(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
2021年5月6日(06.05.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/084744 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/043100

(22) 国際出願日： 2019年11月1日(01.11.2019)

(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). 野本 宗 (**NOMOTO, So**); 〒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).

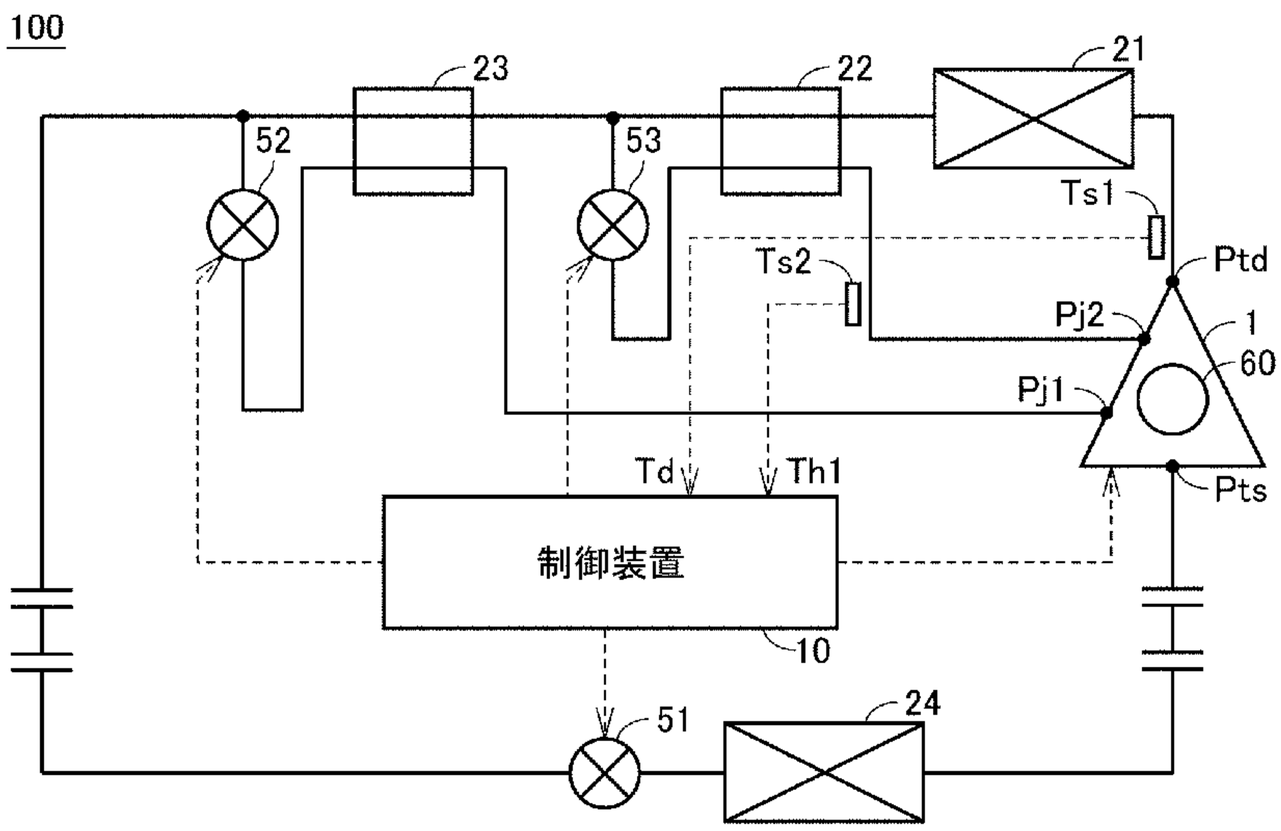
(74) 代理人:特許業務法人深見特許事務所(**FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(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, 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,

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称： 冷凍サイクル装置

[図1]



10... CONTROL DEVICE

(57) Abstract: A compressor (1), including an intake port (Pts), a discharge port (Ptd), a compression mechanism (60), a first injection port (Pj1), and a second injection port (Pj2). The compression mechanism (60) compresses a refrigerant from the intake port (Pts) and discharges the refrigerant from the discharge port (Ptd). Each of the first injection port (Pj1) and the second injection port (Pj2) communicates with the compression mechanism. A first pressure of the refrigerant at the first injection port (Pj1) is higher than the intake pressure of the refrigerant at the intake port (Pts), and lower than the geometrical mean of the intake pressure and the discharge pressure of the refrigerant at the discharge port (Ptd). A second pressure of the refrigerant at the second injection port (Pj2) is higher than the first pressure and lower than the discharge pressure.

[続葉有]

WO 2021/084744 A1

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)）

(57) 要約：圧縮機（１）は、吸入ポート（Ｐｔｓ）と、吐出ポート（Ｐｔｄ）と、圧縮機構（６０）と、第１インジェクションポート（Ｐｊ１）と、第２インジェクションポート（Ｐｊ２）とを含む。圧縮機構（６０）は、前記吸入ポート（Ｐｔｓ）からの前記冷媒を圧縮して前記吐出ポート（Ｐｔｄ）から吐出する。第１インジェクションポート（Ｐｊ１）および第２インジェクションポート（Ｐｊ２）の各々は、圧縮機構に連通する。第１インジェクションポート（Ｐｊ１）における冷媒の第１圧力は、吸入ポート（Ｐｔｓ）における冷媒の吸入圧力より高く、かつ、吐出ポート（Ｐｔｄ）における冷媒の吐出圧力および吸入圧力の相乗平均より低い。第２インジェクションポート（Ｐｊ２）における冷媒の第２圧力は、第１圧力よりも高く、かつ吐出圧力よりも低い。

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、インジェクションポートを有する圧縮機を備える冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0002]　従来、インジェクションポートを有する圧縮機を備える冷凍サイクル装置が知られている。たとえば、特開２０１０－１５６５３６号公報（特許文献１）には、圧縮機の２つの圧縮機構に２つのインジェクションポートがそれぞれ連通する空気調和機が開示されている。当該空気調和機によれば、凝縮器における冷媒の放熱量の確保と、蒸発器における冷媒の吸熱量の確保とを両立させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１０－１５６５３６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　圧縮機に吸入される冷媒の圧力よりも大きく、かつ圧縮機から吐出される冷媒の圧力よりも小さい中間圧力の冷媒を、圧縮機による冷媒の圧縮過程の途中にインジェクションポートから流入させること（中間圧インジェクション）により、圧縮機から吐出される冷媒の温度（吐出温度）を抑制できることが知られている。しかし、中間圧インジェクションより前の圧縮過程において冷媒の温度が圧縮機の上限を超える場合、中間圧インジェクションによって吐出温度を抑制しても圧縮機の信頼性が低下し得る。一方、中間圧インジェクションによる過度の冷却は、冷凍サイクル装置の性能を低下させる。特許文献１に開示されている空気調和機においては、圧縮機の信頼性の維持および冷凍サイクル装置の性能低下の抑制の両立について考慮されていない

