

(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  
2019年1月31日(31.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/021428 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F25B 49/02* (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/027288
- (22) 国際出願日: 2017年7月27日(27.07.2017)
- (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: 中川 昌彦(NAKAGAWA, Masahiko); 〒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). 七種 哲二(SAIKUSA, Tetsuji); 〒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10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,

(54) Title: REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING DEVICE, AND CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍空調装置及び制御装置

| AA        |         |       |       | BB      |      |      |       |               |       |
|-----------|---------|-------|-------|---------|------|------|-------|---------------|-------|
| 冷媒組成比率(%) |         |       |       | 各部温度(℃) |      |      |       |               |       |
|           | R32     | R125  | R134a | A点      | B点   | C点   | DD    |               |       |
|           | R407C   | 23.0% | 25.0% | 52.0%   | 45.0 | 40.0 | -15.9 | EE<br>温度差1.7K |       |
| CC        | 5%もれ想定  | 21.7% | 23.6% | 54.7%   |      |      |       |               | -15.1 |
| CC        | 10%もれ想定 | 20.2% | 22.0% | 57.8%   |      |      |       |               | -14.2 |
| CC        | 15%もれ想定 | 18.6% | 20.2% | 61.2%   |      |      |       |               | -13.3 |

AA Refrigerant composition ratio  
BB Temperature of each section  
CC % leak estimation  
DD Point  
EE 1.7K temperature differential

(57) Abstract: A refrigeration and air conditioning device comprises: a refrigerant circuit in which a compressor, a condenser, an expansion unit, and an evaporator are connected by piping and in which a non-azeotropic refrigerant circulates; a low pressure temperature sensor that detects the temperature of the non-azeotropic refrigerant at low pressure in the refrigerant circuit; and a control device that has an inspection mode to determine the presence of a non-azeotropic refrigerant leak using the temperature detected with the low pressure temperature sensor while operating the refrigerant circuit under inspection conditions that maintain the low pressure of the refrigerant circuit at a set pressure.

(57) 要約: 冷凍空調装置は、圧縮機、凝縮器、膨張部及び蒸発器が配管により接続され、非共沸冷媒が循環する冷媒回路と、冷媒回路の低圧の非共沸冷媒の温度を検出する低圧温度センサと、冷媒回路の低圧を設定圧力に保つ点検条件で冷媒回路を動作させて、低圧温度センサが検出した温度を用いて非共沸冷媒の漏洩の有無を判定する点検モードを有する制御装置と、を備える。

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)）

## 明 細 書

**発明の名称： 冷凍空調装置及び制御装置**

### 技術分野

[0001] 本発明は、冷媒回路に封入される冷媒の漏洩の有無を判定する制御装置を備える冷凍空調装置及び制御装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、冷媒の漏洩の有無を判定する制御装置を備える冷凍空調装置が知られている。特許文献1には、冷媒の漏洩等によって発生する冷凍回路の冷媒不足の検出方法が開示されている。特許文献1は、冷凍回路中に冷媒が十分に存在すると仮定したときに熱負荷によって求められる蒸発器の入口温度理論値と、実際に計測された蒸発器の入口温度との差が所定の値以上である状態が一定期間継続したときに、冷媒が不足していると判断する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開平5－99542号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] このように、特許文献1に開示された冷媒不足検出方法は、圧力低下による状態量の変化を用いて冷媒漏洩を検出している。冷媒回路の配管長等が変化した場合、圧力低下を判定する閾値も変わるため、冷媒の漏洩を精度良く検出することが困難である。

[0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、冷媒回路の配管長に依存することなく、冷媒の漏洩を検出することができる冷凍空調装置及び制御装置を提供するものである。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る冷凍空調装置は、圧縮機、凝縮器、膨張部及び蒸発器が配管により接続され、非共沸冷媒が循環する冷媒回路と、冷媒回路の低圧の非共

沸冷媒の温度を検出する低圧温度センサと、冷媒回路の低圧を設定圧力に保つ点検条件で冷媒回路を動作させて、低圧温度センサが検出した温度を用いて非共沸冷媒の漏洩の有無を判定する点検モードを有する制御装置と、を備える。

## 発明の効果

[0007] 本発明によれば、冷媒回路の低圧を設定圧力に保つ点検条件で冷媒回路を動作させて、冷媒回路の状態を安定化させる。このため、冷媒回路の配管長に依らず、低圧が設定圧力に保たれるため、冷媒回路の配管長に依らず、冷媒回路の状態を安定化させることができる。従って、冷媒回路の配管長に依らずに冷媒の漏洩を精度良く検出することができる。

## 図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態1に係る冷凍空調装置100を示す回路図である。  
[図2]本発明の実施の形態1における非共沸冷媒であるR407Cを構成する冷媒の沸点及び組成比率を示す表である。  
[図3]本発明の実施の形態1における点検モード時の状態を示すp-h線図である。  
[図4]本発明の実施の形態1における非共沸冷媒であるR407Cの組成変化に伴う各部温度を示す表である。  
[図5]本発明の実施の形態1に係る冷凍空調装置100の動作を示すフローチャートである。  
[図6]本発明の実施の形態2における非共沸冷媒であるR422A、R422D及びR417Aを構成する冷媒の沸点及び組成比率を示す表である。  
[図7]本発明の実施の形態2におけるR422Aの組成変化に伴う各部温度を示す表である。  
[図8]本発明の実施の形態2におけるR422Dの組成変化に伴う各部温度を示す表である。  
[図9]本発明の実施の形態2におけるR417Aの組成変化に伴う各部温度を示す表である。

[図10]本発明の実施の形態3に係る冷凍空調装置200を示す回路図である。

### 発明を実施するための形態

#### [0009] 実施の形態1.

以下、本発明に係る冷凍空調装置及び制御装置の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る冷凍空調装置100を示す回路図である。この図1に基づいて、冷凍空調装置100について説明する。図1に示すように、冷凍空調装置100は、冷却庫のような冷却対象を冷却する装置であり、冷媒回路10と、凝縮温度センサ21と、膨張入口温度センサ22と、低圧圧力センサ23と、蒸発入口温度センサ24と、制御装置50とを備えている。冷媒回路10は、圧縮機11、凝縮器12、膨張部13、蒸発器14及びアキュムレータ15が配管により接続され、沸点が異なる冷媒が混合された非共沸冷媒が循環する。

