(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
2023年6月1日(01.06.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/095260 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/043245

(22) 国際出願日： 2021年11月25日(25.11.2021)

(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: 永田 龍一 (**NAGATA, Ryuichi**); 〒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:弁理士法人深見特許事務所(**FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目２番４号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

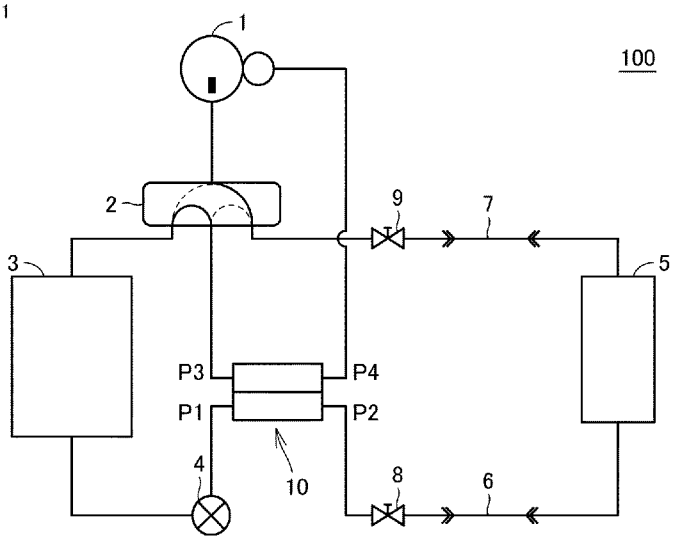
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

WO 2023/095260 A1

(54) **Title:** AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称： 空気調和機

図1



(57) **Abstract:** An air conditioner (100) comprises a refrigerant circuit in which non-azeotropic mixed refrigerant circulates. The refrigerant circuit includes a compressor (1), a four-way valve (2), a first heat exchanger (3), a first expansion valve (4), and a second heat exchanger (5). The four-way valve switches between a first state in which the non-azeotropic mixed refrigerant circulates through the compressor, the first heat exchanger, the first expansion valve, and the second heat exchanger in that order and a second state in which the non-azeotropic mixed refrigerant circulates through the compressor, the second heat exchanger, the first expansion valve, and the first heat exchanger in that order. The refrigerant circuit further includes a third heat exchanger (10) that is provided so as to exchange heat between the non-azeotropic mixed refrigerant flowing between the first heat exchanger and the first expansion valve or between the first expansion valve and the second heat exchanger and the non-azeotropic mixed refrigerant flowing between the four-way valve and the inlet of the compressor. The non-azeotropic mixed refrigerant is a binary refrigerant mixture of R32 and R1234yf. The

[続葉有]

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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

mass fraction of R32 in the non-azeotropic mixed refrigerant is 30% by mass or more.

(57) 要約：空気調和機（１００）は、非共沸混合冷媒が循環する冷媒回路を備える。冷媒回路は、圧縮機（１）、四方弁（２）、第１熱交換器（３）、第１膨張弁（４）、および第２熱交換器（５）を含む。四方弁は、非共沸混合冷媒が圧縮機、第１熱交換器、第１膨張弁、および第２熱交換器を順に循環する第１状態と、非共沸混合冷媒が圧縮機、第２熱交換器、第１膨張弁、および第１熱交換器を順に循環する第２状態とを切り替える。冷媒回路は、第１熱交換器と第１膨張弁との間を流れる非共沸混合冷媒または第１膨張弁と第２熱交換器との間を流れる非共沸混合冷媒が、四方弁と圧縮機の吸入口との間を流れる非共沸混合冷媒と熱交換するように設けられている第３熱交換器（１０）とをさらに含む。非共沸混合冷媒は、Ｒ３２およびＲ１２３４ｙｆからなる２種混合冷媒である。非共沸混合冷媒中のＲ３２の質量分率が３０質量％以上である。

明　細　書

発明の名称 ： 空気調和機

技術分野

[0001]　本開示は、空気調和機に関する。

背景技術

[0002]　特開平８－７５２９０号公報には、非共沸混合冷媒が封入されており、膨張弁と室内外接続配管との間を流れる冷媒が圧縮機に吸入される非共沸混合冷媒と熱交換する補助熱交換器を備える空気調和機が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平８－７５２９０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　非共沸混合冷媒は相対的に高圧の冷媒と相対的に低圧の冷媒とを含むことから、非共沸混合冷媒では、同じ圧力において飽和液の温度と飽和蒸気の温度との間に温度勾配が生じる場合がある。温度勾配が大きい非共沸混合冷媒では、温度勾配が小さい非共沸混合冷媒と比べて、蒸発器を流れる非共沸混合冷媒の温度が空気の温度に近づくため、膨張弁の開度をより絞って蒸発器に流入する非共沸混合冷媒の温度が低下させる必要があるが、当該温度を十分に低下させると、蒸発器において着霜が発生しやすく、性能が低下しやすい。

[0005]　本発明者らは、上記空気調和機と比べて性能の向上を図るべく、本開示に係る空気調和機に想到した。

課題を解決するための手段

[0006]　本開示の１つの実施形態に係る空気調和機は、非共沸混合冷媒が循環する冷媒回路を備え、冷媒回路は、圧縮機、四方弁、第１熱交換器、第１膨張弁、および第２熱交換器を含む。四方弁は、非共沸混合冷媒が圧縮機、第１熱

交換器、第１膨張弁、および第２熱交換器を順に循環する第１状態と、非共沸混合冷媒が圧縮機、第２熱交換器、第１膨張弁、および第１熱交換器を順に循環する第２状態とを切り替える。冷媒回路は、第１熱交換器と第１膨張弁との間を流れる非共沸混合冷媒または第１膨張弁と第２熱交換器との間を流れる非共沸混合冷媒が、四方弁と圧縮機の吸入口との間を流れる非共沸混合冷媒と熱交換するように設けられている第３熱交換器とをさらに含む。非共沸混合冷媒は、Ｒ３２およびＲ１２３４ｙｆからなる２種混合冷媒である。非共沸混合冷媒中のＲ３２の質量分率が３０質量％以上である。

[0007] 本開示の他の１つの実施形態に係る空気調和機は、上記冷媒回路を備え、非共沸混合冷媒は、Ｒ３２、Ｒ１２３４ｙｆ、およびＲ１１２３を含む３種混合冷媒であり、非共沸混合冷媒において、Ｒ３２の質量分率が１８質量％以上であり、Ｒ１２３４ｙｆの質量分率がＲ１１２３の質量分率よりも低い。

発明の効果

[0008] 本開示に係る１つの実施の形態に係る空気調和機によれば、Ｒ３２およびＲ１２３４ｙｆを含む２種混合冷媒であってＲ３２の質量分率が３０質量％以上である非共沸混合冷媒が充填されているため、当該２種混合冷媒であってＲ３２の質量分率が３０％未満である非共沸混合冷媒が充填されている空気調和機と比べて、性能が向上されている。

[0009] 本開示に係る他の１つの実施の形態に係る空気調和機によれば、Ｒ３２、Ｒ１２３４ｙｆ、およびＲ１１２３を含む３種混合冷媒であり、非共沸混合冷媒において、Ｒ３２の質量分率が１８質量％以上であり、Ｒ１２３４ｙｆの質量分率がＲ１１２３の質量分率よりも低い非共沸混合冷媒が充填されているため、当該３種混合冷媒であってＲ３２の質量分率が１８％未満でありかつＲ１２３４ｙｆの質量分率がＲ１１２３の質量分率よりも高い非共沸混合冷媒が充填されている空気調和機と比べて、性能が向上されている。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態１に係る空気調和機を示すブロック図である。