。

[0005] 本発明は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、圧縮機の信頼性を維持しながら、冷凍サイクル装置の性能低下を抑制することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る冷凍サイクル装置においては、冷媒が循環する。冷凍サイクル装置は、圧縮機と、第１熱交換器と、第２熱交換器と、第３熱交換器と、第４熱交換器と、第１膨張弁と、第２膨張弁と、第３膨張弁とを備える。圧縮機は、吸入ポートと、吐出ポートと、圧縮機構と、第１インジェクションポートと、第２インジェクションポートとを含む。圧縮機構は、吸入ポートからの冷媒を圧縮して吐出ポートから吐出する。第１インジェクションポートは、圧縮機構に連通する。第２インジェクションポートは、圧縮機構に連通する。冷媒は、吐出ポート、第１熱交換器、第２熱交換器、第３熱交換器、第１膨張弁、第４熱交換器、および吸入ポートの順に循環する。冷媒は、吐出ポート、第１熱交換器、第２熱交換器、第３熱交換器、第２膨張弁、第３熱交換器、および第１インジェクションポートの順に循環する。冷媒は、吐出ポート、第１熱交換器、第２熱交換器、第３膨張弁、第２熱交換器、および第２インジェクションポートの順に循環する。第１インジェクションポートにおける冷媒の第１圧力は、吸入ポートにおける冷媒の吸入圧力より高く、かつ、吐出ポートにおける冷媒の吐出圧力および吸入圧力の相乗平均より低い。第２インジェクションポートにおける冷媒の第２圧力は、第１圧力よりも高く、かつ吐出圧力よりも低い。

発明の効果

[0007] 本発明に係る冷凍サイクル装置によれば、第１インジェクションポートにおける冷媒の第１圧力が吐出圧力および吸入圧力の相乗平均より低く、かつ第２インジェクションポートにおける冷媒の第２圧力が第１圧力よりも高いことにより、圧縮機の信頼性を維持しながら、冷凍サイクル装置の性能低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態１に係る冷凍サイクル装置１００の構成を示す機能ブロック図である。

[図2]図１の制御装置１０の構成を示す機能ブロック図である。

[図3]図１の圧縮機構６０の圧縮過程を示す図である。

[図4]図１の制御装置１０によって行われる膨張弁５２の制御処理の流れを示すフローチャートである。

[図5]図１の制御装置１０によって行われる膨張弁５３の制御処理の流れを示すフローチャートである。

[図6]実施の形態２に係る冷凍サイクル装置２００の構成を示す機能ブロック図である。

[図7]図６の制御装置１０Ａによって行われる膨張弁５４の制御処理の流れを示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 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。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原則として繰り返さない。

[0010] 実施の形態１.

図１は、実施の形態１に係る冷凍サイクル装置１００の構成を示す機能ブロック図である。冷凍サイクル装置１００においては、冷媒が循環する。冷凍サイクル装置１００としては、たとえば、冷凍機、空気調和機、あるいはショーケースを挙げることができる。

[0011] 図１に示されるように、冷凍サイクル装置１００は、圧縮機１と、凝縮器２１（第１熱交換器）と、ＨＩＣ（Heat Inter Changer）２２（第２熱交換器）と、ＨＩＣ２３（第３熱交換器）と、蒸発器２４（第４熱交換器）と、膨張弁５１（第１膨張弁）と、膨張弁５２（第２膨張弁）と、膨張弁５３（第３膨張弁）と、温度センサＴｓ１，Ｔｓ２とを備える。

[0012] 圧縮機１は、吸入ポートＰｔｓと、吐出ポートＰｔｄと、圧縮機構６０と

、インジェクションポートＰｊ１（第１インジェクションポート）と、インジェクションポートＰｊ２（第２インジェクションポート）とを含む。圧縮機構６０は、吸入ポートＰｔｓからの冷媒を圧縮して吐出ポートＰｔｄから吐出する。インジェクションポートＰｊ１，Ｐｊ２の各々は、圧縮機構６０に連通している。

[0013] 冷凍サイクル装置１００は、冷媒の３つの循環流路を有する。冷媒は、吐出ポートＰｔｄ、凝縮器２１、ＨＩＣ２２、ＨＩＣ２３、膨張弁５１、蒸発器２４、および吸入ポートＰｔｓの順に循環する。冷媒は、吐出ポートＰｔｄ、凝縮器２１、ＨＩＣ２２、ＨＩＣ２３、膨張弁５２、ＨＩＣ２３、およびインジェクションポートＰｊ１の順に循環する。冷媒は、吐出ポートＰｔｄ、凝縮器２１、ＨＩＣ２２、膨張弁５３、熱交換器ＨＩＣ２２、およびインジェクションポートＰｊ２の順に循環する。

[0014] 圧縮機１からの冷媒は、凝縮器２１において凝縮して凝縮器２１の周囲の空気に凝縮熱を放出する。凝縮器２１からの冷媒は、ＨＩＣ２２において膨張弁５３からの冷媒によって冷却される。ＨＩＣ２２からの冷媒は、ＨＩＣ２３において膨張弁５２からの冷媒によって冷却される。ＨＩＣ２３からの冷媒は、膨張弁５３によって減圧されて断熱膨張し、気液二相状態となる。膨張弁５１からの冷媒は、蒸発器２４において蒸発器２４の周囲の空気から気化熱を吸収して蒸発する。圧縮機１は、蒸発器２４からの冷媒を吸入ポートＰｔｓから吸入し、断熱圧縮して吐出ポートＰｔｄから吐出する。

[0015] 制御装置１０は、温度センサＴｓ１から圧縮機１から吐出される冷媒の温度Ｔｄを取得する。制御装置１０は、温度Ｔｄが目標温度Ｔ１（たとえば１００℃）に近づくように膨張弁５１の開度を制御する。制御装置１０は、温度センサＴｓ２からＨＩＣ２２とインジェクションポートＰｊ２との間を流れる冷媒の温度Ｔｈ１を取得する。制御装置１０は、ＨＩＣ２２とインジェクションポートＰｊ２との間を流れる冷媒の過熱度ＳＨ１が目標値Ｋ１（たとえば５Ｋ）となるように膨張弁５３の開度を制御する。制御装置１０は、圧縮機１の駆動周波数を制御して、圧縮機１が単位時間当たりに吐出する冷

媒量を制御する。制御装置１０は、膨張弁５１の開度を制御する。制御装置１０は、ＨＩＣ２３から流出する冷媒の過冷却度が目標値（たとえば５Ｋ）となるように圧縮機１および膨張弁５１を制御する。なお、目標温度Ｔ１および目標値Ｋ１は、実機実験あるいはシミュレーションによって適宜決定することができる。

