

(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1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号
WO 2020/008625 A1

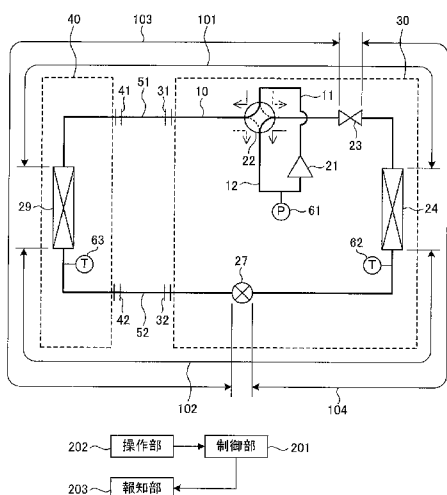
- (51) 国際特許分類:
F25B 49/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/025709
- (22) 国際出願日: 2018年7月6日(06.07.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 落合 康 敬 (OCHIAI, Yasutaka); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所 (KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目1

0 番 1 号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 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, 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,

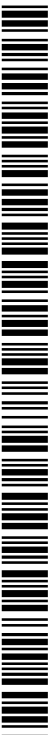
(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置



201 Control unit
202 Operation unit
203 Notification unit

(57) Abstract: This refrigeration cycle device is provided with: a first valve provided in a first section; a second valve provided in a second section; a pressure sensor provided in a third section that is between the first valve and the second valve and passes through an indoor heat exchanger; a temperature sensor that detects the temperature around the third section; and a control unit, wherein the control unit closes the first valve at a first timing when a compressor is stopped, closes the second valve at a second timing, acquires the pressure P_b of the third section at the first timing, in the period between the first timing and the second timing, at the second timing, or while the compressor is in operation, and notifies a notification unit of a refrigerant leak when the pressure P_b , the pressure P_a in the third section, and the saturation gas pressure P_c at the ambient temperature satisfy $P_a < P_b$ and $P_a < P_c$.



WO 2020/008625 A1

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：冷凍サイクル装置は、第1区間に設けられた第1弁と、第2区間に設けられた第2弁と、室内熱交換器を経由する第1弁と第2弁との間の第3区間に設けられた圧力センサと、第3区間の周囲温度を検出する温度センサと、制御部と、を備え、制御部は、圧縮機を停止させた第1タイミングで第1弁を閉状態にし、第2タイミングで第2弁を閉状態にし、第1タイミング、第1タイミングから第2タイミングまでの間、第2タイミング、又は圧縮機の動作中に、第3区間の圧力 P_b を取得し、圧力 P_b と、第3区間の圧力 P_a 及び周囲温度の飽和ガス圧力 P_c と、が $P_a < P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たす場合には、冷媒の漏洩を報知部に報知させる。

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、冷媒を循環させる冷凍サイクル回路を備えた冷凍サイクル装置に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、空調システムが記載されている。この空調システムは、室外機と室内機との間を分離するために配管に設けられた電磁弁と、室外機側で冷媒の圧力を検出する室外機側圧力センサと、室内機側で冷媒の圧力を検出する室内機側圧力センサと、を有している。この空調システムでは、室外温度に基づいて室外機側の冷媒の推定正常圧力（すなわち、室外温度の飽和圧力）が演算され、室外機側圧力センサで検出された冷媒の圧力と推定正常圧力との比較から室外機側における冷媒の漏洩が判断される。また、この空調システムでは、室内温度に基づいて室内機側の冷媒の推定正常圧力（すなわち、室内温度の飽和圧力）が演算され、室内機側圧力センサで検出された冷媒の圧力と推定正常圧力との比較から室内機側における冷媒の漏洩が判断される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-241050号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の空調システムでは、周囲温度の上昇により室外機側又は室内機側の冷媒が全て気化して過熱ガス化した場合、冷媒の漏洩が生じていなかったとしても、冷媒の圧力は推定正常圧力よりも低くなる。したがって、特許文献1の空調システムには、実際には冷媒が漏洩していないにも関わらず冷媒が漏洩したと判定される誤検知が生じてしまうか、又は

冷媒の漏洩を検知すること自体が困難になってしまう場合があるという課題があった。

[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、冷媒の漏洩をより正確に検知できる冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

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は、圧縮機、蒸発器として機能する室外熱交換器、及び凝縮器として機能する室内熱交換器を有し、冷媒を循環させる冷凍サイクル回路と、前記冷凍サイクル回路において前記圧縮機を経由する前記室外熱交換器と前記室内熱交換器との間の区間を第1区間と定義し、前記冷凍サイクル回路において前記圧縮機を経由しない前記室外熱交換器と前記室内熱交換器との間の区間を第2区間と定義したとき、前記第1区間に設けられた第1弁と、前記第2区間に設けられた第2弁と、前記冷凍サイクル回路において前記室内熱交換器を経由する前記第1弁と前記第2弁との間の区間を第3区間と定義したとき、前記第3区間に設けられた圧力センサと、前記第3区間の周囲温度を検出する温度センサと、前記冷媒の漏洩を報知するように構成された報知部と、制御部と、を備え、前記制御部は、前記圧縮機を停止させた第1タイミングで前記第1弁を閉状態にし、前記第1タイミングよりも後の第2タイミングで前記第2弁を閉状態にし、前記第1タイミング、前記第1タイミングから前記第2タイミングまでの間、前記第2タイミング、又は前記圧縮機の動作中に、前記第3区間の圧力 P_b を取得し、前記圧力 P_b と、前記圧縮機が停止している期間中にそれぞれ検出される前記第3区間の圧力 P_a 及び前記周囲温度の飽和ガス圧力 P_c と、が $P_a < P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たす場合には、前記冷媒の漏洩を前記報知部に報知させるように構成されているものである。

発明の効果

[0007] 本発明では、圧力 P_a が飽和ガス圧力 P_c よりも低くなり、かつ圧力 P_a が圧力 P_b よりも低くなった場合に、冷媒が漏洩したと判定されて冷媒の漏

洩れが報知される。したがって、本発明によれば、第3区間の冷媒が二相状態であるときだけでなく、第3区間の冷媒が過熱ガス状態であるときにも、冷媒の漏洩をより正確に検知することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の概略構成を示す冷媒回路図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の制御部201で実行される制御の流れの一例を示すフローチャートである。

[図3]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置における圧縮機21、電磁弁23及び膨張弁27の動作タイミング、並びに圧力センサ61で検出される第3区間103の圧力の時間変化の一例を示すタイミングチャートである。

[図4]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置における冷媒の状態を示すp-h線図である。

[図5]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置において冷媒が漏洩したと判定される圧力 P_a の範囲の例を示す概念図である。

[図6]本発明の実施の形態2に係る冷凍サイクル装置における冷媒の状態を示すp-h線図である。

発明を実施するための形態

[0009] 実施の形態1.

本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置について説明する。図1は、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置の概略構成を示す冷媒回路図である。本実施の形態では、冷凍サイクル装置として、少なくとも暖房運転が可能な空気調和装置を例示している。

[0010] 図1に示すように、冷凍サイクル装置は、冷媒を循環させる冷凍サイクル回路10と、冷凍サイクル回路10を含む冷凍サイクル装置全体の動作を制御する制御部201と、ユーザによる各種操作を受け付ける操作部202と、冷凍サイクル回路10から冷媒が漏洩した場合に冷媒の漏洩を報知する報

知部 203 と、を有している。冷凍サイクル回路 10 は、圧縮機 21、冷媒流路切替装置 22、電磁弁 23、室外熱交換器 24、膨張弁 27 及び室内熱交換器 29 が冷媒配管を介して順次環状に接続された構成を有している。電磁弁 23 は、暖房運転時の冷凍サイクル回路 10 のうち、室外熱交換器 24 の下流側であって圧縮機 21 の上流側に設けられている。膨張弁 27 は、暖房運転時の冷凍サイクル回路 10 のうち、室内熱交換器 29 の下流側であって室外熱交換器 24 の上流側に設けられている。

[0011] 冷凍サイクル装置は、例えば室外に設置される室外機 30 と、例えば室内に設置される室内機 40 と、を有している。室外機 30 には、少なくとも室外熱交換器 24 が收容されている。本実施の形態の室外機 30 には、室外熱交換器 24 の他に、圧縮機 21、冷媒流路切替装置 22、電磁弁 23、膨張弁 27、圧力センサ 61 及び温度センサ 62 が收容されている。室内機 40 には、少なくとも室内熱交換器 29 が收容されている。本実施の形態の室内機 40 には、室内熱交換器 29 の他に、温度センサ 63 が收容されている。