[図2]実施の形態１に係る空気調和機の第３熱交換器の一例を説明するための図である。

[図3]実施の形態１に係る空気調和機の第３熱交換器の他の一例を説明するための図である。

[図4]実線は、実施の形態１に係る空気調和機が第２状態にあるときに冷媒回路を循環する非共沸混合冷媒のエンタルピおよび圧力の関係を示すＰ－ｈ線図（モリエル線図）である。破線は、第３熱交換器を備えない点でのみ実施の形態１に係る空気調和機と異なる比較例１の空気調和機が第２状態にあるときに冷媒回路を循環する非共沸混合冷媒のＰ－ｈ線図である。

[図5]実施の形態１に係る空気調和機に封入された非共沸混合冷媒の圧力が一定であるときの、非共沸混合冷媒の比エンタルピ（単位：ｋＪ／ｋｇ）と冷媒温度（単位：℃）との関係を説明するためのグラフである。

[図6]実線は、非共沸混合冷媒がＲ３２およびＲ１２３４ｙｆを含む２種混合冷媒である場合において、Ｒ３２の質量分率（単位：質量％）と非共沸混合冷媒の温度勾配（単位：℃）との関係を説明するためのグラフである。破線は、非共沸混合冷媒がＲ３２およびＲ１２３４ｙｆを含む２種混合冷媒である場合において、Ｒ３２の質量分率（単位：質量％）と非共沸混合冷媒の温度勾配差（単位：℃）との関係を説明するためのグラフである。

[図7]実施の形態１に係る空気調和機の変形例を示すブロック図である。

[図8]実施の形態３に係る空気調和機を示すブロック図である。

[図9]実線は、実施の形態３に係る空気調和機が第２状態にあるときに冷媒回路を循環する非共沸混合冷媒のＰ－ｈ線図である。破線は、第３熱交換器を備えない点でのみ実施の形態３に係る空気調和機と異なる比較例２の空気調和機が第２状態にあるときに冷媒回路を循環する非共沸混合冷媒のＰ－ｈ線図である。

[図10]実施の形態４に係る空気調和機を示すブロック図である。

[図11]実施の形態１に係る空気調和機の変形例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して本開示の実施の形態について説明する。

実施の形態１.

実施の形態１に係る空気調和機１００は、非共沸混合冷媒が循環する冷媒回路を備える。図１に示されるように、冷媒回路は、圧縮機１、四方弁２、第１熱交換器３、第１膨張弁４、第２熱交換器５、液延長配管６、ガス延長配管７、開閉弁８，９、および第３熱交換器１０を備える。

[0012] 四方弁２は、非共沸混合冷媒が、圧縮機１、第１熱交換器３、第１膨張弁４、液延長配管６、第２熱交換器５、ガス延長配管７を順に循環する第１状態と、非共沸混合冷媒が、圧縮機１、ガス延長配管７、第２熱交換器５、液延長配管６、第１膨張弁４、第１熱交換器３を順に循環する第２状態とを切り替えるように設けられている。第１状態では、第１熱交換器３が凝縮器、第２熱交換器５が蒸発器として作用する。第２状態では、第２熱交換器５が凝縮器、第１熱交換器３が蒸発器として作用する。

[0013] 圧縮機１、四方弁２、第１熱交換器３、第１膨張弁４、開閉弁８，９、および第３熱交換器１０は、例えば室外機に含まれている。第１熱交換器３は、室外熱交換器である。第２熱交換器５は、例えば室内機に含まれている。第２熱交換器５は、室内熱交換器である。第１状態は冷房運転時に実現される。第２状態は暖房運転時に実現される。

[0014] 液延長配管６は、上記冷媒回路において第１膨張弁４と第２熱交換器５との間を接続している。ガス延長配管７は、上記冷媒回路において四方弁２と第２熱交換器５との間を接続している。開閉弁８は、上記冷媒回路において第１膨張弁４と液延長配管６との間に配置されている。開閉弁９は、上記冷媒回路において四方弁２とガス延長配管７との間に配置されている。

[0015] 第３熱交換器１０は、第１膨張弁４と第２熱交換器５との間を流れる非共沸混合冷媒が、四方弁２と圧縮機１の吸入口との間を流れる非共沸混合冷媒と熱交換するように設けられている。具体的には、第３熱交換器１０は、第１膨張弁４と開閉弁８との間を流れる非共沸混合冷媒が四方弁２と圧縮機１の吸入口との間を流れる非共沸混合冷媒と熱交換するように設けられている

。

[0016] 第３熱交換器１０は、上記冷媒回路において第１膨張弁４と接続されている第１流出入口Ｐ１、上記冷媒回路において開閉弁８と接続されている第２流出入口Ｐ２、上記冷媒回路において四方弁２と接続されている第３流出入口Ｐ３、および上記冷媒回路において圧縮機１の吸入口と接続されている第４流出入口Ｐ４を有している。第１流出入口Ｐ１および第２流出入口Ｐ２は、互いに直列に接続されている。第３流出入口Ｐ３および第４流出入口Ｐ４は、互いに直列に接続されている。

[0017] 図２に示されるように、第３熱交換器１０は、例えば２重円管式熱交換器である。第３熱交換器１０は、第１流出入口Ｐ１および第２流出入口Ｐ２とを有する第１管１１と、第３流出入口Ｐ３および第４流出入口Ｐ４を有する第２管１２とを含む。第１管１１は、第２管１２を貫通している。第３流出入口Ｐ３は、例えば第１管１１よりも上方に配置されている。第４流出入口Ｐ４は、例えば第１管１１よりも下方に配置されている。この場合、第２状態では、第３熱交換器１０の第１管１１内の非共沸混合冷媒の流れと第２管１２内の非共沸混合冷媒の流れとは、並行流となる。

[0018] なお、第３熱交換器１０は、図３に示される２重円管式熱交換器であってもよい。第３流出入口Ｐ３は、第１管１１よりも下方に配置されている。第４流出入口Ｐ４は、第１管１１よりも上方に配置されている。この場合、第２状態では、第３熱交換器１０の第１管１１内の非共沸混合冷媒の流れと第２管１２内の非共沸混合冷媒の流れとは、対向流となる。

[0019] 第３熱交換器１０は、第２状態において、第２熱交換器５にて凝縮された非共沸混合冷媒の温度を低下させて、第１熱交換器３に流入する非共沸混合冷媒の乾き度を低下させるように、設けられている。

[0020] 図４中の実線が示すように、第２状態において、第２熱交換器５にて凝縮された非共沸混合冷媒の比エンタルピがｈ１とすると、第３熱交換器１０から流出した非共沸混合冷媒の比エンタルピは、ｈ１よりも小さいｈ２となる。第３熱交換器１０において、第２熱交換器５にて凝縮された非共沸混合冷

媒が、四方弁２と圧縮機１の吸入口との間を流れる非共沸混合冷媒と熱交換することにより、凝縮されるためである。第３熱交換器１０から流出した非共沸混合冷媒は、第１膨張弁４にて減圧膨張した後、第１熱交換器３に流入する。第１熱交換器３にて蒸発した非共沸混合冷媒の比エンタルピは、ｈ２からΔｈｅだけ大きくなる。

