

(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9月3日(03.09.2020)

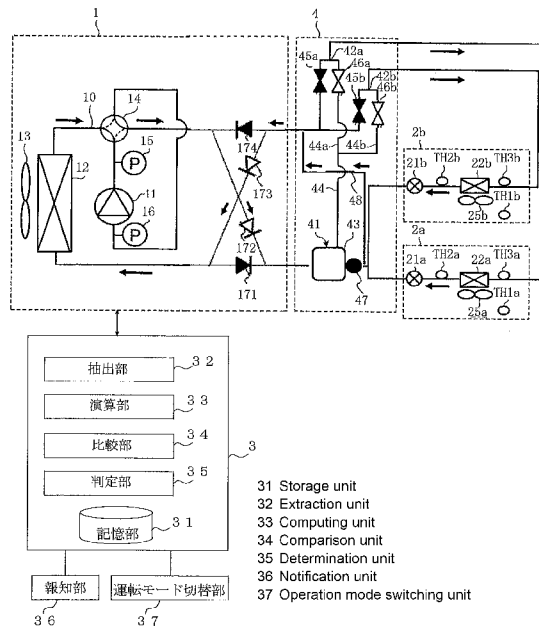


(10) 国際公開番号  
**WO 2020/174639 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*F25B 49/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/007738
- (22) 国際出願日: 2019年2月28日(28.02.2019)
- (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: 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,

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置



(57) Abstract: The present invention includes: a refrigeration cycle circuit; a first branch part and a second branch part; a bypass pipe connecting the first branch part and the second branch part; a first valve provided between the second branch part and a refrigerant flow path switching device; a second valve provided on the bypass pipe; a first temperature sensor for detecting an indoor temperature; a second temperature sensor for detecting a liquid-side refrigerant temperature of an indoor heat exchanger; and a third temperature sensor for detecting a gas-side refrigerant temperature of the indoor heat



WO 2020/174639 A1

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

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

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

exchanger. In an operating state in which a compressor is operating, the indoor heat exchanger is serving as a condenser, the first valve is in a closed state, and the second valve is in an open state, an abnormality in at least one of an expansion valve and the second valve is sensed if a temperature obtained by subtracting the detected temperature of the third temperature sensor from a saturation temperature obtained by converting from a condensation pressure of the refrigerant is higher than a first threshold temperature, and/or if a temperature obtained by subtracting the detected temperature of the first temperature sensor from the detected temperature of the second temperature sensor is lower than a second threshold temperature.

(57) 要約：冷凍サイクル回路と、第1分岐部および第2分岐部と、第1分岐部と第2分岐部とを接続するバイパス配管と、第2分岐部と冷媒流路切替装置との間に設けられた第1弁と、バイパス配管に設けられた第2弁と、室内温度を検出する第1温度センサと、室内熱交換器の液側冷媒温度を検出する第2温度センサと、室内熱交換器のガス側冷媒温度を検出する第3温度センサとを備え、圧縮機が動作し、室内熱交換器が凝縮器として機能して、第1弁を閉状態とし、第2弁を開状態とする運転状態において、冷媒の凝縮圧力から換算して得られる飽和温度から第3温度センサの検出温度を減じた温度が第1閾値温度よりも大きいときおよび第2温度センサの検出温度から第1温度センサの検出温度を減じた温度が第2閾値温度よりも小さいときの少なくとも一方であるとき、膨張弁および第2弁の少なくとも一方の弁が異常であることを検知するものである。

## 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。特に、回路内の弁の異常検知に係るものである。

### 背景技術

[0002] 従来、機器自身によって膨張弁の異常を検知する空気調和装置がある（たとえば、特許文献1参照）。この空気調和装置は、圧縮機、凝縮器、電子膨張弁および蒸発器を備える。電子膨張弁と蒸発器の間には、蒸発器の温度を検出する温度センサが設けられている。また、蒸発器の吸込口には、吸込空気温度を検出検知する温度センサが設けられている。異常検知装置では、各温度センサの検出温度に基づき、電子膨張弁の異常検知が行われる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-274896号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] たとえば、冷暖同時運転を実行可能なマルチ型の冷凍サイクル装置では、複数の室内熱交換器のそれぞれでの冷媒の流れ方向を切り替えるための2つの電磁弁が室内熱交換器毎に設けられる。このように1つの室内熱交換器に対して電子膨張弁および2つの電磁弁が設けられた冷凍サイクル装置では、電子膨張弁および2つの電磁弁のうちのいずれかの弁に生じた異常を正確に検知することが困難な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、弁の異常をより正確に検知することが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、冷媒流路切替装置、室外熱交

換器、膨張弁および室内熱交換器を接続して、冷媒を循環する冷凍サイクル回路と、室外熱交換器と膨張弁との間で冷媒を分岐する第1分岐部と、室内熱交換器と冷媒流路切替装置との間で冷媒を分岐する第2分岐部と、第1分岐部と第2分岐部とを接続して、冷媒の流路となるバイパス配管と、第2分岐部と冷媒流路切替装置との間に設けられた第1弁と、バイパス配管に設けられた第2弁と、室内熱交換器を通過した空気が供給される室内の温度を検出する第1温度センサと、室内熱交換器の液側冷媒の温度を検出する第2温度センサと、室内熱交換器のガス側冷媒の温度を検出する第3温度センサとを備え、圧縮機が動作し、室内熱交換器が凝縮器として機能して、第1弁を閉状態とし、第2弁を開状態とする運転状態において、冷媒の凝縮圧力から換算して得られる飽和温度から第3温度センサの検出温度を減じた温度が、あらかじめ設定した第1閾値温度よりも大きいとき、および、第2温度センサの検出温度から第1温度センサの検出温度を減じた温度が、第2閾値温度よりも小さいときの少なくとも一方であるときには、膨張弁および第2弁の少なくとも一方の弁が異常であることを検知するものである。