[0012] 室外機 30 と室内機 40 との間は、冷媒配管の一部である延長配管 51 及び延長配管 52 を介して接続されている。延長配管 51 の一端は、継手部 31 を介して室外機 30 に接続されている。延長配管 51 の他端は、継手部 41 を介して室内機 40 に接続されている。延長配管 51 は、主にガス冷媒を流通させるガス管となる。延長配管 52 の一端は、継手部 32 を介して室外機 30 に接続されている。延長配管 52 の他端は、継手部 42 を介して室内機 40 に接続されている。延長配管 52 は、主に液冷媒を流通させる液管となる。

[0013] 圧縮機 21 は、低圧のガス冷媒を吸入して圧縮し、高圧のガス冷媒として吐出する流体機械である。圧縮機 21 としては、例えば、回転速度を調整可能なインバータ駆動の圧縮機などが用いられる。冷媒流路切替装置 22 は、暖房運転時と冷房運転時とで冷凍サイクル回路 10 内の冷媒の流れ方向を切り替えるように構成されている。図 1 では、暖房運転時の冷媒の流れ方向を実線矢印で示しており、冷房運転時の冷媒の流れ方向を破線矢印で示してい

る。冷媒流路切替装置 22 としては、例えば四方弁が用いられる。圧縮機 21 と冷媒流路切替装置 22 との間は、それぞれ冷凍サイクル回路 10 の一部を構成する吐出流路 11 及び吸入流路 12 を介して接続されている。吐出流路 11 には、暖房運転時及び冷房運転時のいずれにおいても、圧縮機 21 から吐出された高圧冷媒が流れる。吸入流路 12 には、暖房運転時及び冷房運転時のいずれにおいても、圧縮機 21 に吸入される低圧冷媒が流れる。

[0014] 室内熱交換器 29 は、暖房運転時には凝縮器として機能し、冷房運転時には蒸発器として機能する熱交換器である。室内熱交換器 29 では、内部を流通する冷媒と、室内ファン（図示せず）により送風される室内空気との熱交換が行われる。

[0015] 膨張弁 27 は、絞り膨張により冷媒を減圧させる弁である。膨張弁 27 としては、制御部 201 の制御により開度を調整可能な電子膨張弁が用いられる。膨張弁 27 は、通常、圧縮機 21 が運転している期間中には開状態に制御される。開状態となっているときの膨張弁 27 の開度は、冷媒の過熱度又は過冷却度が目標値に近づくように制御される。また、膨張弁 27 は、圧縮機 21 が停止した後、所定時間経過したときに閉状態に制御される。膨張弁 27 の開閉タイミングの例については後述する。室外熱交換器 24 は、暖房運転時には蒸発器として機能し、冷房運転時には凝縮器として機能する熱交換器である。室外熱交換器 24 では、内部を流通する冷媒と、室外ファン（図示せず）により送風される室外空気との熱交換が行われる。電磁弁 23 は、制御部 201 の制御により開閉する弁である。電磁弁 23 は、通常、圧縮機 21 が運転している期間中には開状態に制御される。電磁弁 23 の開閉タイミングの例については後述する。

[0016] ここで、便宜上、冷凍サイクル回路 10 において、圧縮機 21 を経由する室外熱交換器 24 と室内熱交換器 29 との間の区間を第 1 区間 101 と定義する。また、冷凍サイクル回路 10 において、圧縮機 21 を経由しない室外熱交換器 24 と室内熱交換器 29 との間の区間を第 2 区間 102 と定義する。電磁弁 23 は、第 1 区間 101 内のいずれかの位置に設けられる。電磁弁

23は、冷凍サイクル回路10の第1区間101に設けられる第1弁の一例である。膨張弁27は、第2区間102内のいずれかの位置に設けられる。膨張弁27は、冷凍サイクル回路10の第2区間102に設けられる第2弁の一例である。

[0017] さらに、冷凍サイクル回路10において、室内熱交換器29を経由する電磁弁23と膨張弁27との間の区間を第3区間103と定義する。第3区間103は、冷凍サイクル回路10における室内機40側の区間となる。また、冷凍サイクル回路10において、室外熱交換器24を経由する電磁弁23と膨張弁27との間の区間を第4区間104と定義する。第4区間104は、冷凍サイクル回路10における室外機30側の区間となる。本実施の形態では、電磁弁23が第1弁として第1区間101に設けられているが、電動弁、膨張弁又は逆止弁が第1弁として第1区間101に設けられていてもよい。また、本実施の形態では、膨張弁27が第2弁として第2区間102に設けられているが、電磁弁、電動弁又は逆止弁が第2弁として第2区間102に設けられていてもよい。

[0018] 圧力センサ61は、冷凍サイクル回路10の第3区間103に設けられている。圧力センサ61は、第3区間103内の冷媒の圧力を検出し、検出信号を出力するように構成されている。圧力センサ61は、圧縮機21の吸入圧力、すなわち冷凍サイクル回路10の低圧側圧力を検出できるように、第3区間103のうちの吸入流路12に設けられている。圧縮機21の吐出圧力、すなわち冷凍サイクル回路10の高圧側圧力を検出できるように、圧力センサ61とは別の圧力センサが第3区間103のうちの吐出流路11に設けられていてもよい。

[0019] 温度センサ62は、暖房運転時の冷媒の流れにおいて膨張弁27の下流側であって室外熱交換器24の上流側に設けられている。温度センサ62は、温度を検出して検出信号を出力するように構成されている。温度センサ62は、暖房運転時には室外熱交換器24に流入する冷媒の温度を検出し、冷房運転時には室外熱交換器24から流出する冷媒の温度を検出する。

- [0020] 温度センサ63は、暖房運転時の冷媒の流れにおいて室内熱交換器29の下流側であって膨張弁27の上流側に設けられている。温度センサ63は、温度を検出して検出信号を出力するように構成されている。温度センサ63は、暖房運転時には室内熱交換器29から流出する冷媒の温度を検出し、冷房運転時には室内熱交換器29に流入する冷媒の温度を検出する。圧縮機21が停止している期間中の温度センサ63では、室内機40側での第3区間103の周囲温度が検出される。
- [0021] 冷凍サイクル回路10を循環する冷媒としては、例えば可燃性冷媒が用いられる。ここで、可燃性冷媒とは、微燃レベル以上（例えば、ASHRAE34の分類で2L以上）の燃焼性を有する冷媒のことである。また、冷凍サイクル回路10を循環する冷媒としては、不燃性冷媒が用いられてもよいし、有毒性冷媒が用いられてもよい。また、本実施の形態では、冷媒として、単一冷媒、共沸混合冷媒又は疑似共沸混合冷媒が用いられる。これらの冷媒では、同一温度での飽和液圧力と飽和ガス圧力とが実質的に同一である。
- [0022] 制御部201は、CPU、ROM、RAM、I/Oポート等を備えたマイクロコンピュータを有している。制御部201は、冷凍サイクル回路10に設けられた各種センサからの検出信号、及び操作部202からの操作信号等に基づき、圧縮機21、電磁弁23及び膨張弁27の動作を含む冷凍サイクル装置全体の動作を制御する。制御部201は、室外機30に設けられていてもよいし、室内機40に設けられていてもよい。また、制御部201は、室外機30に設けられた室外機制御部と、室内機40に設けられ室外機制御部と通信可能な室内機制御部と、を有していてもよい。
- [0023] 操作部202は、冷凍サイクル装置の運転開始操作及び運転停止操作等のユーザによる各種操作を受け付けるように構成されている。操作部202でユーザによる各種操作が行われると、行われた操作に応じた操作信号が操作部202から制御部201に出力される。操作部202は、例えば室内機40に設けられている。
- [0024] 報知部203は、制御部201の指令により、冷媒が漏洩したことを表す

漏洩情報などの各種情報を外部に報知するように構成されている。報知部 203 は、情報を視覚的に報知する表示部、及び情報を聴覚的に報知する音声出力部の少なくとも一方を有している。報知部 203 は、例えば室内機 40 に設けられている。