[0010] 圧縮機11は、低温低圧の状態の非共沸冷媒を吸入及び圧縮して高温高压の状態の非共沸冷媒を吐出する。圧縮機11は、例えば容量を制御することができるインバータ圧縮機からなる。凝縮器12は、例えば室外空気と非共沸冷媒との間で熱交換させる。膨張部13は、非共沸冷媒を減圧して膨張する減圧弁又は膨張弁である。膨張部13は、例えば開度が調整される電子式膨張弁からなる。蒸発器14は、例えば冷却室の冷却を行い、冷却室の空気と非共沸冷媒との間で熱交換させる。アキュムレータ15は、ガス冷媒と液冷媒とを分離し、冷媒回路10に流れる非共沸冷媒のうち、余剰となった余剰冷媒を貯留する。なお、冷凍空調装置100は、冷媒回路10に流れる非共沸冷媒の流れ方向を切り替える流路切替部を備えていてもよい。この場合、冷凍空調装置100は、冷却運転及び加熱運転のいずれも実行することができる。

[0011] 次に、冷凍空調装置100の冷却運転について説明する。冷却運転において、圧縮機11に吸入された冷媒は、圧縮機11によって圧縮されて高温高压のガス状態で吐出される。圧縮機11から吐出された高温高压のガス状態

の冷媒は、凝縮器 1 2 に流入し、凝縮器 1 2 において、室外空気と熱交換されて凝縮して液化する。凝縮された液状態の冷媒は、膨張部 1 3 に流入し、膨張部 1 3 において膨張及び減圧されて低温低圧の気液二相状態の冷媒となる。そして、気液二相状態の冷媒は、蒸発器 1 4 に流入し、蒸発器 1 4 において、冷却室の空気と熱交換されて蒸発してガス化する。このとき、冷却室が冷却される。蒸発した低温低圧のガス状態の冷媒は、圧縮機 1 1 に吸入される。

[0012] 凝縮温度センサ 2 1 は、凝縮器 1 2 に流れる非共沸冷媒の凝縮温度を検出する。膨張入口温度センサ 2 2 は、膨張部 1 3 の入口側に設けられ、膨張部 1 3 の入口側に流れる非共沸冷媒の膨張前温度を検出する。低圧圧力センサ 2 3 は、蒸発器 1 4 の入口側に設けられ、蒸発器 1 4 の入口側に流れる非共沸冷媒の低圧圧力を検出する。蒸発入口温度センサ 2 4 は、蒸発器 1 4 の入口側に設けられ、蒸発器 1 4 の入口側に流れる非共沸冷媒の入口温度を検出する。なお、蒸発入口温度センサ 2 4 は、低圧温度センサに相当する。

[0013] 図 2 は、本発明の実施の形態 1 における非共沸冷媒である R 4 0 7 C を構成する冷媒の沸点及び組成比率を示す表である。本実施の形態 1 において、冷媒回路 1 0 に封入されている非共沸冷媒は、R 4 0 7 C である。図 2 に示すように、R 4 0 7 C は、R 3 2 と R 1 2 5 と R 1 3 4 a とが混合されている。沸点は、R 3 2 が  $-51.7^{\circ}\text{C}$  であり、R 1 2 5 が  $-48.1^{\circ}\text{C}$  であり、R 1 3 4 a が  $-26.1^{\circ}\text{C}$  である。即ち、R 4 0 7 C を構成する冷媒のなかで、R 1 3 4 a の沸点が最も高い。

[0014] また、組成比率は、R 3 2 が 23% であり、R 1 2 5 が 25% であり、R 1 3 4 a が 52% である。ここで、アキュムレータ 1 5 に貯留する非共沸冷媒は、主に、ガス冷媒と分離された液冷媒であり、アキュムレータ 1 5 に貯留する冷媒は、沸点が高いためにガス化し難い R 1 3 4 a の比率が高い。このため、冷媒回路 1 0 内を循環する冷媒は、R 3 2 及び R 1 2 5 の比率が高い。

[0015] 非共沸冷媒の冷媒密度は、季節変動又は冷却負荷変動によって高圧側圧力

及び低圧側圧力が変化することに伴って変化する。高圧側圧力とは、圧縮機 11 で圧縮された高圧の冷媒の圧力をいい、低圧側圧力とは、膨張部 13 で膨張した低圧の冷媒の圧力をいう。このため、冷媒回路 10 内に必要な冷媒量も変化する。従って、冷凍空調装置 100 が現地に据え付けられる際、いかなる状況においても冷媒不足による能力損失及び過熱運転等が生じないように、必要な冷媒量の変化を見越した最大必要冷媒量以上の冷媒が封入される。このため、アキュムレータ 15 には、必要冷媒量の変化によって生じた余剰冷媒が貯留する。

[0016] 制御装置 50 は、各部の圧力及び温度の計測値と、各種設定値とに基づいて冷凍空調装置 100 の制御を行う。制御装置 50 は、凝縮温度センサ 21、膨張入口温度センサ 22、低圧圧力センサ 23 及び蒸発入口温度センサ 24 から取得した圧力及び温度に基づいて、冷凍空調装置 100 の運転状態を把握する。制御装置 50 は、凝縮器 12 に吸い込まれる室外空気の温度、凝縮器 12 の冷却風量、冷却負荷の大きさ及び圧縮機 11 の消費電力によって、高圧圧力を調整する。また、制御装置 50 は、圧縮機 11 の運転周波数、蒸発器 14 の冷却風量及び膨張部 13 の開度等によって低圧圧力を調整し、蒸発器 14 出口の過熱度を設定過熱度に保つ。

[0017] 制御装置 50 は、冷却室の空調を行う通常運転モードのほかに、冷媒漏洩を検出するための点検モードを有している。点検モードは、冷媒回路 10 の低圧を設定圧力に保つ点検条件で冷媒回路 10 を動作させて、非共沸冷媒の漏洩の有無を判定するモードである。制御装置 50 は、比較的長時間の連続運転が可能となる条件下で、点検モードを実行する。例えば、冷凍サイクルの状態が安定するまで圧縮機 11 が停止（サーモオフ）しないように、除霜運転終了後等、実際の冷却室の温度と冷却室の設定温度よりも高いとき等に点検モードが行われる。具体的には、設定圧力から換算される非共沸冷媒の蒸発温度が、冷却室の設定温度よりも高いときに点検モードが行われる。サーモオフにならないため、安定状態を保って冷媒の漏洩を検出することができる。

[0018] 図3は、本発明の実施の形態1における点検モード時の状態を示すp-h線図である。点検モード時には、凝縮温度と過冷却度と低圧圧力とが所定値で安定するように冷媒回路10が制御される。図3に示すように、圧縮機11で圧縮された非共沸冷媒は、凝縮器12によって凝縮して、A点を通り、更に過冷却されてB点に至る。その後、非共沸冷媒は、膨張部13によって減圧して、C点に至る。そして、蒸発器14によって蒸発して、圧縮機11に吸入される。制御装置50は、凝縮温度と過冷却度と低圧圧力とが目標値となる運転を、各部の圧力及び温度が安定するまで行う。図3においては、凝縮温度45℃、過冷却度5K及び低圧圧力0.3MPaである。