### 発明の効果

[0007] 圧縮機が動作し、室内熱交換器が蒸発器として機能し、第1弁が閉状態および第2弁が開状態となる運転状態において、膨張弁および第2弁の少なくとも一方に異常が生じると、第3温度センサの検出温度は、凝縮温度と同等の飽和温度より低い温度に低下する。したがって、本発明によれば、冷媒の凝縮圧力から換算して得られる飽和温度から第3温度センサの検出温度を減じた温度が、あらかじめ設定した第1閾値温度よりも大きい、および、第2温度センサの検出温度から第1温度センサの検出温度を減じた温度が、第2閾値温度よりも小さいの少なくとも一方であることを判定することで、膨張弁および第2弁の少なくとも一方の弁が異常であること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構成を示す図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置において、電子膨張弁21a、低圧弁45aおよび高圧弁46aのそれぞれがとり得る状態の組合せパターンの例を示す図である。

[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いて、状態パターン1での電子膨張弁21a、低圧弁45aおよび高圧弁46aの動作を示す図である。

[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状態パターン1での室内熱交換器22a内の冷媒の温度分布を示すグラフを示す図である。

[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ける状態パターン2での電子膨張弁21a、低圧弁45aおよび高圧弁46aの動作を示す図である。

[図6]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状態パターン2での室内熱交換器22a内の冷媒の温度分布を示すグラフを示す図である。

[図7]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状態パターン3での電子膨張弁21a、低圧弁45aおよび高圧弁46aの動作を示す図である。

[図8]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状態パターン3での室内熱交換器22a内の冷媒の温度分布を示すグラフを示す図である。

[図9]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状態パターン4での電子膨張弁21a、低圧弁45aおよび高圧弁46aの動作を示す図である。

[図10]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状態パターン4での室内熱交換器22a内の冷媒の温度分布を示すグラフを示す図である。

[図11]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の制御装置3で実行される第1異常検知処理の流れの例を示すフローチャートを示す図である。

[図12]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の制御装置3で実行される第2異常検知処理の流れの例を示すフローチャートを示す図である。

[図13]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の制御装置3で実行される第3異常検知処理の流れの例を示すフローチャートを示す図である。

[図14]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の制御装置3で実行される第3異常検知処理の流れの別の例を示すフローチャートを示す図である。

[図15]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の制御装置3で実行される第4異常検知処理の流れの例を示すフローチャートを示す図である。

### 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係る冷凍サイクル装置について、図面などを参照しながら説明する。各図面において、同一の符号を付したものは、同一またはこれに相当するものであり、以下に記載する実施の形態の全文において共通することとする。また、図面では、各構成部材の大きさの関係が、実際のものとは異なる場合がある。そして、明細書全文に表わされている構成要素の形態は、あくまでも例示であって、明細書に記載された形態に限定するものではない。特に、構成要素の組み合わせは、各実施の形態における組み合わせのみに限定するものではなく、他の実施の形態に記載した構成要素を別の実施の形態に適用することができる。また、圧力および温度などの高低については、特に絶対的な値との関係で高低が定まっているものではなく、装置などにおける状態、動作などにおいて相対的に定まるものとする。そして、添字で区別などしている複数の同種の機器などについて、特に区別したり、特定したりする必要がない場合には、添字などを省略して記載する場合がある。

[0010] 実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の構成を示す図である。本実施の形態では、冷凍サイクル装置として、冷暖同時運転を実行可能なマルチ型の空気調和装置を例示している。図1に示すように、本実施の形態の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を制御する制御装置3とを

有する。ここで、本実施の形態においては、図1に示すように、冷凍サイクル装置は、室外機1、室内機2aおよび室内機2bおよび分流コントローラ4を有する。冷凍サイクル回路10を構成する機器などは、室外機1、室内機2aおよび室内機2bおよび分流コントローラ4に分かれて収容される。

[0011] 冷凍サイクル回路10は、圧縮機11、冷媒流路切替装置14、室外熱交換器12、電子膨張弁21aおよび電子膨張弁21b並びに室内熱交換器22aおよび室内熱交換器22bが、冷媒配管を介して環状に接続された構成を有する。冷凍サイクル回路10において、電子膨張弁21aおよび室内熱交換器22aの組と、電子膨張弁21bおよび室内熱交換器22bの組とは、互いに並列に接続されている。本実施の形態では、電子膨張弁21および室内熱交換器22の組の数が2つであるものとして説明するが、電子膨張弁21および室内熱交換器22の組の数は、1つまたは3つ以上であってもよい。

[0012] また、冷凍サイクル回路10には、電子膨張弁21aおよび電子膨張弁21b並びに室内熱交換器22aおよび室内熱交換器22bをバイパスして冷媒を通過させるバイパス配管を有して構成されるバイパス流路44が接続されている。バイパス流路44の一端側は、冷凍サイクル回路10のうち、室外熱交換器12と電子膨張弁21aおよび電子膨張弁21bとの間に設けられた第1分岐部41に接続されている。第1分岐部41には、気液分離器43が設けられている。

[0013] バイパス流路44の他端側は、分岐された配管を有して構成される複数の分岐流路44aおよび分岐流路44bに分岐している。分岐流路44aおよび分岐流路44bは、後述する室内機2aおよび室内機2bにそれぞれ対応して設けられている。分岐流路44aおよび分岐流路44bの数は、室内機2aおよび室内機2bの台数、すなわち、室内熱交換器22aおよび室内熱交換器22bの数と同数である。分岐流路44aは、冷凍サイクル回路10のうち、室内熱交換器22aと冷媒流路切替装置14との間に設けられた第2分岐部42a側と接続されている。また、分岐流路44bは、冷凍サイク

ル回路 10 のうち、室内熱交換器 22 b と冷媒流路切替装置 14 との間に設けられた第 2 分岐部 42 b 側と接続されている。第 2 分岐部 42 a および第 2 分岐部 42 b は、室内機 2 a および室内機 2 b にそれぞれ対応して設けられている。第 2 分岐部 42 a および第 2 分岐部 42 b の数は、室内機 2 a および室内機 2 b の台数、すなわち、室内熱交換器 22 a および室内熱交換器 22 b の数と同数である。