[0025] 冷凍サイクル装置の動作について説明する。まず、冷凍サイクル装置の運転が開始される際の動作について、暖房運転を例に挙げて説明する。ユーザによって操作部 202 で冷凍サイクル装置の運転開始操作が行われると、操作部 202 から制御部 201 に運転開始信号が出力される。運転開始信号を受信した制御部 201 は、圧縮機 21 の運転を開始し、電磁弁 23 及び膨張弁 27 を開状態とし、必要に応じて冷媒流路切替装置 22 の流路を切り替える制御を行う。これにより、冷凍サイクル回路 10 の暖房運転が開始される。圧縮機 21 の運転周波数は、例えば、冷凍サイクル回路 10 の高圧側圧力及び低圧側圧力がそれぞれ目標値に近づくように制御される。膨張弁 27 の開度は、例えば、圧縮機 21 に吸入される冷媒の過熱度が目標値に近づくように制御される。

[0026] 圧縮機 21 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、吐出流路 11、冷媒流路切替装置 22 及び延長配管 51 を経由して、室内熱交換器 29 に流入する。室内熱交換器 29 では、冷媒と室内空気との熱交換が行われ、冷媒の凝縮熱が室内空気に放熱される。これにより、室内熱交換器 29 に流入したガス冷媒は、凝縮して高圧の液冷媒となる。また、室内空気は、冷媒からの放熱によって加熱される。室内熱交換器 29 から流出した高圧の液冷媒は、延長配管 52 を経由して膨張弁 27 に流入し、膨張弁 27 で減圧されて低圧の二相冷媒となる。膨張弁 27 から流出した低圧の二相冷媒は、室外熱交換器 24 に流入する。室外熱交換器 24 では、冷媒と室外空気との熱交換が行われ、冷媒の蒸発熱が室外空気から吸熱される。これにより、室外熱交換器 24 に流入した二相冷媒は、蒸発して低圧のガス冷媒となる。室外熱交換器 24 から流出した低圧のガス冷媒は、電磁弁 23、冷媒流路切替装置 22 及び吸入流路 12 を経由して、圧縮機 21 に吸入される。圧縮機 21 に吸入された

冷媒は、圧縮されて高温高圧のガス冷媒となる。暖房運転では、以上のサイクルが連続的に繰り返される。ここで、冷凍サイクル回路10内の冷媒の圧力は、低圧状態であっても大気圧よりも高くなっている。

[0027] 次に、冷凍サイクル装置が停止してから次の運転が開始されるまでの動作について、暖房運転を例に挙げて説明する。図2は、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置の制御部201で実行される制御の流れの一例を示すフローチャートである。図3は、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置における圧縮機21、電磁弁23及び膨張弁27の動作タイミング、並びに圧力センサ61で検出される第3区間103の圧力の時間変化の一例を示すタイミングチャートである。

[0028] 冷凍サイクル装置が運転している期間（図3の時刻t1よりも前の期間）には、圧縮機21は所定の周波数で運転しており、第1弁の一例である電磁弁23は開状態にあり、第2弁の一例である膨張弁27は所定開度での開状態にある。本実施の形態では、冷凍サイクル装置が運転している期間に圧力センサ61で検出される第3区間103の圧力は、冷凍サイクル回路10の低圧側圧力である。ユーザによって冷凍サイクル装置の運転停止操作が操作部202で行われると、操作部202から制御部201に停止信号が出力される。制御部201は、停止信号を受信すると（図2のステップS1）、圧縮機21を停止し、電磁弁23を閉状態にする制御を行う（図2のステップS2及び図3の時刻t1）。膨張弁27は開状態に維持される。

[0029] 圧縮機21の停止後の冷凍サイクル回路10内では、圧縮機21の停止前の冷媒の流れが慣性によってある程度維持される。また、圧縮機21が停止したときには、冷凍サイクル回路10における室内機40側の圧力が室外熱交換器24内の圧力よりも高くなっている。このため、慣性により維持される冷媒の流れと冷凍サイクル回路10内での圧力差とによって、室内機40側の冷媒は、延長配管52及び膨張弁27を経由して室外熱交換器24に流入する。このとき、電磁弁23は閉じられているため、室外熱交換器24に一旦流入した冷媒が延長配管51を経由して室内機40側に戻ることはない。

。これにより、圧縮機 21 が停止した後は、室内機 40 側の冷媒が室外熱交換器 24 に回収される。圧力センサ 61 で検出される第 3 区間 103 の圧力は、冷凍サイクル回路 10 内の低圧側圧力と高圧側圧力とが均圧することにより、徐々に上昇する。

[0030] 制御部 201 は、圧縮機 21 が停止してから所定時間経過した場合（図 2 のステップ S3）、膨張弁 27 を閉状態にする制御を行う（図 2 のステップ S4 及び図 3 の時刻 t2）。電磁弁 23 は既に閉状態となっているため、膨張弁 27 が閉状態になることにより、第 3 区間 103 内の空間と第 4 区間 104 内の空間とが互いに分離される。

[0031] さらに制御部 201 は、同ステップ S4 において、圧力センサ 61 からの検出信号に基づき第 3 区間 103 の圧力 P_b を取得する（図 3 の時刻 t2）。圧力 P_b は、圧縮機 21 の停止期間中に冷媒漏洩の有無を判定する際の基準値の 1 つとして用いられる。このため、圧力 P_b の値は、圧縮機 21 の運転が次に開始されるまで制御部 201 で記憶される。冷媒漏洩の有無の実際の判定は、圧力 P_b が取得された後の圧縮機 21 の停止期間中に行われる。

[0032] ここで、圧力 P_b の取得タイミングについて説明する。本実施の形態では、冷凍サイクル回路 10 の低圧側圧力を検出する圧力センサ 61 によって第 3 区間 103 の圧力が検出される。この場合、圧力 P_b は、本実施の形態のように時刻 t2 に取得されてもよいし、時刻 t1、時刻 t1 から時刻 t2 までの間、又は、時刻 t1 よりも前の圧縮機 21 が動作している期間に取得されてもよい。これらのタイミングで圧力 P_b が取得された場合、圧力 P_b が取得されてから圧縮機 21 が次に起動するまでの期間中に第 3 区間 103 の圧力が低下するのは、以下の 2 つの場合にほぼ限られる。すなわち、第 3 区間 103 で冷媒が漏洩した場合と、第 3 区間 103 の周囲温度の低下によって当該周囲温度の飽和ガス圧力が圧力 P_b よりも低くなった場合と、である。このため、圧力 P_b が取得されてから圧縮機 21 が次に起動するまでの期間中に、第 3 区間 103 の圧力が圧力 P_b より低くなった場合には、第 3 区間 103 で冷媒が漏洩している可能性が高いと判断できる。第 3 区間 103

の圧力は、冷凍サイクル回路10の高圧側圧力を検出する圧力センサによって検出される場合もある。この場合には、圧力P_bは、冷凍サイクル回路10の低圧側圧力と高圧側圧力とが均圧した後に取得される。

[0033] その後、制御部201は、操作部202からの運転開始信号を受信した場合（図2のステップS5）、冷凍サイクル装置の運転を開始する前に、その時点での圧力P_a及び圧力P_cを取得する（ステップS6）。圧力P_aは、圧力センサ61で検出される第3区間103の圧力である。圧力P_cは、第3区間103の周囲温度の飽和ガス圧力である。第3区間103の周囲温度は、第3区間103に設けられた温度センサ63で検出される。第3区間103に複数の温度センサが設けられている場合には、これらの温度センサの検出温度のうち最も低い温度が第3区間103の周囲温度として選択される。第3区間103の温度を検出する温度センサは、本実施の形態では室内機40のみに設けられているが、室外機30、延長配管51又は延長配管52に設けられていてもよい。また、第3区間103の周囲温度としては、室内空気温度又は室外空気温度を選択してもよい。

[0034] 次に、制御部201は、圧力P_bと、現時点の圧力P_a及び圧力P_cとが、 $P_a < P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たすか否かを判定する（ステップS7）。 $P_a < P_b$ の関係及び $P_a < P_c$ の関係の双方が満たされる場合にはステップS8に進み、 $P_a < P_b$ の関係及び $P_a < P_c$ の関係の少なくとも一方が満たされない場合にはステップS10に進む。