[0021] 図４中の破線が示すように、第３熱交換器１０を備えていない点でのみ空気調和機１００とは異なる比較例１の空気調和機では、第２状態において、第２熱交換器５にて凝縮された比エンタルピがｈ１である非共沸混合冷媒は、第３熱交換器１０を流れることなく、第１膨張弁４にて減圧膨張した後、第１熱交換器３に流入する。第１熱交換器３にて蒸発した非共沸混合冷媒の比エンタルピは、ｈ１からΔｈｅだけ大きくなる。

[0022] 図４に示されるように、空気調和機１００と比較例１の空気調和機との間で、凝縮器における非共沸混合冷媒の比エンタルピの変化量Δｈｃは互いに等しく、蒸発器における非共沸混合冷媒の比エンタルピの変化量Δｈｅも互いに等しい。空気調和機１００において、第３熱交換器１０における高圧の非共沸混合冷媒の比エンタルピの変化量Δｈｃｏは、第３熱交換器１０における低圧の非共沸混合冷媒の比エンタルピの変化量Δｈｅｏと等しい。そのため、空気調和機１００では、比較例１の空気調和機と比べて、第２状態でのＰ－ｈ線図がΔｈｃｏの分だけ左側（エンタルピが低い側）にシフトする。

[0023] 空気調和機１００の上記冷媒回路に封入されている非共沸混合冷媒は、図５に示される比エンタルピと冷媒温度との関係が成り立つように、調整されている。具体的には、空気調和機１００の上記冷媒回路に封入されている非共沸混合冷媒は、比エンタルピが小さいほど温度が低くなり、かつ相対的に温度が低い状態から比エンタルピがΔｈｅだけ上昇したときの温度上昇幅ΔＴ１が相対的に温度が高い状態から比エンタルピがΔｈｅだけ上昇したときの温度上昇幅ΔＴ２よりも小さくなる特性を有している。

[0024] 空気調和機１００では、比較例１の空気調和機と比べて、第２状態でのＰ

－ｈ線図が左側にシフトして第１熱交換器３に流入する非共沸混合冷媒の比エンタルピが小さくなり、かつ非共沸混合冷媒が図５に示される特性を有しているため、第１熱交換器３での非共沸混合冷媒の温度の上昇幅が小さくなる。そのため、空気調和機１００の第１熱交換器３（蒸発器）に流入する非共沸混合冷媒の温度が、比較例１の空気調和機の蒸発器に流入する非共沸混合冷媒の温度よりも高く設定され得る。その結果、空気調和機１００では、比較例１の空気調和機と比べて、第２状態において第１熱交換器３を流れる非共沸混合冷媒と空気との温度差を確保しやすく、着霜の発生が抑制されている。その結果、空気調和機１００では、比較例１の空気調和機と比べて、第２状態での性能が向上している。

[0025] 図５に示される比エンタルピと冷媒温度との関係が成立するように調整された非共沸混合冷媒の一例は、Ｒ３２およびＲ１２３４ｙｆからなる２種混合冷媒である。この２種混合冷媒中のＲ３２の質量分率は、３０質量％以上である。この２種混合冷媒中のＲ３２の質量分率は、例えば４０質量％以上である。

[0026] 図６中の実線が示すように、Ｒ３２およびＲ１２３４ｙｆからなる非共沸混合冷媒の温度勾配は、Ｒ３２の質量分率に応じて変化する。Ｒ３２の質量分率が３０％未満であれば、Ｒ３２の質量分率が高くなるほど、非共沸混合冷媒の温度勾配は上に凸のピーク形状を示す。Ｒ３２の質量分率が３０質量％以上であれば、Ｒ３２の質量分率が高くなるほど、非共沸混合冷媒の温度勾配は小さくなる。

[0027] 図６中の破線が示す非共沸混合冷媒の温度勾配差は、Ｒ３２の質量分率が１％増減したときの非共沸混合冷媒の温度勾配の変化量を示す。例えば、Ｒ３２の質量分率が３０％であるときの非共沸混合冷媒の温度勾配差は、Ｒ３２の質量分率が３０％であるときの非共沸混合冷媒の温度勾配とＲ３２の質量分率が３１％であるときの非共沸混合冷媒の温度勾配との差分を示す。

[0028] 図６中の破線が示すように、Ｒ３２の質量分率が３０質量％以上であれば、Ｒ３２の質量分率が３０％未満である場合と比べて、温度勾配差が小さく

なる。そのため、Ｒ３２およびＲ１２３４ｙｆからなる非共沸混合冷媒中のＲ３２の質量分率が３０質量％以上であれば、Ｒ３２の質量分率が３０％未満である場合と比べて、非共沸混合冷媒の温度上昇幅ΔＴ１がより小さくなる。その結果、空気調和機１００では、Ｒ３２の質量分率が３０％未満である点でのみ空気調和機１００とは異なる比較例３の空気調和機と比べても、第１熱交換器３において非共沸混合冷媒と空気との温度差を確保しやすく、着霜の発生が抑制されている。

[0029] ＜変形例＞

図７に示されるように、第３熱交換器１０は、第１膨張弁４と第２熱交換器５との間を接続する冷媒管路と、四方弁２と圧縮機１の吸入口との間を接続する冷媒管路とを熱的に接続する伝熱部材として構成されていてもよい。伝熱部材を構成する材料は、例えばアルミニウム（Ａｌ）または銅（Ｃｕ）を含む。

[0030] 実施の形態２.

実施の形態２に係る空気調和機は、実施の形態１に係る空気調和機１００と基本的に同様の構成を備えるが、冷媒回路に封入されている非共沸混合冷媒がＲ３２、Ｒ１２３４ｙｆ、およびＲ１１２３からなる３種混合冷媒である点で、空気調和機１００とは異なる。

[0031] 実施の形態２に係る空気調和機の冷媒回路に封入されている上記非共沸混合冷媒も、図５に示される比エンタルピと冷媒温度との関係が成り立つように、調整されている。

[0032] 上記３種混合冷媒において、Ｒ３２の質量分率は１８質量％以上であり、Ｒ１２３４ｙｆの質量分率はＲ１１２３の質量分率よりも低い。

[0033] 好ましくは、上記３種混合冷媒において、Ｒ３２の質量分率とＲ１１２３の質量分率との和は、６０質量％以上である。

[0034] ここで、比較例４の空気調和機として、Ｒ３２、Ｒ１２３４ｙｆ、およびＲ１１２３からなる３種混合冷媒中の質量分率のみが空気調和機１００とは異なる空気調和機を考える。比較例４の空気調和機の冷媒回路に封入されて

いる非共沸混合冷媒では、Ｒ３２の質量分率は１８質量％未満であり、Ｒ１２３４ｙｆの質量分率がＲ１１２３の質量分率よりも高い。このような非共沸混合冷媒は、図５に示される比エンタルピと冷媒温度との関係が成り立たない。

[0035] 実施の形態２に係る空気調和機では、比較例４の空気調和機と比べて、非共沸混合冷媒がＲ３２およびＲ１１２３を比較的多く含み、非共沸混合冷媒が図５に示される特性を有している。このことは、冷媒物性計算ソフト（アメリカ標準技術研究所（ＮＩＳＴ）製ＲＥＦＰＲＯＰ）によって計算される非共沸混合冷媒の熱物性により、確認され得る。具体的には、上記ソフトによる計算結果によれば、実施の形態２における非共沸混合冷媒の温度勾配は、比較例４における非共沸混合冷媒の温度勾配の約５２％となる。