[0014] 冷凍サイクル回路 10 のうち、第 2 分岐部 42 a と冷媒流路切替装置 14 との間には、低圧弁 45 a が設けられている。また、冷凍サイクル回路 10 のうち、第 2 分岐部 42 b と冷媒流路切替装置 14 との間には、低圧弁 45 b が設けられている。主として低圧の冷媒が通過する低圧弁 45 a および低圧弁 45 b は、それぞれ、本発明に係る第 1 弁の一例である。低圧弁 45 a および低圧弁 45 b は、室内機 2 a および室内機 2 b にそれぞれ対応して設けられている。低圧弁 45 a および低圧弁 45 b の数は、室内機 2 a および室内機 2 b の台数、すなわち、室内熱交換器 22 a および室内熱交換器 22 b の数と同数である。

[0015] また、バイパス流路 44 の分岐流路 44 a と第 2 分岐部 42 a との間には、高圧弁 46 a が設けられている。また、バイパス流路 44 の分岐流路 44 b と第 2 分岐部 42 b との間には、高圧弁 46 b が設けられている。主として高圧の冷媒が通過する高圧弁 46 a および高圧弁 46 b は、それぞれ、本発明に係る第 2 弁の一例である。高圧弁 46 a および高圧弁 46 b は、室内機 2 a および室内機 2 b にそれぞれ対応して設けられている。高圧弁 46 a および高圧弁 46 b の数は、室内機 2 a および室内機 2 b の台数、すなわち、室内熱交換器 22 a および室内熱交換器 22 b の数と同数である。

[0016] 前述したように、冷凍サイクル装置は、室外機 1 と、分流コントローラ 4 と、2 台の室内機 2 a および室内機 2 b とを有する。室外機 1 内の機器と分流コントローラ 4 内の機器との間は、2 本の冷媒配管を介して接続されている。また、分流コントローラ 4 内の機器と 2 台の室内機 2 a および室内機 2 b のそれぞれの機器との間は、2 本の冷媒配管を介して接続されている。こ

ここで、本実施の形態では、1台の室外機1を例示しているが、室外機1の台数は2台以上であってもよい。また、本実施の形態では、1台の分流コントローラ4を例示しているが、分流コントローラ4の台数が2台以上であってもよい。さらに、本実施の形態では、2台の室内機2 aおよび室内機2 bを例示しているが、室内機2の台数は、1台または3台以上であってもよい。そして、室外機1と分流コントローラ4との間は、3本の冷媒配管を介して接続されていてもよい。

[0017] 室外機1は、たとえば、屋外に設置される。室外機1には、上記した圧縮機1 1、冷媒流路切替装置1 4および室外熱交換器1 2並びに逆止弁1 7 1～逆止弁1 7 4が收容されている。また、室外機1には、室外ファン1 3、高圧圧力センサ1 5および低圧圧力センサ1 6が收容されている。

[0018] 圧縮機1 1は、低圧低温のガス冷媒を吸入して圧縮し、高圧高温のガス冷媒として吐出する流体機械である。圧縮機1 1が動作すると、冷媒が冷凍サイクル回路1 0内を循環する。圧縮機1 1としては、運転周波数を調整可能なインバータ駆動の圧縮機が用いられる。圧縮機1 1の動作は、制御装置3により制御される。

[0019] 冷媒流路切替装置1 4は、冷房主体運転時と暖房主体運転時とで冷媒の流れ方向を切り替える弁である。冷媒流路切替装置1 4は、制御装置3の制御により、冷房主体運転時には、図1の実線で示す流路が設定され、暖房主体運転時には、図1の破線で示す流路が設定される。冷房主体運転は、室内機2 aおよび室内機2 bでの冷房負荷が、暖房負荷よりも大きいときに実行される運転モードである。冷房主体運転には、全ての室内機2 aおよび室内機2 bで冷房運転が行われる全冷房運転も含まれるものとする。また、暖房主体運転は、室内機2 aおよび室内機2 bでの暖房負荷が、冷房負荷よりも大きいときに実行される運転モードである。暖房主体運転には、全ての室内機2 aおよび室内機2 bで暖房運転が行われる全暖房運転も含まれるものとする。冷媒流路切替装置1 4としては、たとえば四方弁が用いられる。

[0020] 室外熱交換器1 2は、冷房主体運転時には凝縮器として機能し、暖房主体

運転時には蒸発器として機能する熱交換器である。室外熱交換器 1 2 では、冷媒と室外空気との熱交換が行われる。

- [0021] 逆止弁 1 7 1、逆止弁 1 7 2、逆止弁 1 7 3 および逆止弁 1 7 4 は、室外機 1 における冷媒の通過方向を定める。逆止弁 1 7 1 ~ 逆止弁 1 7 4 を設置することで、運転モードに関係なく、室外機 1 側から分流コントローラ 4 側に冷媒が流れる流路および分流コントローラ 4 側から室外機 1 側に冷媒が流れる流路が定まる。
- [0022] 室外ファン 1 3 は、室外熱交換器 1 2 に室外空気を供給するように構成されている。室外ファン 1 3 としては、たとえば、モータ（図示せず）によって駆動するプロペラファンが用いられる。室外ファン 1 3 が動作すると、室外空気が室外機 1 の内部に吸入され、室外熱交換器 1 2 を通過した室外空気が、室外機 1 の外部に排出される。室外ファン 1 3 の動作は、制御装置 3 により制御される。
- [0023] 高圧圧力センサ 1 5 は、冷凍サイクル回路 1 0 のうち、圧縮機 1 1 と冷媒流路切替装置 1 4 との間の吐出配管、すなわち、圧縮機 1 1 の吐出側に設けられている。高圧圧力センサ 1 5 は、圧縮機 1 1 の吐出圧力となり、冷凍サイクル回路 1 0 内において高圧側となる高圧圧力  $P_d$  を検出し、検出信号を制御装置 3 に出力する。制御装置 3 では、冷凍サイクル回路 1 0 内の高圧圧力  $P_d$  に基づいて、冷凍サイクル回路 1 0 内の冷媒の凝縮温度  $T_c$  が演算される。
- [0024] 低圧圧力センサ 1 6 は、冷凍サイクル回路 1 0 のうち、冷媒流路切替装置 1 4 と圧縮機 1 1 との間の吸入配管、すなわち、圧縮機 1 1 の吸入側に設けられている。低圧圧力センサ 1 6 は、冷凍サイクル回路 1 0 内において低圧側となる低圧圧力  $P_s$  を検出し、検出信号を制御装置 3 に出力する。制御装置 3 は、冷凍サイクル回路 1 0 内の低圧圧力  $P_s$  に基づいて、冷凍サイクル回路 1 0 内の冷媒の蒸発温度  $T_e$  を演算する。
- [0025] 室内機 2 a は、たとえば、屋内に設置される。室内機 2 a には、前述した電子膨張弁 2 1 a および室内熱交換器 2 2 a が収容されている。また、室内