[0035] 後述するように、 $P_a < P_b$ の関係及び $P_a < P_c$ の関係の双方が満たされる場合には、室内熱交換器29を含む第3区間103で冷媒が漏洩したと判断することができる。このため、ステップS8では、制御部201は、冷媒の漏洩を報知部203に報知させる処理を行う。次のステップS9では、制御部201は、冷凍サイクル装置の運転開始を禁止する処理を行う。これにより、圧縮機21が停止状態に維持され、電磁弁23及び膨張弁27が閉状態に維持されるため、室内熱交換器29を含む第3区間103が第4区間104から分離されている状態が継続される。これにより、室内熱交換器2

9等の第3区間103で冷媒の漏洩が生じたとしても、室内への冷媒の漏洩量を少なく抑えることができる。また、第3区間103で冷媒漏洩が生じている状態で冷凍サイクル装置の運転が開始されてしまうのを防ぐことができるため、圧縮機21の運転による冷媒の漏洩量の増加を防ぐこともできる。

[0036] 一方、 $P_a < P_b$ の関係及び $P_a < P_c$ の関係の少なくとも一方が満たされない場合には、第3区間103で冷媒の漏洩が生じていないと判断することができる。このため、ステップS10では、制御部201は、冷媒の漏洩を報知部203に報知させる処理を行わず、圧縮機21の運転を開始し、電磁弁23及び膨張弁27を開状態にする処理を行う。これにより、冷凍サイクル装置の運転が開始される（図3の時刻t3）。

[0037] ここで、本実施の形態では、圧力 P_a 及び圧力 P_c を取得する処理（ステップS6）と、取得した圧力 P_a 及び圧力 P_c と既に取得している圧力 P_b とを用いた判定処理（ステップS7）とが、運転開始信号の受信を契機として冷凍サイクル装置の運転開始の直前のみに行われている。しかしながら、ステップS6及びステップS7の処理は、冷凍サイクル装置の停止期間中に所定の時間間隔で定期的に行われるようにしてもよい。

[0038] 本実施の形態において冷媒漏洩の有無をより正確に検知できる原理について説明する。図4は、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置における冷媒の状態を示すp-h線図である。図4の横軸は比エンタルピーを表しており、縦軸は圧力を表している。図4に示すように、周囲温度 T_1 の閉空間に存在する冷媒の圧力が P_1 であると仮定する（状態A1）。状態A1は気液二相状態であるため、圧力 P_1 は周囲温度 T_1 の冷媒の飽和圧力に等しい。閉空間の周囲温度が T_1 から T_2 に上昇すると、冷媒の圧力は P_1 から P_2 に上昇する（状態A2）。状態A2は気液二相状態であるため、圧力 P_2 は周囲温度 T_2 の冷媒の飽和圧力に等しい。さらに、閉空間の周囲温度が T_2 から T_3 に上昇すると、冷媒の圧力は P_2 から P_3 に上昇する（状態A3）。状態A3は気液二相状態であるため、圧力 P_3 は周囲温度 T_3 の冷媒の飽和圧力に等しい。このように、閉空間内に常に液冷媒が存在する場合には、冷媒

の圧力は、周囲温度の変化に従って変化し、周囲温度の飽和圧力に等しくなる。このため、冷媒の圧力が周囲温度の飽和圧力よりも低いときには、閉空間から冷媒が漏洩していると判断することができる。したがって、閉空間内に常に液冷媒が存在する場合に限れば、冷媒の圧力と周囲温度の飽和圧力とを比較することのみによって、閉空間からの冷媒漏洩の有無を判定することができる。

[0039] 次に、周囲温度 T_1 の閉空間に存在する冷媒の圧力は状態 A_1 と同様に P_1 であるものの、冷媒の状態が状態 A_1 よりも乾き度の高い状態 B_1 であると仮定する。状態 B_1 は気液二相状態であるため、圧力 P_1 は周囲温度 T_1 の冷媒の飽和圧力に等しい。閉空間の周囲温度が T_1 から T_2 に上昇すると、冷媒の圧力は P_1 から P_2 に上昇する（状態 B_2 ）。状態 B_2 は飽和ガス状態であるため、圧力 P_2 は周囲温度 T_2 の冷媒の飽和圧力に等しい。この後、閉空間の周囲温度が T_2 から T_3 に上昇すると、冷媒の状態は状態 B_3 となる。状態 B_3 は過熱ガス状態であるため、状態 B_3 での圧力 P_{3b} は、周囲温度 T_3 の冷媒の飽和圧力 P_3 よりも低くなる。このように、閉空間内に液冷媒が存在しなくなると、冷媒の圧力は周囲温度の飽和圧力よりも低くなる。したがって、閉空間内の冷媒が過熱ガスになる場合があることを考慮すると、冷媒の圧力と周囲温度の飽和圧力とを比較するだけでは、閉空間からの冷媒漏洩の有無を判定することはできない。

[0040] 図5は、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置において冷媒が漏洩したと判定される圧力 P_a の範囲の例を示す概念図である。図5の横軸は温度 [°C] を表しており、縦軸は圧力 [MPaG] を表している。図5に示す例では、圧力 P_b は、約 1.3 MPaG であるものとする。また、圧縮機 21 が停止したときの第3区間 103 内の冷媒は、飽和ガス状態であるものとする。圧縮機 21 の停止期間中に取得される周囲温度の飽和ガス圧力 P_c は、周囲温度が高いときほど高くなる。図5に示す例では、周囲温度が約 12°C 未満である場合、飽和ガス圧力 P_c が圧力 P_b よりも低くなる。図5中で右上がりのハッチングが付された領域 A は、 $P_a < P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係が満

たされる圧力 P_a の範囲である。図5中で左上がりのハッチングが付された領域Bは、 $P_a \geq P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係が満たされる圧力 P_a の範囲である。

[0041] 冷媒の圧力 P_a と周囲温度の飽和ガス圧力 P_c とを比較することのみによって冷媒漏洩の有無を判定する場合、圧力 P_a が領域A及び領域Bの範囲内にあるときに、冷媒が漏洩したと判定されてしまう。しかしながら、圧縮機21の停止期間中に冷媒が過熱ガス状態になった場合には、冷媒が漏洩していなくても圧力 P_a が領域Bの範囲内になり得る。このため、圧力 P_a が領域Bの範囲内にあるときに冷媒が漏洩したと判定してしまうと、実際には冷媒が漏洩していないにもかかわらず冷媒が漏洩したと判定される誤検知が生じてしまう場合がある。

[0042] これに対し、本実施の形態では、圧力 P_a と飽和ガス圧力 P_c との比較だけでなく、圧力 P_a と圧力 P_b との比較にも基づいて、冷媒漏洩の有無が判定される。これにより、圧力 P_a が領域Aの範囲内にある場合には冷媒が漏洩したと判定され、圧力 P_a が領域Bの範囲内にある場合には冷媒が漏洩していないと判定される。すなわち、本実施の形態では、圧縮機21の停止期間中において、 $P_a < P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係が満たされる場合には冷媒が漏洩したと判定され、冷媒の漏洩が報知される。一方、圧縮機21の停止期間中において、 $P_a \geq P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係が満たされる場合には冷媒が漏洩していないと判定され、冷媒の漏洩が報知されない。したがって、本実施の形態では、冷媒漏洩の誤検知及び誤報知を減らすことができる。

[0043] たとえ誤検知であっても冷媒が漏洩したと一旦判定されてしまうと、冷凍サイクル装置を再び運転するまでに、冷凍サイクル装置の点検及び確認などの長時間を要する作業が必要になってしまう。この作業は、冷媒が漏洩していない場合には不要であるにもかかわらず、誤検知が生じたことによって必要となってしまう作業である。本実施の形態によれば、冷媒の漏洩をより正確に検知でき、冷媒漏洩の誤検知及びそれに起因する誤報知を減らすことができるため、不要な作業を削減することができる。

[0044] また、冷媒の漏洩が生じている状態で圧縮機 21 を運転すると、さらに多量の冷媒が漏洩してしまうおそれがある。本実施の形態によれば、圧縮機 21 の停止期間中に冷媒の漏洩を検知できるため、冷媒の漏洩が生じている状態での圧縮機 21 の起動を禁止することができる。したがって、冷媒が漏洩した場合であっても、冷媒の漏洩量をできるだけ削減することができる。

