

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月15日(15.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/208752 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/015681

(22) 国際出願日: 2019年4月10日(10.04.2019)

(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: 石川 智隆 (ISHIKAWA, Tomotaka); 〒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). 有井

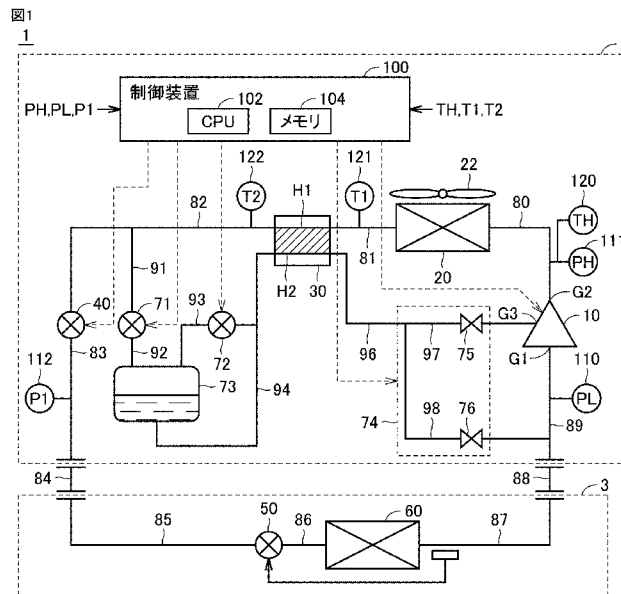
悠介(ARII, Yusuke); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 早坂 素(HAYASAKA, Motoshi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:特許業務法人深見特許事務所(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,

(54) Title: OUTDOOR UNIT, REFRIGERATION CYCLE DEVICE, AND REFRIGERATING MACHINE

(54) 発明の名称: 室外ユニット、冷凍サイクル装置および冷凍機



100 Control device
104 Memory

(57) Abstract: An outdoor unit (2) comprises: a compressor (10); a condenser (20); a heat exchanger (30) that exchanges heat between a refrigerant flowing through a first passage (H1) and a refrigerant flowing through a second passage (H2); and a second expansion valve (40). The outdoor unit (2) further comprises: a first refrigerant flow passage (91-94) that causes the refrigerant to flow from the portion of a circulation flow passage between the outlet of the first passage (H1) and the second expansion valve (40) to the inlet of the second passage (H2); a second refrigerant flow passage (96-98)

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

that causes the refrigerant to flow from the outlet of the second passage (H2) to the inlet port (G1) or intermediate pressure port (G3) of the compressor (10); and a flow path switching unit (74) that is disposed in the second refrigerant flow path and switches the destination of the refrigerant flowing out of the outlet of the second passage (H2) to either the suction port (G1) or the intermediate pressure port (G3).

(57) 要約：室外ユニット（２）は、圧縮機（１０）と、凝縮器（２０）と、第１通路（Ｈ１）を流れる冷媒と第２通路（Ｈ２）を流れる冷媒との間で熱交換を行なう熱交換器（３０）と、第２膨張弁（４０）とを備える。室外ユニット（２）は、循環流路の第１通路（Ｈ１）の出口と第２膨張弁（４０）との間の部分から、第２通路（Ｈ２）の入口に冷媒を流す第１冷媒流路（９１～９４）と、第２通路（Ｈ２）の出口から圧縮機（１０）の吸入ポート（Ｇ１）または中間圧ポート（Ｇ３）に冷媒を流す第２冷媒流路（９６～９８）と、第２冷媒流路に配置され、第２通路（Ｈ２）の出口から流出する冷媒の行き先を吸入ポート（Ｇ１）および中間圧ポート（Ｇ３）のいずれか一方に切り替える流路切替部（７４）とをさらに備える。

明 細 書

発明の名称： 室外ユニット、冷凍サイクル装置および冷凍機

技術分野

[0001] この発明は、室外ユニット、冷凍サイクル装置および冷凍機に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 1 7 - 1 8 7 1 8 9 号公報（特許文献 1）には、圧縮機に内蔵されたモータに対してトルクを制御することにより圧縮機から吐出される冷媒の温度が過度に高温になるのを防止する冷凍装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 1 7 - 1 8 7 1 8 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、冷媒として CO_2 などの自然冷媒が注目を集めている。 CO_2 の臨界温度は 31°C で低いため、 CO_2 を用いた冷凍サイクル装置の凝縮過程は外気が高温となる夏場などでは超臨界圧力状態で行なわれる。このため、システム全体が高圧になってしまうという問題がある。システム全体を高圧に耐えるように設計すると、従来のフロンまたは代替フロンのシステムよりもコストが上昇する。コストダウンのためには、負荷装置だけでも従来使用されてきた装置がそのまま使用できることが望ましい。

[0005] しかし、負荷装置の設計圧を低くすると、室外ユニットから負荷装置に液冷媒を送る液管において予め膨張弁で減圧することが必要となる。このとき、負荷装置の膨張弁の手前で液冷媒にガス冷媒が混入すると、膨張弁の流量が著しく低下するため、能力低下を回避するために十分な過冷却度（ $\text{SC} : \text{Subcool}$ ）の確保が必要である。

[0006] また、性能向上のため、内部熱交換器を設けて過冷却度を高め、冷却側の冷媒を圧縮機の間圧ポートに戻す中間圧インジェクション回路を採用する

ことも考えられるが、蒸発温度が高い場合には中間圧も高いため、内部熱交換器で過冷却度を確保することが困難となる。このため、冷凍サイクル装置の能力が低下する可能性もある。