機 2 a には、室内ファン 2 5 a、第 1 温度センサ T H 1 a、第 2 温度センサ T H 2 a および第 3 温度センサ T H 3 a が収容されている。

[0026] 電子膨張弁 2 1 a は、冷媒を断熱膨張させる弁である。電子膨張弁 2 1 a の開度は、冷凍サイクル回路 1 0 内の冷媒の過熱度または過冷却度 S C が目標値に近づくように、制御装置 3 によって制御される。電子膨張弁 2 1 a は、絞り装置の一例である。絞り装置としては、電子膨張弁 2 1 a に代えて、キャピラリーなどの固定絞りまたは温度式膨張弁を用いることもできる。

[0027] 室内熱交換器 2 2 a は、室内機 2 a で冷房運転が実行される場合には、蒸発器として機能し、室内機 2 a で暖房運転が実行される場合には、凝縮器として機能する熱交換器である。室内熱交換器 2 2 a では、冷媒と室内空気との熱交換が行われる。

[0028] 室内ファン 2 5 a は、室内熱交換器 2 2 a に室内空気を供給するように構成される。室内ファン 2 5 a としては、たとえば、モータ（図示せず）によって駆動する遠心ファンまたはクロスフローファンが用いられることが多い。室内ファン 2 5 a が動作すると、室内空気が室内機 2 a の内部に吸入され、室内熱交換器 2 2 a を通過した調和空気が室内に供給される。室内ファン 2 5 a の動作は、制御装置 3 により制御される。

[0029] 第 1 温度センサ T H 1 a は、室内機 2 a から調和に係る空気が供給される室内の室内温度 T H 1 を検出し、検出信号を制御装置 3 に出力する。第 1 温度センサ T H 1 a は、たとえば、室内空気の流れにおいて、室内熱交換器 2 2 a の上流側となる室内機 2 a の吸込口に設けられている。

[0030] 第 2 温度センサ T H 2 a は、冷凍サイクル回路 1 0 のうち、電子膨張弁 2 1 a と室内熱交換器 2 2 a との間に設けられている。第 2 温度センサ T H 2 a は、室内熱交換器 2 2 a の液冷媒が流れる冷媒の温度である液側温度 T H 2 温度を検出し、検出信号を制御装置 3 に出力する。したがって、第 2 温度センサ T H 2 a は、室内機 2 a の暖房運転時においては、室内熱交換器 2 2 a の冷媒出口側における、過冷却された冷媒の温度を検出することになる。

[0031] 第 3 温度センサ T H 3 a は、冷凍サイクル回路 1 0 のうち、室内熱交換器

22aと低圧弁45aおよび高圧弁46aとの間に設けられている。第3温度センサTH3aは、室内熱交換器22aのガス冷媒が流れる冷媒の温度であるガス側温度TH3を検出し、検出信号を制御装置3に出力する。したがって、第3温度センサTH3aは、室内機2aの暖房運転時においては、室内熱交換器22aの冷媒入口側の過熱ガス冷媒の温度を検出することになる。

[0032] 室内機2bは、室内機2aと同様の構成を有する。室内機2bには、電子膨張弁21b、室内熱交換器22b、室内ファン25b、第1温度センサTH1b、第2温度センサTH2bおよび第3温度センサTH3bが収容されている。

[0033] 分流コントローラ4は、たとえば、屋内に設置される。分流コントローラ4は、冷媒の流れにおいて、室外機1と室内機2aおよび室内機2bのそれぞれとの間に設けられる中継機である。分流コントローラ4には、前述した第1分岐部41、第2分岐部42aおよび第2分岐部42b、気液分離器43、バイパス流路44、分岐流路44aおよび分岐流路44b、低圧弁45aおよび低圧弁45b、高圧弁46aおよび高圧弁46b、弁47並びに低圧バイパス流路48が収容されている。

[0034] 弁47は、開閉により、冷媒の流れを制御する。たとえば、全冷房運転時には、弁47は開放され、室外機1からの液冷媒が室内機2aおよび室内機2bに流れるようにする。また、たとえば、弁47が閉止されていると、室外機1から分流コントローラ4に流入したガス冷媒は、気液分離器43およびバイパス流路44を介して、室内機2aおよび室内機2bのうち、暖房運転中の室内機2に供給される。室内機2から流出した液冷媒は、たとえば、バイパス管となる低圧バイパス流路48を通過する。

[0035] 低圧弁45aおよび低圧弁45b並びに高圧弁46aおよび高圧弁46bのそれぞれは、流路を開閉可能な開閉弁である。低圧弁45aおよび低圧弁45b並びに高圧弁46aおよび高圧弁46bとしては、電磁弁または電動弁などが用いられる。低圧弁45aおよび低圧弁45b並びに高圧弁46a

