(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
2015 年 5 月 14 日(14.05.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/068638 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 49/02 (2006.01) *F24F 11/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/078933

(22) 国際出願日: 2014 年 10 月 30 日(30.10.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2013-230044 2013 年 11 月 6 日(06.11.2013) JP

(71) 出願人: ダイキン工業株式会社(DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西２丁目４番１２号梅田センタービル Osaka (JP).

(72) 発明者: 荒屋　享司(ARAYA, Kyouji). 平良　繁治(TAIRA, Shigeharu).

(74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町１丁目４番１９号　サウスホレストビル 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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),

[続葉有]

(54) **Title**: HEAT SOURCE UNIT FOR REFRIGERATION DEVICE

(54) 発明の名称 : 冷凍装置の熱源ユニット

(57) **Abstract**: The problem addressed by the present invention is to provide a heat source unit that is for a refrigeration device and that is provided with a means for reliably determining the presence/absence of refrigerant leakage by means of a more low-cost means. In an outdoor unit (3), when the detection value (T1) of a first temperature sensor (61) is smaller than a threshold (Ta) and T1 < Ta is still the case after a predetermined time (ta) has elapsed since T1 < Ta has become true, it is determined that refrigerant has pooled below a machine chamber (SP1). Consequently, it is possible to determine the presence/absence of refrigerant leakage on the basis of the detection value of the first temperature sensor (61) without using a costly gas detection sensor.

(57) 要約:　本発明の課題は、より安価な手段で確実に冷媒漏洩の有無を判定する手段を備えた冷凍装置の熱源ユニットを提供することにある。　室外ユニット（３）では、第１温度センサ（６１）の検出値Ｔ１が閾値Ｔａより小さく、且つ、Ｔ１＜Ｔａとなってから所定時間ｔａが経過してもなおＴ１＜Ｔａのときは冷媒が機械室ＳＰ１の下部に溜まっていると判定する。したがって、高価なガス検知センサを使用しなくても第１温度センサ（６１）の検出値に基づいて冷媒漏洩の有無を判断することができる。

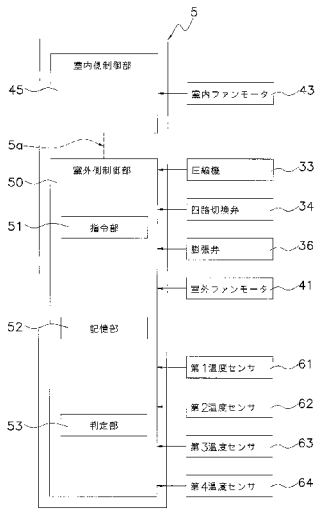


Fig. 2:
33 Compressor
34 Four-way switching valve
36 Expansion valve
41 Outdoor fan motor
43 Indoor fan motor
45 Indoor-side control unit
50 Outdoor-side control unit
51 Instruction unit
52 Storage unit
53 Determination unit
61 First temperature sensor
62 Second temperature sensor
63 Third temperature sensor
64 Fourth temperature sensor

WO 2015/068638 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 冷凍装置の熱源ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、冷凍装置の熱源ユニット、特に、冷媒としてＲ３２などの微燃性冷媒を使用して冷房運転及び暖房運転を行うことができる冷凍装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の冷暖房運転可能な冷凍装置として、特許文献１（特開２００２－０９８３９３号公報）に記載されているように、冷媒としてＲ３２などの微燃性冷媒を使用したものがある。この種の冷凍装置では、冷媒配管から外部への微燃性冷媒の漏洩を検知する一手段として、ガス検知センサを備えたものも存在する。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 他方、ガス検知センサのような高価なセンサを用いずに微燃性冷媒の漏洩を検知する手段も検討されている。

[0004] 本発明の課題は、より安価な手段で確実に冷媒漏洩の有無を判定する手段を備えた冷凍装置の熱源ユニットを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第１観点に係る冷凍装置の熱源ユニットは、圧縮機が配置される機械室が閉空間として構成されている冷凍装置の熱源ユニットであって、第１温度センサと、判定部とを備えている。第１温度センサは、機械室の下部に配置される。判定部は、第１温度センサの検出値から機械室の下部に冷媒が溜まっているか否かを判定する。

[0006] この熱源ユニットでは、冷媒漏れがあった場合、空気より重い冷媒が機械室の下部に溜まり、蒸発により温度低下すると考えられる。したがって、第１温度センサの検出値によって冷媒が溜まっているか否かを判定することが

できる。その結果、高価なガス検知センサを使用しなくても冷媒漏洩の有無を判断することができる。

[0007] 本発明の第２観点に係る冷凍装置の熱源ユニットは、第１観点に係る冷凍装置の熱源ユニットであって、判定部が、第１温度センサを介して機械室の下部の温度の時間的変化を監視し、時間的変化が所定条件を満たしたとき、機械室の下部に冷媒が溜まっていると判定する。

[0008] この熱源ユニットでは、第１温度センサが機械室下部の急激な温度低下を検知しても、他の要因による過渡的変化である可能性もあるので、機械室の下部の温度の時間的変化が、例えば、「温度降下した後、その状態を一定時間維持している」という条件に合致しているような場合に、冷媒が溜まっていると判定することもできる。

[0009] 本発明の第３観点に係る冷凍装置の熱源ユニットは、第１観点に係る冷凍装置の熱源ユニットであって、第２温度センサをさらに備える。第２温度センサは、機械室の第１温度センサの位置よりも高い位置に配置される。判定部は、第１温度センサの検出値と第２温度センサの検出値との差が所定条件を満たしたとき、機械室の下部に冷媒が溜まっていると判定する。

[0010] この熱源ユニットでは、第１温度センサの位置よりも高い位置に第２温度センサを配置することによって、例えば、第２温度センサの検出値が安定し、第１温度センサの検出値の変化が大きい場合には冷媒が溜まっている可能性が高いので、機械室の下部に冷媒が溜まっていると判定することができる。

[0011] 本発明の第４観点に係る冷凍装置の熱源ユニットは、第１観点に係る冷凍装置の熱源ユニットであって、複数の温度センサをさらに備えている。これら複数の温度センサは、第１温度センサの位置よりも高い位置に上下方向に並ぶように配置されている。判定部は、第１温度センサの検出値と、複数の温度センサの各検出値との差が所定条件を満たしたとき、機械室の下部に冷媒が溜まっていると判定する。

[0012] この熱源ユニットでは、鉛直方向に並ぶ複数の温度センサの検出値は、機

械室内部の温度が安定しているときは、各温度センサによる検出値の差も安定しているが、機械室下部に冷媒が溜まっている場合は検出値の差が安定時とは異なる値を示すので、機械室の下部に冷媒が溜まっていると判定することができる。

発明の効果

[0013] 本発明の第１観点に係る冷凍装置の熱源ユニットでは、第１温度センサの検出値によって冷媒が溜まっているか否かを判定することができるので、高価なガス検知センサを使用しなくても冷媒漏洩の有無を判断することができる。

[0014] 本発明の第２観点に係る冷凍装置の熱源ユニットでは、第１温度センサが機械室下部の急激な温度低下を検知しても、他の要因による過渡的変化である可能性もあるので、機械室の下部の温度の時間的変化が、例えば、「温度降下した後、その状態を一定時間維持している」という条件に合致しているような場合に、冷媒が溜まっていると判定することもできる。

[0015] 本発明の第３観点に係る冷凍装置の熱源ユニットでは、第１温度センサの位置よりも高い位置に第２温度センサを配置することによって、例えば、第２温度センサの検出値が安定し、第１温度センサの検出値の変化が大きい場合には冷媒が溜まっている可能性が高いので、機械室の下部に冷媒が溜まっていると判定することができる。