[0007] この発明の目的は、蒸発温度が高い場合でも負荷装置の入口部分の冷媒の過冷却度を確保することが可能な室外ユニット、冷凍サイクル装置および冷凍機を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の室外ユニットは、第1膨張弁および蒸発器を含む負荷装置に接続されるように構成された冷凍サイクル装置の室外ユニットである。室外ユニットは、吸入ポート、吐出ポート、中間圧ポートを有する圧縮機と、凝縮器と、熱交換器と、第2膨張弁とを備える。熱交換器は、第1通路および第2通路を有し、前記第1通路を流れる冷媒と前記第2通路を流れる冷媒との間で熱交換を行なうように構成される。圧縮機から、凝縮器、熱交換器の第1通路、第2膨張弁に至る流路は、負荷装置と共に、冷媒が循環する循環流路を形成する。室外ユニットは、循環流路の第1通路の出口と第2膨張弁との間の部分から、第2通路の入口に冷媒を流す第1冷媒流路と、第1冷媒流路に配置される第3膨張弁と、第2通路の出口から圧縮機の吸入ポートまたは中間圧ポートに冷媒を流す第2冷媒流路と、第2冷媒流路に配置され、第1通路の出口から流出する冷媒の行き先を吸入ポートおよび中間圧ポートのいずれか一方に切り替える流路切替部とをさらに備える。

発明の効果

[0009] 本開示の室外ユニットおよびそれを備える冷凍サイクル装置、冷凍機によれば、蒸発温度が変化した場合でも室外ユニットから負荷装置に送出される液冷媒の過冷却度が確保できるので、冷凍能力の低下を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の実施の形態1に従う冷凍サイクル装置の全体構成図である。

[図2]流路切替部74の制御を説明するためのフローチャートである。

[図3]第3膨張弁71の制御について説明するためのフローチャートである。

[図4]第4膨張弁72の制御について説明するためのフローチャートである。

[図5]第2膨張弁40の制御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

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。以下では、複数の実施の形態について説明するが、各実施の形態で説明された構成を適宜組み合わせることは出願当初から予定されている。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

[0012] 図1は、本開示の実施の形態に従う冷凍サイクル装置の全体構成図である。なお、図1では、冷凍サイクル装置における各機器の接続関係および配置構成を機能的に示しており、物理的な空間における配置を必ずしも示すものではない。

[0013] 図1を参照して、冷凍サイクル装置1は、室外ユニット2と、負荷装置3と、延長配管84、88とを備える。

[0014] 室外ユニット2は、負荷装置3に接続されるように構成された冷凍サイクル装置1の室外ユニットである。室外ユニット2は、吸入ポートG1、吐出ポートG2、中間圧ポートG3を有する圧縮機10と、凝縮器20と、ファン22と、熱交換器30と、第2膨張弁40と、配管80～83、89とを備える。熱交換器30は、第1通路H1および第2通路H2を有し、第1通路H1を流れる冷媒と第2通路H2を流れる冷媒との間で熱交換を行なうように構成される。

[0015] 負荷装置3は、第1膨張弁50と、蒸発器60と、配管85、86、87とを含む。第1膨張弁50は、たとえば、室外ユニット2と独立して制御される温度膨張弁である。

[0016] 圧縮機10は、配管89および97から吸入される冷媒を圧縮して配管80へ吐出する。圧縮機10は、制御装置100からの制御信号に従って回転速度を調整するように構成される。圧縮機10の回転速度を調整することで冷媒の循環量が調整され、冷凍サイクル装置1の能力を調整することができる。圧縮機10には種々のタイプのものを採用可能であり、たとえば、スク

ロールタイプ、ロータリータイプ、スクリータイプ等のものを採用し得る。

[0017] 凝縮器 20 は、圧縮機 10 から配管 80 に吐出された冷媒を凝縮して配管 81 へ流す。凝縮器 20 は、圧縮機 10 から吐出された高温高压のガス冷媒が外気と熱交換（放熱）を行なうように構成される。この熱交換により、冷媒は凝縮されて液相に変化する。ファン 22 は、凝縮器 20 において冷媒が熱交換を行なう外気を凝縮器 20 に供給する。ファン 22 の回転数を調整することにより、圧縮機 10 の吐出側の冷媒圧力（高压側圧力）を調整することができる。

[0018] なお、本明細書では、説明の容易のため、超臨界状態の冷媒を冷却する場合も凝縮器 20 と呼ぶこととする。また、本明細書では、説明の容易のため、超臨界状態の冷媒の基準温度からの低下量も過冷却度と呼ぶこととする。

[0019] 圧縮機 10 から、凝縮器 20、熱交換器 30 の第 1 通路 H1、第 2 膨張弁 40 に至る流路は、負荷装置 3 の第 1 膨張弁 50、蒸発器 60 が配置される流路と共に、冷媒が循環する循環流路を形成する。以下、この循環流路を冷凍サイクルの「メイン回路」とも言う。

[0020] 室外ユニット 2 は、循環流路の第 1 通路 H1 の出口と第 2 膨張弁 40 との間の部分から、第 2 通路 H2 の入口に冷媒を流す第 1 冷媒流路（91～94）と、第 2 通路 H2 の出口から圧縮機 10 の吸入ポート G1 または中間圧ポート G3 に冷媒を流す第 2 冷媒流路（96～98）と、第 2 冷媒流路に配置され、第 2 通路 H2 の出口から流出する冷媒の行き先を吸入ポート G1 および中間圧ポート G3 のいずれか一方に切り替える流路切替部 74 とをさらに備える。以下において、メイン回路から分岐して第 2 通路 H2 を経由して圧縮機 10 に冷媒を送るこの流路を、「インジェクション流路」と呼ぶである。