[0045] ここで、本実施の形態の具体例について、冷媒として R410A を用いた空気調和装置を例に挙げて説明する。まず、第 1 例では、空気調和装置を長期にわたって停止することを想定する。例えば、夏季に空気調和装置を停止し、外気温度が低下した秋季に冷媒漏洩の有無を判定する。空気調和装置の圧縮機 21 の停止前後に取得された圧力 P_b を飽和温度 17°C に相当する 1.23MPa とし、冷媒漏洩の有無を判定するときの周囲温度（例えば、室内温度）の飽和ガス圧力 P_c を飽和温度 15°C に相当する 1.15MPa とする。この場合、冷媒漏洩の有無を判定するときの第 3 区間 103 の圧力 P_a が 1.15MPa 未満であれば、 $P_a < P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たすため、冷媒が漏洩したと判定され、冷媒が漏洩した旨の情報が報知部 203 で報知される。

[0046] 第 2 例では、空気調和装置を短期間停止した後に冷媒漏洩の有無を判定することを想定する。空気調和装置の圧縮機 21 の停止前後に取得された圧力 P_b を飽和温度 17°C に相当する 1.23MPa とし、冷媒漏洩の有無を判定するときの周囲温度の飽和ガス圧力 P_c を飽和温度 25°C に相当する 1.56MPa とする。この場合、冷媒漏洩の有無を判定するときの第 3 区間 103 の圧力 P_a が 1.23MPa 未満であれば、 $P_a < P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たすため、冷媒が漏洩したと判定され、冷媒が漏洩した旨の情報が報知部 203 で報知される。

[0047] 以上説明したように、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置は、圧縮機 21、蒸発器として機能する室外熱交換器 24、及び凝縮器として機能する室内熱交換器 29 を有し、冷媒を循環させる冷凍サイクル回路 10 と、冷凍サイクル回路 10 において圧縮機 21 を経由する室外熱交換器 24 と室内熱交

換器 29 との間の区間を第 1 区間 101 と定義し、冷凍サイクル回路 10 において圧縮機 21 を経由しない室外熱交換器 24 と室内熱交換器 29 との間の区間を第 2 区間 102 と定義したとき、第 1 区間 101 に設けられた電磁弁 23 と、第 2 区間 102 に設けられた膨張弁 27 と、冷凍サイクル回路 10 において室内熱交換器 29 を経由する電磁弁 23 と膨張弁 27 との間の区間を第 3 区間 103 と定義したとき、第 3 区間 103 に設けられた圧力センサ 61 と、第 3 区間 103 の周囲温度を検出する温度センサ 63 と、冷媒の漏洩を報知するように構成された報知部 203 と、制御部 201 と、を備えている。制御部 201 は、圧縮機 21 を停止させた時刻 t_1 に電磁弁 23 を閉状態にし、時刻 t_1 よりも後の時刻 t_2 に膨張弁 27 を閉状態にするように構成されている。制御部 201 は、時刻 t_1 、時刻 t_1 から時刻 t_2 までの間、時刻 t_2 、又は、時刻 t_1 よりも前である圧縮機 21 の動作中に、第 3 区間 103 の圧力 P_b を取得するように構成されている。制御部 201 は、圧力 P_b と、圧縮機 21 が停止している期間中にそれぞれ検出される第 3 区間 103 の圧力 P_a 及び周囲温度の飽和ガス圧力 P_c と、が $P_a < P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たす場合には、冷媒の漏洩を報知部 203 に報知させるように構成されている。ここで、電磁弁 23 は第 1 弁の一例である。膨張弁 27 は第 2 弁の一例である。時刻 t_1 は第 1 タイミングの一例である。時刻 t_2 は第 2 タイミングの一例である。

[0048] この構成によれば、圧縮機 21 の停止期間中の第 3 区間 103 の圧力 P_a は、飽和ガス圧力 P_c と比較されるだけでなく、圧縮機 21 の停止前後に検出された第 3 区間 103 の圧力 P_b とも比較される。圧力 P_a が飽和ガス圧力 P_c よりも低くなり、かつ圧力 P_a が圧力 P_b よりも低くなった場合に、冷媒の漏洩が報知される。したがって、第 3 区間 103 の冷媒が二相状態であるときだけでなく、第 3 区間 103 の冷媒が過熱ガス状態であるときにも、冷媒の漏洩をより正確に検知することができる。また、冷媒漏洩の誤検知及び誤報知を減らすことができるため、冷媒漏洩の報知の信頼性を高めることができる。

- [0049] また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置において、制御部201は、圧力 P_a 、圧力 P_b 及び飽和ガス圧力 P_c が $P_a \geq P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たす場合には、冷媒の漏洩を報知部203に報知させないように構成されている。この構成によれば、冷媒漏洩の誤検知及び誤報知を減らすことができる。
- [0050] また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置において、制御部201は、時刻 t_2 に圧力 P_b を取得するように構成されている。時刻 t_1 、時刻 t_1 から時刻 t_2 までの間、時刻 t_2 、及び圧縮機21の動作中のうち、第3区間103の圧力が最も高くなるのは時刻 t_2 である（図3参照）。このため、時刻 t_2 に圧力 P_b が取得されると、圧力 P_a の閾値の1つとなる圧力 P_b がより高い値、すなわち圧力 P_a に近い値に設定される。これにより、冷媒の漏洩によって圧力 P_a が低下した場合には、圧力 P_a の低下幅が小さくても冷媒の漏洩を検知することができる。したがって、上記構成によれば、冷媒の漏洩を精度良く又は早期に検知することができる。
- [0051] また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置において、制御部201は、圧力 P_a 、圧力 P_b 及び飽和ガス圧力 P_c が $P_a < P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たすか否かの判定を、少なくとも、圧縮機21の運転を開始する前に行うように構成されている。この構成によれば、冷媒が漏洩している場合には圧縮機21の運転を開始しないようにすることができるため、圧縮機21の運転開始によって冷媒の漏洩量が増加してしまうのを防ぐことができる。
- [0052] また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置において、第1弁及び第2弁のそれぞれは、電磁弁、電動弁又は電子膨張弁のいずれかであってもよい。
- [0053] また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置は、圧縮機21、蒸発器として機能する室外熱交換器24、及び凝縮器として機能する室内熱交換器29を有し、冷媒を循環させる冷凍サイクル回路10と、冷凍サイクル回路10において圧縮機21を経由する室外熱交換器24と室内熱交換器29との間の区間を第1区間101と定義し、冷凍サイクル回路10において圧縮機21を経由しない室外熱交換器24と室内熱交換器29との間の区間を第2区

間102と定義したとき、第1区間101に設けられた電磁弁23と、第2区間102に設けられた膨張弁27と、冷凍サイクル回路10において室内熱交換器29を經由する電磁弁23と膨張弁27との間の区間を第3区間103と定義したとき、第3区間103に設けられた圧力センサ61と、第3区間103の周囲温度を検出する温度センサ63と、制御部201と、を備えている。制御部201は、圧縮機21を停止させた時刻 t_1 に電磁弁23を閉状態にし、時刻 t_1 よりも後の時刻 t_2 に膨張弁27を閉状態にするように構成されている。時刻 t_1 、時刻 t_1 から時刻 t_2 までの間、時刻 t_2 、又は、時刻 t_1 よりも前である圧縮機21の動作中に、第3区間103の圧力 P_b を取得するように構成されている。制御部201は、圧力 P_b と、圧縮機21が停止している期間中にそれぞれ検出される第3区間103の圧力 P_a 及び周囲温度の飽和ガス圧力 P_c と、が $P_a < P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たす場合には、冷媒が漏洩したと判定するように構成されている。ここで、電磁弁23は第1弁の一例である。膨張弁27は第2弁の一例である。時刻 t_1 は第1タイミングの一例である。時刻 t_2 は第2タイミングの一例である。

[0054] この構成によれば、圧縮機21の停止期間中の第3区間103の圧力 P_a は、飽和ガス圧力 P_c と比較されるだけでなく、圧縮機21の停止前後に検出された第3区間103の圧力 P_b とも比較される。圧力 P_a が飽和ガス圧力 P_c よりも低くなり、かつ圧力 P_a が圧力 P_b よりも低くなった場合には、冷媒が漏洩したと判定される。したがって、第3区間103の冷媒が二相状態であるときだけでなく、第3区間103の冷媒が過熱ガス状態であるときにも、冷媒の漏洩をより正確に検知することができる。

[0055] また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置において、制御部201は、圧力 P_a 、圧力 P_b 及び飽和ガス圧力 P_c が $P_a \geq P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たす場合には、冷媒が漏洩していないと判定するように構成されている。この構成によれば、冷媒漏洩の誤検知及び誤報知を減らすことができる。

[0056] 実施の形態 2.