および高圧弁46bのそれぞれの動作は、制御装置3により制御される。室内機2aで冷房運転が行われる場合には、低圧弁45aが開状態となり、高圧弁46aが閉状態となる。また、室内機2aで暖房運転が行われる場合には、低圧弁45aが閉状態となり、高圧弁46aが開状態となる。同様に、室内機2bで冷房運転が行われる場合には、低圧弁45bが開状態となり、高圧弁46bが閉状態となる。また、室内機2bで暖房運転が行われる場合には、低圧弁45bが閉状態となり、高圧弁46bが開状態となる。

[0036] 制御装置3は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random access memory)、I/Oポートなどを備えたマイクロコンピュータを有する。制御装置3は、冷凍サイクル回路10などに設けられた各種センサからの検出信号および操作部(図示せず)からの操作信号などに基づき、冷凍サイクル装置全体の動作を制御する。制御装置3は、たとえば、圧縮機11、冷媒流路切替装置14、室外ファン13、電子膨張弁21aおよび電子膨張弁21b、室内ファン25aおよび室内ファン25b、低圧弁45aおよび低圧弁45b並びに高圧弁46aおよび高圧弁46bなどの機器を制御する。図1に示すように、本実施の形態では、制御装置3を室外機1に設けているが、制御装置3の設置場所については、特に限定しない。たとえば、制御装置3は、室内機2aまたは室内機2bのいずれかに設けられていてもよいし、分流コントローラ4に設けられていてもよい。また、制御装置3が独立して設置されていてもよい。

[0037] 本実施の形態における制御装置3は、特に、電子膨張弁21aおよび電子膨張弁21b、低圧弁45aおよび低圧弁45b並びに高圧弁46aおよび高圧弁46bの異常検知に関わる異常判定処理を行う。このため、制御装置3は、機能ブロックとして、記憶部31、抽出部32、演算部33、比較部34および判定部35を有する。記憶部31は、高圧圧力センサ15および低圧圧力センサ16のそれぞれの検出に係る圧力のデータを記憶する。また、記憶部31は、第1温度センサTH1aおよび第1温度センサTH1b、

第2温度センサTH2aおよびTH2b並びに第3温度センサTH3aおよび第3温度センサTH3bのそれぞれの検出に係る温度のデータを記憶する。ここで、これらのデータは、冷凍サイクル回路10の運転中に定期的に取り得られる。また、記憶部31には、制御装置3が異常判定処理を行うために必要な各種データを記憶する。

[0038] 抽出部32は、記憶部31に記憶されたデータの中から、異常判定処理を行うために必要となるデータを抽出する。ここで、室内機2aに対応する電子膨張弁21a、低圧弁45aおよび高圧弁46aの異常検知には、冷凍サイクル回路10および室内機2aが特定の運転状態で運転しているときのデータが用いられる。電子膨張弁21a、低圧弁45aおよび高圧弁46aの異常検知を行う際の特定の運転状態とは、圧縮機11が動作し、室内熱交換器22aが蒸発器として機能し、低圧弁45aが開状態となり、高圧弁46aが閉状態となる運転状態のことである。たとえば、室内機2aが暖房運転のサーモオン状態にあるときには、冷凍サイクル回路10および室内機2aは、特定の運転状態で運転している。このとき、冷凍サイクル回路10では、冷房主体運転または暖房主体運転のいずれが実行されていてもよい。

[0039] 同様に、室内機2bに対応する電子膨張弁21b、低圧弁45bおよび高圧弁46bの異常検知には、冷凍サイクル回路10および室内機2bが特定の運転状態で運転しているときのデータが用いられる。電子膨張弁21b、低圧弁45bおよび高圧弁46bの異常検知を行う際の特定の運転状態とは、圧縮機11が動作し、室内熱交換器22bが凝縮器として機能し、低圧弁45bが閉状態となり、高圧弁46bが開状態となる運転状態のことである。たとえば、室内機2bが暖房運転のサーモオン状態にあるときには、冷凍サイクル回路10および室内機2bは特定の運転状態で運転している。このとき、冷凍サイクル回路10では、冷房主体運転または暖房主体運転のいずれが実行されていてもよい。本実施の形態では、後述するように、抽出部32は、運転モード切替部37において異常検知モードに切り替えられた場合に行われる特定の運転によって得られたデータを抽出する。

- [0040] 演算部 33 は、抽出部 32 で抽出されたデータに基づき、必要な演算を行う。また、比較部 34 は、演算部 33 が演算して得られた値と閾値との比較または演算部 33 での演算により得られた値同士の比較を行う。
- [0041] 判定部 35 は、比較部 34 での比較結果に基づき、電子膨張弁 21 a および電子膨張弁 21 b、低圧弁 45 a および低圧弁 45 b 並びに高圧弁 46 a および高圧弁 46 b のうちの少なくとも 1 つについて、異常判定処理を行う。
- [0042] また、制御装置 3 には、報知部 36 および運転モード切替部 37 が接続されている。報知部 36 および運転モード切替部 37 は、制御装置 3 の一部として制御装置 3 に備えられていてもよい。報知部 36 は、制御装置 3 からの指令により、電子膨張弁 21 a および電子膨張弁 21 b、低圧弁 45 a および低圧弁 45 b 並びに高圧弁 46 a および高圧弁 46 b の異常などの各種情報を報知する。報知部 36 は、情報を視覚的に報知する表示部およ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する。
- [0043] 運転モード切替部 37 は、ユーザによる運転モードの切替操作を受け付け、操作に係る信号を制御装置 3 に送る。運転モード切替部 37 で運転モードの切替操作が行われると、制御装置 3 は、運転モード切替部 37 から出力される信号に基づき、運転モードを切り替える。本実施の形態における冷凍サイクル装置の運転モードには、たとえば、通常運転モードと異常検知モードとが含まれている。通常運転モードでは、冷凍サイクル装置は、室内機 2 a および室内機 2 b 側からの要求に応じた運転状態で運転する。たとえば、全ての室内機 2 a および室内機 2 b から暖房要求がある場合には、全冷房運転が行われる。
- [0044] 一方、異常検知モードでは、電子膨張弁 21 a および電子膨張弁 21 b、低圧弁 45 a および低圧弁 45 b 並びに高圧弁 46 a および高圧弁 46 b の異常検知を行うためのモードである。このため、異常検知モードでは、室内機 2 a および室内機 2 b 側からの要求に関わらず、室内機 2 a または室内機 2 b が暖房運転のサーモオン状態になる。ここで、通常運転モードの実行中