[0021] 室外ユニット 2 は、さらに、第 1 冷媒流路に配置され、冷媒を貯留する受液器（レシーバ）73 と、循環流路の第 1 通路 H1 の出口と第 2 膨張弁 40 との間の部分と受液器 73 の入口との間の配管 91 に配置された第 3 膨張弁

71と、受液器73の出口の配管94と受液器73のガス排出口との間に設けられ受液器73内の冷媒ガスを排出するガス抜き通路93と、ガス抜き通路93に配置された第4膨張弁72とを備える。

[0022] このようにインジェクション流路に受液器73を設けることにより、液管である配管82、83における過冷却度を確保することが容易となる。受液器73には一般にガス冷媒があるため、冷媒温度は飽和温度となるので、配管82に受液器73を配置すると過冷却度を確保できないからである。

[0023] また、中間圧部分に受液器73を設けると、メイン回路の高圧部が超臨界状態である場合でも受液器73の内部に中間圧の液冷媒を貯留することが可能となる。このため、受液器73の容器の設計圧を高圧部よりも低くすることができ、容器の薄肉化によるコスト低減も図れる。

[0024] 室外ユニット2は、さらに、圧力センサ110、111、112と、温度センサ120、121、122と、流路切替部74を制御する制御装置100を備える。

[0025] 圧力センサ110は、圧縮機10の吸入圧力 P_L を検出し、その検出値を制御装置100へ出力する。圧力センサ111は、圧縮機10の吐出圧力 P_H を検出し、その検出値を制御装置100へ出力する。圧力センサ112は、第2膨張弁40の出口の配管83の圧力 P_1 を検出し、その検出値を制御装置100へ出力する。

[0026] 室外ユニット2は、第2膨張弁40を液管に備えることによって、負荷装置3の設計圧（例えば、4 MPa）以下に冷媒圧力を減圧してから負荷装置3に送出することができる。これによりCO₂などの超臨界を利用する冷媒を使用しても、負荷装置3として従来と同じ設計圧の汎用製品を使用することができる。

[0027] 温度センサ120は、圧縮機10の吐出温度 T_H を検出し、その検出値を制御装置100へ出力する。温度センサ121は、凝縮器20の出口の配管81の冷媒温度 T_1 を検出し、その検出値を制御装置100へ出力する。温度センサ122は、熱交換器30の被冷却側の第1通路H1の出口の冷媒温

度 T_2 を検出し、その検出値を制御装置100へ出力する。

[0028] 第2冷媒流路は、熱交換器30の第2通路 H_2 の出口と流路切替部74との間を接続する配管96と、流路切替部74とを含んで構成される。流路切替部74は、配管96が2分岐した配管97、98と、配管97、98にそれぞれ配置される開閉弁75、76とを含む。配管97は配管96と中間圧ポート G_3 との間に接続される。配管98は配管96と吸入ポート G_1 との間に接続される。開閉弁75、76の一方を選択的に開くことによって、インジェクション流路を流れる冷媒の行き先が切り替えられる。

[0029] 制御装置100は、CPU (Central Processing Unit) 102と、メモリ104 (ROM (Read Only Memory) およびRAM (Random Access Memory)) と、各種信号を入出力するための入出力バッファ (図示せず) 等を含んで構成される。CPU 102は、ROMに格納されているプログラムをRAM等に展開して実行する。ROMに格納されるプログラムは、制御装置100の処理手順が記されたプログラムである。制御装置100は、これらのプログラムに従って、室外ユニット2における各機器の制御を実行する。この制御については、ソフトウェアによる処理に限られず、専用のハードウェア (電子回路) で処理することも可能である。

[0030] 図2は、流路切替部74の制御を説明するためのフローチャートである。図1、図2を参照して、制御装置100は、ステップS1において開閉弁75が開状態かつ開閉弁76が閉状態であるか否かを判断する。開閉弁75が開状態かつ開閉弁76が閉状態であれば (S1でYES)、インジェクション流路を流れる冷媒の行き先として、中間圧ポート G_3 が選択されている。逆にインジェクション流路を流れる冷媒の行き先として、吸入ポート G_1 が選択されている場合は、開閉弁75が閉状態かつ開閉弁76が開状態である。

[0031] 開閉弁75が開状態である場合 (S1でYES)、ステップS2において、制御装置100は、熱交換器30の第1通路 H_1 の出口の冷媒温度 T_2 が第1温度 T_{th1} 以上であるか否かを判断する。

[0032] 制御装置100は、熱交換器30の第1通路H1の出口の冷媒温度 T_2 が第1温度 T_{th1} よりも高い場合には（S2でYES）、ステップS3～S7の処理において、冷媒の行き先を吸入ポートG1とするように流路切替部74を制御する。制御装置100は、熱交換器30の第1通路H1の出口の冷媒温度 T_2 ＝第1温度 T_{th1} である場合も（S2でYES）、ステップS3～S7の処理において、冷媒の行き先を吸入ポートG1とするように流路切替部74を制御する。

[0033] 具体的には、制御装置100は、圧縮機10の吸気温度 T_L がしきい値 T_{Lth1} 以上である場合（S3でYES）にステップS4～S7の処理を順次実行して冷媒の行き先を吸入ポートG1とするように流路切替部74を制御する。なお、圧縮機10の吸気温度 T_L は、圧力センサ110で検出した吸入圧力 P_L から換算して得ることができる。ステップS4では圧縮機10の運転が停止され、ステップS5では開閉弁75が閉止され、ステップS6では開閉弁76が開かれ、ステップS7において圧縮機10の運転が再開される。

[0034] なお、冷媒温度 T_2 が第1温度 T_{th1} よりも低い場合（S2でNO）は過冷却度の確保ができており、また圧縮機10の吸気温度 T_L がしきい値 T_{Lth1} より低い場合（S3でNO）は、蒸発温度が低いので中間圧も低くなるため、制御装置100は、ステップS4～S7の流路切替部74の切替を行なわない。