本発明の実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置について説明する。本実施の形態では、冷凍サイクル回路 10 を循環する冷媒として、非共沸混合冷媒が用いられる。

[0057] 図 6 は、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置における冷媒の状態を示す $p-h$ 線図である。図 6 に示すように、本実施の形態では、周囲温度 T_1 での飽和ガス圧力 P_{1G} は、同一の周囲温度 T_1 での飽和液圧力 P_{1L} よりも低くなる。同様に、周囲温度 T_2 の飽和ガス圧力 P_{2G} は、同一の周囲温度 T_2 での飽和液圧力 P_{2L} よりも低くなり、周囲温度 T_3 の飽和ガス圧力 P_{3G} は、同一の周囲温度 T_3 での飽和液圧力 P_{3L} よりも低くなる。このように、非共沸混合冷媒では、同一温度での飽和液圧力と飽和ガス圧力とを比較すると、飽和ガス圧力の方が低くなる。このため、非共沸混合冷媒が用いられている場合、冷媒漏洩の有無を判定する際には、第 3 区間 103 の周囲温度の飽和ガス圧力が圧力 P_c として用いられる。飽和液圧力よりも低い飽和ガス圧力を圧力 P_c に用いることによって、実際には冷媒が漏洩していないにも関わらず冷媒が漏洩したと判定される誤検知をより確実に防ぐことができる。

[0058] 本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。

例えば、上記実施の形態では、暖房運転及び冷房運転を切り替えて実行可能な冷凍サイクル装置を例に挙げたが、本発明は、暖房運転のみを実行可能な冷凍サイクル装置にも適用可能である。

[0059] また、上記実施の形態では、冷凍サイクル装置として空気調和装置を例に挙げたが、本発明は、給湯装置等の暖房運転が可能な他の冷凍サイクル装置にも適用可能である。

[0060] また、上記実施の形態では、1 台の室外機 30 と 1 台の室内機 40 とを備えた冷凍サイクル装置を例に挙げたが、冷凍サイクル装置は、複数台の室外機 30 を備えていてもよいし、複数台の室内機 40 を備えていてもよい。

[0061] 上記の各実施の形態は、互いに組み合わせて実施することが可能である。

符号の説明

[0062] 10 冷媒回路、11 吐出流路、12 吸入流路、21 圧縮機、22 冷媒流路切替装置、23 電磁弁、24 室外熱交換器、25 逆止弁、27 膨張弁、29 室内熱交換器、30 室外機、31、32 継手部、40 室内機、41、42 継手部、51、52 延長配管、61 圧力センサ、62、63 温度センサ、101 第1区間、102 第2区間、103 第3区間、104 第4区間、201 制御部、202 操作部、203 報知部。

請求の範囲

[請求項1]

圧縮機、蒸発器として機能する室外熱交換器、及び凝縮器として機能する室内熱交換器を有し、冷媒を循環させる冷凍サイクル回路と、

前記冷凍サイクル回路において前記圧縮機を経由する前記室外熱交換器と前記室内熱交換器との間の区間を第1区間と定義し、前記冷凍サイクル回路において前記圧縮機を経由しない前記室外熱交換器と前記室内熱交換器との間の区間を第2区間と定義したとき、前記第1区間に設けられた第1弁と、

前記第2区間に設けられた第2弁と、

前記冷凍サイクル回路において前記室内熱交換器を経由する前記第1弁と前記第2弁との間の区間を第3区間と定義したとき、前記第3区間に設けられた圧力センサと、

前記第3区間の周囲温度を検出する温度センサと、

前記冷媒の漏洩を報知するように構成された報知部と、
制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記圧縮機を停止させた第1タイミングで前記第1弁を閉状態にし、

前記第1タイミングよりも後の第2タイミングで前記第2弁を閉状態にし、

前記第1タイミング、前記第1タイミングから前記第2タイミングまでの間、前記第2タイミング、又は前記圧縮機の動作中に、前記第3区間の圧力 P_b を取得し、

前記圧力 P_b と、前記圧縮機が停止している期間中にそれぞれ検出される前記第3区間の圧力 P_a 及び前記周囲温度の飽和ガス圧力 P_c と、が $P_a < P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たす場合には、前記冷媒の漏洩を前記報知部に報知させるように構成されている冷凍サイクル

装置。

- [請求項2] 前記制御部は、前記圧力 P_a 、前記圧力 P_b 及び前記飽和ガス圧力 P_c が $P_a \geq P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たす場合には、前記冷媒の漏洩を前記報知部に報知させないように構成されている請求項1に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記第2タイミングに前記圧力 P_b を取得するように構成されている請求項1又は請求項2に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記圧力 P_a 、前記圧力 P_b 及び前記飽和ガス圧力 P_c が $P_a < P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たすか否かの判定を、少なくとも、前記圧縮機の運転を開始する前に行うように構成されている請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項5] 前記第1弁及び前記第2弁のそれぞれは、電磁弁、電動弁又は電子膨張弁のいずれかである請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項6] 圧縮機、蒸発器として機能する室外熱交換器、及び凝縮器として機能する室内熱交換器を有し、冷媒を循環させる冷凍サイクル回路と、
前記冷凍サイクル回路において前記圧縮機を経由する前記室外熱交換器と前記室内熱交換器との間の区間を第1区間と定義し、前記冷凍サイクル回路において前記圧縮機を経由しない前記室外熱交換器と前記室内熱交換器との間の区間を第2区間と定義したとき、前記第1区間に設けられた第1弁と、
前記第2区間に設けられた第2弁と、
前記冷凍サイクル回路において前記室内熱交換器を経由する前記第1弁と前記第2弁との間の区間を第3区間と定義したとき、前記第3区間に設けられた圧力センサと、
前記第3区間の周囲温度を検出する温度センサと、
制御部と、
を備え、

前記制御部は、

前記圧縮機を停止させた第1タイミングで前記第1弁を閉状態にし

、

前記第1タイミングよりも後の第2タイミングで前記第2弁を閉状態にし、

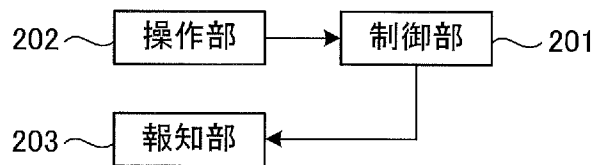
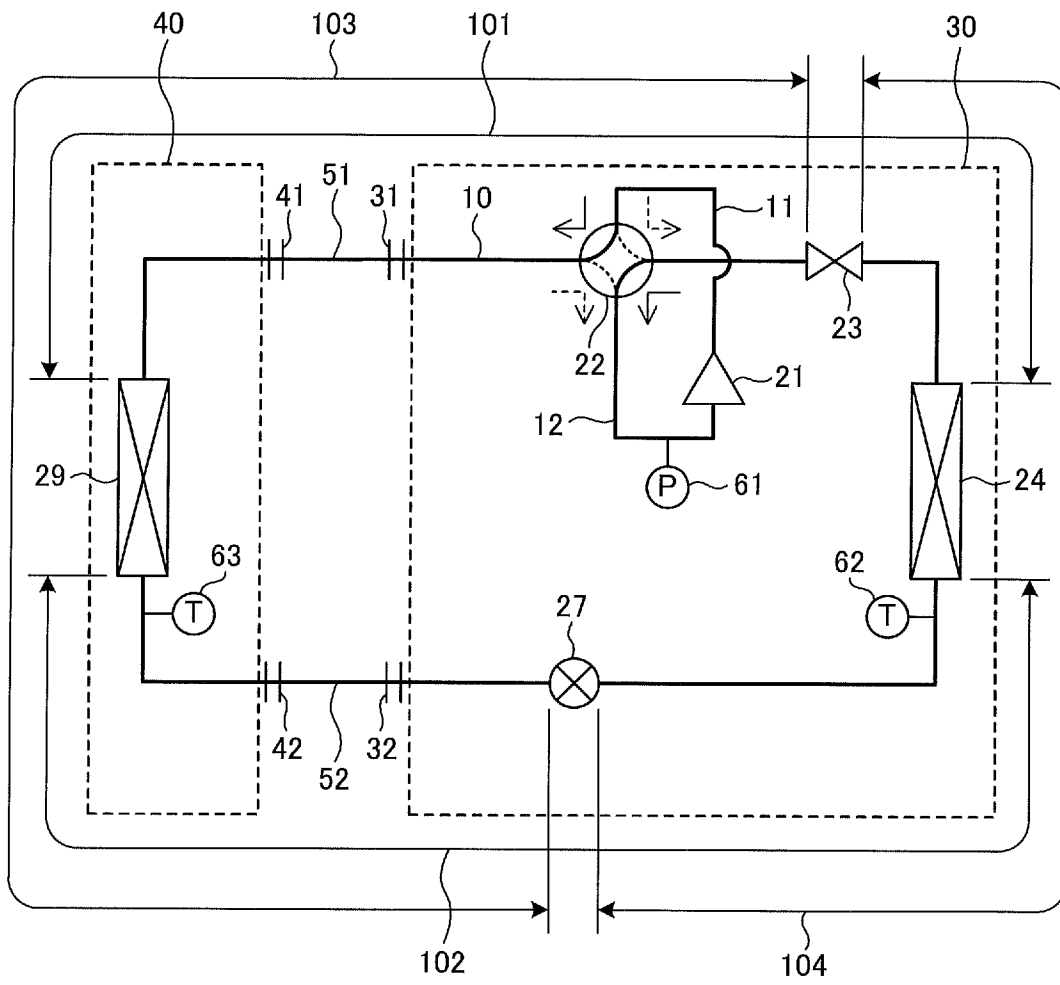
前記第1タイミング、前記第1タイミングから前記第2タイミングまでの間、前記第2タイミング、又は前記圧縮機の動作中に、前記第3区間の圧力 P_b を取得し、