[0036] その結果、実施の形態２に係る空気調和機では、比較例４の空気調和機と比べて、第２状態において第１熱交換器３を流れる非共沸混合冷媒と空気との温度差を確保しやすく、着霜の発生が抑制されている。

[0037] また、上記ソフトによる計算結果によれば、実施の形態２における圧縮機吸入密度（圧縮機１に吸入される非共沸混合冷媒のガス密度）は、比較例４における圧縮機吸入密度よりも高くなる。具体的には、上記ソフトによる計算結果によれば、実施の形態２における非共沸混合冷媒の圧縮機吸入密度は、比較例４における非共沸混合冷媒の圧縮機吸入密度よりも約２３％高くなる。

[0038] そうすると、実施の形態２に係る空気調和機と、比較例４の空気調和機との間で、冷房運転時（第１状態）に定格能力を発揮するための非共沸混合冷媒の循環量はほぼ同等であるため、圧縮機吸入密度が高いほど、ガス延長配管７内を流れる非共沸混合冷媒の流速は遅くなるため、ガス延長配管７における非共沸混合冷媒の圧力損失は小さくなる。比較例４の空気調和機では、能力確保のためには圧縮機の周波数を高くする必要があるが、そうすると圧縮機の入力が増大して性能は低下する。

[0039] 以上のことから、実施の形態２に係る空気調和機では、比較例４の空気調

和機と比べて、第１状態での性能が向上する。

[0040] 例えば、Ｒ３２の質量分率は、１９質量％以上３０質量％以下である。Ｒ１２３４ｙｆの質量分率は、１１質量％以上２５質量％以下である。Ｒ１１２３の質量分率は、４５質量％以上７０質量％以下である。

[0041] 実施の形態３．

図８に示されるように、実施の形態３に係る空気調和機１０１は、実施の形態１に係る空気調和機１００と基本的に同様の構成を備えるが、第３熱交換器１０に代えて第３熱交換器１３を備えており、さらに第２膨張弁１４を備えている点で、空気調和機１００とは異なる。

[0042] 異なる観点から言えば、空気調和機１０１の冷媒回路は、第１膨張弁４と第２熱交換器５との間を流れる非共沸混合冷媒の一部を貯留するレシーバタンク１５と、レシーバタンク１５と第２熱交換器５との間を流れる非共沸混合冷媒を減圧するための第２膨張弁１４と、四方弁２と圧縮機１の吸入口との間を接続しておりかつ一部がレシーバタンク１５内に渡されている冷媒管路１６とをさらに含む。

[0043] 第３熱交換器１３は、レシーバとして構成されており、レシーバタンク１５と、レシーバタンク１５に渡されている冷媒管路１６の一部とを含む。

[0044] 空気調和機１０１の冷媒回路に封入されている非共沸混合冷媒は、実施の形態１に係る空気調和機１００の冷媒回路に封入されている非共沸混合冷媒、または実施の形態２に係る空気調和機の冷媒回路に封入されている非共沸混合冷媒と同じであればよい。

[0045] 第３熱交換器１３は、第２状態において、第２熱交換器５にて凝縮された非共沸混合冷媒の温度を低下させて、第１熱交換器３に流入する非共沸混合冷媒の乾き度を低下させるように、設けられている。

[0046] 図９中の実線が示すように、第２状態において、第２熱交換器５にて凝縮された非共沸混合冷媒の比エンタルピがｈ１とすると、第２膨張弁１４を経て、第３熱交換器１３から流出した非共沸混合冷媒の比エンタルピは、ｈ１よりも小さいｈ２となる。第３熱交換器１３において、第２熱交換器５にて

凝縮された非共沸混合冷媒が、四方弁２と圧縮機１の吸入口との間を流れる非共沸混合冷媒と熱交換することにより、凝縮されるためである。第３熱交換器１３から流出した非共沸混合冷媒は、第１膨張弁４を経て、第１熱交換器３に流入する。第１熱交換器３にて蒸発した非共沸混合冷媒の比エンタルピは、ｈ２からΔｈｅだけ大きくなる。

[0047] 図９中の破線が示すように、第３熱交換器１３および第２膨張弁１４を備えていない点でのみ空気調和機１００とは異なる比較例２の空気調和機では、第２状態において、第２熱交換器５にて凝縮された比エンタルピがｈ１である非共沸混合冷媒は、第３熱交換器１３を流れることなく、第１膨張弁４にて減圧膨張した後、第１熱交換器３に流入する。第１熱交換器３にて蒸発した非共沸混合冷媒の比エンタルピは、ｈ１からΔｈｅだけ大きくなる。

[0048] 図９に示されるように、空気調和機１０１と比較例２の空気調和機との間で、凝縮器における非共沸混合冷媒の比エンタルピの変化量Δｈｃは互いに等しく、蒸発器における非共沸混合冷媒の比エンタルピの変化量Δｈｅも互いに等しい。空気調和機１０１において、第３熱交換器１３における高圧の非共沸混合冷媒の比エンタルピの変化量Δｈｃｏは、第３熱交換器１３における低圧の非共沸混合冷媒の比エンタルピの変化量Δｈｅｏと等しい。そのため、空気調和機１０１では、比較例２の空気調和機と比べて、第２状態でのＰ－ｈ線図がΔｈｃｏの分だけ左側（エンタルピが低い側）にシフトする。

[0049] 以上のように、空気調和機１０１は、空気調和機１００および実施の形態２に係る空気調和機と基本的に同様の構成を備えるため、これらと同様の効果を発揮できる。

[0050] 実施の形態４．

図１０に示されるように、実施の形態４に係る空気調和機１０２は、実施の形態１に係る空気調和機１００と基本的に同様の構成を備えるが、第３熱交換器１０が第１熱交換器３と第１膨張弁４との間を流れる非共沸混合冷媒が四方弁２と圧縮機１の吸入口との間を流れる非共沸混合冷媒と熱交換する

ように設けられている点で、空気調和機１００とは異なる。

[0051] 空気調和機１０２では、第３熱交換器１０が、第１状態において、第１熱交換器３にて凝縮された非共沸混合冷媒の温度を低下させて、第２熱交換器５に流入する非共沸混合冷媒の乾き度を低下させるように、設けられている。

[0052] 空気調和機１０２の冷媒回路に封入されている非共沸混合冷媒は、実施の形態１に係る空気調和機１００の冷媒回路に封入されている非共沸混合冷媒、または実施の形態２に係る空気調和機の冷媒回路に封入されている非共沸混合冷媒と同じであればよい。

[0053] このような空気調和機１０２が第１状態にあるときに冷媒回路を循環する非共沸混合冷媒のＰ－ｈ線図は、図４のＰ－ｈ線図と同じようになる。その結果、空気調和機１０２では、第３熱交換器１０を備えていない点でのみ空気調和機１０２とは異なる比較例５の空気調和機と比べて、第１状態において第２熱交換器５を流れる非共沸混合冷媒と空気との温度差を確保しやすく、第１状態での性能が向上している。

[0054] ＜変形例＞

実施の形態１～４に係る空気調和機１００～１０２は、図１１に示される変形例を採り得る。図１１に示されるように、空気調和機１００，１０１の冷媒回路は、第１膨張弁４と開閉弁８との間を接続しておりかつ第３熱交換器１０をバイパスするバイパス流路２０と、バイパス流路２０を開閉する開閉弁２１とをさらに含んでいてもよい。この場合、開閉弁２１は、例えば第１状態において開放され、第２状態において閉止される。同様に、空気調和機１０２の冷媒回路は、第１膨張弁４と第１熱交換器３との間を接続しておりかつ第３熱交換器１０をバイパスするバイパス流路と、バイパス流路を開閉する開閉弁とをさらに含んでいてもよい。