[0035] 一方、開閉弁75が閉状態である場合（S1でNO）において、熱交換器30の第1通路H1の出口の冷媒温度 T_2 が第2温度 T_{th2} よりも低い場合には（S8でYES）、ステップS9～S13の処理において、制御装置100は、冷媒の行き先を中間圧ポートG3とするように流路切替部74を制御する。制御装置100は、冷媒温度 T_2 ＝第2温度 T_{th2} である場合も（S2でYES）、冷媒の行き先を中間圧ポートG3とするように流路切替部74を制御する。なお、 $T_{th1} > T_{th2}$ である。

[0036] 具体的には、制御装置100は、圧縮機10の吸気温度 T_L がしきい値 T_{Lth1} 以上である場合（S3でYES）にステップS4～S7の処理を順次実行して冷媒の行き先を吸入ポートG1とするように流路切替部74を制御する。なお、圧縮機10の吸気温度 T_L は、圧力センサ110で検出した吸入圧力 P_L から換算して得ることができる。ステップS4では圧縮機10の運転が停止され、ステップS5では開閉弁75が閉止され、ステップS6では開閉弁76が開かれ、ステップS7において圧縮機10の運転が再開される。

L t h 1 以下である場合（S 9 で Y E S）にステップ S 1 0 ～ S 1 3 の処理を順次実行して冷媒の行き先を中間圧ポート G 3 とするように流路切替部 7 4 を制御する。なお、 $T L t h 1 > T L t h 2$ である。ステップ S 1 0 では圧縮機 1 0 の運転が停止され、ステップ S 1 1 では開閉弁 7 6 が閉止され、ステップ S 1 2 では開閉弁 7 5 が開かれ、ステップ S 1 3 において圧縮機 1 0 の運転が再開される。

[0037] なお、冷媒温度 $T 2$ が第 2 温度 $T t h 2$ よりも高い場合（S 8 で N O）は過冷却度の確保ができておらず、また圧縮機 1 0 の吸気温度 $T L$ がしきい値 $T L t h 2$ より高い場合（S 9 で N O）は、蒸発温度が高いため中間圧も高くなっているため、制御装置 1 0 0 は、流路切替部 7 4 は冷媒の行き先を吸入ポート G 1 としたまま維持し、流路切替を行なわない。

[0038] 以上説明したように制御装置 1 0 0 は、配管 8 2 と配管 9 4 の圧力差が小さい場合には、圧力差を拡大するように流路切替部 7 4 を制御して中間圧ポート G 3 から吸入ポート G 1 に冷媒の送り先を切り替える。このため、第 3 膨張弁 7 1 における減圧量が確保できるため、第 3 膨張弁 7 1 での温度低下量が増える。これにより、熱交換器 3 0 の第 1 通路 H 1 の冷媒温度と第 2 通路 H 2 の冷媒温度との温度差を確保できる。したがって熱交換器 3 0 での熱交換量が増加し、冷媒温度 $T 2$ を下げることが可能となる。

[0039] なお、図 2 のフローチャートのように運転停止中に流路の切替を行なう方が挙動が安定するので好ましいが、ステップ S 4 ～ S 7 の処理のうちステップ S 4 および S 7 の処理を行わずに運転中に流路の切替を行なうようにフローチャートを変形しても良い。同様に、ステップ S 1 0 ～ S 1 3 の処理のうちステップ S 1 0 および S 1 3 の処理を行わずに運転中に流路の切替を行なうようにフローチャートを変形しても良い。

[0040] 図 3 は、第 3 膨張弁 7 1 の制御について説明するためのフローチャートである。図 1、図 3 を参照して、第 3 膨張弁 7 1 は、圧縮機 1 0 の吐出温度 $T H$ が目標温度に一致するようにフィードバック制御される。具体的には、制御装置 1 0 0 は、ステップ S 2 1 において、圧縮機 1 0 の吐出温度 $T H$ が目

標温度より高い場合には（Ｓ２１でＹＥＳ）、ステップＳ２２において第３膨張弁７１の開度を増加させる。これによって、受液器７３を経由して中間圧ポートＧ３または吸入ポートＧ１に流入する冷媒が増えるため、吐出温度ＴＨが低下する。

[0041] 一方、圧縮機１０の吐出温度ＴＨが目標温度より低い場合には（Ｓ２１でＮＯかつＳ２３でＹＥＳ）、制御装置１００は、ステップＳ２４において第３膨張弁７１の開度を減少させる。これによって、受液器７３を経由して中間圧ポートＧ３または吸入ポートＧ１に流入する冷媒が減るため、吐出温度ＴＨが上昇する。

[0042] 吐出温度ＴＨ＝目標温度であれば（Ｓ２１でＮＯ、かつＳ２３でＮＯ）、第３膨張弁７１の開度は現在の状態を維持する。

[0043] このように、制御装置１００は、圧縮機１０の吐出温度ＴＨが目標温度に近づくように第３膨張弁７１の開度を制御する。

[0044] なお、ステップＳ２１の目標温度＞ステップＳ２３の目標温度として、第３膨張弁７１の開度の変更の頻度を減らすようにしても良い。

[0045] 図４は、第４膨張弁７２の制御について説明するためのフローチャートである。図１、図４を参照して、第４膨張弁７２は、凝縮器２０の出口の冷媒の過冷却度を確保するため、凝縮器２０の出口の冷媒温度Ｔ１が目標温度に一致するようにフィードバック制御される。具体的には、ステップＳ３１において、凝縮器２０の出口の冷媒温度Ｔ１と凝縮器２０の圧力（ＰＨで近似）によって定まる過冷却度ＳＣが目標値より大きい場合には（Ｓ３１でＹＥＳ）、制御装置１００は、ステップＳ３２において第４膨張弁７２の開度を増加させる。これによって、受液器７３からガス冷媒が抜け、液冷媒量が増加するため、メイン回路を循環する冷媒量が減少するので、冷媒温度が全体的に上昇し、冷媒温度Ｔ１が上昇するので過冷却度ＳＣが減少する。

