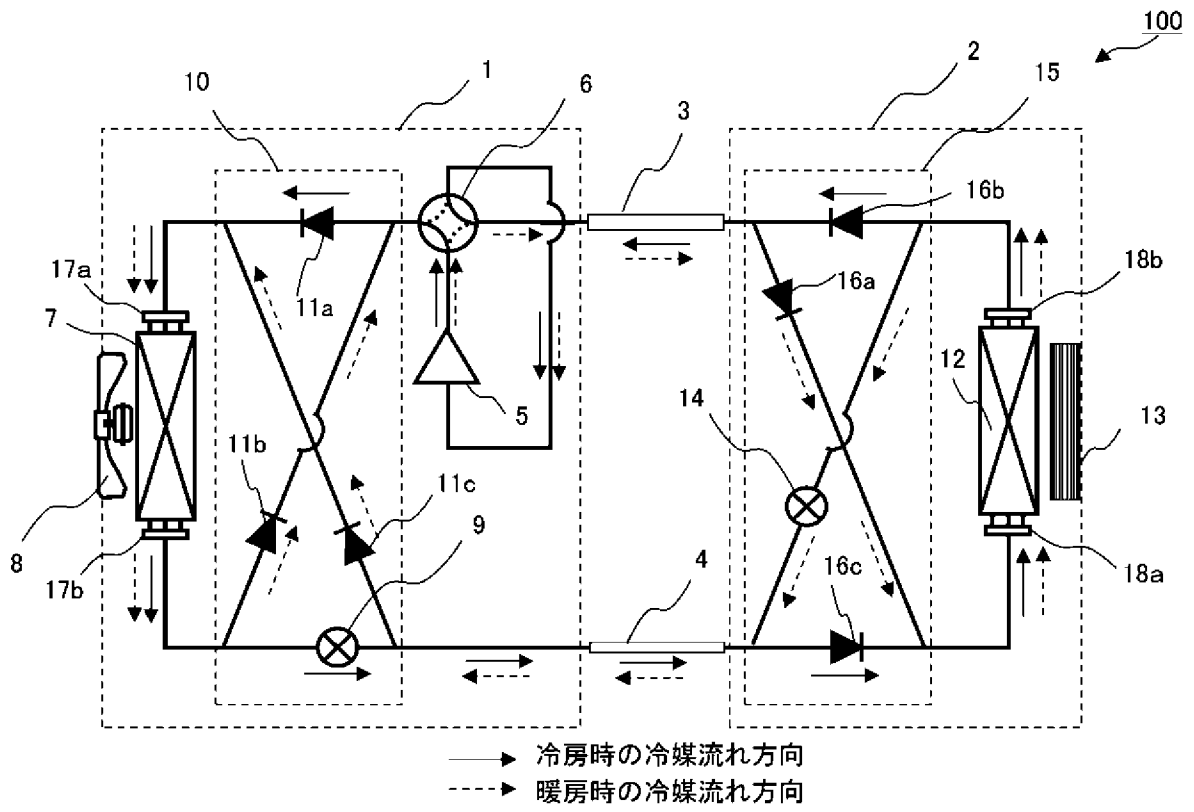
[請求項6] 圧縮機、冷房運転と暖房運転を切り替える四方弁、室外熱交換器、室外膨張弁を備えた室外ユニットと、
室内熱交換器を備えた室内ユニットと、
前記室外ユニットと前記室内ユニットとを接続することで冷媒が封入される冷媒回路を形成するガス管及び液管と、を備えた冷凍サイクル装置であって、
前記室外ユニットに収容され、複数の流路開閉手段を用いて前記室外熱交換器を流通する前記冷媒の流れが前記冷房運転、前記暖房運転の双方で同一方向となるように構成された第1のブリッジ回路と、
複数の流路開閉手段を用いて前記室内ユニットを流通する前記冷媒の流れが前記冷房運転、前記暖房運転の双方で同一方向になるように構成され、前記室内ユニットの出口側と前記液管とを接続する流路に設置された前記流路開閉手段と直列に固定絞りを備えた第2のブリッジ