[0055] 今回開示された実施の形態は、全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本開示により示される技術的範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均

等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0056] １　圧縮機、２　四方弁、３　第１熱交換器、４　第１膨張弁、５　第２熱交換器、６　液延長配管、７　ガス延長配管、８，９　開閉弁、１０，１３　第３熱交換器、１１　第１管、１２　第２管、１４　第２膨張弁、１５　レシーバタンク、１６　冷媒管路、１００，１０１　空気調和機。

請求の範囲

[請求項1] 非共沸混合冷媒が循環する冷媒回路を備え、

前記冷媒回路は、圧縮機、四方弁、第１熱交換器、第１膨張弁、および第２熱交換器を含み、

前記四方弁は、前記非共沸混合冷媒が前記圧縮機、前記第１熱交換器、前記第１膨張弁、および前記第２熱交換器を順に循環する第１状態と、前記非共沸混合冷媒が前記圧縮機、前記第２熱交換器、前記第１膨張弁、および前記第１熱交換器を順に循環する第２状態とを切り替え、

前記冷媒回路は、

前記第１熱交換器と前記第１膨張弁との間を流れる前記非共沸混合冷媒または前記第１膨張弁と前記第２熱交換器との間を流れる前記非共沸混合冷媒が、前記四方弁と前記圧縮機の吸入口との間を流れる前記非共沸混合冷媒と熱交換するように設けられている第３熱交換器とをさらに含み、

前記非共沸混合冷媒は、Ｒ３２およびＲ１２３４ｙｆからなる２種混合冷媒であり、

前記非共沸混合冷媒中のＲ３２の質量分率が３０質量％以上である、空気調和機。

[請求項2] 非共沸混合冷媒が循環する冷媒回路を備え、

前記冷媒回路は、圧縮機、四方弁、第１熱交換器、第１膨張弁、および第２熱交換器を含み、

前記四方弁は、前記非共沸混合冷媒が前記圧縮機、前記第１熱交換器、前記第１膨張弁、および前記第２熱交換器を順に循環する第１状態と、前記非共沸混合冷媒が前記圧縮機、前記第２熱交換器、前記第１膨張弁、および前記第１熱交換器を順に循環する第２状態とを切り替え、

前記冷媒回路は、

前記第１熱交換器と前記第１膨張弁との間を流れる前記非共沸混合冷媒または前記第１膨張弁と前記第２熱交換器との間を流れる前記非共沸混合冷媒が、前記四方弁と前記圧縮機の吸入口との間を流れる前記非共沸混合冷媒と熱交換するように設けられている第３熱交換器とをさらに含み、

前記非共沸混合冷媒は、Ｒ３２、Ｒ１２３４ｙｆ、およびＲ１１２３からなる３種混合冷媒であり、

前記非共沸混合冷媒において、Ｒ３２の質量分率が１８質量％以上であり、Ｒ１２３４ｙｆの質量分率がＲ１１２３の質量分率よりも低い、空気調和機。

[請求項3] 前記非共沸混合冷媒において、Ｒ３２の質量分率が、Ｒ１２３４ｙｆの質量分率よりも高く、Ｒ１１２３の質量分率よりも低い、請求項２に記載の空気調和機。

[請求項4] 前記非共沸混合冷媒において、Ｒ３２の質量分率が２０質量％以上であり、Ｒ１２３４ｙｆの質量分率が２０％未満であり、Ｒ１１２３の質量分率が６０質量％以上である、請求項３に記載の空気調和機。

[請求項5] 前記第１熱交換器は、室外熱交換器であり、

前記第２熱交換器は、室内熱交換器であり、

前記第３熱交換器は、前記第１膨張弁と前記第２熱交換器との間を流れる前記非共沸混合冷媒が、前記四方弁と前記圧縮機の前記吸入口との間を流れる前記非共沸混合冷媒と熱交換するように設けられている、請求項１～４のいずれか１項に記載の空気調和機。

[請求項6] 前記冷媒回路は、

前記第１膨張弁と前記第２熱交換器との間を流れる前記非共沸混合冷媒の一部を貯留するレシーバタンクと、

前記レシーバタンクと前記第２熱交換器との間を流れる前記非共沸混合冷媒を減圧するための第２膨張弁と、

前記四方弁と前記吸入口との間を接続する冷媒管路とをさらに含

み、

前記冷媒管路の一部が前記レシーバタンクの内部に渡されており、

前記第３熱交換器は、前記レシーバタンクと、前記レシーバタンク内に渡されている前記冷媒管路の一部とを含む、請求項５に記載の空気調和機。

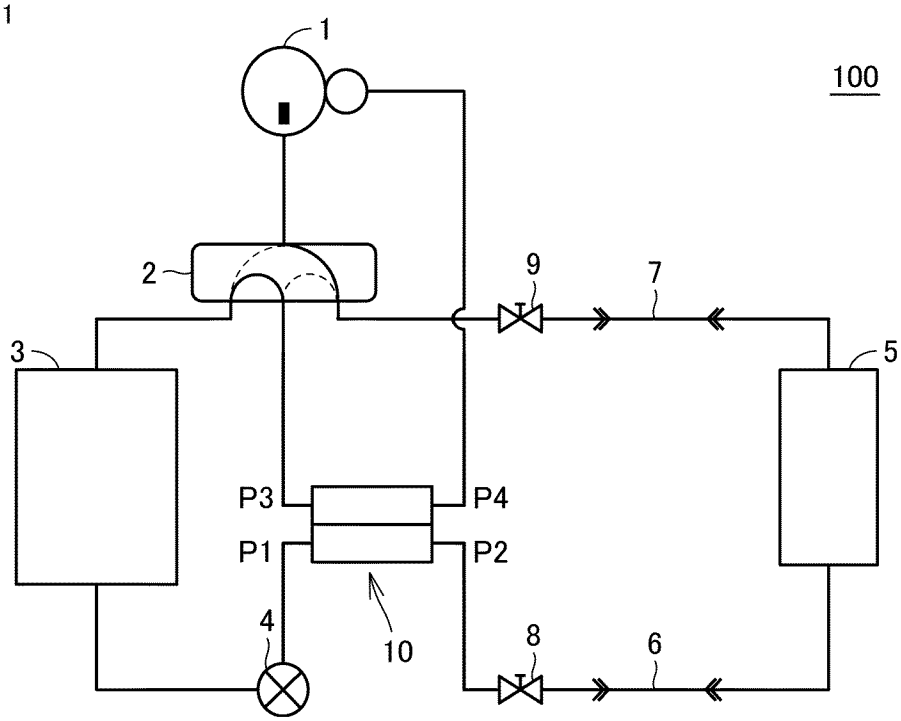
[請求項7] 前記第１熱交換器は、室外熱交換器であり、

前記第２熱交換器は、室内熱交換器であり、

前記第３熱交換器は、前記第１熱交換器と前記第１膨張弁との間を流れる前記非共沸混合冷媒が、前記四方弁と前記圧縮機の前記吸入口との間を流れる前記非共沸混合冷媒と熱交換するように設けられている、請求項１～４のいずれか１項に記載の空気調和機。