[0016] 図２は、図１の制御装置１０の構成を示す機能ブロック図である。図２に示されるように、制御装置１０は、処理回路１１と、メモリ１２と、入出力部１３とを含む。処理回路１１は、専用のハードウェアであってもよいし、メモリ１２に格納されるプログラムを実行するＣＰＵ（Central Processing Unit）であってもよい。処理回路１１が専用のハードウェアである場合、処理回路１１には、たとえば、単一回路、複合回路、プログラム化されたプロセッサ、並列プログラム化されたプロセッサ、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＦＰＧＡ(Field Programmable Gate Array)、あるいはこれらを組み合わせたものが該当する。処理回路１１がＣＰＵの場合、制御装置１０の機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアあるいはファームウェアはプログラムとして記述され、メモリ１２に格納される。処理回路１１は、メモリ１２に記憶されたプログラムを読み出して実行する。メモリ１２には、不揮発性または揮発性の半導体メモリ（たとえばＲＡＭ（Random Access Memory）、ＲＯＭ（Read Only Memory）、フラッシュメモリ、ＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable Read Only Memory）、あるいはＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory））、および磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、あるいはＤＶＤ（Digital Versatile Disc）が含まれる。なお、ＣＰＵは、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサ、あるいはＤＳＰ（Digital Signal Processor）とも呼ばれる。

[0017] 図３は、図１の圧縮機構６０の圧縮過程を示す図である。図３においては

圧縮機構６０がスクロール式である場合を示しているが、圧縮機構６０はスクロール式に限定されない。圧縮機構６０は、ロータリー式であってもよい。

[0018] 図１および図３を参照しながら、圧縮機構６０は、固定スクロール６１と揺動スクロール６２とを含む。揺動スクロール６２の揺動によって、固定スクロール６１と揺動スクロール６２との間の空間に、圧縮機構６０の外周部から中心に向かって冷媒が断熱圧縮されるらせん状の圧縮過程が形成される。

[0019] 吸入ポートＰｔｓは、圧縮機構６０の圧縮過程の開始部分Ｃｓに連通している。吐出ポートＰｔｄは、圧縮機構６０の圧縮過程の終了部分Ｃｄに連通している。インジェクションポートＰｊ１は、圧縮機構６０の圧縮過程の開始部分と終了部分との間の部分Ｃｊ１に連通している。インジェクションポートＰｊ１における冷媒の圧力Ｐ１は、吸入ポートＰｔｓにおける冷媒の吸入圧力Ｐｓより高く、かつ、吐出ポートＰｔｄにおける冷媒の吐出圧力Ｐｄおよび吸入圧力Ｐｓの相乗平均（Ｐｄ×Ｐｓ）$^{0.5}$以下である。インジェクションポートＰｊ２は、部分Ｃｊ１と圧縮過程の終了部分Ｃｄとの間の部分Ｃｊ２に連通している。インジェクションポートＰｊ２における冷媒の圧力Ｐ２は、圧力Ｐ１よりも高く、かつ吐出圧力Ｐｄよりも低い。

[0020] 温度Ｔｄが圧縮機１の上限を超えると、圧縮機１の信頼性が低下する。冷媒が二酸化炭素を含んでいる場合、当該冷媒の比熱比が比較的大きいことが多いため、温度Ｔｄが上昇し易い。また、冷凍サイクル装置１００が冷凍機である場合等、冷凍サイクル装置１００の蒸発温度が－１０℃以下であるときも、圧縮比が大きく温度Ｔｄが上昇し易い。冷凍サイクル装置１００においては、中間圧インジェクションによる圧縮過程における冷媒の冷却を段階的に行う。すなわち、吐出圧力Ｐｄと吸入圧力Ｐｓとの相乗平均以下の圧力の冷媒によって圧縮過程の冷媒を十分冷却した後、残りの圧縮過程においてさらに中間インジェクションを行う。その結果、圧縮機構６０の全圧縮過程において温度Ｔｄが上限を超えることを抑制することができるとともに、冷

凍サイクル装置１００のＣＯＰ（Coefficient Of Performance）の低下を抑制することができる。

[0021] 図４は、図１の制御装置１０によって行われる膨張弁５２の制御処理の流れを示すフローチャートである。図４に示される処理は、冷凍サイクル装置１００の統合的な制御を行う不図示のメインルーチンによってサンプリングタイム毎に呼び出される。図５および図７に示される処理に関しても同様である。以下ではステップを単にＳと記載する。

[0022] 図４に示されるように、制御装置１０は、Ｓ１０１において温度Ｔｄが目標温度Ｔ１よりも大きいか否かを判定する。温度Ｔｄが目標温度Ｔ１よりも大きい場合（Ｓ１０１においてＹＥＳ）、制御装置１０は、Ｓ１０２において、膨張弁５２の開度を増加させて処理をメインルーチンに返す。膨張弁５２の開度を増加させてインジェクションポートＰｊ１から圧縮機１に流入する単位時間当たりの冷媒量を増加させることにより、インジェクションポートＰｊ１からの冷媒による圧縮機構６０内の冷媒の冷却を促進する。温度Ｔｄが目標温度Ｔ１以下である場合（Ｓ１０１においてＮＯ）、制御装置１０は、Ｓ１０３において、膨張弁５２の開度を減少させて処理をメインルーチンに返す。

[0023] 図５は、図１の制御装置１０によって行われる膨張弁５３の制御処理の流れを示すフローチャートである。図５に示されるように、制御装置１０は、Ｓ１１１において過熱度ＳＨ１が目標値Ｋ１よりも大きいか否かを判定する。過熱度ＳＨ１が目標値Ｋ１よりも大きい場合（Ｓ１１１においてＹＥＳ）、制御装置１０は、Ｓ１１２において膨張弁５３の開度を増加させて処理をメインルーチンに返す。膨張弁５３の開度を増加させて、膨張弁５３からＨＩＣ２２に流入する単位時間当たりの冷媒量を増加させることにより、膨張弁５３からＨＩＣ２２に流入する冷媒の温度上昇を抑制する。過熱度ＳＨ１が目標値Ｋ１以下である場合（Ｓ１１１においてＮＯ）、制御装置１０は、Ｓ１１３において、膨張弁５３の開度を減少させて処理をメインルーチンに返す。

[0024] 以上、実施の形態１に係る冷凍サイクル装置によれば、圧縮機の信頼性を維持しながら、冷凍サイクル装置の性能低下を抑制することができる。

[0025] 実施の形態２．

実施の形態１においては、２段階の中間インジェクションが行われる冷凍サイクル装置について説明した。中間インジェクションは、３段階以上行われてもよい。実施の形態２においては、３段階の中間インジェクションが行われる冷凍サイクル装置について説明する。

[0026] 図６は、実施の形態２に係る冷凍サイクル装置２００の構成を示す機能ブロック図である。冷凍サイクル装置２００の構成は、図１の冷凍サイクル装置１００の構成に加えてＨＩＣ２５（第５熱交換器）、膨張弁５４（第４膨張弁）、および温度センサＴｓ３が加えられているとともに、圧縮機１および制御装置１０が圧縮機１Ａおよび制御装置１０Ａにそれぞれ置き換えられた構成である。圧縮機１Ａの構成は、図１の圧縮機１にインジェクションポートＰｊ３（第３インジェクションポート）が加えられた構成である。制御装置１０Ａは、図１の制御装置１０が行う処理に加えて膨張弁５４を制御する。これら以外は同様であるため、説明を繰り返さない。