前記圧力 P_b と、前記圧縮機が停止している期間中にそれぞれ検出される前記第3区間の圧力 P_a 及び前記周囲温度の飽和ガス圧力 P_c と、が $P_a < P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たす場合には、前記冷媒が漏洩したと判定するように構成されている冷凍サイクル装置。

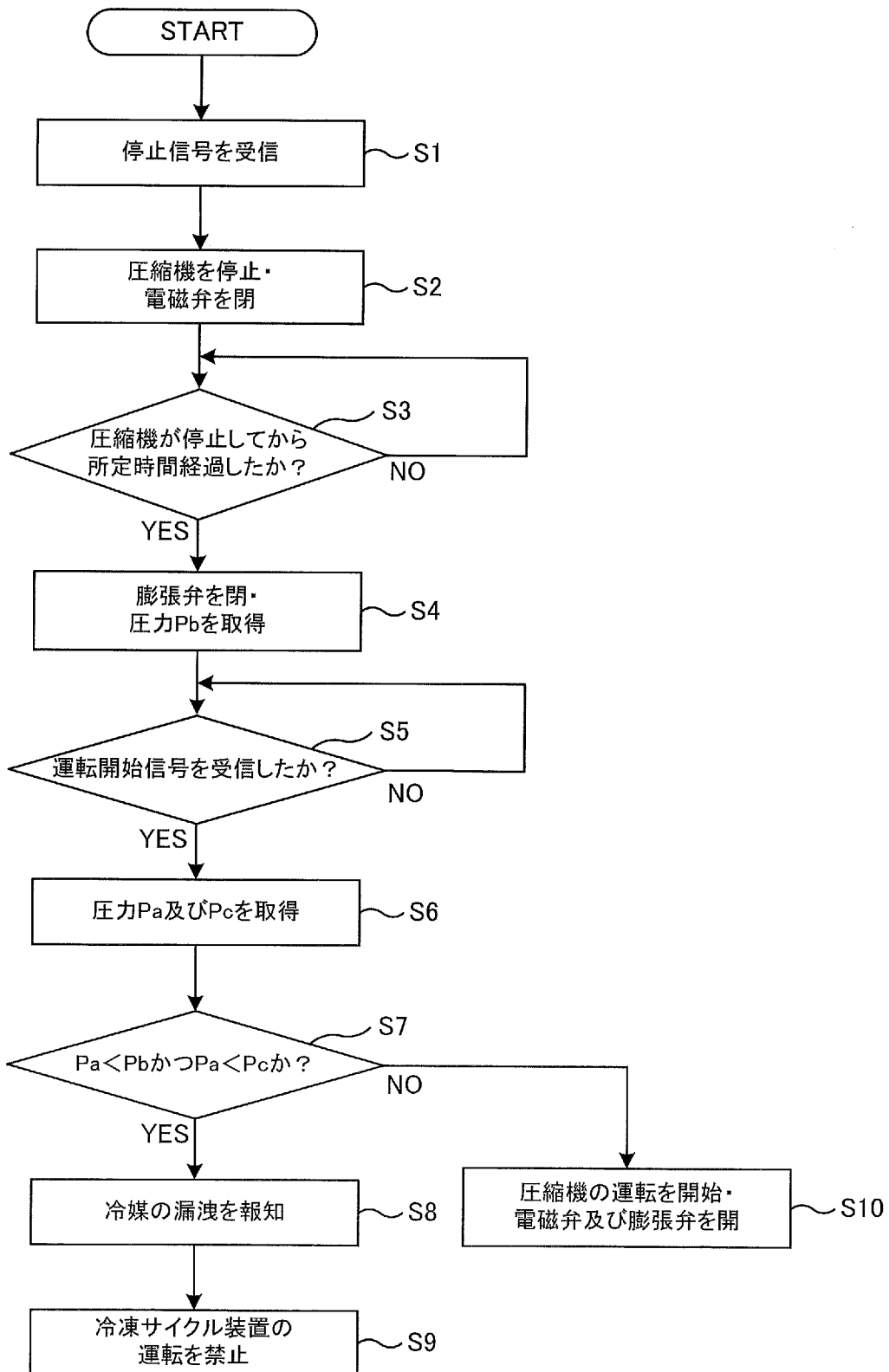
[請求項7]

前記制御部は、前記圧力 P_a 、前記圧力 P_b 及び前記飽和ガス圧力 P_c が $P_a \geq P_b$ 及び $P_a < P_c$ の関係を満たす場合には、前記冷媒が漏洩していないと判定するように構成されている請求項6に記載の冷凍サイクル装置。

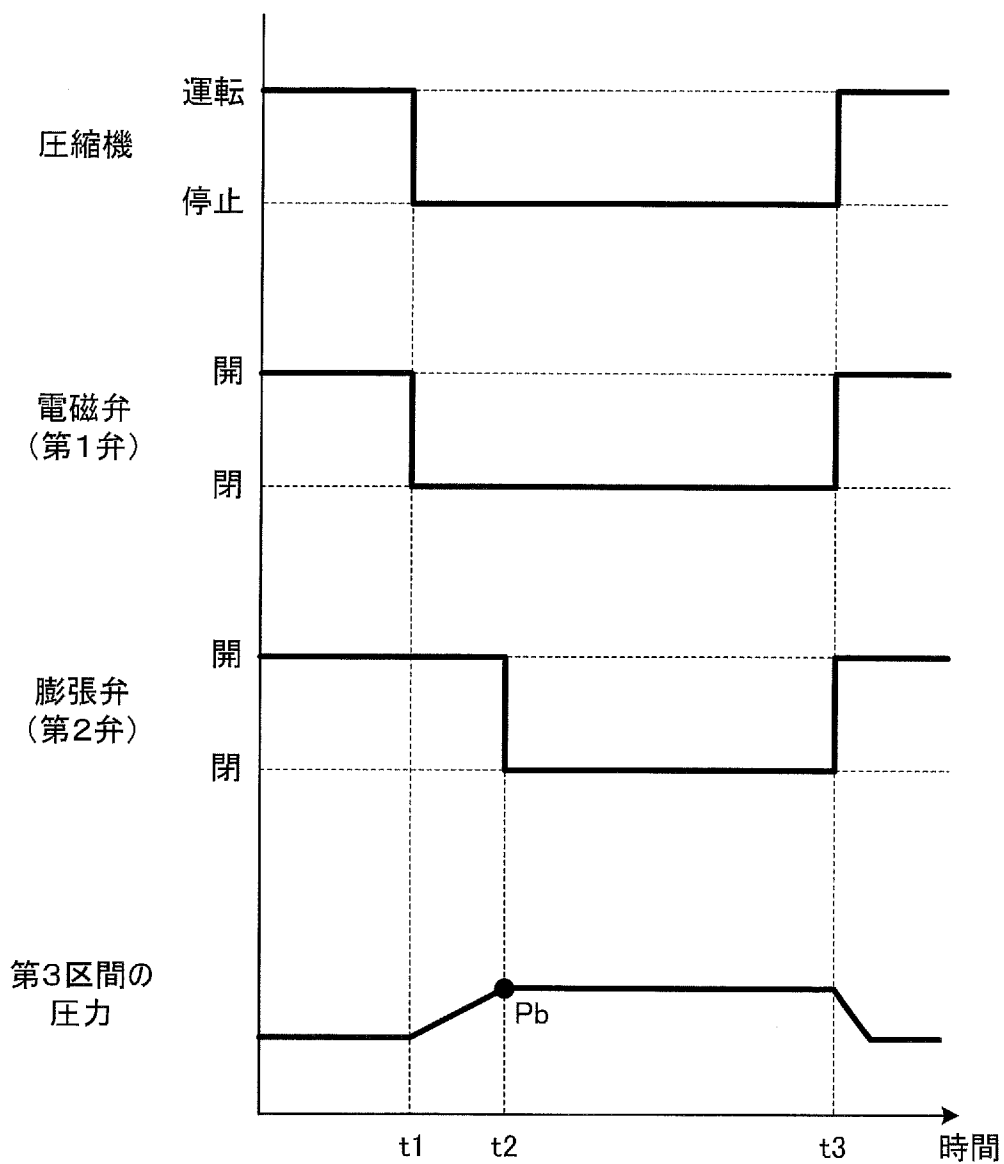
[図1]