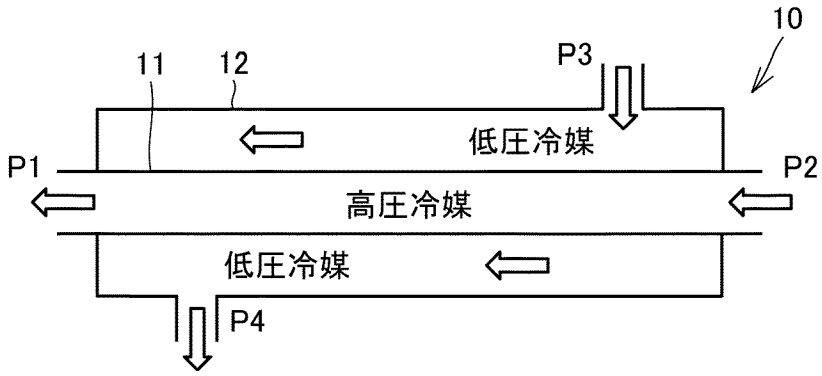
[図1]

図1



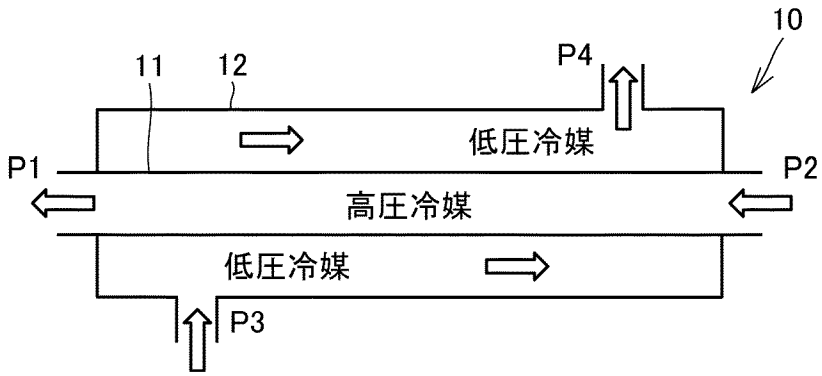
[図2]

図2



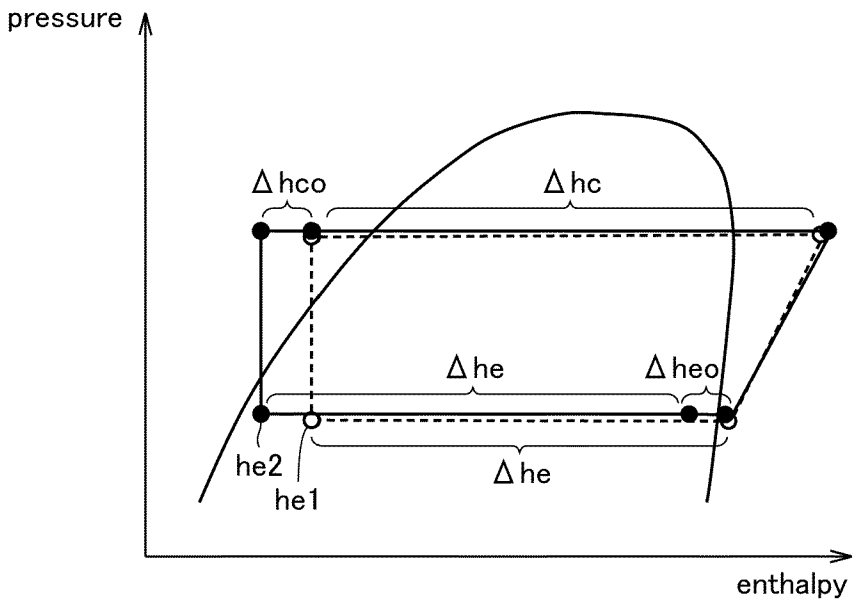
[図3]

図3



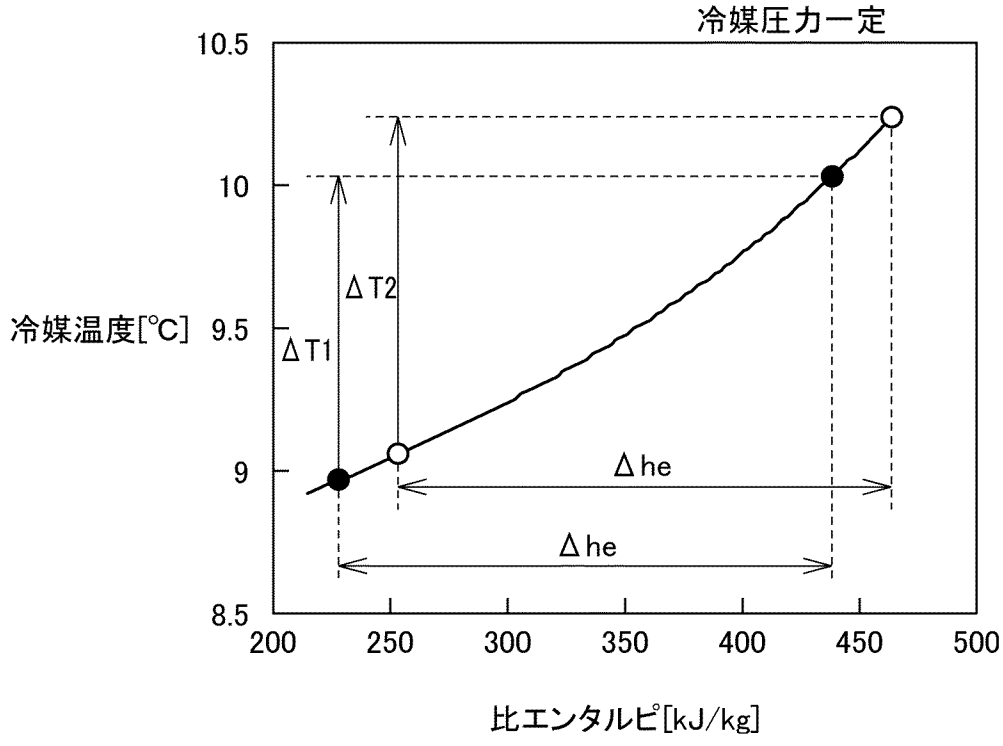
[図4]

図4


pressure
Δhco
Δhc
Δhe
Δheo
he2
he1
Δhe
enthalpy

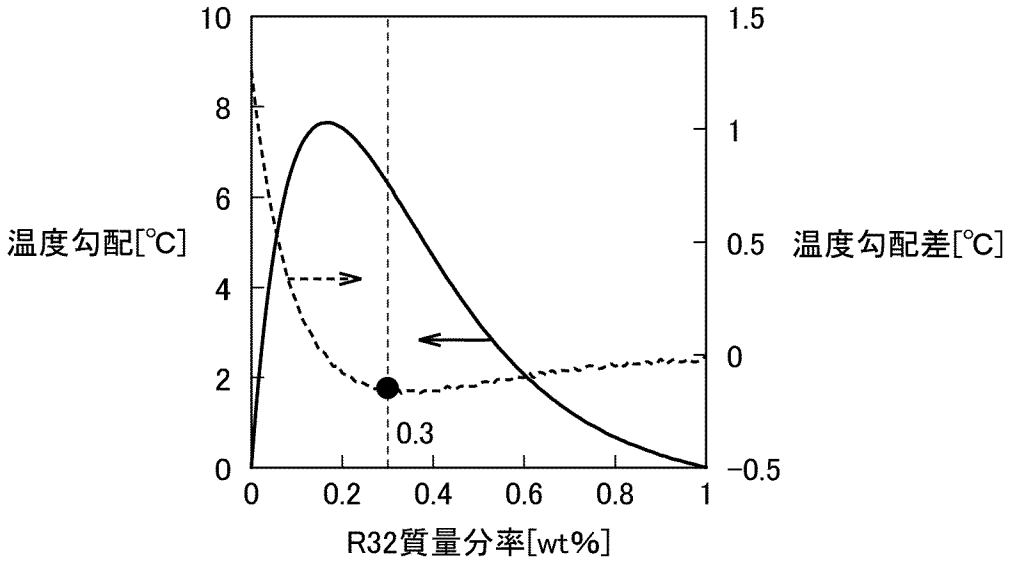
[図5]