[0016] 本発明の第４観点に係る冷凍装置の熱源ユニットでは、鉛直方向に並ぶ複数の温度センサの検出値は、機械室内部の温度が安定しているときは、各温度センサによる検出値の差も安定しているが、機械室下部に冷媒が溜まっている場合は検出値の差が安定時とは異なる値を示すので、機械室の下部に冷媒が溜まっていると判定することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態に係る熱源ユニットとしての室外ユニットを搭載した冷凍装置の冷媒回路図。

[図2]制御部の制御ブロック図。

[図3]室外ユニットの内部の構造を示す正面図。

[図4]室外ユニットの内部の構造を示す平面図。

[図5]漏洩検知制御の制御フロー図。

[図6A]冷媒が漏洩しているときの第１温度センサの検出値の変化を表したグラフ。

[図6B]冷媒が漏洩していないときにおいて第１温度センサの検出値のノイズによる変化を表したグラフ。

[図7A]第１態様における第１温度センサ及び第２温度センサの検出値の変化を表したグラフ。

[図7B]第２態様における第１温度センサ及び第２温度センサの検出値の変化を表したグラフ。

[図8]変形例に係る漏洩検知制御の制御フロー図。

発明を実施するための形態

[0018] 以下図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。なお、以下の実施形態は、本発明の具体例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

[0019] （１）冷凍装置１の構成

図１は、本発明の一実施形態に係る熱源ユニットとしての室外ユニット３を搭載した冷凍装置１の冷媒回路図である。図１において、冷凍装置１は空気調和装置であっては、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行うことによって、冷房運転及び暖房運転を行うことができる。

[0020] 冷凍装置１は、室外ユニット３と室内ユニット２とが液冷媒連絡管２６及びガス冷媒連絡管２７を介して接続されることによって構成されている。この冷媒回路には、ＨＦＣ系冷媒の一種であるＲ３２が封入されている。なお、封入冷媒はＲ３２に限定されるものではなく、適宜選択可能である。

[0021] （１－１）室内ユニット２

（１－１－１）室内熱交換器１１

室内ユニット２は、室内に据え付けられる。室内ユニット２は、室内熱交

換器１１を有している。また、室内熱交換器１１は、冷房運転時には蒸発器として機能して室内空気を冷却し、暖房運転時には放熱器として機能して室内空気を加熱する熱交換器である。室内熱交換器１１の液側は液冷媒連絡管２６に接続されており、室内熱交換器１１のガス側はガス冷媒連絡管２７に接続されている。

[0022] （１－１－２）室内ファン４２

また、室内ユニット２は、室内ファン４２を有している。室内ファン４２は、室内ファンモータ４３によって駆動され、室内ユニット２内に室内空気を吸入して、室内熱交換器１１において冷媒と熱交換させた後に、供給空気として室内に供給する。

[0023] （１－１－３）室内側制御部４５

また、室内ユニット２は、室内ユニット２を構成する各部の動作を制御する室内側制御部４５を有している。そして、室内側制御部４５は、室内ユニット２の制御を行うためのマイクロコンピュータやメモリ等を有しており、リモートコントローラ（図示せず）との間で制御信号等の遣り取り、及び室外ユニット３との間で伝送線５ａを介して制御信号等の遣り取りを行う。

[0024] （１－２）室外ユニット３

室外ユニット３は、室外に据え付けられる。室外ユニット３は、圧縮機３３と、四路切換弁３４と、室外熱交換器３５と、膨張弁３６と、液側閉鎖弁３７と、ガス側閉鎖弁３８とを有している。

[0025] （１－２－１）圧縮機３３

圧縮機３３は、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒を高圧になるまで圧縮する機器である。圧縮機３３は、吸入側に吸入管２１が接続されており、吐出側に吐出管２２が接続されている。吸入管２１は、圧縮機３３の吸入側と四路切換弁３４の第１ポート３４ａとを接続する。なお、吸入管２１にはアキュムレータ２９が設けられている。吐出管２２は、圧縮機３３の吐出側と四路切換弁３４の第２ポート３４ｂとを接続する。

[0026] （１－２－２）四路切換弁３４

四路切換弁３４は、冷媒回路における冷媒の流れの方向を切り換える。四路切換弁３４は、冷房運転時には、室外熱交換器３５を冷媒の放熱器として機能させ、かつ、室内熱交換器１１を冷媒の蒸発器として機能させることができる。

[0027] 冷房運転時、四路切換弁３４は、第２ポート３４ｂと第３ポート３４ｃとを連通させ、かつ、第１ポート３４ａと第４ポート３４ｄとを連通させる。これにより、圧縮機３３の吐出管２２と室外熱交換器３５の第１ガス冷媒管２３とが接続され、圧縮機３３の吸入管２１と第２ガス冷媒管２４とが接続される（図１の四路切換弁３４の実線を参照）。

[0028] また、四路切換弁３４は、暖房運転時には、室外熱交換器３５を冷媒の蒸発器として機能させ、かつ、室内熱交換器１１を冷媒の放熱器として機能させる切り換えを行う。

[0029] 暖房運転時、四路切換弁３４は、第２ポート３４ｂと第４ポート３４ｄとを連通させ、かつ、第１ポート３４ａと第３ポート３４ｃとを連通させる。これにより、圧縮機３３の吐出管２２と第２ガス冷媒管２４とが接続され、圧縮機３３の吸入管２１と室外熱交換器３５の第１ガス冷媒管２３とが接続される（図１の四路切換弁３４の破線を参照）。

[0030] なお、第１ガス冷媒管２３は四路切換弁３４の第３ポート３４ｃと室外熱交換器３５のガス側とを接続する冷媒管であり、第２ガス冷媒管２４は四路切換弁３４の第４ポート３４ｄとガス冷媒連絡管２７側とを接続する冷媒管である。

[0031] （１－２－３）室外熱交換器３５

室外熱交換器３５は、冷房運転時には室外空気を冷却源とする冷媒の放熱器として機能し、暖房運転時には室外空気を加熱源とする冷媒の蒸発器として機能する熱交換器である。室外熱交換器３５は、液側が液冷媒管２５に接続されており、ガス側が第１ガス冷媒管２３に接続されている。液冷媒管２５は、室外熱交換器３５の液側と液冷媒連絡管２６側とを接続する冷媒管である。

[0032] （１－２－４）膨張弁３６

膨張弁３６は、冷房運転時には、冷凍サイクルにおける高圧の冷媒を冷凍サイクルにおける低圧まで減圧する機器である。また、膨張弁３６は、暖房運転時には、室内熱交換器１１において放熱した冷凍サイクルにおける高圧の冷媒を冷凍サイクルにおける低圧まで減圧する機器である。膨張弁３６は、液冷媒管２５の液側閉鎖弁３７寄りの部分に設けられている。

[0033] （１－２－５）液側閉鎖弁３７及びガス側閉鎖弁３８

液側閉鎖弁３７及びガス側閉鎖弁３８は、液冷媒連絡管２６及びガス冷媒連絡管２７との接続口に設けられた弁である。液側閉鎖弁３７は液冷媒管２５の端部に設けられ、ガス側閉鎖弁３８は第２ガス冷媒管２４の端部に設けられている。

[0034] （１－２－６）室外ファン４０

室外ファン４０は、室外ユニット３内に室外空気を吸入して、室外熱交換器３５において冷媒と熱交換させた後に外部へ排出する。なお、室外ファン４０として、室外ファンモータ４１によって駆動されるプロペラファン等が使用されている。

[0035] （１－２－７）室外側制御部５０

室外側制御部５０は、室外ユニット３を構成する各部の動作を制御する。そして、室外側制御部５０は、室外ユニット３の制御を行うための指令部５１および判定部５３（図２参照）としてのマイクロコンピュータ、記憶部５２としてのメモリを有しており、室内ユニット２の室内側制御部４５との間で伝送線５ａを介して制御信号等の遣り取りを行うことができる。