であっても、室内機 2 a が暖房運転のサーモオン状態である場合には、電子膨張弁 2 1 a、低圧弁 4 5 a および高圧弁 4 6 a の異常検知が可能である。また、通常運転モードの実行中であっても、室内機 2 b が暖房運転のサーモオン状態である場合には、電子膨張弁 2 1 b、低圧弁 4 5 b および高圧弁 4 6 b の異常検知が可能である。

[0045] 次に、冷凍サイクル装置の動作について、暖房主体運転を例に挙げて説明する。暖房主体運転が行われる場合、冷媒流路切替装置 1 4 は、図 1 の点線で示す流路が形成されるように切り替えられる。ここでは、全ての室内機 2 a および室内機 2 b で暖房運転が行われる全暖房運転を例に挙げる。図 1 では、全暖房運転における冷媒の流れを矢印で示している。全暖房運転が行われる場合、低圧弁 4 5 a および低圧弁 4 5 b がいずれも閉状態に設定され、高圧弁 4 6 a および高圧弁 4 6 b がいずれも開状態に設定される。電子膨張弁 2 1 a および電子膨張弁 2 1 b は、たとえば、室内熱交換器 2 2 a および室内熱交換器 2 2 b の出口での過冷却度 SC がそれぞれ目標過冷却度 SC<sub>m</sub> に近づくように、開度が制御される。ここで、図 1 並びに後述する図 3、図 5、図 7 および図 9 では、低圧弁 4 5 a および低圧弁 4 5 b、高圧弁 4 6 a および高圧弁 4 6 b 並びに電子膨張弁 2 1 a および電子膨張弁 2 1 b のうち、開状態の弁を白抜きで表しており、閉状態の弁を黒塗りで表している。

[0046] 圧縮機 1 1 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、冷媒流路切替装置 1 4、逆止弁 1 7 2、気液分離器 4 3 並びに高圧弁 4 6 a および高圧弁 4 6 b を介して室内熱交換器 2 2 a および室内熱交換器 2 2 b に流入する。暖房主体運転時には、室内熱交換器 2 2 a および室内熱交換器 2 2 b は、凝縮器として機能する。

[0047] 室内熱交換器 2 2 a および室内熱交換器 2 2 b に流入したガス冷媒は、室内ファン 2 5 a および室内ファン 2 5 b により供給される室内空気との熱交換によって凝縮し、高圧の液冷媒となる。室内熱交換器 2 2 a および室内熱交換器 2 2 b で凝縮した冷媒は、低圧バイパス流路 4 8、逆止弁 1 7 3 を介して、室外熱交換器 1 2 で蒸発およびガス化し、冷媒流路切替装置 1 4 を介

して圧縮機 11 に吸引される。

[0048] 次に、制御装置 3 が行う高圧圧力一定制御について説明する。本実施の形態のようなマルチ型の空気調和装置では、複数の室内機 2a および室内機 2b を能力不足なく暖房運転させる必要がある。そこで、圧縮機 11 の運転周波数は、冷凍サイクル回路 10 内の高圧圧力  $P_d$ 、すなわち圧縮機 11 の吐出圧力が一定になるように制御される。このため、高圧圧力  $P_d$  の値を用いて演算される凝縮温度  $T_c$  は、一定の温度となる。

[0049] さらに、制御装置 3 が行う室外ファン制御について説明する。暖房主体運転時において、制御装置 3 は、蒸発温度  $T_e$  と外気温度との温度差が一定となるように、室外ファン 13 の回転数を制御する。

[0050] 室内機 2a および室内機 2b における暖房運転時の定常制御について、室内機 2a を例に挙げて説明する。冷凍サイクル回路 10 では、高圧圧力  $P_d$  が一定に制御される。このため、室内機 2a の空調能力を変更する方法として、過冷却度制御が実行される。過冷却度制御では、室内機 2a が所望の空調能力を得られるように、室内熱交換器 22a の出口における過冷却度  $SC$  の目標過冷却度  $SC_m$  を調節する。室内熱交換器 22a における熱交換量は、過冷却度  $SC$  の大小に応じて変化する。このため、過冷却度  $SC$  の目標過冷却度  $SC_m$  が調節されることにより、室内機 2a は、適正な空調能力を發揮することができる。室内機 2a の設定温度と室内温度  $T_{H1}$  との温度差が大きい場合、過冷却度  $SC$  の目標過冷却度  $SC_m$  は、小さい値に設定される。室内機 2a の設定温度と室内温度  $T_{H1}$  との温度差が小さい場合、過冷却度  $SC$  の目標過冷却度  $SC_m$  は、大きい値に設定される。電子膨張弁 21a の開度は、室内熱交換器 22a の出口での過冷却度  $SC$  が目標過冷却度  $SC_m$  に近づくように制御される。これにより、必要な量の冷媒が、室内熱交換器 22a に供給される。

[0051] 次に、本実施の形態の冷凍サイクル装置における電子膨張弁 21、低圧弁 45 および高圧弁 46 の異常について説明する。以下の説明では、室内機 2a に対応する、電子膨張弁 21a、室内熱交換器 22a、第 1 温度センサ T