[0019] より具体的には、点検条件は、凝縮温度と過冷却度と低圧圧力とが目標値となる条件である。ここで、凝縮温度は、凝縮器12に流れる非共沸冷媒の温度である。凝縮温度は、凝縮温度センサ21によって検出される。過冷却度は、膨張部13の入口側に流れる非共沸冷媒の過冷却度である。過冷却度は、凝縮温度センサ21によって検出された凝縮温度から、膨張入口温度センサ22によって検出された膨張前温度を減算して求められる。低圧圧力は、蒸発器14の入口側に流れる非共沸冷媒の圧力である。低圧圧力は、低圧圧力センサ23によって検出される。

[0020] ここで、点検モード時の低圧圧力が通常運転モード時の冷却運転の低圧圧力よりも高くなるように、制御装置50は、圧縮機11の運転周波数及び凝縮器12のファン（図示せず）の出力等を調整している。また、点検モード時の凝縮温度が通常運転モード時の冷却運転の凝縮温度よりも低くなるように、制御装置50は、圧縮機11の運転周波数及び凝縮器12のファン（図示せず）の出力等を調整している。具体的には、制御装置50は、点検モード時に、凝縮器12に送風するファンの回転数を、通常運転モード時よりも高くする。これにより、凝縮器12の凝縮温度が低下して、その分過冷却が増すため、液冷媒の密度が増加する。このため、冷媒回路10内に循環する液冷媒の量が多くなり、アキュムレータ15に残存する余剰冷媒が少なくなる。



[0021] 更に、制御装置50は、点検モード時に、圧縮機11の回転数を、通常運転モード時よりも高くする。これにより、冷媒回路10に循環する冷媒の量を増加させる。更にまた、制御装置50は、点検モード時に、膨張部13の開度を、通常運転モード時よりも大きくする。これにより、冷媒回路10に循環する冷媒の量を増加させる。このように、アキュムレータ15内から余剰冷媒を減らし、冷媒回路10内に循環する非共沸冷媒を多くして、冷媒回路10内に循環する非共沸冷媒の組成比率を均等に保っている。なお、点検条件は、凝縮温度の代わりに、高圧圧力が目標値となるようにしてもよい。

[0022] 制御装置50は、蒸発器14の入口側に流れる非共沸冷媒の入口圧力から求められる飽和温度理論値と、蒸発器14の入口側に流れる非共沸冷媒の入口温度とに基づいて、非共沸冷媒の漏洩を判定する。具体的には、制御装置50は、入口温度から飽和温度理論値を減算した減算値が減算閾値を超える場合、非共沸冷媒が漏洩したと判定する。減算閾値は、例えば1.5 Kである。また、制御装置50は、減算値が減算閾値を超えたことを、5分間連続して検出した場合に、冷媒の漏洩が発生したと判定して、警報を出力してもよい。

[0023] 図4は、本発明の実施の形態1における非共沸冷媒であるR407Cの組成変化に伴う各部温度を示す表である。図4に示すように、図3のA点の温度が45℃であり、B点の温度が40℃であり、C点の温度が-15.9℃である。なお、-15.9℃は、組成比率が設定されている比率である場合を想定したときの低圧圧力の飽和温度理論値である。図4に示すように、冷媒の漏洩が進行するに従って、低圧圧力を一定値としたときの飽和温度が上昇する。制御装置50は、温度差が減算閾値1.5 Kを超える1.7 Kとなる10%漏れ想定時に、非共沸冷媒が漏洩したと判定する。

[0024] 前述の如く、冷媒回路10内を循環する冷媒は、R32及びR125の比率が高いため、冷媒回路10内で非共沸冷媒の漏洩が発生した場合、R32及びR125がR134aよりも多く漏れる。このため、冷媒の漏洩が進行するにつれて、全冷媒中におけるR134aの比率が徐々に高くなるように

組成比率が変化する。R 1 3 4 a は、R 3 2 及び R 1 2 5 に比べて沸点が高い。このため、組成比率の変化に伴って、低圧圧力を一定値としたときの飽和温度が上昇する。本実施の形態 1 では、この現象を利用して、冷媒の漏洩を検出する。

[0025] 図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る冷凍空調装置 1 0 0 の動作を示すフローチャートである。次に、冷凍空調装置 1 0 0 の動作について説明する。図 5 に示すように、制御装置 5 0 は、まず、除霜運転が終了したか否かを判定する（ステップ S T 1）。除霜運転が終了していない場合（ステップ S T 1 の N o）、ステップ S T 1 に戻る。除霜運転が終了している場合（ステップ S T 1 の Y e s）、制御装置 5 0 は、点検に必要な安定期間が確保されているかを確認するために、サーモ停止しない状態かを判定する（ステップ S T 2）。サーモ停止する状態である場合（ステップ S T 2 の N o）、ステップ S T 2 に戻る。サーモ停止しない状態である場合（ステップ S T 2 の Y e s）、ステップ S T 3 に移行する。ステップ S T 3 において、凝縮温度、過冷却度及び低圧圧力の目標値が設定される。

[0026] そして、制御装置 5 0 は、凝縮温度と過冷却度と低圧圧力とが目標値となっているかを判定する（ステップ S T 4）。制御装置 5 0 は、凝縮温度と過冷却度と低圧圧力とが目標値となる運転を、各部の圧力及び温度が安定するまで行う。凝縮温度と過冷却度と低圧圧力とが目標値となっていない場合（ステップ S T 4 の N o）、ステップ S T 4 に戻る。一方、凝縮温度と過冷却度と低圧圧力とが目標値となった場合（ステップ S T 4 の Y e s）、制御装置 5 0 は、入口温度から飽和温度理論値を減算した減算値が減算閾値を超えるかを判定する（ステップ S T 5）。

[0027] 減算値が減算閾値を超える場合（ステップ S T 5 の Y e s）、制御装置 5 0 は、非共沸冷媒が漏洩したと判定する。一方、減算値が減算閾値以下の場合（ステップ S T 5 の N o）、制御装置 5 0 が、サーモ停止しているかを判定する（ステップ S T 6）。サーモ停止していない場合（ステップ S T 6 の N o）、判定が繰り返される（ステップ S T 4 ～ S T 6）。点検モードによ

る冷却により、サーモ停止している場合（ステップS T 6のY e s）、制御装置5 0は、非共沸冷媒が漏洩していないと判定する。

[0028] 本実施の形態1によれば、冷媒回路1 0の低圧を設定圧力に保つ点検条件で冷媒回路1 0を動作させて、冷媒回路1 0の状態を安定化させる。このため、冷媒回路1 0の配管長に依らず、低圧が設定圧力に保たれるため、冷媒回路1 0の配管長に依らず、冷媒回路1 0の状態を安定化させることができる。従って、冷媒回路1 0の配管長に依らずに冷媒の漏洩を精度良く検出することができる。