[0036] （１－３）制御部５

図２は、制御部５の制御ブロック図である。図２において、制御部５は、室内側制御部４５と、室外側制御部５０、両者との間を接続する伝送線５ａとによって構成されており、冷凍装置１全体の運転制御を行う。

[0037] 制御部５は、各種運転設定や各種センサの検出値等に基づいて、圧縮機３３の回転数、四路切換弁３４の切換動作、膨張弁３６の開度、室外ファンモ

ータ４１の回転数、及び室内ファンモータ４３の回転数を制御することができる。

[0038] （２）室外ユニット３の内部構造

図３は、室外ユニット３の内部の構造を示す正面図である。図４は、室外ユニット３の内部の構造を示す平面図である。図３及び図４において、室外ユニット３は、ケーシング３１によって外郭を形成している。ケーシング３１は、室外熱交換器３５、圧縮機３３、室外ファン４０、及び電装品ボックス１５を収納している。

[0039] ケーシング３１の内部は、仕切板３１０によって送風機室ＳＰ２と機械室ＳＰ１とに仕切られており、図３及び図４において、仕切板３１０の右側が機械室ＳＰ１であり、左側が送風機室ＳＰ２である。

[0040] （２－１）送風機室ＳＰ２

送風機室ＳＰ２は、室外熱交換器３５と室外ファン４０とが配置される空間である。送風機室ＳＰ２は、前方及び後方から空気が容易に出入りできるように構成されており、室外ファン４０によって外部から取り込まれた空気が通る。

[0041] なお、電装品ボックス１５は、仕切板３１０を跨ぐように配置されている。電装品ボックス１５内部には、制御部５を構成する制御基板（図示せず）が収納されている。また、電装品ボックス１５は、制御基板上の発熱部品の熱を逃がすためのヒートシンク１７も収納しているが、ヒートシンク１７の一部は、電装品ボックス１５の下面から下方に突出して、送風機室ＳＰ２の右端部の上方に位置している。なお、ヒートシンク１７の突出方向は「電装品ボックス１５の下面から下方」に限定されるものではなく、その構成は適宜選択可能である。

[0042] （２－２）機械室ＳＰ１

機械室ＳＰ１は、板金製の仕切板３１０によって送風機室ＳＰ２と仕切られており、風雨が侵入し難いように閉空間として構成されている。したがって、換気がほとんどない空間である。機械室ＳＰ１の内部には、圧縮機３３

、四路切換弁３４（図１参照）、膨張弁３６（図１参照）などの風雨から保護する必要の高い部品が配置されている。

[0043] 図３に示すように、機械室ＳＰ１には、側面に沿うように４つの温度センサ６０が鉛直方向に並んで配置されている。説明の便宜上、４つの温度センサ６０を底面側から順に、第１温度センサ６１、第２温度センサ６２、第３温度センサ６３及び第４温度センサ６４とする。第１温度センサ６１、第２温度センサ６２、第３温度センサ６３及び第４温度センサ６４の各検出値は、冷媒漏洩の判定に利用される。

[0044] 第１温度センサ６１の高さ位置は、圧縮機３３の底の高さに相当する。また、第２温度センサ６２の高さ位置は、圧縮機３３の胴部中央より少し高い位置に相当する。また、第３温度センサ６３の高さ位置は、圧縮機３３の頂点と電装品ボックス１５の底面との中間点より少し低い位置に相当する。また、第４温度センサ６４の高さ位置は、電装品ボックス１５の底の高さに相当する。なお、これらの高さ位置は、あくまでも目安であり、機械室ＳＰ１の大きさに応じて適宜変更することが好ましい。

[0045] （３）冷媒の漏洩検知制御

機械室ＳＰ１内に冷媒漏れがあった場合、空気より重い冷媒が機械室ＳＰ１の下部に溜まり、蒸発により温度低下すると考えられる。したがって、底面に近い第１温度センサ６１の検出値は、他の温度センサよりも早く温度変化を検知する。

[0046] しかしながら、第１温度センサ６１が機械室ＳＰ１下部の急激な温度低下を検知しても、他の要因による過渡的変化である可能性もあるので、機械室ＳＰ１の下部の温度の時間的変化を考慮して、機械室ＳＰ１の下部に冷媒が溜まっているか否かを判定する必要がある。

[0047] そのため、制御部５の室外側制御部５０には、第１温度センサ６１の検出値から機械室ＳＰ１の下部に冷媒が溜まっているか否かを判定する判定部５３が設けられている。以下、冷媒漏洩の判定について説明する。

[0048] 図５は、漏洩検知制御の制御フロー図である。図５において、判定部５３

は、ステップＳ１で第１温度センサ６１の検出値Ｔ１が閾値Ｔａよりも小さいか否かを判定し、Ｔ１＜Ｔａのときはステップ Ｓ２へ進み、Ｔ１＜Ｔａでないときはその判定を継続する。

[0049] 次に、判定部５３は、ステップＳ２においてタイマーを設定し、Ｔ１＜Ｔａと判定してからの経過時間ｔを測定する。

[0050] 次に、判定部５３は、ステップＳ３において経過時間ｔが所定時間ｔａに達したか否かを判定し、所定時間ｔａに達しているときはステップＳ４へ進み、所定時間ｔａに達していないときはその判定を継続する。

[0051] 次に、判定部５３は、ステップＳ４において第１温度センサ６１の検出値Ｔ１がＴａよりも小さいか否かを判定し、Ｔ１＜ＴａのときはステップＳ５へ進み、Ｔ＜ＴａでないときはステップＳ７へ進む。

[0052] 次に、判定部５３は、ステップＳ５において「機械室ＳＰ下部に冷媒が溜まっている」と判定する。この判定の根拠については図６Ａ及び図６Ｂを用いて説明する。

[0053] 図６Ａは、冷媒が漏洩しているときの第１温度センサ６１の検出値の変化を表したグラフである。図６Ｂは、冷媒が漏洩していないときにおいて第１温度センサ６１の検出値のノイズによる変化を表したグラフである。

[0054] 図６Ａにおいて、機械室ＳＰ１に漏洩し機械室ＳＰ１の下部に溜まり始めると、冷媒は高温であるので、漏洩直後は温度上昇するが、時間の経過と共に冷媒が周辺の熱量を奪って蒸発するので、機械室ＳＰ１下部の温度は急激に下降して、漏洩冷媒がほとんど蒸発するまで、その低下した温度が維持される。機械室ＳＰ１下部の温度がどの程度まで低下するのかは、漏洩した冷媒量によるが、Ｒ３２冷媒の大気圧における蒸発温度は－５１．９１℃であることを鑑みると、通常で起こりうる温度低下か否かは容易に判別できる。

[0055] したがって、機械室ＳＰ１の通常の温度よりも十分に低い温度Ｔａを閾値とすることによって、第１温度センサ６１の検出値Ｔ１がＴａを下回り、且つ、Ｔ１＜Ｔａとなってから所定時間ｔａ経過後もＴ１＜Ｔａが維持されているときは、冷媒が機械室ＳＰ１の下部に溜まっていると判定することがで

きる。つまり、冷媒が漏洩していることを検知することができる。

[0056] よって、判定部５３は、ステップＳ６において「冷媒漏洩」の発生を知らせる警報を行う。警報は、警報音、リモコン表示部へのメッセージ表示でもよい。

[0057] 一方、第１温度センサ６１の検出値がノイズによる影響を受けたときも、図６Ｂに示すように、機械室ＳＰ１下部の温度が下降したと判断され、タイマーが設定される。しかしながら、この場合の変化は過渡的であるので所定時間ｔａが経過するまでに、第１温度センサ６１の検出値は機械室ＳＰ１下部の本来の温度を出力することになる。

[0058] したがって、判定部５３は、ステップＳ４において第１温度センサ６１の検出値Ｔ１がＴａよりも小さくないと判定したときは、ステップＳ７へ進み、「機械室ＳＰ下部に冷媒が溜まっていない」と判定する。