[0027] 図６に示されるように、ＨＩＣ２５は、凝縮器２１とＨＩＣ２２との間に接続されている。冷媒は、吐出ポートＰｔｄ、凝縮器２１、ＨＩＣ２５、膨張弁５４、ＨＩＣ２５、およびインジェクションポートＰｊ３の順に循環する。インジェクションポートＰｊ３における冷媒の圧力Ｐ３は、圧力Ｐ２よりも高く、かつ吐出圧力Ｐｄよりも低い。制御装置１０Ａは、ＨＩＣ２５とインジェクションポートＰｊ３との間を流れる冷媒の過熱度ＳＨ２が目標値Ｋ２（たとえば５Ｋ）となるように膨張弁５４の開度を制御する。目標値Ｋ２は、実機実験あるいはシミュレーションによって適宜決定することができる。

[0028] 図７は、図６の制御装置１０Ａによって行われる膨張弁５４の制御処理の流れを示す図である。図７に示されるように、制御装置１０Ａは、Ｓ１２１において過熱度ＳＨ２が目標値Ｋ２（たとえば５Ｋ）よりも大きいか否かを

判定する。過熱度ＳＨ２が目標値Ｋ２よりも大きい場合（Ｓ１２１においてＹＥＳ）、制御装置１０Ａは、Ｓ１２２において膨張弁５４の開度を増加させて処理をメインルーチンに返す。膨張弁５４の開度を増加させて、膨張弁５４からＨＩＣ２５に流入する単位時間当たりの冷媒量を増加させることにより、膨張弁５４からＨＩＣ２５に流入する冷媒の温度上昇を抑制する。過熱度ＳＨ２が目標値Ｋ２以下である場合（Ｓ１２１においてＮＯ）、制御装置１０Ａは、Ｓ１２３において、膨張弁５４の開度を減少させて処理をメインルーチンに返す。

[0029] 以上、実施の形態２に係る冷凍サイクル装置によれば、圧縮機の信頼性を維持しながら、冷凍サイクル装置の性能低下を抑制することができる。

[0030] 今回開示された各実施の形態は、矛盾しない範囲で適宜組み合わせて実施することも予定されている。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

[0031] １，１Ａ　圧縮機、１０，１０Ａ　制御装置、１１　処理回路、１２　メモリ、１３　入出力部、２１　凝縮器、２２，２３，２５　ＨＩＣ、２４　蒸発器、５１～５４　膨張弁、６０　圧縮機構、６１　固定スクロール、６２　揺動スクロール、１００，２００　冷凍サイクル装置、Ｐｊ１～Ｐｊ３　インジェクションポート、Ｐｔｄ　吐出ポート、Ｐｔｓ　吸入ポート、Ｔｓ１～Ｔｓ３　温度センサ。

請求の範囲

[請求項1] 冷媒が循環する冷凍サイクル装置であって、

圧縮機と、

第１熱交換器と、

第２熱交換器と、

第３熱交換器と、

第４熱交換器と、

第１膨張弁と、

第２膨張弁と、

第３膨張弁とを備え、

前記圧縮機は、

吸入ポートと、

吐出ポートと、

前記吸入ポートからの前記冷媒を圧縮して前記吐出ポートから吐出する圧縮機構と、

前記圧縮機構に連通する第１インジェクションポートと、

前記圧縮機構に連通する第２インジェクションポートとを含み、

前記冷媒は、前記吐出ポート、前記第１熱交換器、前記第２熱交換器、前記第３熱交換器、前記第１膨張弁、前記第４熱交換器、および前記吸入ポートの順に循環し、

前記冷媒は、前記吐出ポート、前記第１熱交換器、前記第２熱交換器、前記第３熱交換器、前記第２膨張弁、前記第３熱交換器、および前記第１インジェクションポートの順に循環し、

前記冷媒は、前記吐出ポート、前記第１熱交換器、前記第２熱交換器、前記第３膨張弁、前記第２熱交換器、および前記第２インジェクションポートの順に循環し、

前記第１インジェクションポートにおける前記冷媒の第１圧力は、前記吸入ポートにおける前記冷媒の吸入圧力より高く、かつ、前記吐

出ポートにおける前記冷媒の吐出圧力および前記吸入圧力の相乗平均より低く、

前記第２インジェクションポートにおける前記冷媒の第２圧力は、前記第１圧力よりも高く、かつ前記吐出圧力よりも低い、冷凍サイクル装置。

[請求項2] 前記圧縮機と前記第１熱交換器との間を流れる前記冷媒の温度が目標温度より高い場合の前記第２膨張弁の第１開度は、前記温度が前記目標温度よりも低い場合の前記第２膨張弁の開度よりも大きく、

前記第２熱交換器と前記第２インジェクションポートとの間を流れる前記冷媒の第１過熱度が第１目標値よりも大きい場合の前記第３膨張弁の開度は、前記第１過熱度が前記第１目標値よりも小さい場合の前記第３膨張弁の開度よりも大きい、請求項１に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項3] 前記圧縮機は、前記圧縮機構に連通する第３インジェクションポートをさらに含み、

前記冷凍サイクル装置は、

前記第１熱交換器と前記第２熱交換器との間に接続された第５熱交換器と、

第４膨張弁をさらに備え、

前記冷媒は、前記吐出ポート、前記第１熱交換器、前記第５熱交換器、前記第４膨張弁、前記第５熱交換器、および前記第３インジェクションポートの順に循環し、

前記第３インジェクションポートにおける前記冷媒の第３圧力は、前記第２圧力よりも高く、かつ前記吐出圧力よりも低い、請求項１または２に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項4] 前記第５熱交換器と前記第３インジェクションポートとの間を流れる前記冷媒の第２過熱度が第２目標値よりも大きい場合の前記第４膨張弁の開度は、前記第２過熱度が前記第２目標値よりも小さい場合の