回路と、

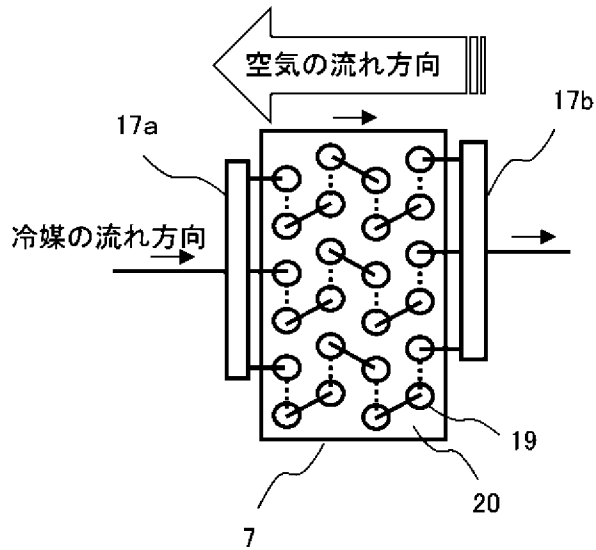
を備えた冷凍サイクル装置。

[請求項7] 前記冷媒は、沸点が異なる2種類以上の冷媒からなる非共沸混合冷媒である請求項1～6に記載の冷凍サイクル装置。

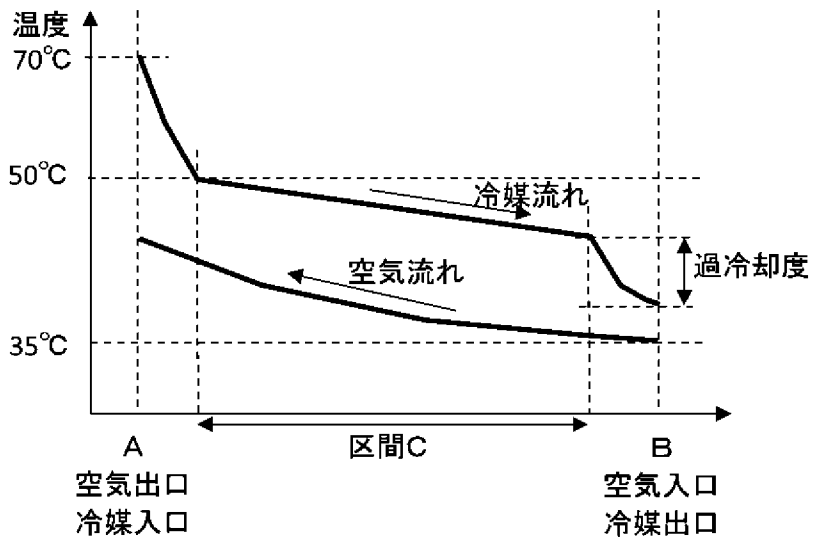
[図1]



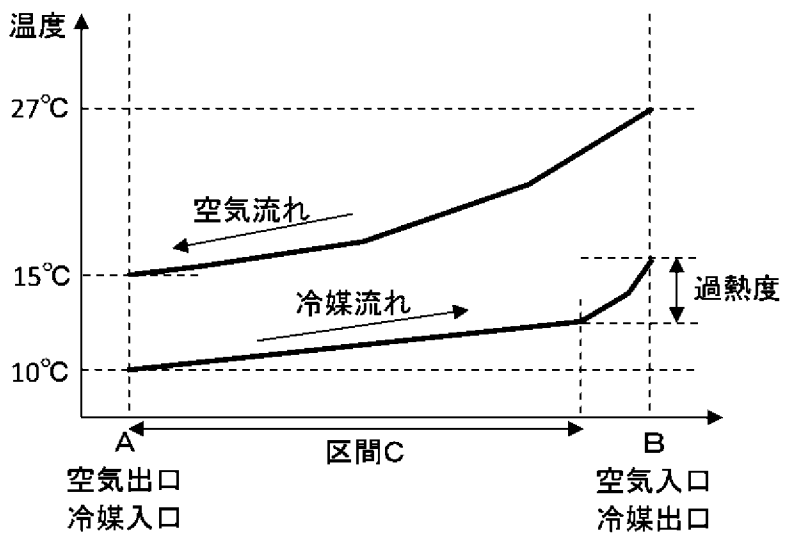
[図2]