[0059] そして、ステップＳ８において、タイマーの設定を解除してステップＳ１に戻り、冷媒漏洩検知制御を継続する。

[0060] 以上のように、第１温度センサ６１の検出値に基づいて機械室ＳＰ１の下部に冷媒が溜まっているか否かを判定することができる。その結果、高価なガス検知センサを使用しなくても冷媒漏洩の有無を判断することができる。

[0061] なお、上記実施形態では、第１温度センサ６１の上方に、第２温度センサ６２、第３温度センサ６３及び第４温度センサ６４を鉛直方向に並べて配置しているので、万一、漏洩冷媒が機械室ＳＰ１の下部に溜まらずに漏洩箇所で蒸発しても、第１温度センサ６１、第２温度センサ６２、第３温度センサ６３及び第４温度センサ６４の各検出値のいずれか１つが、図６Ａの状態を示しているときは冷媒が漏洩していると判定することができる。また、各温度センサの検出値の差が安定時とは異なる値を示すので、機械室ＳＰ１に冷媒が冷媒したと推定することもできる。

[0062] （４）特徴

（４－１）

室外ユニット３では、第１温度センサ６１の検出値Ｔ１が閾値Ｔａより小

さく、且つ、Ｔ１＜Ｔａとなってから所定時間ｔａが経過してもなおＴ１＜Ｔａのときは冷媒が機械室ＳＰ１の下部に溜まっていると判定する。したがって、高価なガス検知センサを使用しなくても第１温度センサ６１の検出値に基づいて冷媒漏洩の有無を判断することができる。

[0063] （４－２）

機械室ＳＰ１の内部は複雑であるので、冷媒が下部に溜まらず中間の高さ位置で蒸発する事態、或いは高圧高温の冷媒が機械室ＳＰ１の上方に吹き出して下方に移動する前に蒸発を開始する事態も想定される。しかしながら、機械室ＳＰ１の底面側から順に、第１温度センサ６１、第２温度センサ６２、第３温度センサ６３及び第４温度センサ６４が鉛直に並んで配置されているので、第１温度センサ６１、第２温度センサ６２、第３温度センサ６３及び第４温度センサ６４の各検出値のいずれか１つが、図６Ａの状態を示しているときは冷媒が漏洩していると判定することができる。また、各温度センサの検出値の差が安定時とは異なる値を示している場合に、機械室ＳＰ１に冷媒が漏洩したと推定することができる。

[0064] （５）変形例

上記実施形態では、第１温度センサ６１の検出値に基づいて、機械室ＳＰ１の下部に冷媒が溜まっているか否かを判定しているが、第２温度センサ６２の検出値との比較によってさらに判定精度を高めることができる。例えば、第２温度センサ６２の検出値が示す態様には、２通りの態様が想定される。

[0065] 図７Ａは、第１態様における第１温度センサ６１及び第２温度センサ６２の検出値の変化を表したグラフである。また、図７Ｂは、第２態様における第１温度センサ６１及び第２温度センサ６２の検出値の変化を表したグラフである。

[0066] 図７Ａにおいて、第１態様は、漏れた冷媒が第１温度センサ６１の高さ位置に達しているが、第２温度センサ６２の高さ位置までは達していないときに発生する。第１態様では、第２温度センサ６２の検出値が安定し、第１温

度センサ６１の検出値が大きく変化する。

[0067] 図７Ｂにおいて、第２態様は、漏れた冷媒が第２温度センサ６２の高さ位置で留まっているときに発生する。第２態様は、第１温度センサ６１及び第２温度センサ６２の検出値は異なるものの、同様に変化している。

[0068] したがって、判定部５３は、先ずは第１態様に対する制御で対応しながら、第１態様でないと判定したときは、第２態様に対する制御を開始する。第１態様の場合、第１温度センサ６１及び第２温度センサ６２の検出値の差ΔＴを監視し、ΔＴが所定の閾値ΔＴｓ以上になったときに冷媒が機械室ＳＰ１の下部に溜まっていると判定する。

[0069] 他方、第２態様の場合、上記実施形態と同様に第１温度センサ６１の検出値Ｔ１がＴａを下回り、且つ、Ｔ１＜Ｔａとなってから所定時間ｔａ経過後もＴ１＜Ｔａが維持されているときは、冷媒が機械室ＳＰ１の下部に溜まっていると判定する。以下、制御フロー図を用いて説明する。

[0070] 図８は、変形例に係る漏洩検知制御の制御フロー図である。図８において、判定部５３はステップＳ１１で、第１温度センサ６１の検出値Ｔ１を取得して、ステップＳ１２へ進む。

[0071] 次に、判定部５３はステップＳ１２において、第２温度センサ６２の検出値Ｔ２を取得して、ステップＳ１３へ進む。

[0072] 次に、判定部５３はステップＳ１３において、第１温度センサ６１及び第２温度センサ６２の検出値の差ΔＴ（＝Ｔ２－Ｔ１）を求めて、ステップＳ１４へ進む。

[0073] 次に、判定部５３はステップＳ１４において、ΔＴが閾値ΔＴｓ以上になったか否かを判定し、ΔＴ≧ΔＴｓのときはステップＳ１５へ進み、ΔＴ≧ΔＴｓでないときはステップＳ２４へ進む。

[0074] 次に、判定部５３は、ステップＳ１５において「第１態様である」と判定し、ステップＳ２９へ進み、ユーザーに対し冷媒漏洩警報を出す。

[0075] なお、判定部５３がステップＳ１４において、ΔＴ≧ΔＴｓでないと判定してステップＳ２４へ進んだときは、ステップＳ２４において第１温度セン

サ６１の検出値Ｔ１がＴａよりも小さいか否かを判定し、Ｔ１＜ＴａのときはステップＳ２５へ進み、Ｔ１＜ＴａでないときはステップＳ１１に戻る。

[0076] 次に、判定部５３は、ステップＳ２５においてタイマーを設定し、Ｔ１＜Ｔａと判定してからの経過時間ｔを測定する。

[0077] 次に、判定部５３は、ステップＳ２６において経過時間ｔが所定時間ｔａに達したか否かを判定し、所定時間ｔａに達しているときはステップＳ２７へ進み、所定時間ｔａに達していないときはその判定を継続する。

[0078] 次に、判定部５３は、ステップＳ２７において第１温度センサ６１の検出値Ｔｓ１がＴａよりも小さいか否かを判定し、Ｔ１＜ＴａのときはステップＳ２８へ進み、Ｔ１＜ＴａでないときはステップＳ３７へ進む。

[0079] 次に、判定部５３は、ステップＳ２８において「第２態様である」と判定し、ステップＳ２９に進み、ユーザーに対し冷媒漏洩警報を出す。

[0080] 他方、判定部５３は、ステップＳ２７において第１温度センサ６１の検出値Ｔ１がＴａよりも小さくないと判定したときは、ステップＳ７へ進み、「機械室ＳＰ下部に冷媒が溜まっていない」と判定する。

[0081] そして、ステップＳ３８において、タイマーの設定を解除してステップＳ１１に戻り、冷媒漏洩検知制御を継続する。

[0082] 以上のように、第１温度センサ６１及び第２温度センサ６２の検出値に基づいて、機械室ＳＰ１の下部に冷媒が溜まっているか否かを判定することができる。その結果、高価なガス検知センサを使用しなくても冷媒漏洩の有無を判断することができる。