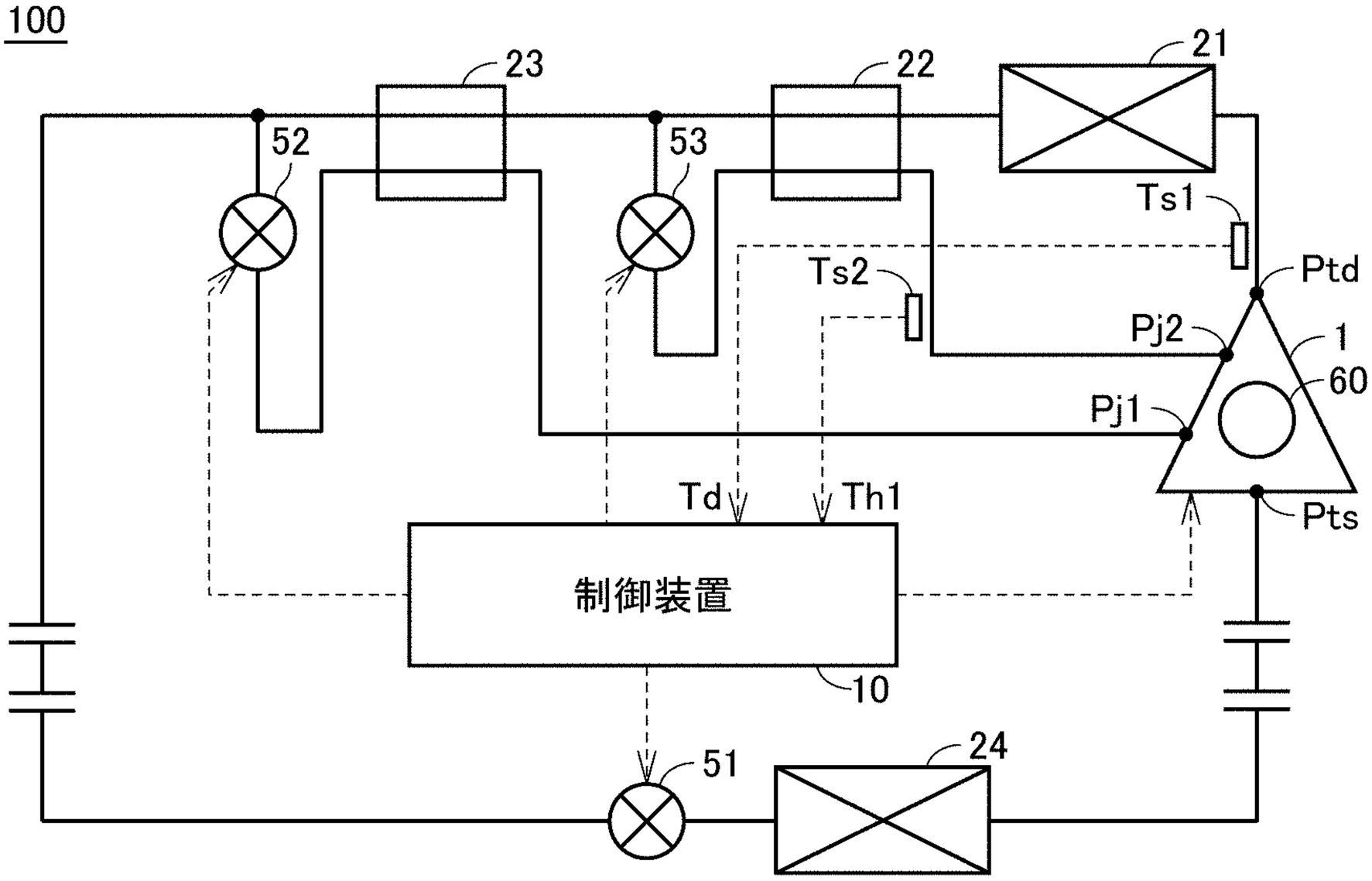
前記第４膨張弁の開度よりも大きい、請求項３に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項5] 前記冷媒は、二酸化炭素を含む、請求項１～４のいずれか１項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項6] 前記第４熱交換器を通過する前記冷媒の温度は、－１０度以下である、請求項１～５のいずれか１項に記載の冷凍サイクル装置。

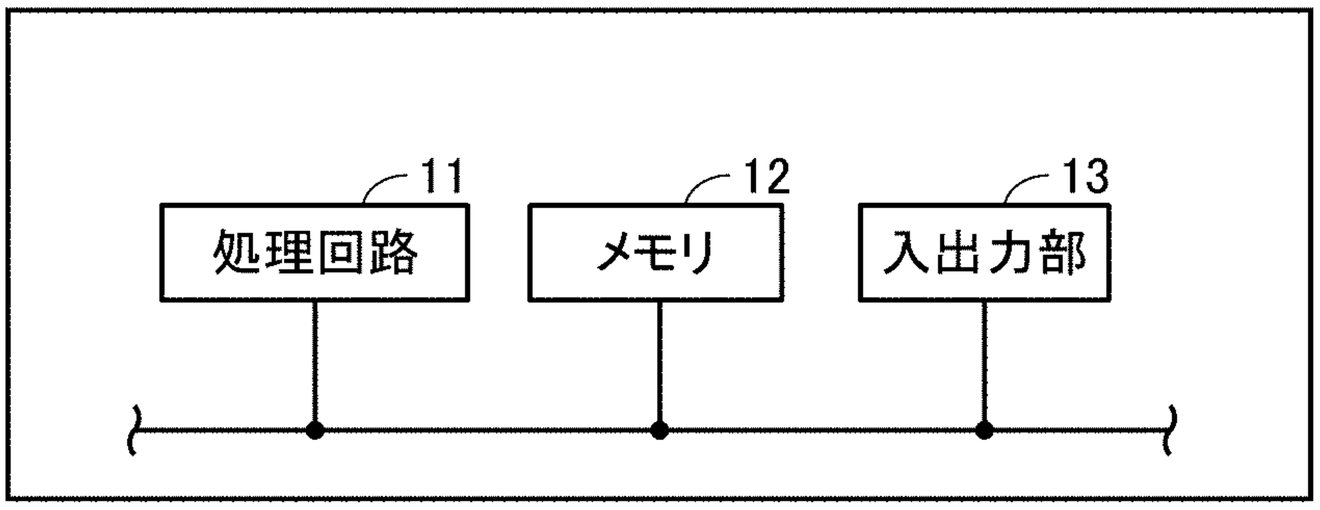
[図1]

図1


100
23
22
21
52
53
Ts1
Ts2
Ptd
Pj2
1
60
Pj1
Td
Th1
Pts
制御装置
10
51
24

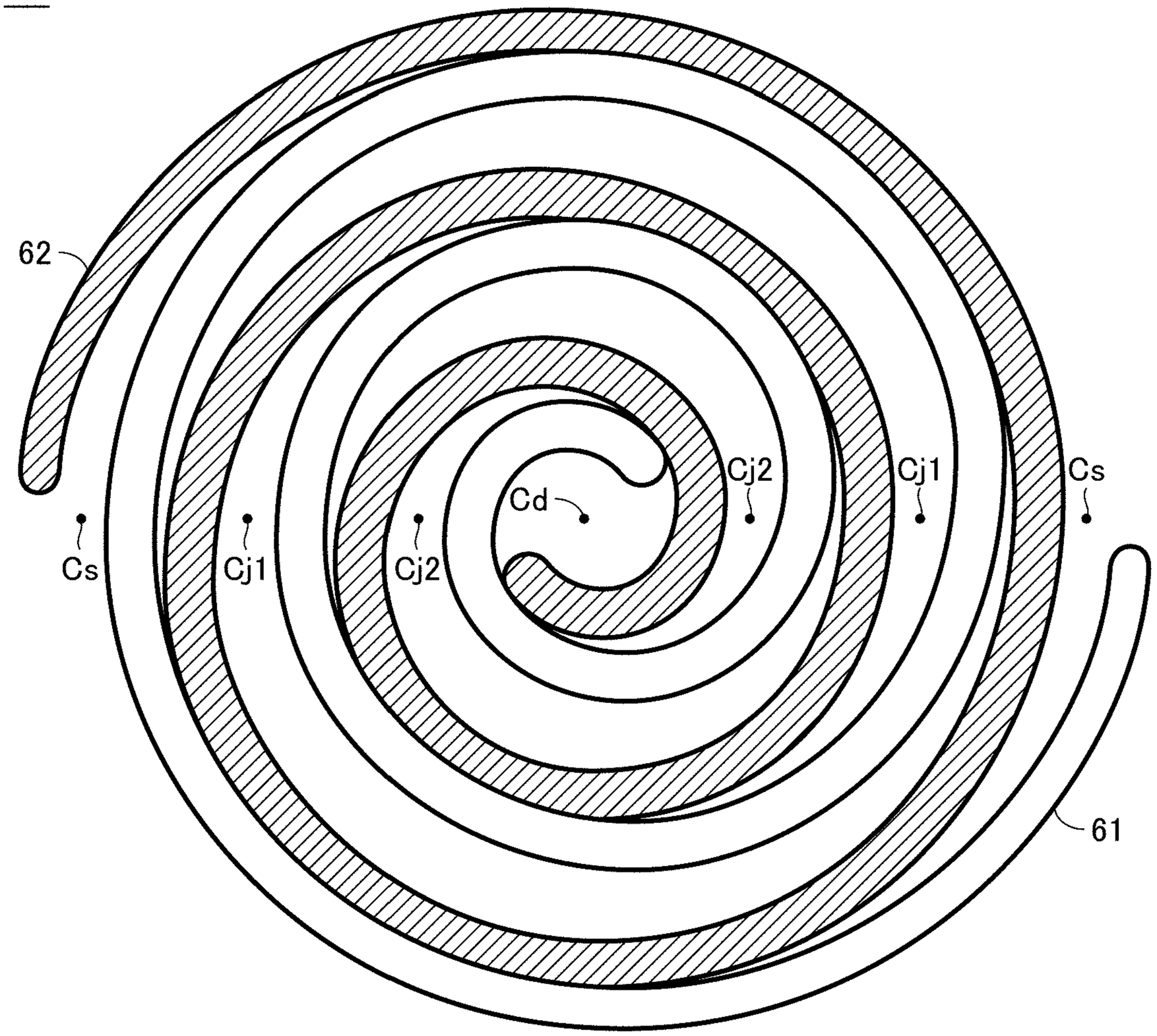
[図2]