[0029] また、点検モード時は、通常運転モードと比較して、非共沸冷媒の凝縮温度が低くなるように設定される。ここで、冷凍空調装置1 0 0の運転に必要な回路内の冷媒量は、季節変動に伴う周囲温度によって変化する。よって、冷凍空調装置1 0 0には、最大の必要冷媒量を想定した冷媒量が封入されている。このため、一年間のうち大半の期間において、冷媒回路1 0内に設けられたアキュムレータ1 5等の圧力容器に余剰冷媒が滞留している。従来の冷媒不足検出方法は、冷凍回路中に冷媒が十分に存在すると仮定したときの入口温度理論値と、余剰冷媒がアキュムレータ等に貯留している状態で実際に計測された入口温度とを比較する。しかし、冷媒回路中の冷媒が漏洩しても、その分、アキュレータ等に貯留する冷媒が、冷媒回路中に流出するため、冷媒回路内に循環する冷媒の量は、アキュムレータ内に貯留する余剰冷媒がなくなるまで、ほぼ変化しない。即ち、計測される入口温度は、余剰冷媒以上の量の冷媒が漏洩するまで変化しない。このため、漏洩する量が少ない間は、冷媒の漏洩を検出することが困難である。

[0030] これに対し、本実施の形態1において、点検モード時は、通常運転モードと比較して、非共沸冷媒の凝縮温度が低くなるように設定される。凝縮温度が低くなると、その分過冷却度が増すため、液冷媒の密度が増加する。このため、冷媒回路1 0内に循環する液冷媒の量が多くなり、アキュムレータ1 5に残存する余剰冷媒が少なくなる。このように、余剰冷媒が少ない状態で点検が行われるため、少量の非共沸冷媒が漏洩しただけで、冷媒回路1 0に

流れる非共沸冷媒の組成が変化する。よって、非共沸冷媒が漏洩する量が少ない段階から非共沸冷媒の漏洩を検出することができる。例えば、アキュムレータ 15 内に貯留する非共沸冷媒の量が多いと、冷媒回路 10 内に循環する非共沸冷媒が漏洩しても、アキュムレータ 15 から非共沸冷媒が冷媒回路 10 内に流出するため、循環している非共沸冷媒の状態は変化しない。

[0031] 本実施の形態 1 は、冷媒回路 10 内に存在する余剰冷媒が少ない状態で点検が行われるため、少量の非共沸冷媒が漏洩しただけで、冷媒回路 10 に流れる非共沸冷媒の組成が変化する。よって、冷媒が漏洩する量が少ない段階から非共沸冷媒の漏洩を検出することができる。これにより、地球環境への影響が懸念されるフロン冷媒を用いた冷凍空調装置 100 であっても、環境面へ影響を減らすことができる。本実施の形態 1 において、低圧温度センサは、蒸発器 14 に流入する冷媒の温度を検出する蒸発入口温度センサ 24 である。非共沸冷媒は、温度勾配があるため、蒸発器 14 に流入する非共沸冷媒の温度を用いて、冷媒漏洩の判定を行うことによって、冷媒漏洩の検出精度が高まる。また、蒸発器 14 は、冷却室の冷却を行う。このように、蒸発器 14 が設置される部屋の温度が安定化することによって、冷媒漏洩の検出精度が高まる。

[0032] また、本実施の形態 1 は、一時的に条件一定の運転が行われるため、点検モード時の冷媒貯留量は季節変動に依らず一定である。このため、季節変動に伴う余剰冷媒量の変化の影響を受けずに、冷媒の漏洩量が少ない段階から非共沸冷媒の漏洩を検出することができる。

[0033] 従来の冷凍空調装置は、冷媒回路中に冷媒が十分に存在すると仮定したときに熱負荷によって求められる理論冷凍サイクルの蒸発器の入口温度理論値と、実際に計測された蒸発器の入口温度との差に基づいて、冷媒が不足していると判断する。蒸発器の入口温度の変化は、冷媒漏洩に伴う冷凍サイクル内の圧力低下によるものである。即ち、蒸発器の入口温度の変化が検出された時点では、冷媒不足による冷凍空調装置の冷却能力不足が発生している。このため、冷蔵庫及び対物空調用途といった冷却能力の低下が保管物の品質

に直結する場合、保管物の劣化及び故障に至るおそれがある。

[0034] これに対し、本実施の形態 1 は、冷媒の漏洩量が少ない段階から非共沸冷媒の漏洩を検出するため、短時間の条件一定の運転を行うだけで、非共沸冷媒を検出することができる。例えば、除霜終了後のプルダウン運転等、冷凍サイクルの運用に必要で且つ保管物の品質に影響しないタイミングに、冷媒を検出することができる。このため、保管物の品質の劣化及び故障に至る入口温度の変化にまで至らない。

[0035] 更に、スプリットタイプの機器のように、負荷装置の組み合わせ及び現地配管長が変化する場合、現地配管内で生じる圧力損失の影響等によって、理論冷凍サイクルの状態が変化する。従来の冷凍空調装置は、冷凍回路中に冷媒量が必要量存在すると仮定して熱負荷によって理論冷凍サイクルを演算する手法を用いている。このため、演算によって求められる理論冷凍サイクルと、実運転上の理論冷凍サイクルとが不一致となり、冷媒の漏洩を正しく検出することができない。これに対し、本実施の形態 1 は、条件一定の運転を行っている。このため、現地配管内での圧力損失に起因する高圧圧力及び低圧圧力の変化、立ち上がり配管長さの影響による過冷却度の変化等、現地における施工条件の影響を受けることなく、冷媒の漏洩を正確に検出することができる。

[0036] なお、本実施の形態 1 では、除霜運転終了後のように、連続運転が可能な特定条件下において点検モードを実行している場合について例示しているが、装置内温度が目標装置内温度に達しても、サーモ停止せずに運転を継続するように制御してもよい。これにより、点検モードが確実に実行される。このように、本実施の形態 1 は、点検モード時において、冷却対象の空気温度が温度閾値に到達しても、冷媒回路 10 の動作を継続するように制御してもよい。

[0037] また、本実施の形態 1 では、低圧圧力の飽和温度と蒸発器 14 の入口温度との関係が、判定条件を 5 分以上連続して満足する場合に非共沸冷媒が漏洩していると判定している。ここで、制御装置 50 は、入口温度を、一定時間

ごとに複数回取得してもよい。この場合、制御装置 50 は、例えば経時的に複数の計測値を 30 秒間隔で平均して、平均値が判定条件を 10 回連続で満足する場合に非共沸冷媒が漏洩していると判定する。これにより、計測値が蒸発負荷の変動、蒸発器 14 の出口側の温度の変化及び電氣的ノイズ等の外乱要因の影響を受けて急激に変動しても、急激な値の変化の影響が小さくなる。よって、実際に冷媒の漏洩が発生した場合に連続検出の条件から外れることなく、判定結果の信頼性を向上させることができる。

[0038] 実施の形態 2.