産業上の利用可能性

[0083] 本発明は、微燃性冷媒又は可燃性冷媒を使用して冷房運転及び暖房運転を行うことができる冷凍装置に対して、広く適用可能である。

符号の説明

[0084] ３ 室外ユニット（熱源ユニット）

３３ 圧縮機

５３ 判定部

６１　　第１温度センサ

６２　　第２温度センサ

６３　　第３温度センサ

６４　　第４温度センサ

先行技術文献

特許文献

[0085] 特許文献1：特開２００２－０９８３９３号公報

請求の範囲

[請求項1] 圧縮機（３３）が配置される機械室（ＳＰ１）が閉空間として構成されている、冷凍装置の熱源ユニットであって、

前記機械室（ＳＰ１）の下部に配置される第１温度センサ（６１）と、

前記第１温度センサ（６１）の検出値から前記機械室（ＳＰ１）の下部に冷媒が溜まっているか否かを判定する判定部（５３）と、

を備える冷凍装置の熱源ユニット（３）。

[請求項2] 前記判定部（５３）は、前記第１温度センサ（６１）を介して前記機械室（ＳＰ１）の下部の温度の時間的変化を監視し、前記時間的変化が所定条件を満たしたとき、前記機械室（ＳＰ１）の下部に冷媒が溜まっていると判定する、

請求項１に記載の熱源ユニット（３）。

[請求項3] 前記機械室（ＳＰ１）の前記第１温度センサ（６１）の位置よりも高い位置に配置される第２温度センサ（６２）をさらに備え、

前記判定部（５３）は、前記第１温度センサ（６１）の検出値と前記第２温度センサ（６２）の検出値との差が所定条件を満たしたとき、前記機械室（ＳＰ１）の下部に冷媒が溜まっていると判定する、

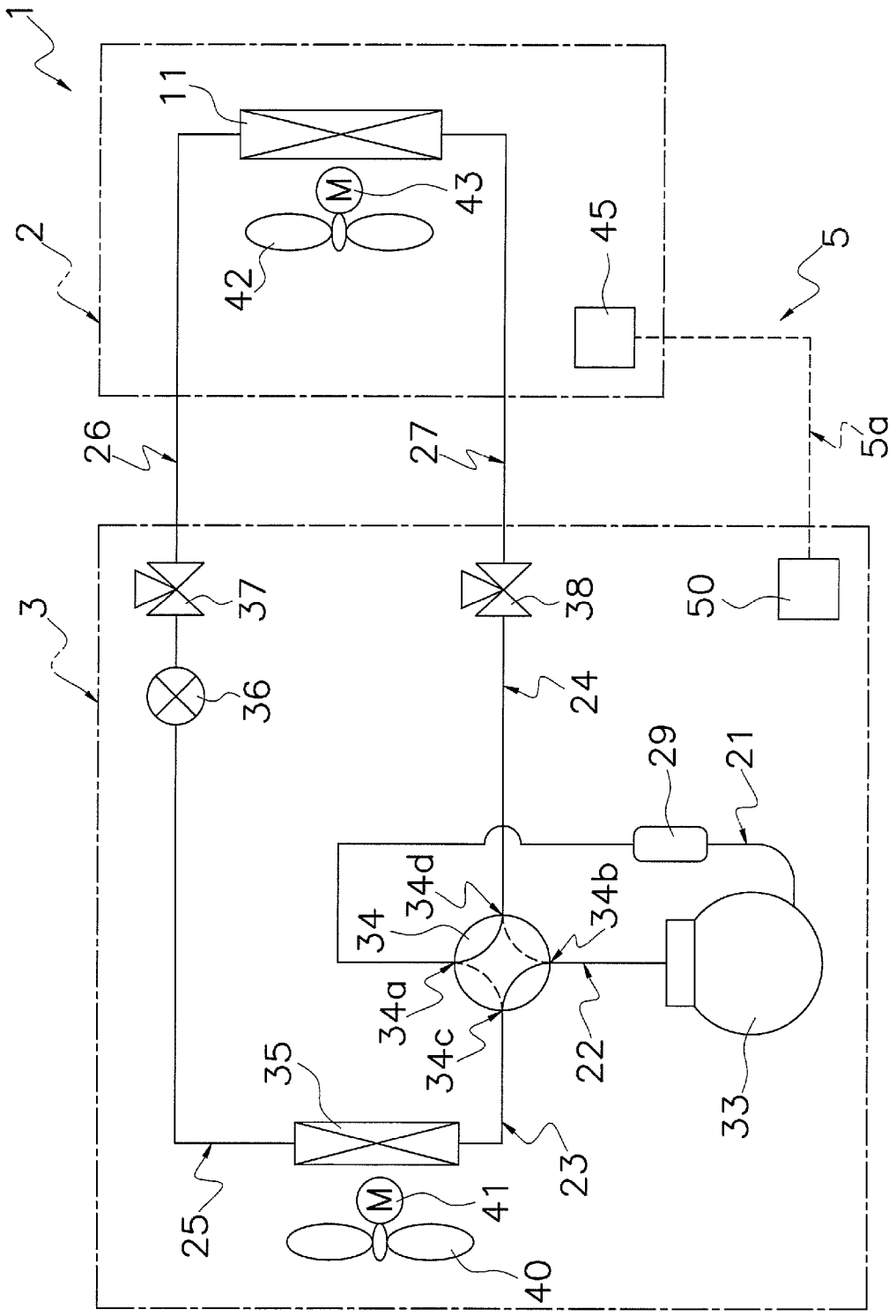
請求項１に記載の熱源ユニット（３）。

[請求項4] 前記第１温度センサ（６１）の位置よりも高い位置に上下方向に並ぶように配置される複数の温度センサ（６２，６３，６４）をさらに備え、

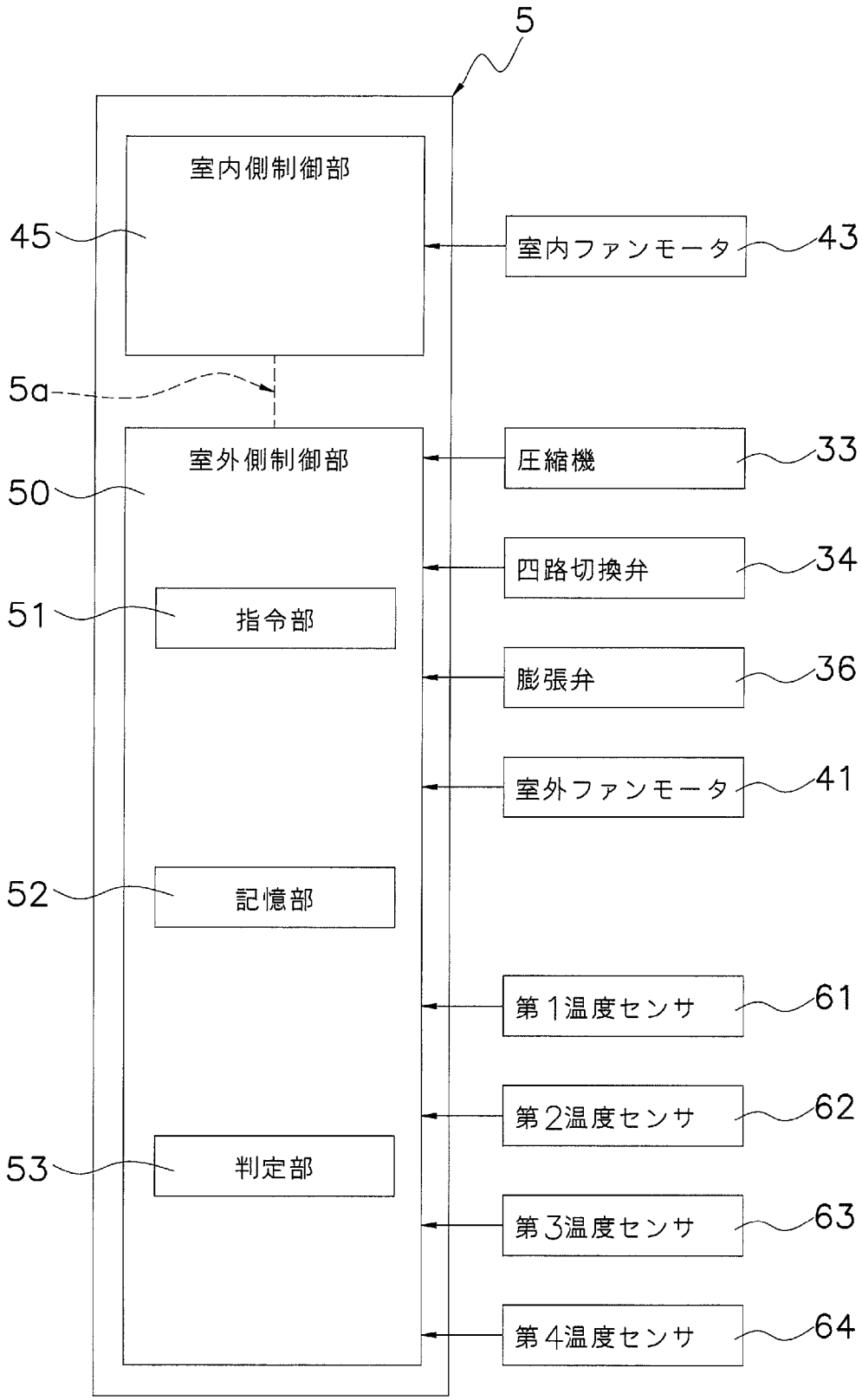
前記判定部（５３）は、前記第１温度センサ（６１）の検出値と、前記複数の温度センサ（６２，６３，６４）の各検出値との差が所定条件を満たしたとき、前記機械室（ＳＰ１）の下部に冷媒が溜まっていると判定する、