H 1 a、第2温度センサ T H 2 a、第3温度センサ T H 3 a、低压弁 4 5 a および高压弁 4 6 a を例に挙げて説明する。

[0052] 図 2 は、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、電子膨張弁 2 1 a、低压弁 4 5 a および高压弁 4 6 a のそれぞれがとり得る状態の組合せパターンの例を示す図である。ここで、冷凍サイクル装置は、圧縮機 1 1 が動作し、室内熱交換器 2 2 a が凝縮器として機能し、低压弁 4 5 a が閉状態となり、高压弁 4 6 a が開状態となる、前述した特定の運転状態となる制御が行われているものとする。すなわち、室内機 2 a は、暖房運転中の状態にある。より正確には、室内機 2 a は、暖房運転のサーモオン状態にある。ここで、冷凍サイクル回路 1 0 では、冷房主体運転または暖房主体運転のいずれが実行されていてもよい。

[0053] 図 3 は、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、状態パターン 1 での電子膨張弁 2 1 a、低压弁 4 5 a および高压弁 4 6 a の動作を示す図である。図 2 および図 3 に示すように、状態パターン 1 は、電子膨張弁 2 1 a、低压弁 4 5 a および高压弁 4 6 a がいずれも正常な状態にある。電子膨張弁 2 1 a の開度は、過冷却度 S C に基づいて制御されており、低压弁 4 5 a は、閉状態であり、高压弁 4 6 a は、開状態である。これにより、室内機 2 a では、暖房が行われる。

[0054] 図 4 は、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状態パターン 1 での室内熱交換器 2 2 a 内の冷媒の温度分布を示すグラフを示す図である。図 4 の横軸は、室内熱交換器 2 2 a 内の冷媒流路における位置を表しており、図 4 の縦軸は、温度を表している。グラフの右端は、暖房運転時における室内熱交換器 2 2 a の冷媒入口を表している。グラフの右端での温度は、第3温度センサ T H 3 a で検出される室内熱交換器 2 2 a のガス側温度 T H 3 に相当する。グラフの左端は、暖房運転時における室内熱交換器 2 2 a の冷媒出口を表している。グラフの左端での温度は、第2温度センサ T H 2 a で検出される室内熱交換器 2 2 a の液側温度 T H 2 に相当する。

[0055] 正常な状態パターン 1 では、圧縮機 1 1 から過熱ガス冷媒が室内熱交換器

22aに流入し、室内空気に放熱して凝縮し、過冷却液冷媒となって流出する。電子膨張弁21aは、室内熱交換器22aの過冷却度SCが目標過冷却度SCmに近づくように制御される。以上のことから、正常な状態パターン1では、図4に示すように、室内熱交換器22aの冷媒入口には過熱ガス冷媒が流入し、室内熱交換器22a内のある部分で冷媒が過冷却液化し、冷媒出口に近づくほど冷媒の温度が低下する。そして、室内熱交換器22aの冷媒出口からは、過冷却液冷媒が流出する。このため、ガス側温度TH3は、高圧圧力Pdを用いて演算される凝縮温度Tcよりも高い温度になる( $TH3 > Tc$ )。また、液側温度TH2は、凝縮温度Tcよりも低い過冷却液冷媒の温度になる( $TH2 < Tc$ )。

[0056] 図5は、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状態パターン2での電子膨張弁21a、低圧弁45aおよび高圧弁46aの動作を示す図である。図2および図5に示すように、状態パターン2は、電子膨張弁21aが閉ロックとなった状態である。電子膨張弁21aの閉ロックとは、電子膨張弁21aの異常の1つであり、電子膨張弁21a内の弁体の固着によって、電子膨張弁21aが閉状態で固定されてしまう状態のことである。正常な状態パターン1では、電子膨張弁21aは、過冷却度SCに基づいて制御されているのに対し、状態パターン2では、電子膨張弁21aは閉状態に維持される。

[0057] 図6は、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状態パターン2での室内熱交換器22a内の冷媒の温度分布を示すグラフを示す図である。図6の横軸および縦軸は、図4と同様である。太実線の曲線C13は、状態パターン1から状態パターン2に変化してから十分に時間が経過したときの冷媒の温度分布を示している。細実線の曲線C11は、状態パターン1から状態パターン2に変化した直後の冷媒の温度分布を示している。細実線の曲線C12は、曲線C11で示す温度分布から曲線C13で示す温度分布に至るまでの冷媒の温度分布の変化を時系列で示している。

[0058] 正常な状態パターン1では、TH3が設置された部分では過熱ガス状態だ

が、電子膨張弁21aに閉ロックが生じて状態パターン2になると、室内熱交換器22aには冷媒が貯留する。このため、室内熱交換器22a内の二相冷媒が室内空気との熱交換によって徐々に過冷却液化し、室内熱交換器22aは、過冷却液で徐々に満たされる。これにより、図6に示すように、液側温度 $T_{H2}$ が低下し、室内温度 $T_{H1}$ に近づき、最終的には室内温度 $T_{H1}$ と同等の温度まで低下する。ガス側温度 $T_{H3}$ も、室内熱交換器22aのガス部割合が少なくなることから徐々に下降し、図6の曲線C12のように、ガス側温度 $T_{H3}$ 部分が二相状態となり、二相部温度となる。さらに液冷媒が貯留すると、曲線C13のように、ガス側温度 $T_{H3}$ 部分が過冷却液状態となり、最終的には、室内温度 $T_{H1}$ と一定の温度差を示す温度に落ち着く。 $(T_{H3} - T_{H1} > \text{一定値})$ 。この温度差は、室内熱交換器22の冷却性能および室内ファン25のファン風量などにより変化する。このため、状態パターン2であるかどうかを判別する際には、室内熱交換器22の仕様および室内ファン25のファン風量などにより閾値を設定する必要がある。液側温度 $T_{H2}$ は、室内温度 $T_{H1}$ と同等の温度となり、ガス側温度 $T_{H3}$ と液側温度 $T_{H2}$ とは温度差が発生する $(T_{H1} \leq T_{H2} < T_{H3})$ 。