図 6 は、本発明の実施の形態 2 における非共沸冷媒である R422A、R422D 及び R417A を構成する冷媒の沸点及び組成比率を示す表である。本実施の形態 2 は、複数種の冷媒において漏洩を検出することができる点で、実施の形態 1 と相違する。本実施の形態 2 では、実施の形態 1 と同一の部分は同一の符号を付して説明を省略し、実施の形態 1 との相違点を中心に説明する。

[0039] 冷媒回路 10 の構成は、実施の形態 1 と共通するが、本実施の形態 2 は、使用冷媒を制御装置 50 において選択可能であり、R422A、R422D 及び R417A の全てを採用することができる。図 6 に示すように、R422A の組成比率は、R125 が 85.1% であり、R134a が 11.5% であり、R600a が 3.4% である。R422D の組成比率は、R125 が 65.1% であり、R134a が 31.5% であり、R600a が 3.4% である。R417A の組成比率は、R125 が 46.6% であり、R134a が 50.0% であり、R600a が 3.4% である。なお、沸点は、R125 が -48.1℃ であり、R134a が -26.1℃ であり、R600a が -11.7℃ であり、R600 が -0.55℃ である。即ち、R134a、R600a 及び R600 が、R125 よりも沸点が高い。

[0040] ここで、R125 を第 1 の冷媒グループと呼称し、R134a、R600a 及び R600 を第 2 の冷媒グループと呼称する。R422D 及び R417A は、第 2 の冷媒グループの組成比率が 30% 以上であり、R422A は、

第2の冷媒グループの組成比率が30%未満である。なお、実施の形態1で例示するR407Cは、R32及びR125を第1の冷媒グループとし、R32及びR125より沸点が高いR134aを第2の冷媒グループとすると、第2の冷媒グループの組成比率が30%以上である。このように、制御装置50は、非共沸冷媒の種類を、第1の冷媒グループと、第1の冷媒グループよりも沸点が高い第2の冷媒グループと、に分類して設定する。

[0041] 本実施の形態2では、減算閾値は、非共沸冷媒の種類に基づいて設定される。例えば、減算閾値は、第2の冷媒グループの組成比率に基づいて設定される。減算閾値は、予め記憶されたテーブルで対応づけられていてもよいし、個別に設定されてもよい。

[0042] 図7は、本発明の実施の形態2におけるR422Aの組成変化に伴う各部温度を示す表である。図7に示すように、図3のA点の温度が45℃であり、B点の温度が40℃であり、C点の温度が-20.3℃である。なお、-20.3℃は、組成比率が適切な場合を想定したときの低圧圧力の飽和温度理論値である。図7に示すように、冷媒の漏洩が進行するに従って、低圧圧力を一定値としたときの飽和温度が上昇する。C点の温度変化は、15%漏洩したときに0.5Kである。

[0043] 図8は、本発明の実施の形態2におけるR422Dの組成変化に伴う各部温度を示す表である。図8に示すように、図3のA点の温度が45℃であり、B点の温度が40℃であり、C点の温度が-15.6℃である。なお、-15.6℃は、組成比率が適切な場合を想定したときの低圧圧力の飽和温度理論値である。図8に示すように、冷媒の漏洩が進行するに従って、低圧圧力を一定値としたときの飽和温度が上昇する。C点の温度変化は、15%漏洩したときに1.2Kである。

[0044] 図9は、本発明の実施の形態2におけるR417Aの組成変化に伴う各部温度を示す表である。図9に示すように、図3のA点の温度が45℃であり、B点の温度が40℃であり、C点の温度が-11.0℃である。なお、-11.0℃は、組成比率が適切な場合を想定したときの低圧圧力の飽和温度

理論値である。図9に示すように、冷媒の漏洩が進行するに従って、低圧圧力を一定値としたときの飽和温度が上昇する。C点の温度変化は、10%漏洩したときに1.2Kであり、15%漏洩したときに1.9Kである。

[0045] 以上のとおり、同一又は類似冷媒によって構成される非共沸冷媒であっても、高沸点冷媒である第2の冷媒グループ（図7～図9の網掛け部）の組成比率によって、C点の温度の推移が変わる。そこで、本実施の形態2では、減算閾値が、第2の冷媒グループの組成比率に基づいて設定される。例えば、R422Aでは、図7に示すように、減算閾値が0.5Kに設定されることによって、冷媒が15%漏洩した時点で検出される。また、R422Dでは、図8に示すように、減算閾値が1.0Kに設定されることによって、冷媒が10%漏洩した時点で検出される。R417Aでは、図9に示すように、減算閾値が1.0Kに設定されることによって、冷媒が15%漏洩した時点で検出される。このように、第2の冷媒グループの組成比率に基づいて減算閾値が変更されることによって、複数の冷媒の漏洩を検出することができる。

[0046] なお、制御装置50は、前述の点検モードとは異なる点検モードを実行するようにしてもよい。R422Aのように、第2の冷媒グループの組成比率が30%未満である場合、冷媒が15%漏洩しても、C点の温度変化は0.5Kと小さい。このため、減算閾値を0.5Kのように小さくする必要が生じるが、この場合、計測バラツキによって、誤って漏洩が検出されるおそれがある。また、減算閾値を1.0Kとすると、温度差が1.2Kとなる30%近くまで漏洩するまで、漏洩を検出することができない。そこで、冷媒の種類に応じて、複数の点検モードを使い分けてもよい。

[0047] 例えば、制御装置50は、R422Aのように、第2の冷媒グループの組成比率が第1の冷媒グループの組成比率よりも低い冷媒が選択された場合、従来のように蒸発器14の入口温度と理論値との差異に基づいて漏洩の有無を判定する検出モードを実行する。また、制御装置50は、R422D又はR417Aのように、第2の冷媒グループの組成比率が第1の冷媒グループ



の組成比率よりも高い冷媒が選択された場合、実施の形態１の点検モードを実行する。これにより、冷媒の種類に応じた漏洩検出をすることができ、冷媒の漏洩量の減少に寄与する。