請求項１に記載の熱源ユニット（３）。

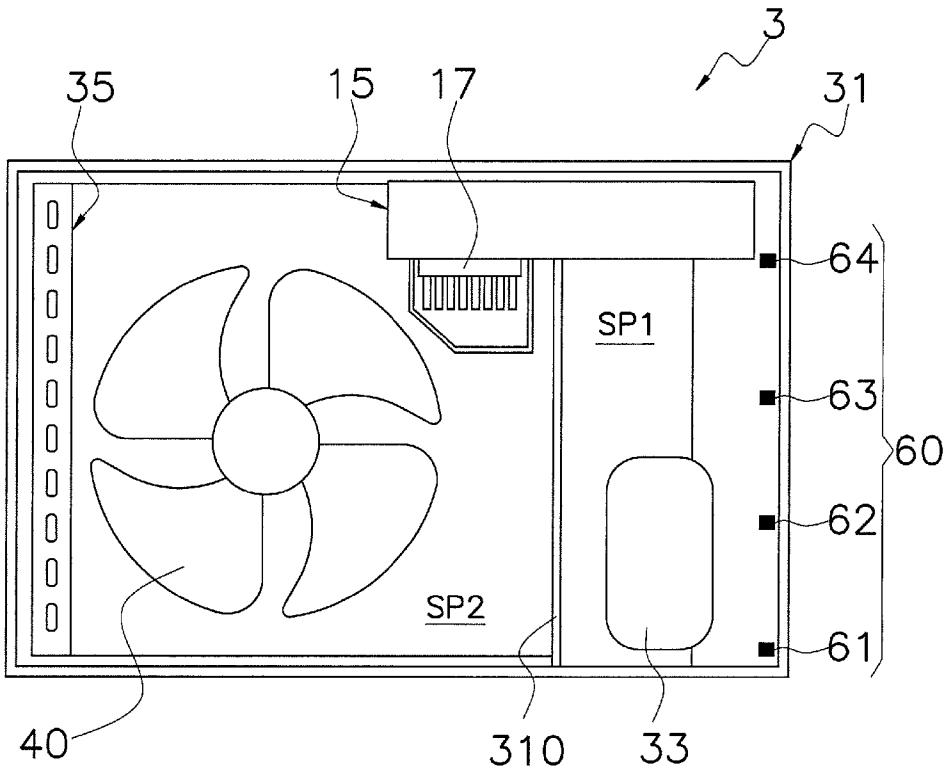
[図1]


1
11
43
M
42
2
45
5
26
27
5a
3
37
38
50
36
24
29
21
34d
34b
34
34a
34c
22
33
35
23
25
41
M
40

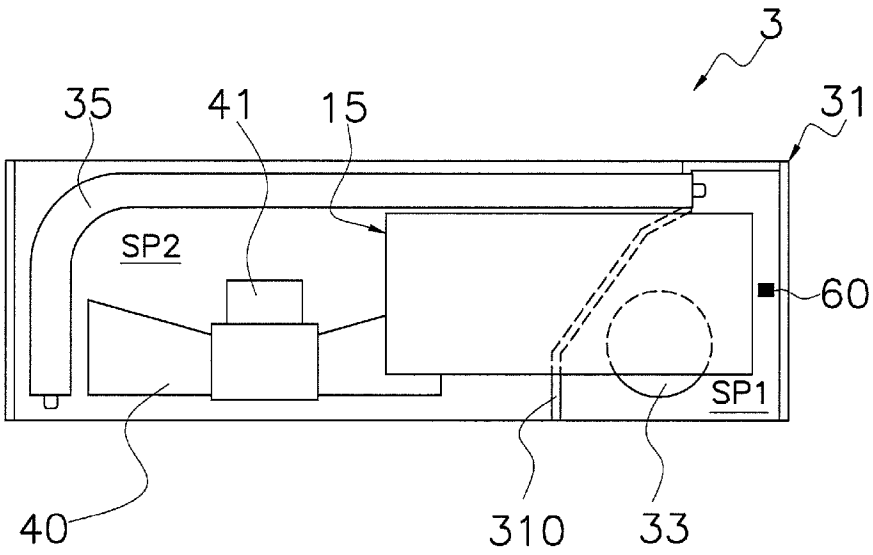
[図2]


5
室内側制御部
45
室内ファンモータ
43
5a
室外側制御部
50
圧縮機
33
四路切換弁
34
51
指令部
膨張弁
36
室外ファンモータ
41
52
記憶部
第1温度センサ
61
第2温度センサ
62
53
判定部
第3温度センサ
63
第4温度センサ
64

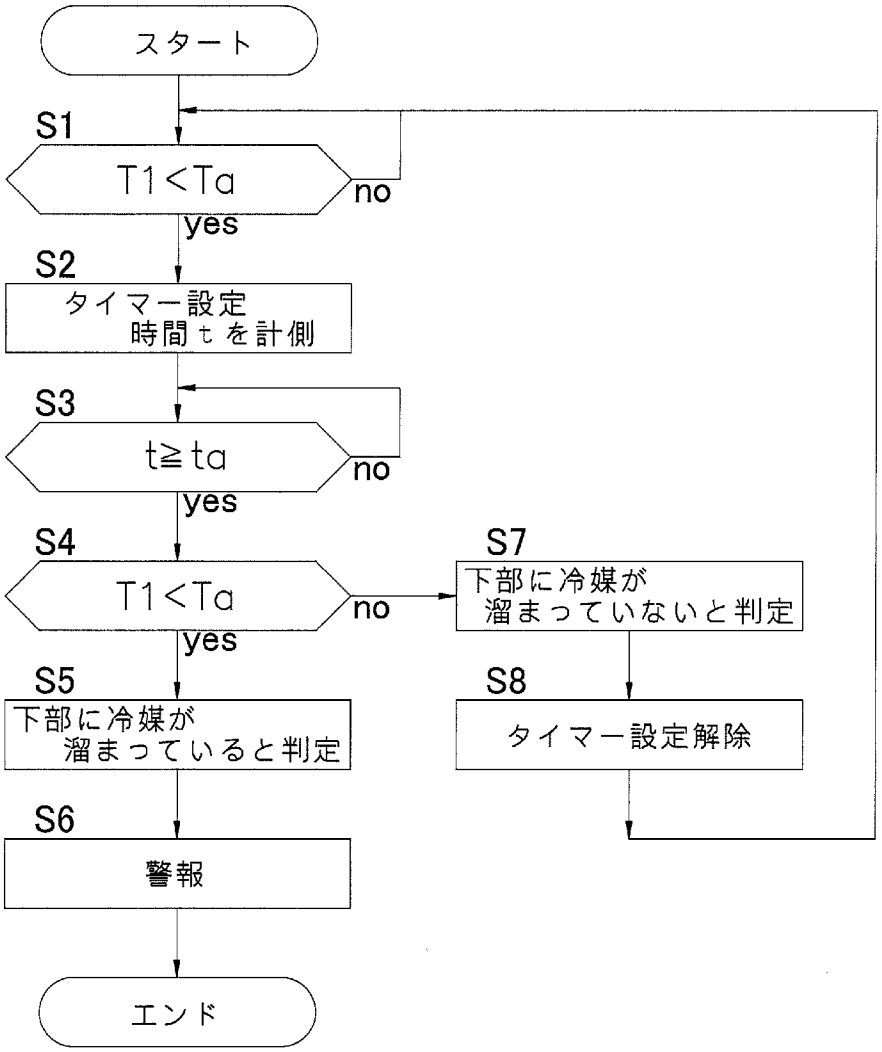
[図3]