[0046] 一方、凝縮器２０の出口の冷媒温度Ｔ１と凝縮器２０の圧力（ＰＨで近似）によって定まる過冷却度ＳＣが目標値より小さい場合には（Ｓ３３でＹＥＳ）、制御装置１００は、ステップＳ３４において第４膨張弁７２の開度を

減少させる。これによって、受液器 73 のガス冷媒量が増え、液冷媒量が減るため、メイン回路を循環する冷媒量が増加するので、冷媒温度が全体的に低下し、冷媒温度 T_1 が低下するので過冷却度 SC が増加する。

[0047] 過冷却度 SC = 目標値であれば ($S31$ で NO 、かつ $S33$ で NO)、第 4 膨張弁 72 の開度は現在の状態を維持する。

[0048] このように、制御装置 100 は、凝縮器 20 の出口の冷媒温度 T_1 が目標温度に近づくように第 4 膨張弁 72 の開度を制御する。

[0049] なお、ステップ $S31$ の目標値 $>$ ステップ $S33$ の目標値として、第 4 膨張弁 72 の開度の変更の頻度を減らすようにしても良い。

[0050] 制御装置 100 は、冷媒の超臨界領域を使用するように、圧縮機 10 および第 2 膨張弁 40 の制御を行なう。たとえば、夏季など外気温度が冷媒の超臨界温度よりも高い場合、制御装置 100 は圧縮機 10 の回転速度を春季または秋季よりも高めて高压部の圧力を上昇させる。この場合、メイン回路の高压部の圧力が高くなる。負荷装置 3 を通常冷媒で使用される装置と共用可能とするために、第 2 膨張弁 40 で減圧が行なわれる。このとき第 2 膨張弁 40 は以下のように制御される。

[0051] 図 5 は、第 2 膨張弁 40 の制御について説明するためのフローチャートである。図 1、図 5 を参照して、第 2 膨張弁 40 は、圧力 P_1 が目標圧力に一致するようにフィードバック制御される。具体的には、ステップ $S41$ において、圧力 P_1 が目標圧力より高い場合には ($S41$ で YES)、制御装置 100 は、ステップ $S42$ において第 2 膨張弁 40 の開度を減少させる。これによって、第 2 膨張弁 40 による減圧量が増えるので、圧力 P_1 は低下する。

[0052] 一方、圧力 P_1 が目標圧力より低い場合には ($S41$ で NO かつ $S43$ で YES)、ステップ $S44$ において制御装置 100 は、第 2 膨張弁 40 の開度を増加させる。これによって、第 2 膨張弁 40 による減圧量が減るので、圧力 P_1 は上昇する。

[0053] 圧力 P_1 = 目標圧力であれば ($S41$ で NO 、かつ $S43$ で NO)、第 2

膨張弁40の開度は現在の状態を維持する。

[0054] このように圧力P1が制御されるため、負荷装置3内の圧力を通常冷媒で使用される装置の設計圧力以下にすることができ、R410Aなどの冷媒を使用する従来機の負荷装置の共用化が可能となる。

[0055] 以上、本実施の形態を冷凍サイクル装置1を備える冷凍機を例示して説明したが、冷凍サイクル装置1は、空気調和機などに利用されても良い。

[0056] 今回開示された実施の形態は、すべ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。本発明の範囲は、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および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0057] 1 冷凍サイクル装置、2 室外ユニット、3 負荷装置、10 圧縮機、20 凝縮器、22 ファン、30 熱交換器、40 第2膨張弁、50 第1膨張弁、60 蒸発器、71 第3膨張弁、72 第4膨張弁、73 受液器、74 流路切替部、75, 76 開閉弁、80, 81, 82, 83, 85, 89, 91, 94, 96, 97, 98 配管、84, 88 延長配管、93 ガス抜き通路、100 制御装置、102 CPU、104 メモリ、110, 111, 112 圧力センサ、120, 121, 122 温度センサ、G1 吸入ポート、G2 吐出ポート、G3 中間圧ポート、H1 第1通路、H2 第2通路。

請求の範囲

- [請求項1] 第1膨張弁および蒸発器を含む負荷装置に接続されるように構成された冷凍サイクル装置の室外ユニットであって、
- 吸入ポート、吐出ポート、中間圧ポートを有する圧縮機と、
- 凝縮器と、
- 第1通路および第2通路を有し、前記第1通路を流れる冷媒と前記第2通路を流れる冷媒との間で熱交換を行なうように構成された熱交換器と、
- 第2膨張弁とを備え、
- 前記圧縮機から、前記凝縮器、前記熱交換器の前記第1通路、前記第2膨張弁に至る流路は、前記負荷装置と共に、冷媒が循環する循環流路を形成し、
- 前記循環流路の前記第1通路の出口と前記第2膨張弁との間の部分から、前記第2通路の入口に冷媒を流す第1冷媒流路と、
- 前記第1冷媒流路に配置される第3膨張弁と、
- 前記第2通路の出口から前記圧縮機の前記吸入ポートまたは前記中間圧ポートに冷媒を流す第2冷媒流路と、
- 前記第2冷媒流路に配置され、前記第2通路の出口から流出する冷媒の行き先を前記吸入ポートおよび前記中間圧ポートのいずれか一方に切り替える流路切替部とをさらに備える、室外ユニット。
- [請求項2] 前記第1冷媒流路に配置され、冷媒を貯留する受液器と、
- 前記受液器の出口と前記受液器との間に設けられ前記受液器内の冷媒ガスを排出するガス抜き通路と、
- 前記ガス抜き通路に配置された第4膨張弁とをさらに備え、
- 前記第3膨張弁は、前記循環流路の前記第1通路の出口と前記第2膨張弁との間の部分と前記受液器の入口との間に配置される、請求項1に記載の室外ユニット。
- [請求項3] 前記流路切替部を制御する制御装置をさらに備え、