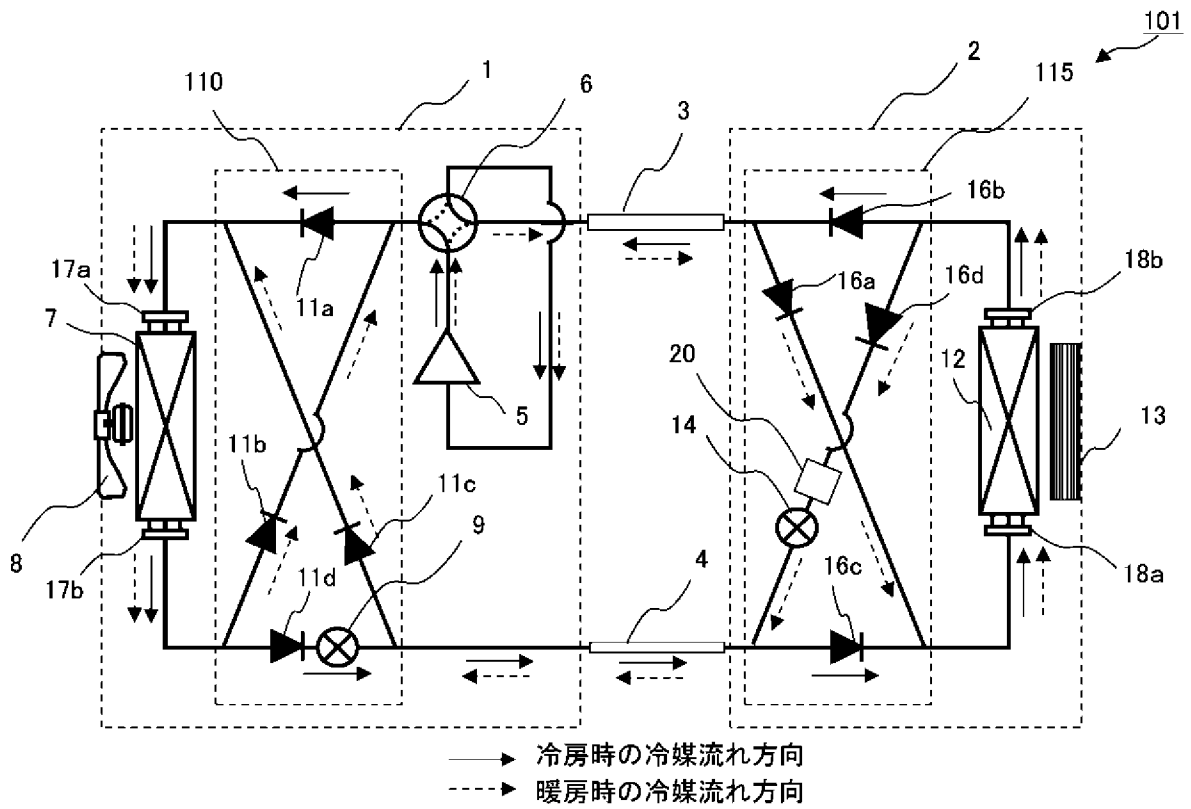
[図3]



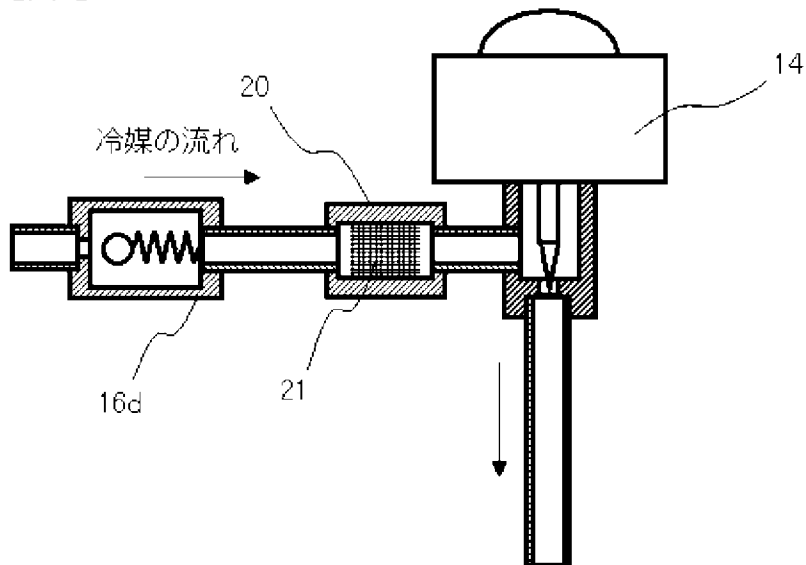
[図4]