[0048] 実施の形態３．

図１０は、本発明の実施の形態３に係る冷凍空調装置２００を示す回路図である。本実施の形態３は、液だめ３３を備えている点で、実施の形態１と相違する。本実施の形態３では、実施の形態１と同一の部分は同一の符号を付して説明を省略し、実施の形態１との相違点を中心に説明する。

[0049] 図１０に示すように、液だめ３３は、凝縮器１２と膨張部１３との間に接続されており、余剰冷媒を貯留する。通常の冷却運転時には、液だめ３３の内部に余剰冷媒が貯蔵され、液だめ３３の出口からは液相の冷媒が流出する。このため、封入される冷媒が非共沸冷媒であっても、冷媒回路１０内を流れる冷媒は、封入時のままとなる。本実施の形態３では、制御装置５０は、点検モードの実行前に、冷媒回路１０に流れる非共沸冷媒のうち余剰冷媒が、低圧側の圧力容器であるアキュムレータ１５に移動させる運転を行った後、点検モードを実行する。

[0050] これは、例えば、蒸発器１４のファン（図示せず）を一時的に停止させること等によって実現できる。これにより、冷媒回路１０内を流れるＲ３２及びＲ１２５の組成比率が高くなり、冷媒の漏洩が発生している状況の場合、冷媒の組成変化が発生する。この状態で、一定時間冷却運転が行われ、制御装置５０が冷媒の漏洩の有無を判定する。

[0051] その後、図５の点検モードに移行する。上記のとおり、冷媒の漏洩が発生している状況であれば、冷媒の組成変化が発生するため、図３のＣ点の温度が変化する。よって、実施の形態３においても、実施の形態１と同様に、冷媒の漏洩を検出することができる。なお、本実施の形態３では、低温機器等のような一般的な液だめ３３を備える回路構成であっても、組成変化による漏洩検出をすることができるものであり、より広範囲の製品群において冷媒の漏洩を検出することができる。なお、本実施の形態３においても、実施の

形態２のように、複数の冷媒において漏洩を検出するように構成されてもよい。

### 符号の説明

[0052] １０ 冷媒回路、１１ 圧縮機、１２ 凝縮器、１３ 膨張部、１４ 蒸発器、１５ アクムレータ、２１ 凝縮温度センサ、２２ 膨張入口温度センサ、２３ 低圧圧力センサ、２４ 蒸発入口温度センサ、３３ 液だめ、５０ 制御装置、１００ 冷凍空調装置、３００ 冷凍空調装置。

## 請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機、凝縮器、膨張部及び蒸発器が配管により接続され、非共沸冷媒が循環する冷媒回路と、
- 前記冷媒回路の低圧の前記非共沸冷媒の温度を検出する低圧温度センサと、
- 前記冷媒回路の低圧を設定圧力に保つ点検条件で前記冷媒回路を動作させて、前記低圧温度センサが検出した温度を用いて前記非共沸冷媒の漏洩の有無を判定する点検モードを有する制御装置と、
- を備える冷凍空調装置。
- [請求項2] 前記低圧温度センサは、前記蒸発器に流入する前記非共沸冷媒の温度を検出するものである
- 請求項1に記載の冷凍空調装置。
- [請求項3] 前記蒸発器は、冷却室の冷却を行うものである
- 請求項1又は2に記載の冷凍空調装置。
- [請求項4] 前記設定圧力から換算される前記非共沸冷媒の蒸発温度が、前記冷却室の設定温度よりも高い
- 請求項3に記載の冷凍空調装置。
- [請求項5] 前記点検モード時は、通常運転モードと比較して、前記非共沸冷媒の凝縮温度が低くなるように設定される
- 請求項1～4のいずれか1項に記載の冷凍空調装置。
- [請求項6] 前記点検条件は、
- 前記凝縮器に流れる前記非共沸冷媒の凝縮温度と、前記膨張部の入口側に流れる前記非共沸冷媒の過冷却度と、前記蒸発器の入口側に流れる前記非共沸冷媒の低圧圧力とが、目標値となる条件である
- 請求項1～5のいずれか1項に記載の冷凍空調装置。
- [請求項7] 前記点検条件は、
- 前記凝縮器に流れる前記非共沸冷媒の高圧圧力と、前記膨張部の入口側に流れる前記非共沸冷媒の過冷却度と、前記蒸発器の入口側に流

れる前記非共沸冷媒の低圧圧力とが、目標値となる条件である

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の冷凍空調装置。

[請求項8]

前記制御装置は、

前記蒸発器の入口側に流れる前記非共沸冷媒の入口温度から、前記蒸発器の入口側に流れる前記非共沸冷媒の入口圧力から求められる飽和温度理論値を減算した減算値が減算閾値を超える場合、前記非共沸冷媒が漏洩したと判定する

請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の冷凍空調装置。

[請求項9]

前記減算閾値は、

前記非共沸冷媒の種類に基づいて設定される

請求項 8 に記載の冷凍空調装置。

[請求項10]

前記制御装置は、

前記非共沸冷媒の種類を、

第 1 の冷媒グループと、

前記第 1 の冷媒グループよりも沸点が高い第 2 の冷媒グループと、  
に分類して設定し、

前記減算閾値は、

前記第 2 の冷媒グループの組成比率に基づいて設定される

請求項 8 又は 9 に記載の冷凍空調装置。

[請求項11]

前記制御装置は、

前記入口温度を、一定時間毎に複数回取得する

請求項 8 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の冷凍空調装置。

[請求項12]

前記冷媒回路は、

前記凝縮器と前記膨張部との間に、冷媒を貯留する液だめが接続されている

請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の冷凍空調装置。

[請求項13]

冷媒を貯留するアキュムレータを更に備え、

前記制御装置は、

前記冷媒回路に流れる前記非共沸冷媒のうち余剰となった余剰冷媒を、前記アキュムレータに移動させる運転を行った後、前記点検モードを実行する

請求項 1 2 に記載の冷凍空調装置。

[請求項14]

前記制御装置は、

前記非共沸冷媒を、

第 1 の冷媒グループと、

前記第 1 の冷媒グループよりも沸点が高い第 2 の冷媒グループと、  
に分類して設定し、

前記第 2 の冷媒グループの組成比率は 30%以上である

請求項 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の冷凍空調装置。

[請求項15]

前記制御装置は、

前記非共沸冷媒は、

第 1 の冷媒グループと、

前記第 1 の冷媒グループよりも沸点が高い第 2 の冷媒グループと、  
に分類して設定し、

前記第 2 の冷媒グループの組成比率は 30%未満である

請求項 1 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載の冷凍空調装置。

[請求項16]

前記制御装置は、

前記第 2 の冷媒グループの組成比率が 30%以上である場合、前記  
点検モードを実行する

請求項 1 4 又は 1 5 に記載の冷凍空調装置。

[請求項17]