前記制御装置は、前記熱交換器の第1通路の出口の温度が第1温度よりも高い場合には、冷媒の行き先を前記吸入ポートとするように前記流路切替部を制御する、請求項2に記載の室外ユニット。

[請求項4] 前記制御装置は、前記熱交換器の第1通路の出口の温度が第2温度よりも低い場合には、冷媒の行き先を前記中間圧ポートとするように前記流路切替部を制御する、請求項3に記載の室外ユニット。

[請求項5] 前記制御装置は、前記圧縮機の吐出ポートの冷媒温度が目標温度に近づくように前記第3膨張弁の開度を制御する、請求項3に記載の室外ユニット。

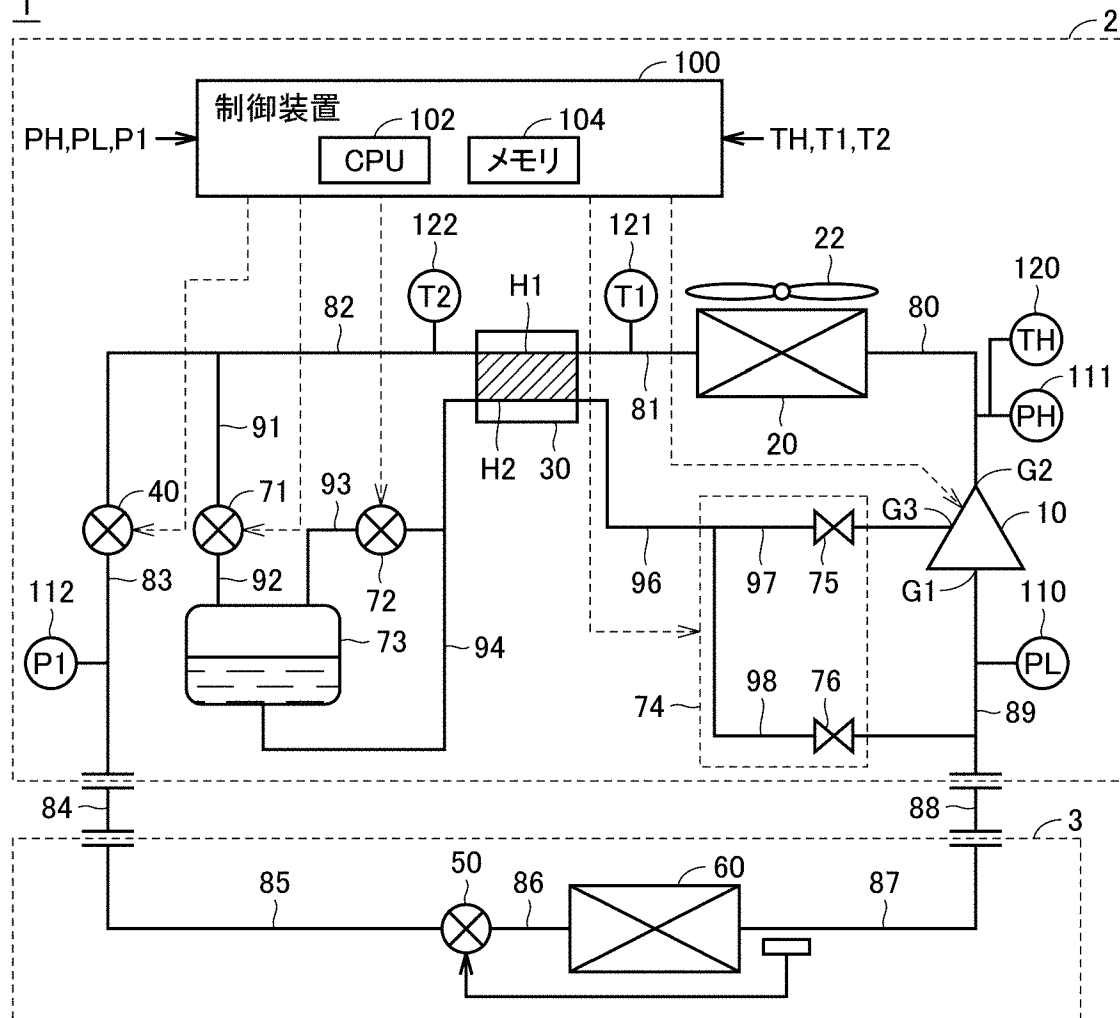
[請求項6] 前記制御装置は、前記凝縮器の出口の冷媒温度が目標温度に近づくように前記第4膨張弁の開度を制御する、請求項3に記載の室外ユニット。

[請求項7] 前記制御装置は、前記冷媒の超臨界領域を使用するように、前記圧縮機および前記第2膨張弁の制御を行なう、請求項3～6のいずれか1項に記載の室外ユニット。