図2


10
11
12
13
処理回路
メモリ
入出力部

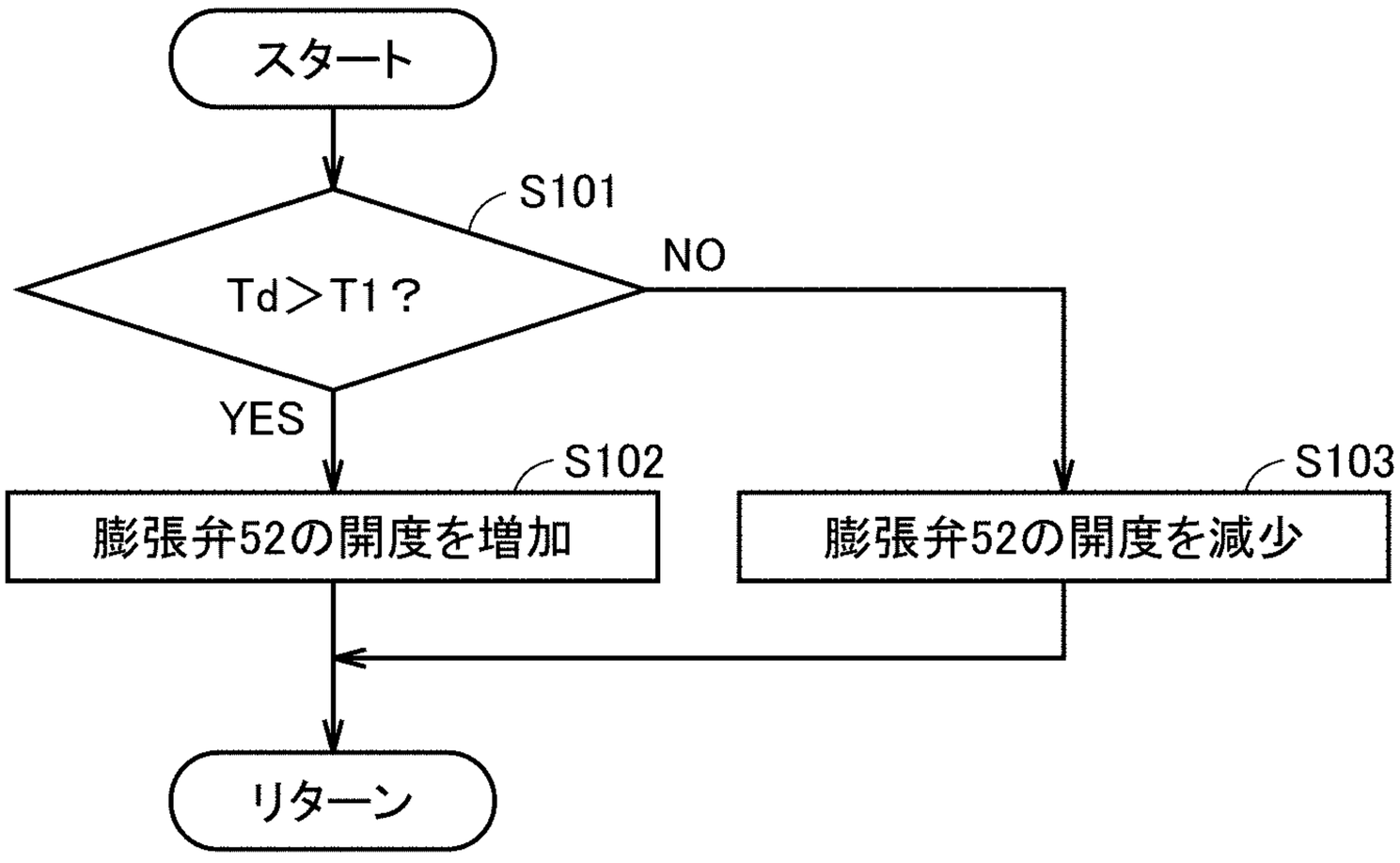
[図3]