前記点検モードは、

除霜運転が終了した後に実行される

請求項 1 ～ 1 6 のいずれか 1 項に記載の冷凍空調装置。

[請求項18]

前記制御装置は、

前記点検モード時において、冷却対象の空気温度が温度閾値に到達  
しても、前記冷媒回路の動作を継続するように制御する

請求項 1 ～ 1 7 のいずれか 1 項に記載の冷凍空調装置。

[請求項19]

前記非共沸冷媒は、

R 4 0 7 C、R 4 2 2 A、R 4 2 2 D 又は R 4 1 7 A である

請求項 1 ～ 1 8 のいずれか 1 項に記載の冷凍空調装置。

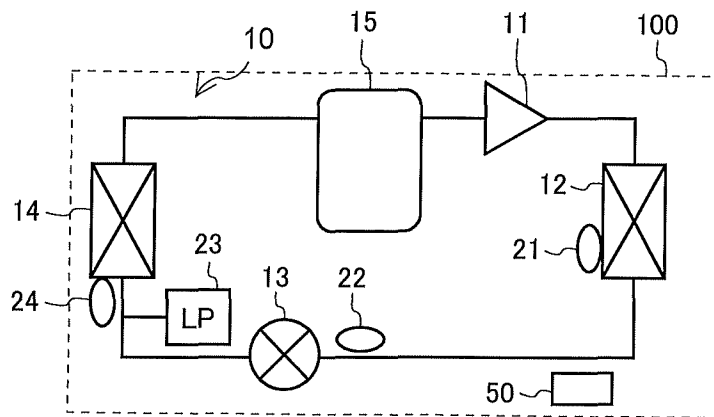
[請求項20]

圧縮機、凝縮器、膨張部及び蒸発器が配管により接続され、非共沸冷媒が循環する冷媒回路と、前記冷媒回路の低圧の前記非共沸冷媒の温度を検出する低圧温度センサと、を備える冷凍空調装置を制御する制御装置であって、

前記冷媒回路の低圧を設定圧力に保つ点検条件で前記冷媒回路を動作させて、前記低圧温度センサが検出した温度を用いて前記非共沸冷媒の漏洩の有無を判定する点検モードを有する

制御装置。

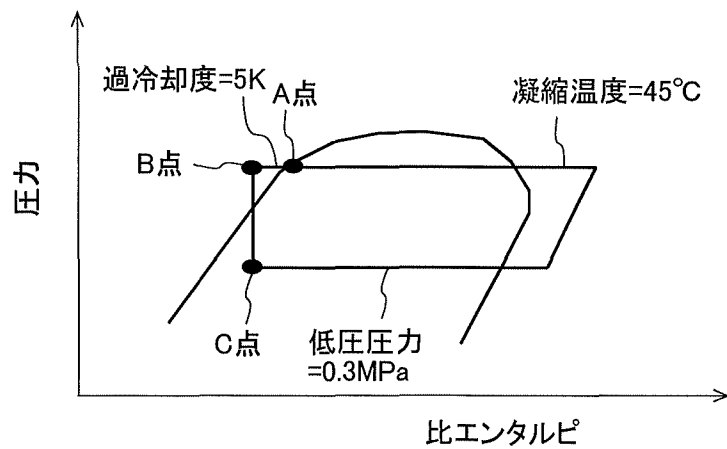
[図1]



[図2]

|      | R407C  |        |        |
|------|--------|--------|--------|
| 構成冷媒 | R32    | R125   | R134a  |
| 沸点   | -51.7℃ | -48.1℃ | -26.1℃ |
| 構成比  | 23%    | 25%    | 52%    |

[図3]

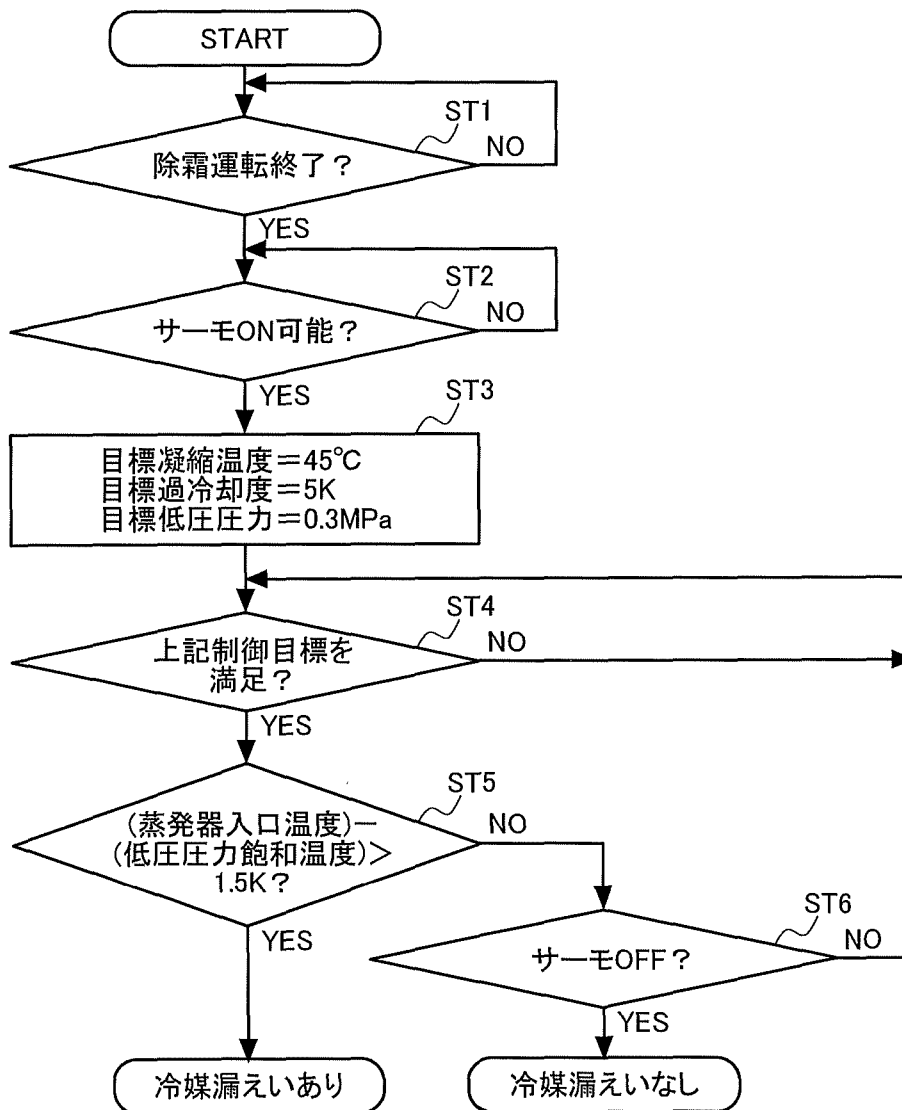


[図4]

|         | 冷媒組成比率(%) |       |       | 各部温度(℃) |      |       |
|---------|-----------|-------|-------|---------|------|-------|
|         | R32       | R125  | R134a | A点      | B点   | C点    |
| R407C   | 23.0%     | 25.0% | 52.0% | 45.0    | 40.0 | -15.9 |
| 5%もれ想定  | 21.7%     | 23.6% | 54.7% |         |      | -15.1 |
| 10%もれ想定 | 20.2%     | 22.0% | 57.8% |         |      | -14.2 |
| 15%もれ想定 | 18.6%     | 20.2% | 61.2% |         |      | -13.3 |