図5


冷媒圧力一定
10.5
10
9.5
9
8.5
冷媒温度[℃]
ΔT2
ΔT1
Δhe
Δhe
200
250
300
350
400
450
500
比エンタルピ[kJ/kg]

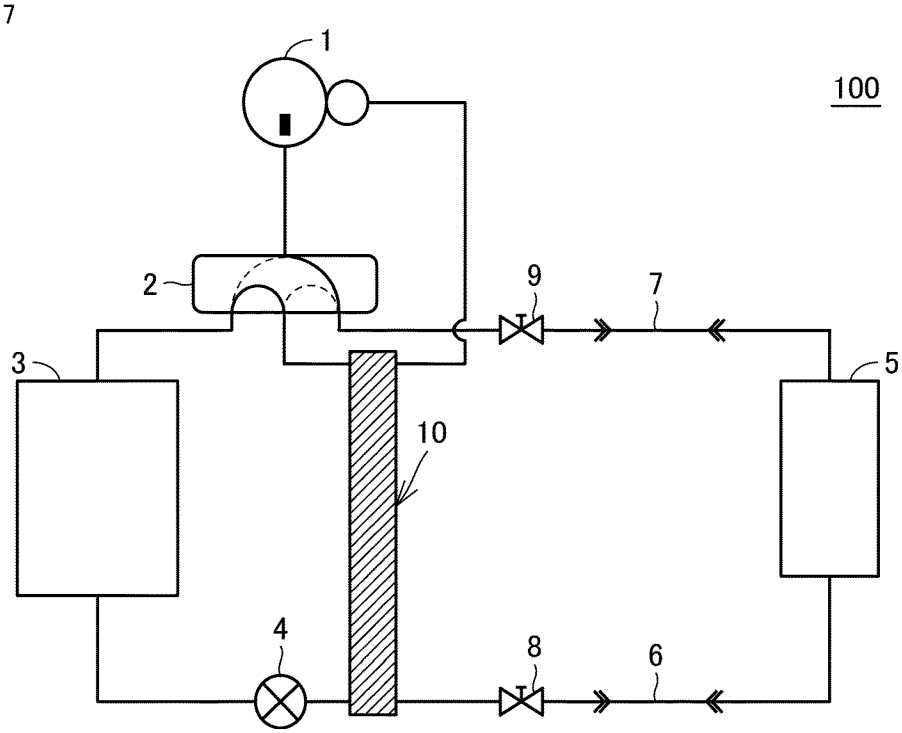
[図6]

図6


10
8
6
4
2
0
1.5
1
0.5
0
−0.5
温度勾配[℃]
温度勾配差[℃]
0.3
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
R32質量分率[wt%]

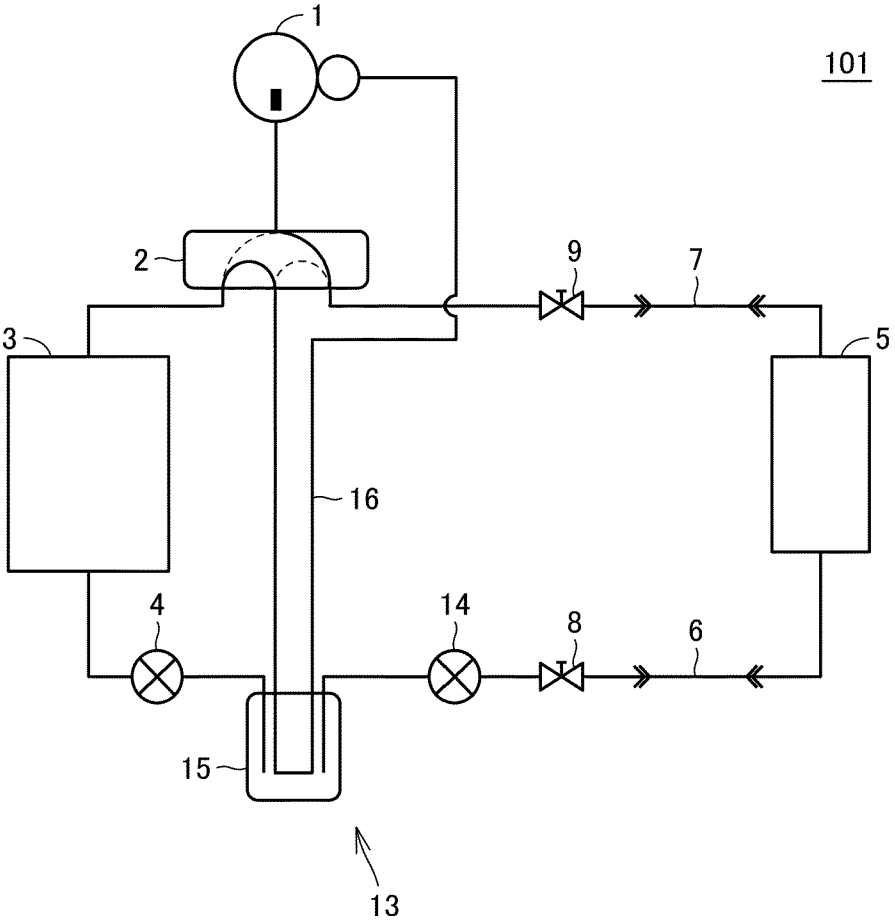
[図7]

図7


1
100
2
9
7
3
5
10
4
8
6

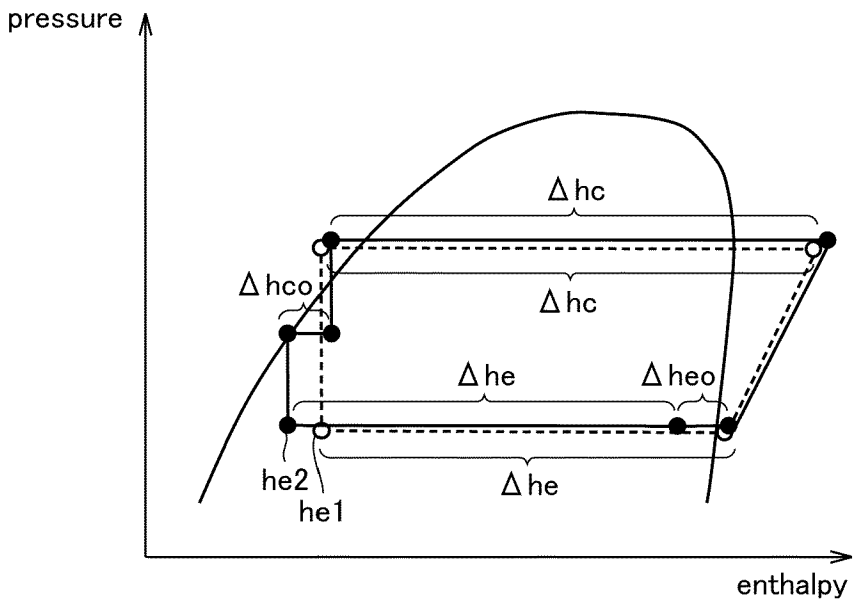
[図8]