図3


60
62
Cs
Cj1
Cj2
Cd
Cj2
Cj1
Cs
61

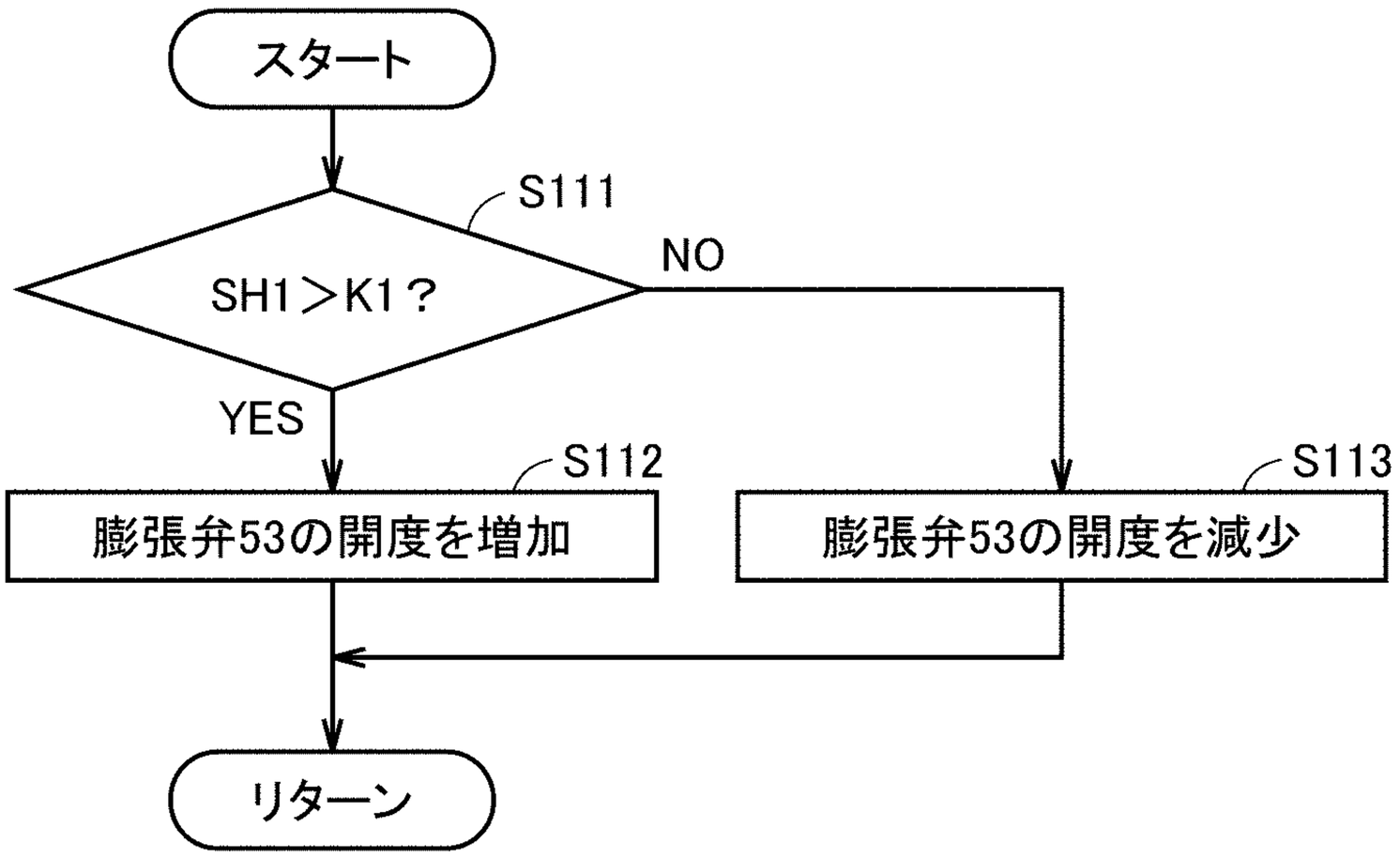
[図4]

図4


スタート
S101
Td＞T1？
NO
YES
S102
膨張弁52の開度を増加
S103
膨張弁52の開度を減少
リターン

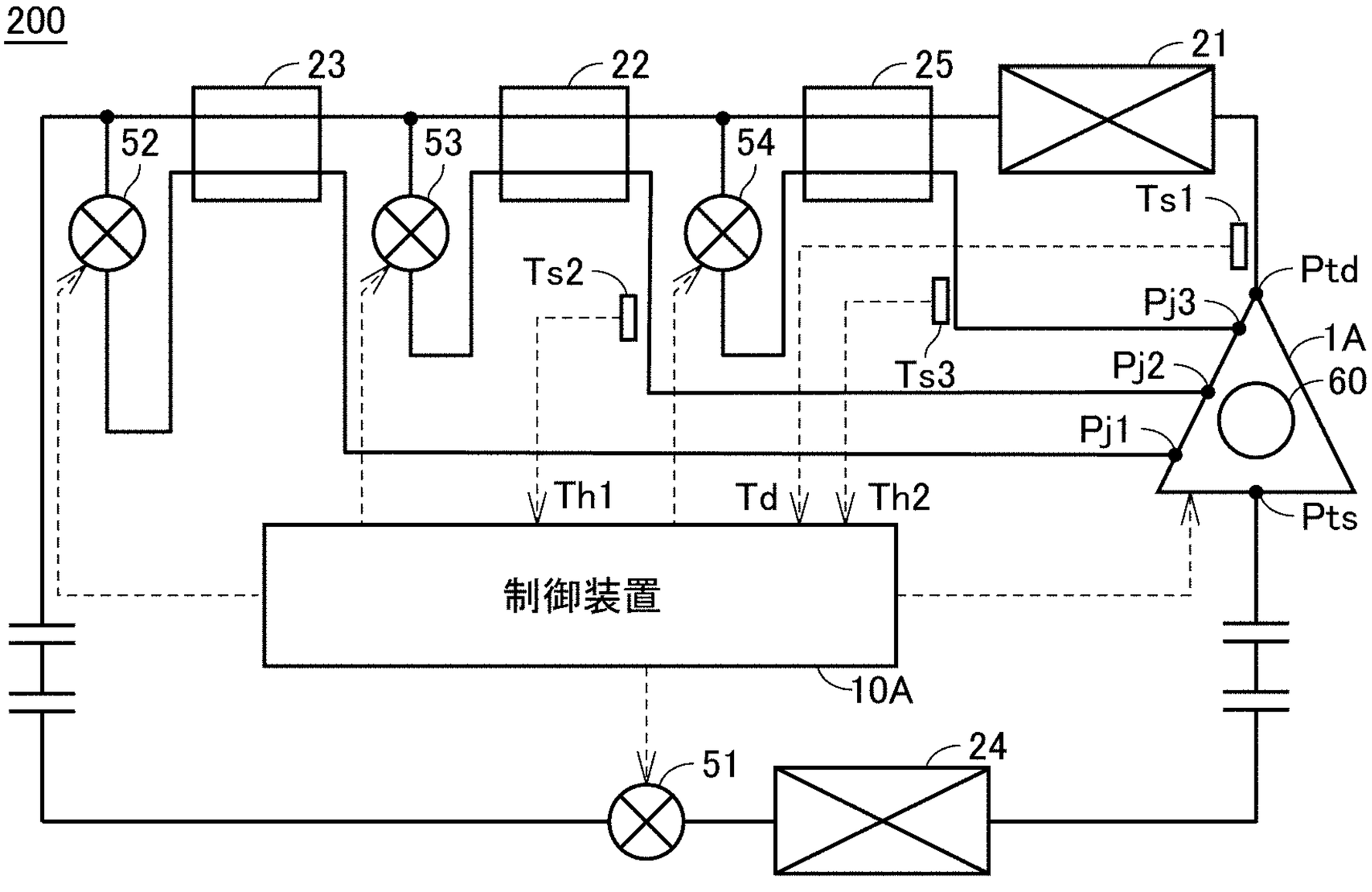
[図5]