温度差1.7K

[図5]



[図6]

|     |       |        |        |        |        |
|-----|-------|--------|--------|--------|--------|
| 構成比 | 構成冷媒  | R125   | R134a  | R600a  | R600   |
|     | 沸点    | -48.1℃ | -26.1℃ | -11.7℃ | -0.55℃ |
|     | R422A | 85.1%  | 11.5%  | 3.4%   | -      |
|     | R422D | 65.1%  | 31.5%  | 3.4%   | -      |
|     | R417A | 46.6%  | 50.0%  | -      | 3.4%   |

[図7]

|         | 冷媒組成比率(%) |       |       | 各部温度(℃) |      |       |                                                      |
|---------|-----------|-------|-------|---------|------|-------|------------------------------------------------------|
|         | R125      | R134a | R600a | A点      | B点   | C点    |                                                      |
| R422A   | 85.1%     | 11.5% | 3.4%  | 45.0    | 40.0 | -20.3 | <div> <div>温度差 0.5K</div> <div>温度差 1.2K</div> </div> |
| 5%もれ想定  | 84.3%     | 12.1% | 3.6%  |         |      | -20.1 |                                                      |
| 10%もれ想定 | 83.4%     | 12.8% | 3.8%  |         |      | -20.0 |                                                      |
| 15%もれ想定 | 82.5%     | 13.5% | 4.0%  |         |      | -19.8 |                                                      |
| 30%もれ想定 | 78.7%     | 16.4% | 4.9%  |         |      | -19.1 |                                                      |



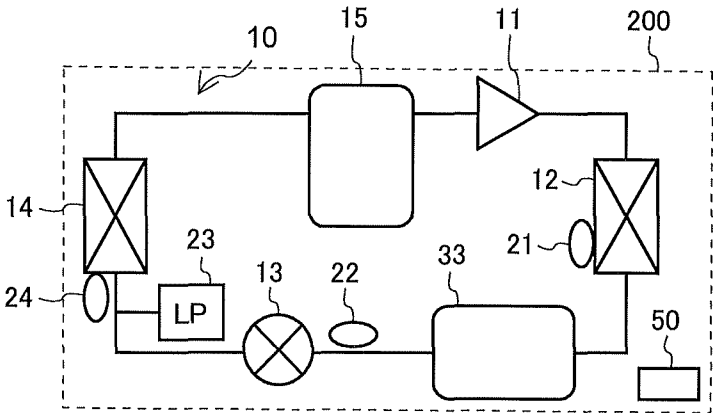
[図8]

|         | 冷媒組成比率(%) |       |       | 各部温度(°C) |      |       |             |
|---------|-----------|-------|-------|----------|------|-------|-------------|
|         | R125      | R134a | R600a | A点       | B点   | C点    |             |
| R422D   | 65.1%     | 31.5% | 3.4%  | 45.0     | 40.0 | -15.6 | 温度差<br>1.2K |
| 5%もれ想定  | 63.3%     | 33.2% | 3.6%  |          |      | -15.3 |             |
| 10%もれ想定 | 61.2%     | 35.0% | 3.8%  |          |      | -14.9 |             |
| 15%もれ想定 | 58.9%     | 37.1% | 4.0%  |          |      | -14.4 |             |

[図9]

|         | 冷媒組成比率(%) |       |      | 各部温度(°C) |      |       |             |
|---------|-----------|-------|------|----------|------|-------|-------------|
|         | R125      | R134a | R600 | A点       | B点   | C点    |             |
| R417A   | 46.6%     | 50.0% | 3.4% | 45.0     | 40.0 | -11.0 | 温度差<br>1.2K |
| 5%もれ想定  | 43.8%     | 52.6% | 3.6% |          |      | -10.4 |             |
| 10%もれ想定 | 40.7%     | 55.6% | 3.8% |          |      | -9.8  |             |
| 15%もれ想定 | 37.2%     | 58.8% | 4.0% |          |      | -9.1  |             |

[図10]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/027288

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B49/02(2006.01)i, 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)

F25B49/02, F25B1/00

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 | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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<br>A    | JP 2015-135192 A (Fujitsu General Ltd.),<br>27 July 2015 (27.07.2015),<br>paragraphs [0012] to [0075]; fig. 1 to 3<br>(Family: none)                         | 1-3, 12, 14-20<br>4-11, 13 |
| Y<br>A    | JP 08-086545 A (Sanyo Electric Co., Ltd.),<br>02 April 1996 (02.04.1996),<br>paragraphs [0004] to [0006], [0027] to [0072];<br>fig. 1 to 7<br>(Family: none) | 1-3, 12, 14-20<br>4-11, 13 |
| Y<br>A    | JP 2003-042655 A (Toshiba Corp.),<br>13 February 2003 (13.02.2003),<br>paragraph [0068]<br>(Family: none)                                                    | 17-19<br>4-11, 13          |

☐ 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  
13 October 2017 (13.10.17)

Date of mailing of the international search report  
24 October 2017 (24.10.17)

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, 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. F25B49/02, 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 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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<br>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<br>請求項の番号                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Y<br>A          | JP 2015-135192 A (株式会社富士通ゼネラル) 2015.07.27, 段落 [0012] - [0075], [図1] - [図3] (ファミリーなし)             | 1-3, 12,<br>14-20<br>4-11, 13 |
| Y<br>A          | JP 08-086545 A (三洋電機株式会社) 1996.04.02, 段落 [0004] - [0006], [0027] - [0072], [図1] - [図7] (ファミリーなし) | 1-3, 12,<br>14-20<br>4-11, 13 |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.10.2017

国際調査報告の発送日

24.10.2017

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)

安島 智也

3M

9741

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<br>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<br>請求項の番号        |
| Y<br><br>A            | JP 2003-042655 A (株式会社東芝) 2003.02.13, 段落[0068] (ファミリーなし) | 17-19<br><br>4-11, 13 |