図8


1
101
2
9
7
3
5
16
4
14
8
6
15
13

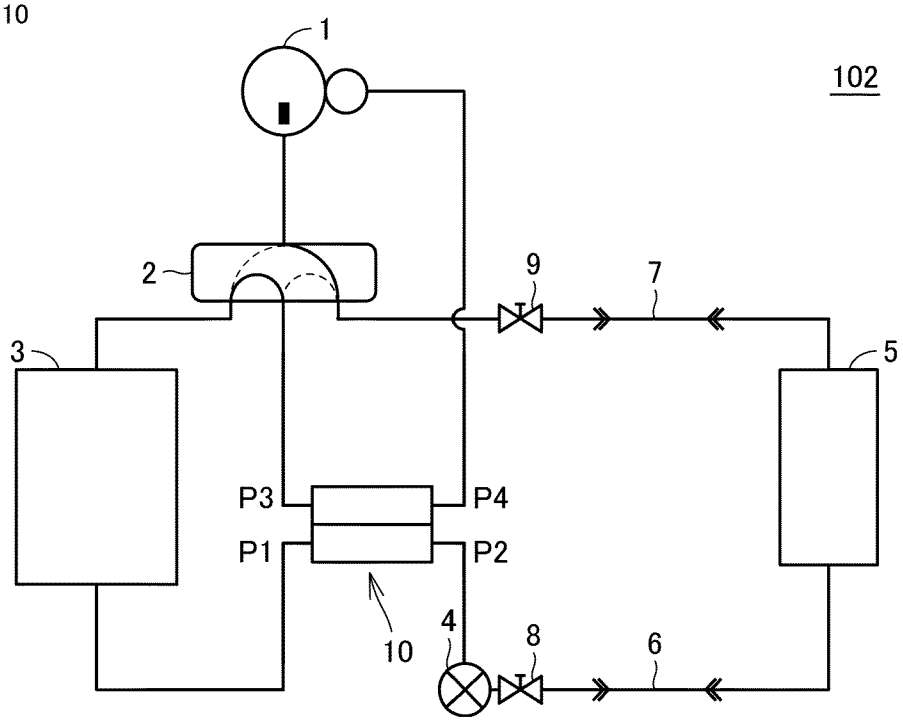
[図9]

図9


pressure
Δhc
Δhco
Δhc
Δhe
Δheo
Δhe
he2
he1
enthalpy

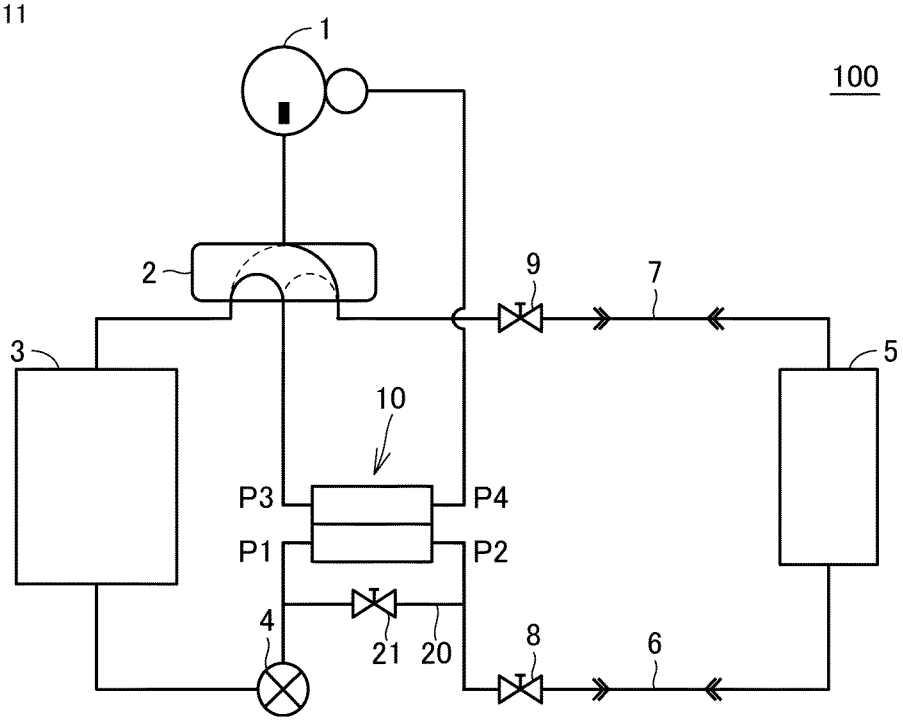
[図10]

図10



[図11]

図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/043245

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 1/00(2006.01)i
FI: F25B1/00 396B; F25B1/00 331Z

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)

F25B1/00

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2021-102745 A (DAIKIN IND LTD) 15 July 2021 (2021-07-15) paragraphs [0179]-[0246], fig. 1	1-7
Y	WO 2021/205536 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 14 October 2021 (2021-10-14) paragraphs [0012]-[0013], fig. 1	1-7
Y	WO 2020/003494 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 02 January 2020 (2020-01-02) paragraphs [0010]-[0011], fig. 1	1-7
Y	JP 2021-178884 A (ENEOS CORP) 18 November 2021 (2021-11-18) paragraphs [0035]-[0036]	3-7

☐ 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	Date of mailing of the international search report
21 December 2021	**11 January 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/043245

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2021-102745 A	15 July 2021	(Family: none)	
WO 2021/205536 A1	14 October 2021	(Family: none)	
WO 2020/003494 A1	02 January 2020	EP 3816537 A1 paragraphs [0010]-[0011], fig. 1 CN 112292572 A	
JP 2021-178884 A	18 November 2021	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/043245

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F25B 1/00(2006.01)i
FI: F25B1/00 396B; F25B1/00 331Z

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））

F25B1/00

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2021-102745 A (ダイキン工業株式会社) 15.07.2021 (2021-07-15) 段落[0179]-[0246]、図1	1-7
Y	WO 2021/205536 A1 (三菱電機株式会社) 14.10.2021 (2021-10-14) 段落[0012]-[0013]、図1	1-7
Y	WO 2020/003494 A1 (三菱電機株式会社) 02.01.2020 (2020-01-02) 段落[0010]-[0011]、図1	1-7
Y	JP 2021-178884 A (ＥＮＥＯＳ株式会社) 18.11.2021 (2021-11-18) 段落[0035]-[0036]	3-7

☐ 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	国際調査報告の発送日
21.12.2021	11.01.2022

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）
森山　拓哉 3M 3924
電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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/JP2021/043245

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-102745 A	15.07.2021	（ファミリーなし）	
WO 2021/205536 A1	14.10.2021	（ファミリーなし）	
WO 2020/003494 A1	02.01.2020	EP 3816537 A1 段落[0010]-[0011]、図1 CN 112292572 A	
JP 2021-178884 A	18.11.2021	（ファミリーなし）	