図5


スタート
S111
SH1＞K1？
NO
YES
S112
膨張弁53の開度を増加
S113
膨張弁53の開度を減少
リターン

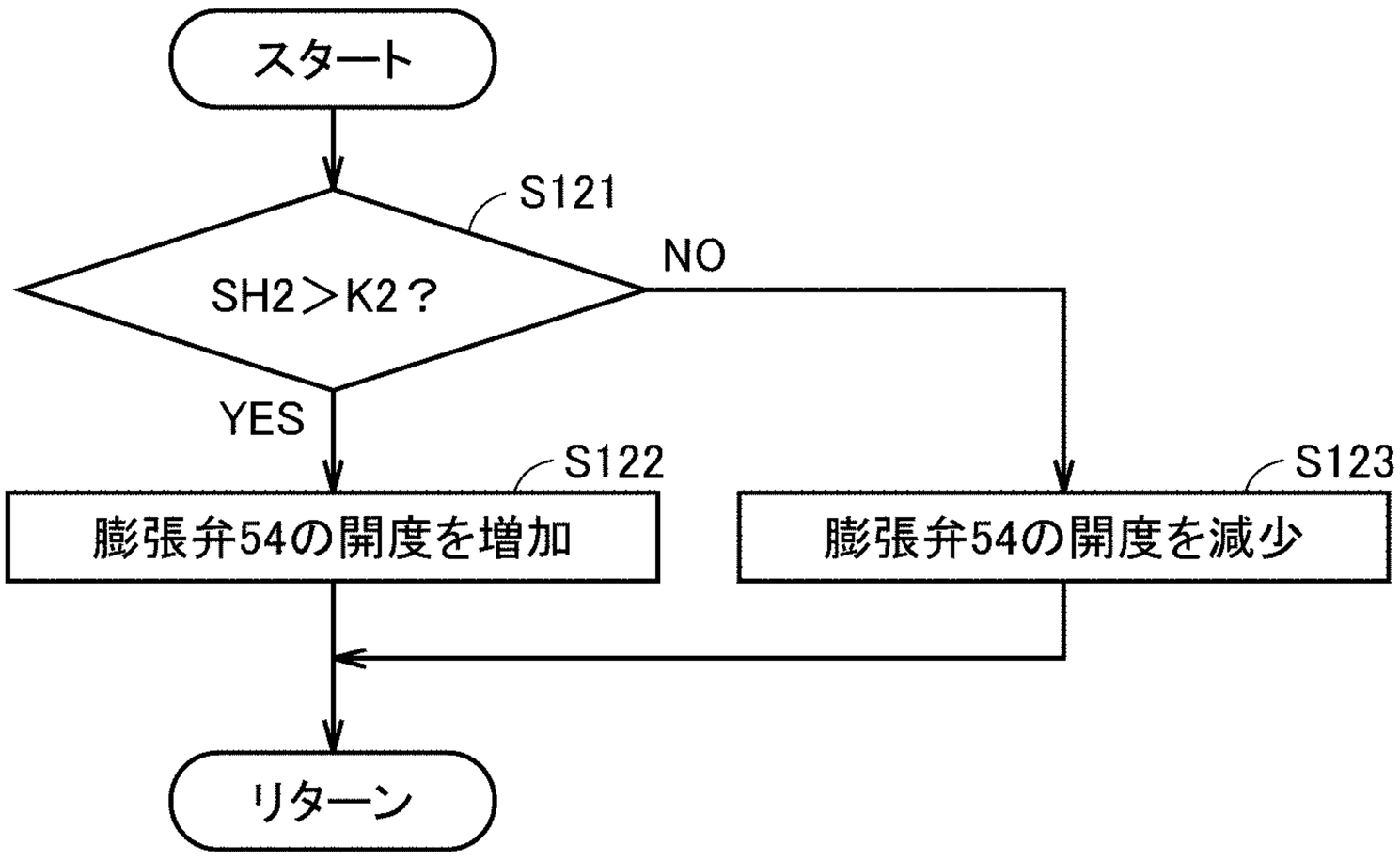
[図6]

図6


200
23
22
25
21
52
53
54
Ts1
Ts2
Ts3
Ptd
Pj3
Pj2
Pj1
1A
60
Pts
Th1
Td
Th2
制御装置
10A
51
24

[図7]

図7


スタート
S121
SH2＞K2？
NO
YES
S122
膨張弁54の開度を増加
S123
膨張弁54の開度を減少
リターン

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/043100

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.
Y	JP 2018-500533 A (ANGELANTONI TEST TECHNOLOGIES S.R.L.) 11 January 2018, paragraphs [0029]-[0042], fig. 1, 2 & US 2017/0343244 A1, paragraphs [0033]-[0044], fig. 1, 2 & WO 2016/092512 A1 & EP 3230660 A1 & CA 2969502 A1 & CN 107429952 A	1-6
Y	JP 2009-229055 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 08 October 2009, paragraphs [0042]-[0051], fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2018-87688 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 07 June 2018, paragraphs [0050]-[0183], fig. 1-24 (Family: none)	1-6

☒ 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
11.12.2019	24.12.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/043100

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 2018-516355 A (GD MIDEA HEATING & VENTILATING EQUIPMENT CO., LTD.) 21 June 2018, paragraph [0028], fig. 1 & US 2017/0276407 A1, paragraph [0043], fig. 1 & WO 2017/071289 A1 & EP 3187789 A1 & CN 205102288 U & CN 105240957 A	1-6
Y	JP 2008-232613 A (GRASSO GMBH REFRIGERATION TECHNOLOGY) 02 October 2008, paragraphs [0019]-[0021], fig. 1 & GB 2449519 A, column 8, line 34 to column 10, line 20, fig. 1 & DE 102007013485 A1	3-6
Y	KR 10-2016-0086654 A (LG ELECTRONICS INC.) 20 July 2016, fig. 1 & US 2016/0201954 A1, fig. 1 & EP 3043125 A1	3-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０４３１００

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
Y	JP 2018-500533 A (アンジェラントーニ　テスト　テクノロジーズ　ソチエタ　レスポンサビリタ　リミタータ　イン　ショート　エイティーティー　ソチエタ　レスポンサビリタ　リミタータ) 2018.01.11, 段落[0029]-[0042]、図 1-2 & US 2017/0343244 A1, 段落[0033]-[0044]、図 1-2 & WO 2016/092512 A1 & EP 3230660 A1 & CA 2969502 A1 & CN 107429952 A	1-6

☑　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	国際調査報告の発送日
１１．１２．２０１９	２４．１２．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　3M　３９２４
森山　拓哉
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
Y	JP 2009-229055 A (ダイキン工業株式会社) 2009.10.08, 段落[0042]-[0051]、図 1 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2018-87688 A (ダイキン工業株式会社) 2018.06.07, 段落[0050]-[0183]、図 1-24 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2018-516355 A (広東美的暖通設備有限公司) 2018.06.21, 段落[0028]、図 1 & US 2017/0276407 A1, 段落[0043]、図 1 & WO 2017/071289 A1 & EP 3187789 A1 & CN 205102288 U & CN 105240957 A	1-6
Y	JP 2008-232613 A (グラッソ　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフツング　リフリジェレイション　テクノロジー) 2008.10.02, 段落[0019]-[0021]、図 1 & GB 2449519 A, 第 8 欄第 34 行-第 10 欄第 20 行、図 1 & DE 102007013485 A1	3-6
Y	KR 10-2016-0086654 A (LG ELECTRONICS INC.) 2016.07.20, 図 1 & US 2016/0201954 A1, 図 1 & EP 3043125 A1	3-6