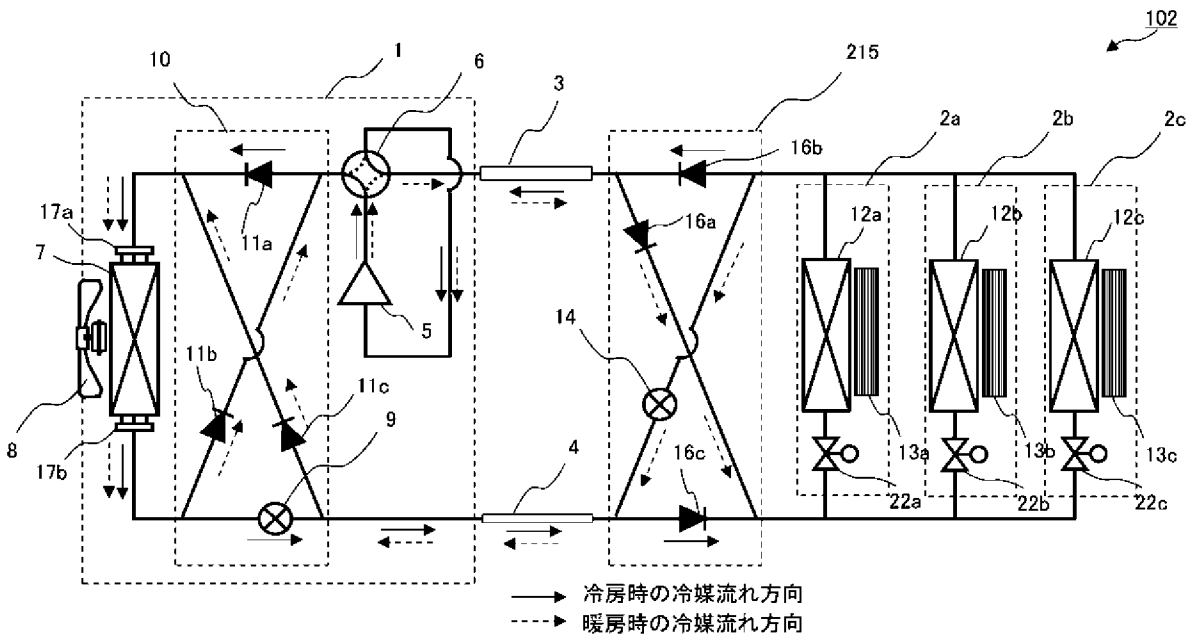
[図5]