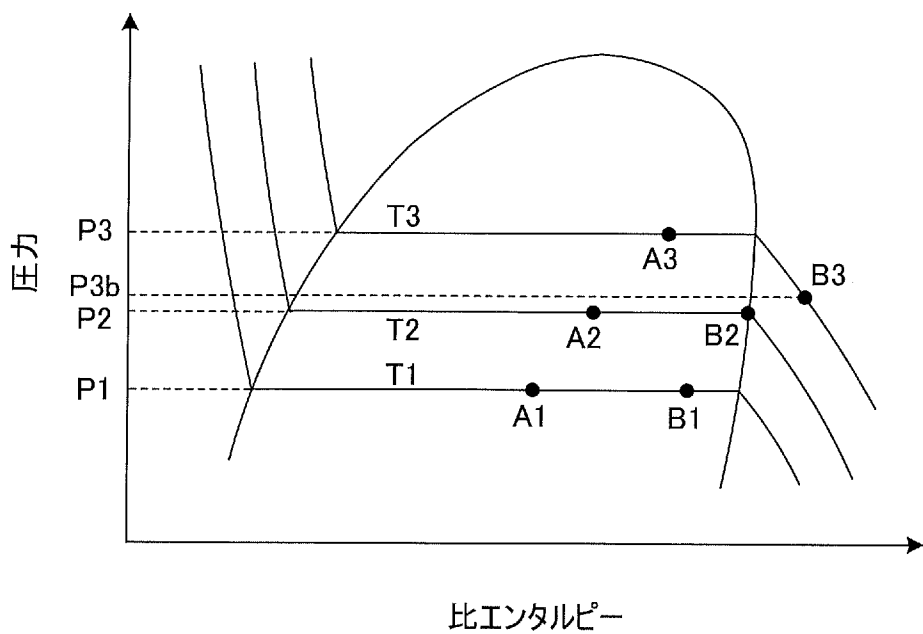
[図2]



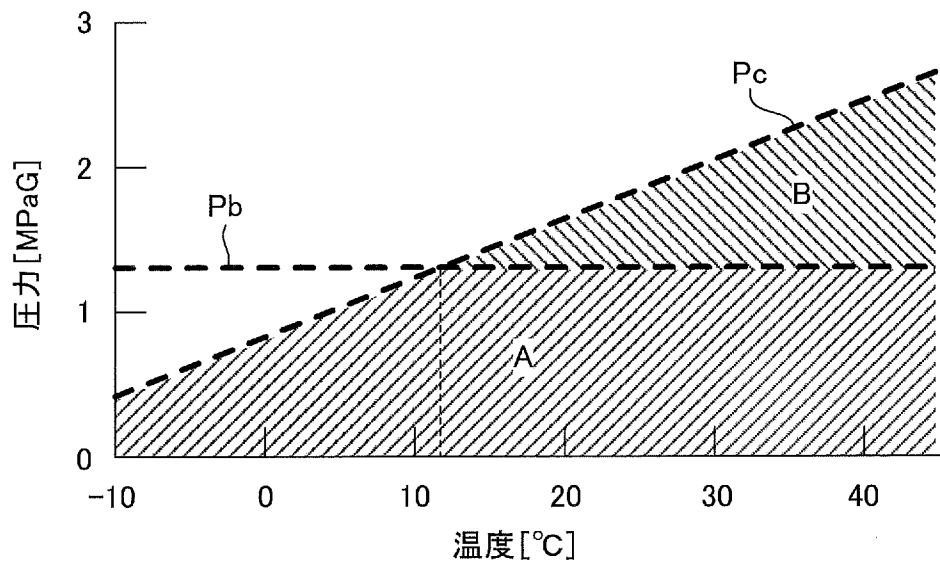
[図3]



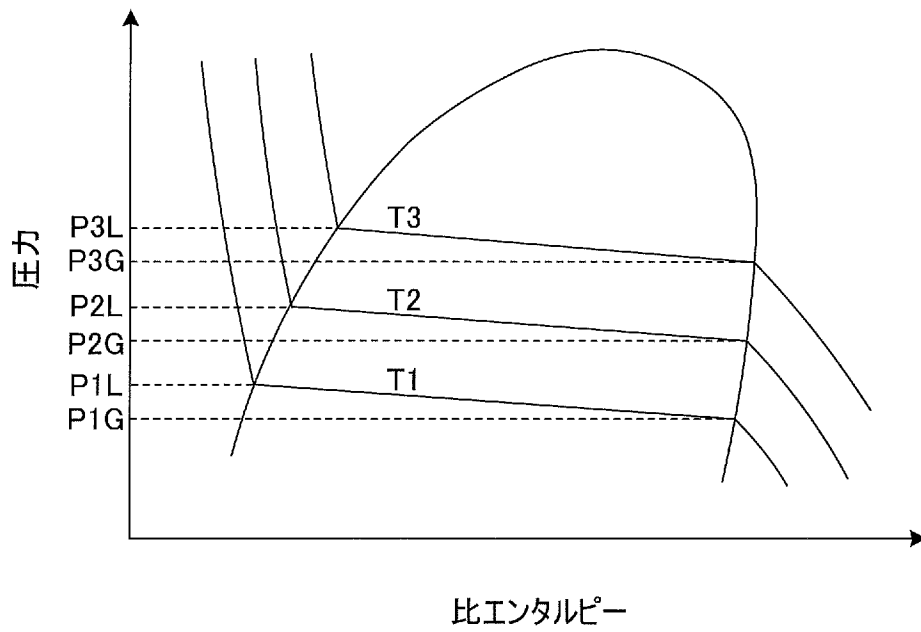
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025709

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F25B49/02 (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. F25B49/02

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	JP 2015-206509 A (HITACHI APPLIANCES INC.) 19 November 2015, claim 1, fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 2004-245457 A (JAPAN CLIMATE SYSTEMS CORPORATION) 02 September 2004, claim 1 (Family: none)	1-7

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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“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 03.09.2018	Date of mailing of the international search report 18.09.2018
---	--

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

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F25B49/02(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. F25B49/02											
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 <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2018年										
日本国実用新案登録公報	1996-2018年										
日本国登録実用新案公報	1994-2018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									
A	JP 2015-206509 A（日立アプライアンス株式会社）2015.11.19, 請求項1, 図1（ファミリーなし）	1-7									
A	JP 2004-245457 A（株式会社日本クライメイトシステムズ） 2004.09.02, 請求項1（ファミリーなし）	1-7									
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input 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 03.09.2018		国際調査報告の発送日 18.09.2018									
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									