3
35
15
17
31
64
SP1
63
60
62
SP2
61
40
310
33

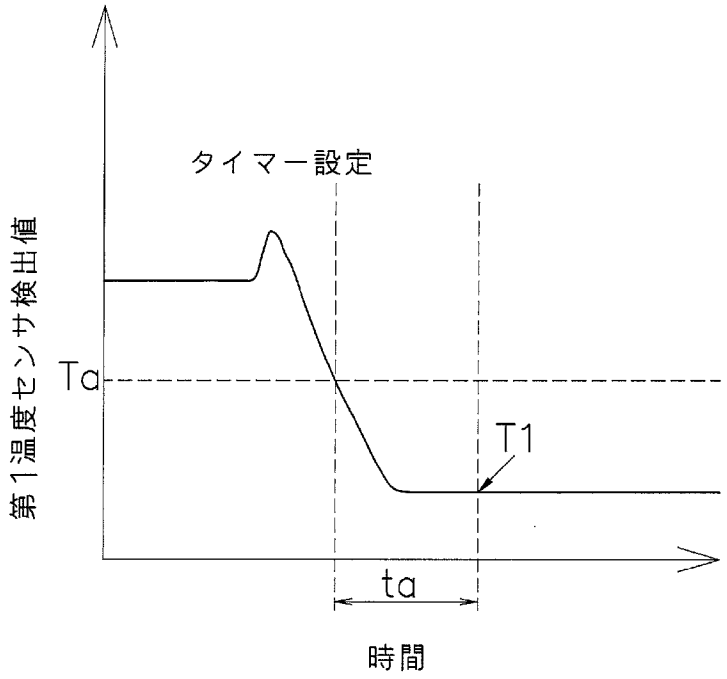
[図4]


3
35
41
15
31
SP2
60
SP1
40
310
33

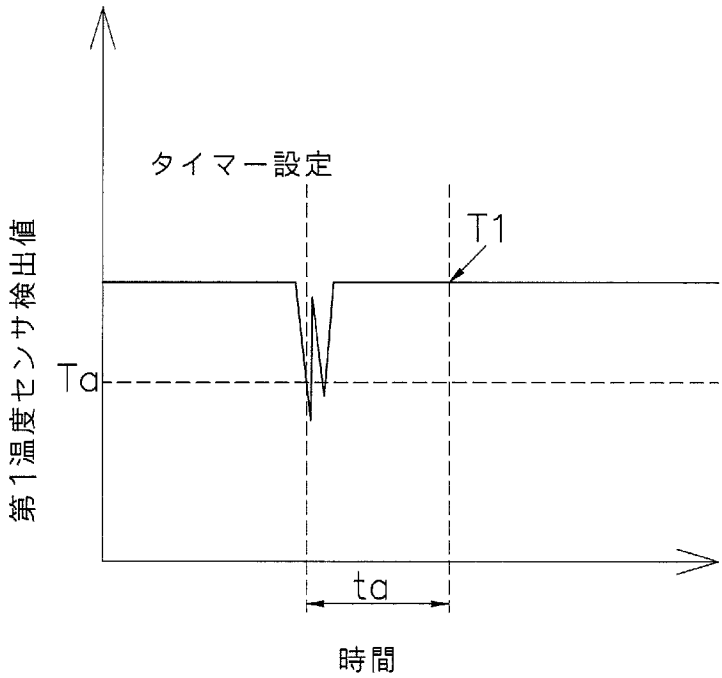
[図5]


スタート
S1
T1<Ta
no
yes
S2
タイマー設定
時間tを計側
S3
t≧ta
no
yes
S4
T1<Ta
no
yes
S7
下部に冷媒が
溜まっていないと判定
S8
タイマー設定解除
S5
下部に冷媒が
溜まっていると判定
S6
警報
エンド

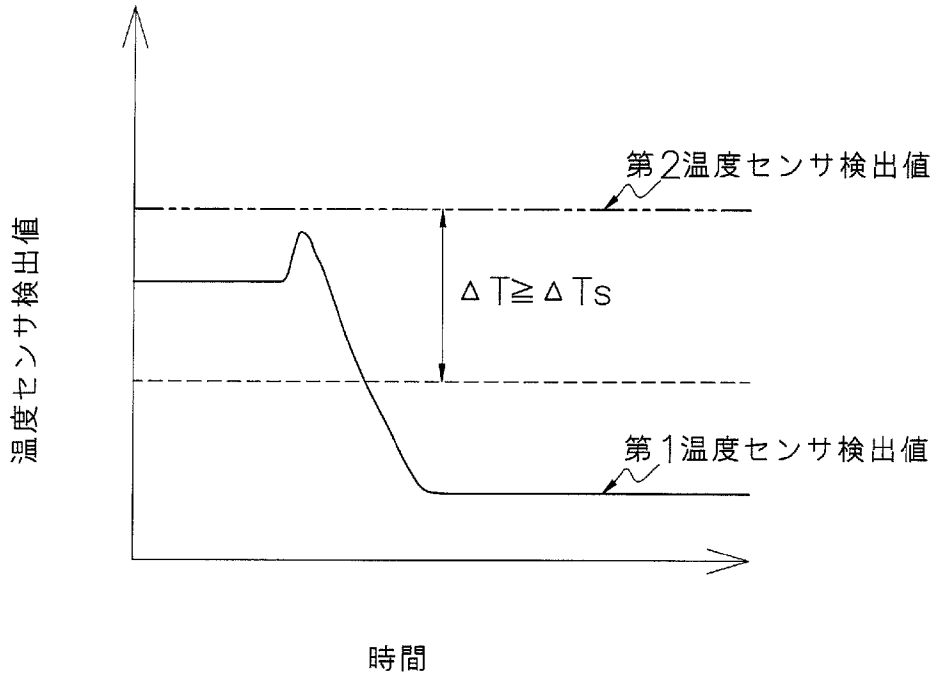
[図6A]