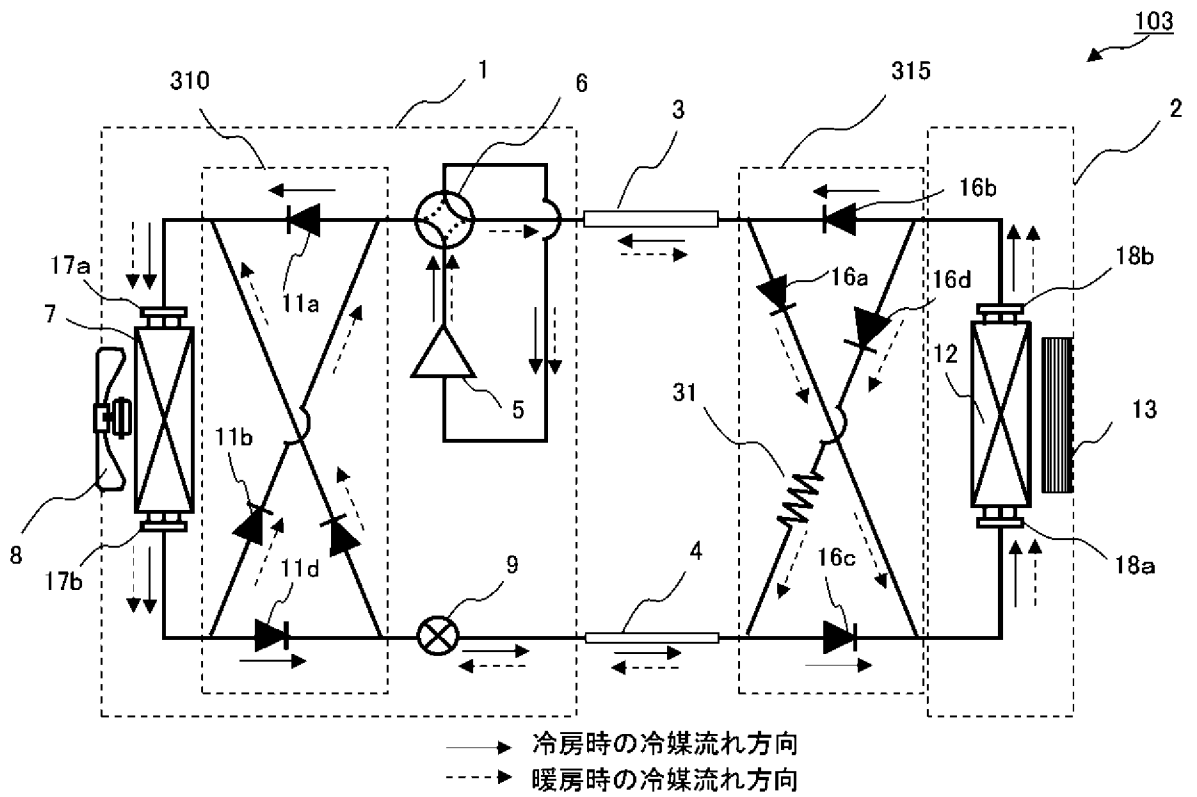
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/042432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F25B13/00 (2006.01) i
 FI: F25B13/00S, F25B13/00A, F25B13/00P

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. F25B13/00

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 Y A	JP 09-126574 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 16 May 1997 (1997-05-16), paragraph [0020], fig. 3	1-3, 7 4 5-6
Y A	JP 07-190528 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 28 July 1995 (1995-07-28), paragraphs [0001], [0026]-[0031], fig. 3	1-4, 6-7 5
Y	JP 2000-274856 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 06 October 2000 (2000-10-06), paragraphs [0020], [0028]-[0034], fig. 2	1-4, 7
Y	JP 03-170753 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 24 July 1991 (1991-07-24), page 3, upper right column, line 5 to page 4, upper right column, line 18, fig. 1	1-4, 7

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
 17 December 2020

Date of mailing of the international search report
 28 December 2020

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/JP2020/042432

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-314930 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 06 November 2003 (2003-11-06), paragraphs [0002], [0003]	4
Y	JP 2006-098020 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 13 April 2006 (2006-04-13), paragraphs [0002], [0003]	4
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 123297/1989 (Laid-open No. 067863/1991) (SHARP CORPORATION) 03 July 1991 (1991-07-03), specification, page 6, line 1 to page 10, line 4, fig. 1, 2	6-7
Y	JP 43-029014 Y1 (HITACHI, LTD.) 28 November 1968 (1968-11-28), page 2, left column, lines 12-31, fig. 2	6-7
A	JP 06-257874 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 16 September 1994 (1994-09-16), paragraphs [0014]-[0020], fig. 3	1-7
A	JP 09-280680 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 31 October 1997 (1997-10-31), entire text, all drawings	1-7
A	JP 10-073334 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 17 March 1998 (1998-03-17), entire text, all drawings	1-7
A	JP 10-318619 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 04 December 1998 (1998-12-04), fig. 1	1-7
A	JP 07-098166 A (TOSHIBA CORPORATION) 11 April 1995 (1995-04-11), fig. 5	1-7
A	JP 08-334274 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 17 December 1996 (1996-12-17), fig. 4	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/042432