[請求項8] 請求項1～7のいずれか1項に記載の室外ユニットと、前記負荷装置とを備える冷凍サイクル装置。

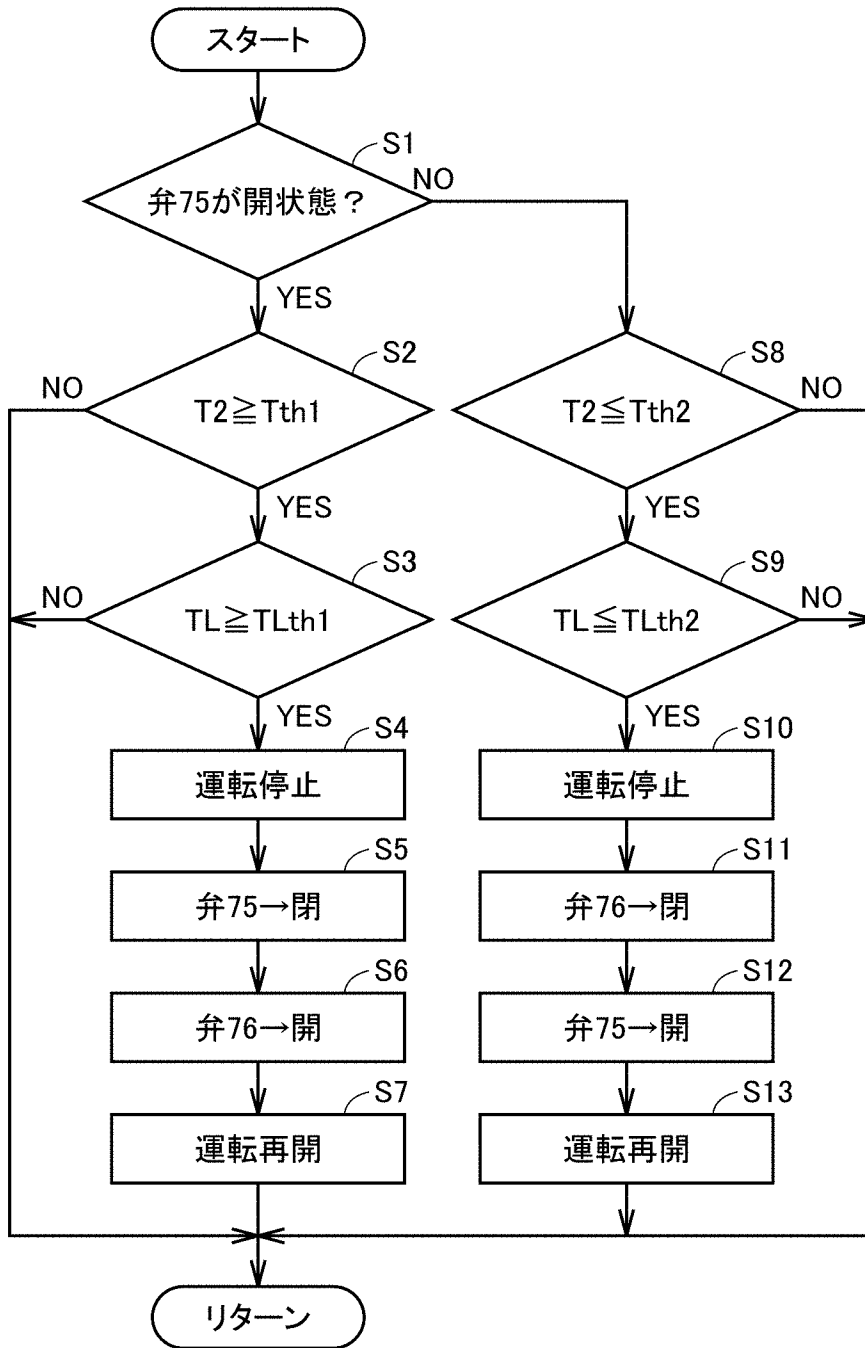
[請求項9] 請求項8に記載の冷凍サイクル装置を備える冷凍機。

1



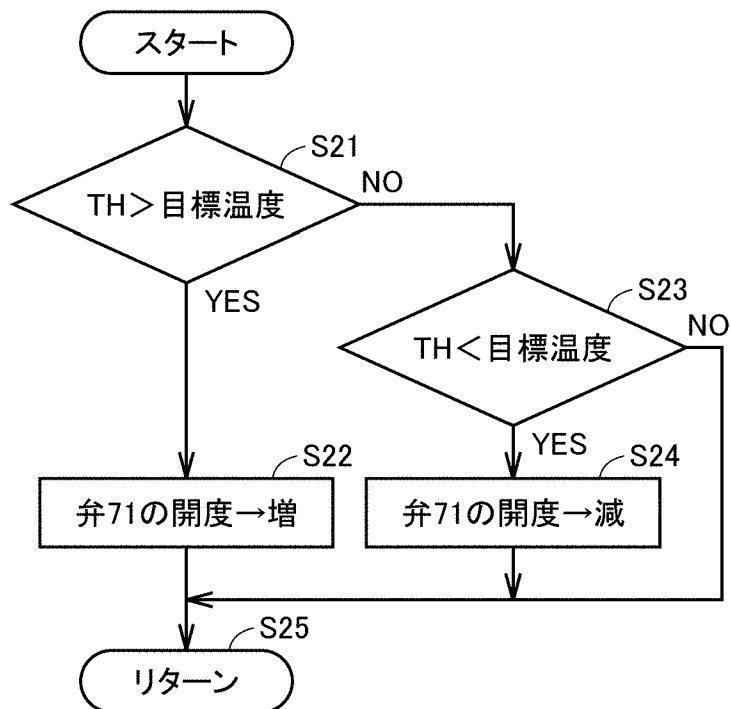
[図2]