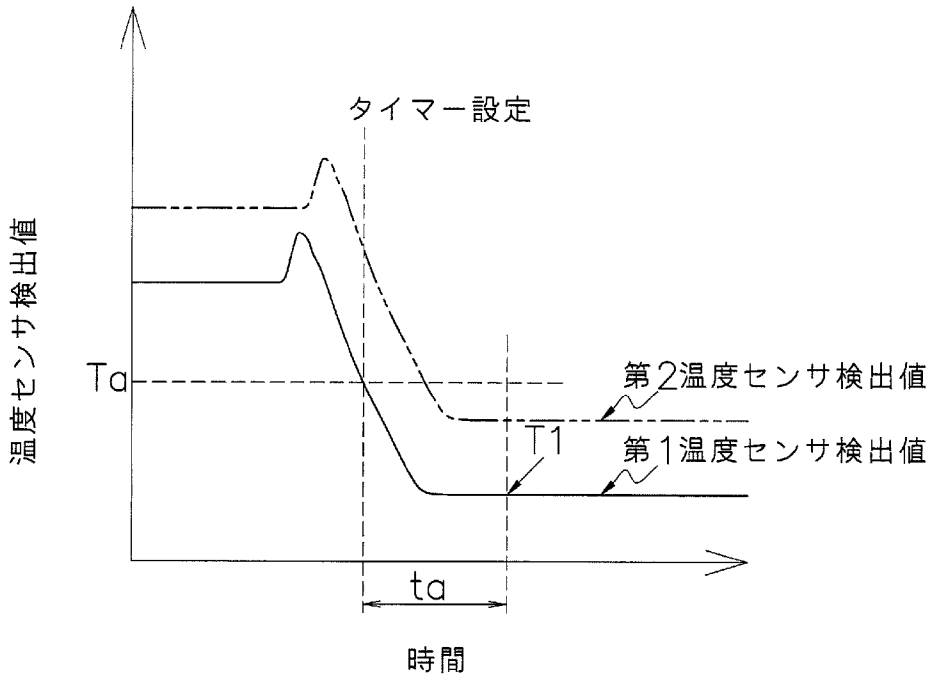
[図6B]



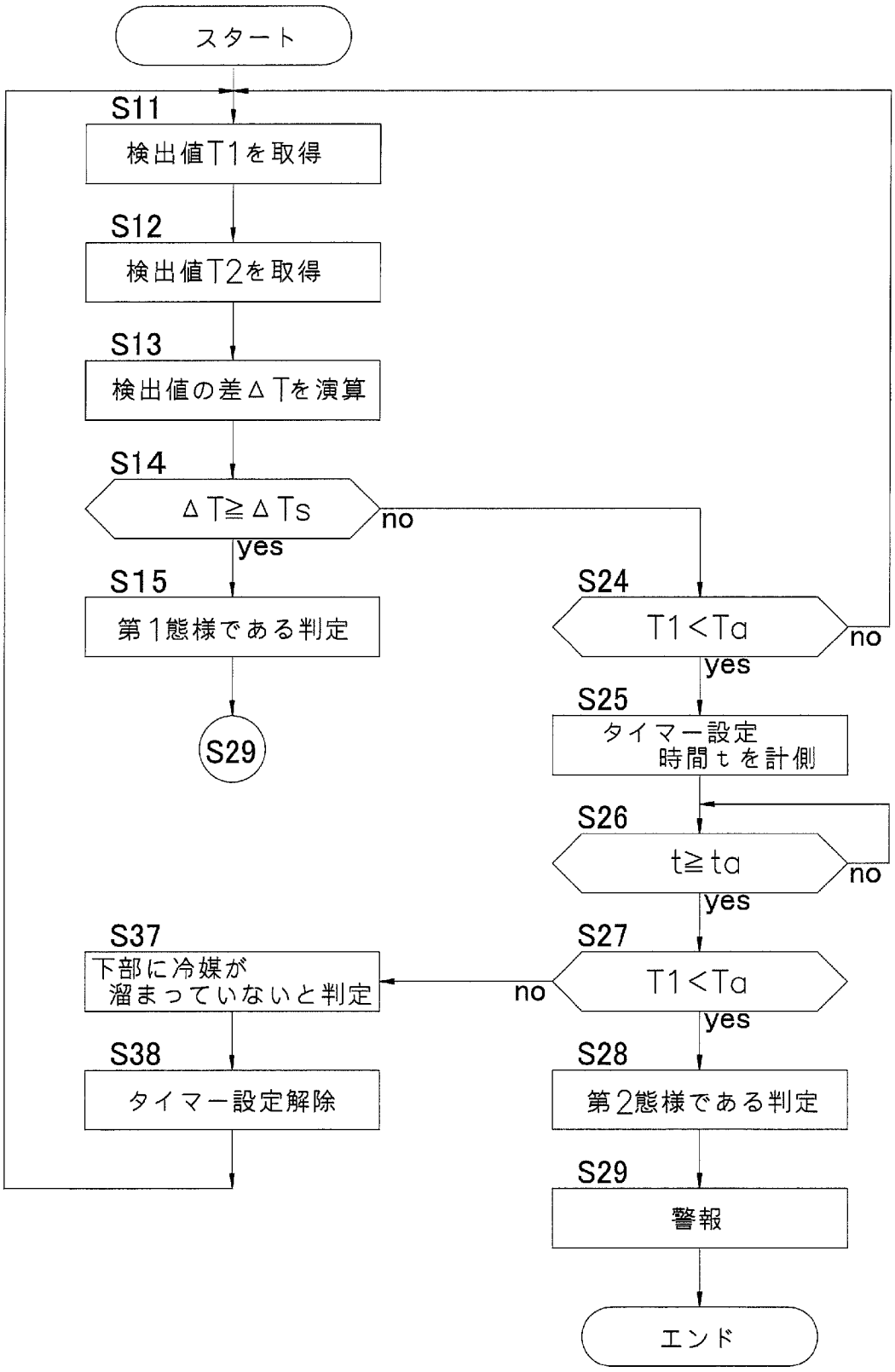
[図7A]


第2温度センサ検出値
ΔT≧ΔTs
第1温度センサ検出値
温度センサ検出値
時間

[図7B]


タイマー設定
Ta
第2温度センサ検出値
T1
第1温度センサ検出値
ta
温度センサ検出値
時間

[図8]


スタート
S11
検出値T1を取得
S12
検出値T2を取得
S13
検出値の差ΔTを演算
S14
ΔT≧ΔTs
no
yes
S15
第1態様である判定
S29
S24
T1<Ta
no
yes
S25
タイマー設定
時間tを計側
S26
t≧ta
no
yes
S27
T1<Ta
no
yes
S28
第2態様である判定
S29
警報
エンド
S37
下部に冷媒が
溜まっていないと判定
S38
タイマー設定解除

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/078933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F25B49/02(2006.01)i, *F24F11/02*(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)
F25B49/02, F24F11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 11-142004 A (Daikin Industries, Ltd.), 28 May 1999 (28.05.1999), paragraphs [0016] to [0031]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 142053/1989(Laid-open No. 081548/1991) (Kimmon Mfg. Co., Ltd.), 20 August 1991 (20.08.1991), specification, page 4, line 8 to page 11, line 5; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4

☒ 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
15 December 2014 (15.12.14)	22 December 2014 (22.12.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/078933

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 2002-98346 A (Daikin Industries, Ltd.), 05 April 2002 (05.04.2002), paragraphs [0006] to [0008] (Family: none)	1-4
Y	JP 2013-47591 A (Noritz Corp.), 07 March 2013 (07.03.2013), paragraphs [0029] to [0032]; fig. 4 (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７８９３３

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, F24F11/02(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, F24F11/02

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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 11-142004 A（ダイキン工業株式会社）1999.05.28, 段落【００１６】－【００３１】, 図１－３（ファミリーなし）	１－４
Ｙ	日本国実用新案登録出願 1-142053 号（日本国実用新案登録出願公開 3-081548 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社金門製作所）1991.08.20, 明細書第４頁第８行－第１１頁第５行, 図１－２（ファミリーなし）	１－４

☑　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
１５．１２．２０１４	２２．１２．２０１４

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　５７９３
▲高▼藤　啓
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 2002-98346 A（ダイキン工業株式会社）2002.04.05，段落【０００６】－【０００８】（ファミリーなし）	１－４
Ｙ	JP 2013-47591 A（株式会社ノーリツ）2013.03.07，段落【００２９】－【００３２】，図４（ファミリーなし）	１－４