JP 09-126574 A	16 May 1997	(Family: none)
JP 07-190528 A	28 July 1995	(Family: none)
JP 2000-274856 A	06 October 2000	(Family: none)
JP 03-170753 A	24 July 1991	(Family: none)
JP 2003-314930 A	06 November 2003	(Family: none)
JP 2006-098020 A	13 April 2006	(Family: none)
JP 03-067863 U1	03 July 1991	(Family: none)
JP 43-029014 Y1	28 November 1968	(Family: none)
JP 06-257874 A	16 September 1994	(Family: none)
JP 09-280680 A	31 October 1997	(Family: none)
JP 10-073334 A	17 March 1998	(Family: none)
JP 10-318619 A	04 December 1998	(Family: none)
JP 07-098166 A	11 April 1995	(Family: none)
JP 08-334274 A	17 December 1996	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F25B 13/00(2006.01)i FI: F25B13/00 S; F25B13/00 A; F25B13/00 P		
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）） F25B13/00 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	JP 09-126574 A (ダイキン工業株式会社) 16.05.1997 (1997-05-16) 段落0020、図3	1-3,7
Y	段落0020、図3	4
A	段落0020、図3	5-6
Y	JP 07-190528 A (松下電器産業株式会社) 28.07.1995 (1995-07-28) 段落0001, 0026-0031、図3	1-4,6-7
A	段落0001, 0026-0031、図3	5
Y	JP 2000-274856 A (三菱電機株式会社) 06.10.2000 (2000-10-06) 段落0020, 0028-0034、図2	1-4,7
Y	JP 03-170753 A (三菱電機株式会社) 24.07.1991 (1991-07-24) 第3ページ右上欄第5行-第4ページ右上欄第18行、第1図	1-4,7
Y	JP 2003-314930 A (ダイキン工業株式会社) 06.11.2003 (2003-11-06) 段落0002-0003	4
Y	JP 2006-098020 A (三菱重工業株式会社) 13.04.2006 (2006-04-13) 段落0002-0003	4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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 17.12.2020	国際調査報告の発送日 28.12.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 庭月野 恭 3M 5793 電話番号 03-3581-1101 内線 3375	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	日本国実用新案登録出願01-123297号(日本国実用新案登録出願公開03-067863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(シャープ株式会社) 03.07.1991 (1991-07-03) 明細書第6ページ第1行-第10ページ第4行、第1-2図	6-7
Y	JP 43-029014 Y1 (株式会社日立製作所) 28.11.1968 (1968 - 11 - 28) 第2ページ左欄第12-31行、第2図	6-7
A	JP 06-257874 A (三菱重工業株式会社) 16.09.1994 (1994 - 09 - 16) 段落0014-0020、図3	1-7
A	JP 09-280680 A (ダイキン工業株式会社) 31.10.1997 (1997 - 10 - 31) 全文、全図	1-7
A	JP 10-073334 A (三洋電機株式会社) 17.03.1998 (1998 - 03 - 17) 全文、全図	1-7
A	JP 10-318619 A (三菱電機株式会社) 04.12.1998 (1998 - 12 - 04) 図1	1-7
A	JP 07-098166 A (株式会社東芝) 11.04.1995 (1995 - 04 - 11) 図5	1-7
A	JP 08-334274 A (松下電器産業株式会社) 17.12.1996 (1996 - 12 - 17) 図4	5

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2020/042432

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 09-126574 A	16.05.1997	(ファミリーなし)	
JP 07-190528 A	28.07.1995	(ファミリーなし)	
JP 2000-274856 A	06.10.2000	(ファミリーなし)	
JP 03-170753 A	24.07.1991	(ファミリーなし)	
JP 2003-314930 A	06.11.2003	(ファミリーなし)	
JP 2006-098020 A	13.04.2006	(ファミリーなし)	
JP 03-067863 U1	03.07.1991	(ファミリーなし)	
JP 43-029014 Y1	28.11.1968	(ファミリーなし)	
JP 06-257874 A	16.09.1994	(ファミリーなし)	
JP 09-280680 A	31.10.1997	(ファミリーなし)	
JP 10-073334 A	17.03.1998	(ファミリーなし)	
JP 10-318619 A	04.12.1998	(ファミリーなし)	
JP 07-098166 A	11.04.1995	(ファミリーなし)	
JP 08-334274 A	17.12.1996	(ファミリーなし)	