図2



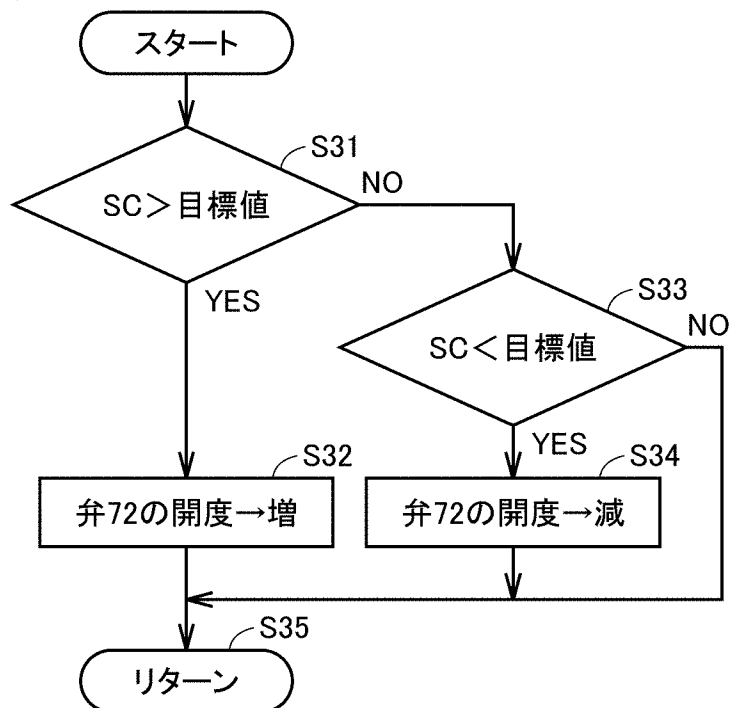
[図3]

図3



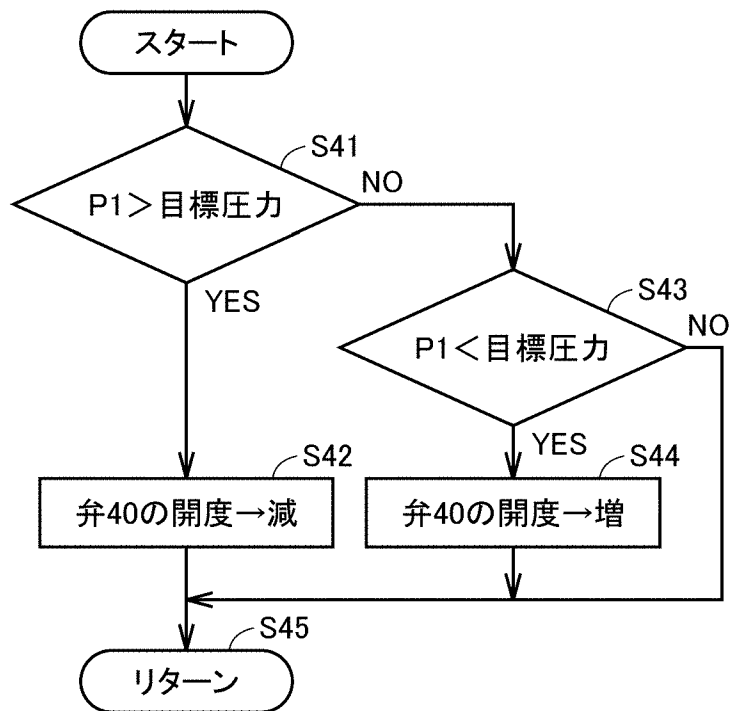
[図4]

図4



[図5]

図5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/015681

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F25B1/00 (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. 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 1971-2019

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	JP 2018-54236 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 05 April	1, 8-9
Y	2018, paragraphs [0085], [0086], [0115], fig. 7,	2, 8-9
A	10 (Family: none)	3-7
Y	JP 2010-127531 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 10	2, 8-9
A	June 2010, paragraphs [0023], [0032], [0038], fig. 8 (Family: none)	3-7
A	JP 2010-526985 A (CARRIER CORP.) 05 August 2010, paragraphs [0033]-[0040], fig. 2 & WO 2008/140454 A1, paragraphs [0030]-[0041], fig. 2 & US 2011/0023514 A1 & CN 101688698 A	1-9



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

28.06.2019

Date of mailing of the international search report

09.07.2019

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2019/015681

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/063838 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 07 May 2015, paragraph [0037], fig. 7 & GB 2534510 A, paragraph [0037], fig. 7 & CN 105683681 A	1-9
A	US 2011/0094248 A1 (CARRIER CORPORATION) 28 April 2011, fig. 2 & WO 2009/082367 A1	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F25B1/00(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. 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	1971-2019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 Y A	JP 2018-54236 A（ダイキン工業株式会社）2018.04.05, [0085]-[0086], [0115], 第7,10 図 (ファミリーなし)	1, 8-9 2, 8-9 3-7
Y A	JP 2010-127531 A（三菱電機株式会社）2010.06.10, [0023], [0032], [0038], 第8 図 (ファミリーなし)	2, 8-9 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

28.06.2019

国際調査報告の発送日

09.07.2019

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）

山田 裕介

3M

3422

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	JP 2010-526985 A (キャリア コーポレーション) 2010.08.05, [0033]-[0040], 第2図 & WO 2008/140454 A1 [0030]-[0041] FIG.2 & US 2011/0023514 A1 & CN 101688698 A	1-9
A	WO 2015/063838 A1 (三菱電機株式会社) 2015.05.07, [0037], 第7図 & GB 2534510 A [0037], FIG.7 & CN 105683681 A	1-9
A	US 2011/0094248 A1 (CARRIER CORPORATION) 2011.04.28, Fig.2 & WO 2009/082367 A1	1-9