[0059] 上述した状態パターン2における室内熱交換器22a内の温度変化は、室内熱交換器22aが液冷媒で満たされた状態の場合である。たとえば、充填される冷媒量が少ない場合には、十分時間が経った場合にも、室内熱交換器22aが液冷媒で満たされない場合もある。この場合には、ガス側温度 $T_{H3}$ が二相部分の温度を検出することから、ガス側温度 $T_{H3}$ は、凝縮温度 $T_c$ と同等の温度となり $(T_{H3} = T_c)$ 、液側温度 $T_{H2}$ は、室内温度 $T_{H1}$ と同等の温度となる。

[0060] 図7は、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状態パターン3での電子膨張弁21a、低压弁45aおよび高压弁46aの動作を示す図である。図2および図7に示すように、状態パターン3は、低压弁45aが開ロックとなった状態である。低压弁45aの開ロックとは、低压弁45aの異常の1つであり、低压弁45a内の弁体が固着することによって、

低圧弁45aが開状態で固定されてしまう状態のことである。正常な状態パターン1では、低圧弁45aが閉状態であるのに対し、状態パターン3では、低圧弁45aは開状態となっている。室内機2aが冷房運転から暖房運転に切り替えられたとき、低圧弁45aに開ロックが生じていると、低圧弁45aが閉状態にならない。このため、状態パターン1ではなく、状態パターン3になる。

[0061] 図8は、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状態パターン3での室内熱交換器22a内の冷媒の温度分布を示すグラフを示す図である。図8の横軸および縦軸は図4と同様である。太実線の曲線C9は、状態パターン3になってから十分に時間が経過したときの冷媒の温度分布を示している。図8に示すように、状態パターン3での冷媒の温度分布は、たとえば、正常な状態パターン1での冷媒の温度分布と同様である。

[0062] 状態パターン3では、低圧弁45aが開状態であるため、バイパス流路44および分岐流路44aを通った高圧冷媒の一部が、冷凍サイクル回路10の低圧側の流路に流入する。これにより、冷凍サイクル回路10内の低圧圧力 $P_s$ が上昇する。圧縮機11は、高圧圧力 $P_d$ が一定の目標圧力 $P_{dm}$ に近づくように制御されているため、低圧圧力 $P_s$ の上昇に伴い、圧縮機11の運転周波数は増加する。つまり、圧縮機11を通過する冷媒量は、バイパス流路44を流通してしまう冷媒量の分だけ増加する。圧縮機11の運転周波数の増加によって冷凍サイクル回路10内の高圧圧力 $P_d$ を目標圧力 $P_{dm}$ に維持できる場合、冷凍サイクル装置の運転効率が低下するものの、図8に示したように、室内機2aは正常な状態パターン1と同様に動作する可能性がある。一方で、圧縮機11には運転周波数範囲が設定されているため、圧縮機11の運転周波数を、運転周波数範囲の上限である最大運転周波数よりも高くすることはできない。圧縮機11の運転周波数を最大運転周波数まで増加させても冷凍サイクル回路10内の高圧圧力 $P_d$ を目標圧力 $P_{dm}$ に維持できない場合、低圧圧力 $P_s$ の上昇により室内機2aの能力が低下してしまう。

[0063] 状態パターン3では、圧縮機11から吐出された冷媒の一部が、室内機2aおよび室内機2bのいずれにも供給されず、バイパスして、圧縮機11に吸引される。このため、圧縮機11を通過する冷媒量と、全ての室内機2aおよび室内機2bの電子膨張弁21aおよび電子膨張弁21bのそれぞれを通過する冷媒量の総和とを比較すれば、状態パターン3であるか否かを判定することができる。

[0064] 圧縮機11を通過する冷媒量 $G_{roc}$ は、圧縮機11の運転周波数および圧縮機11に吸入される冷媒の密度などを用いて算出できる。次式(1)は、圧縮機11を通過する冷媒量 $G_{roc}$ の算出式の一例である。式(1)において、 $G_{roc}$ は、圧縮機11を通過する冷媒量[kg/h]である。また、 $V_{st}$ は、圧縮機11の押しつけ量[m<sup>3</sup>]である。 $F$ は、圧縮機11の運転周波数[Hz](=[1/S])である。 $\rho_s$ は、圧縮機11に吸入される冷媒の密度[kg/m<sup>3</sup>]である。そして、 $\eta_v$ は、圧縮機11の体積効率であり、 $0 \leq \eta_v \leq 1$ の一定値である。

[0065] [数1]

$$G_{roc} = V_{st} \times F \times \rho_s \times \eta_v \times 3600 \quad \dots (1)$$

[0066] 電子膨張弁21aおよび電子膨張弁21bのそれぞれを通過する冷媒量の総和 $\Sigma G_{ric}$ は、電子膨張弁21aおよび電子膨張弁21bを通過する各冷媒量 $G_{ric}$ の総和である。たとえば、電子膨張弁21aを通過する冷媒量 $G_{ric}$ は、冷凍サイクル回路10内の高圧圧力 $P_d$ と低圧圧力 $P_s$ との圧力差および電子膨張弁21aの $C_v$ 値などを用いて算出することができる。次式(2)は、電子膨張弁21aを通過する冷媒量 $G_{ric}$ の算出式の一例である。ここで、 $G_{ric}$ は、電子膨張弁21aを通過する冷媒量[kg/h]である。また、 $C_v$ は、電子膨張弁21aの $C_v$ 値である。 $\Delta P$ は、冷凍サイクル回路10内の高圧圧力 $P_d$ と低圧圧力 $P_s$ との圧力差[MPa(a b s)]である。そして、 $\rho_{LEV}$ は、電子膨張弁21aの入口での冷媒の密度[kg/m<sup>3</sup>]である。

[0067] [数2]

$$G r i c = 86.4 \times C v \times (\Delta P \times \rho L E V)^{1/2} \dots (2)$$

[0068] この、式(2)は、流体の流量とCv値の関係式となる次式(3)に、密度 $\rho$ をかけて変形させたものである。ここで、Cv値は、バルブなどの容量係数の1つである。JIS規格では、特定のトラベル(動作範囲)において、圧力差が1 [psi (pound-force per square inch)] のとき、バルブを流れる華氏60度の清水を流した時の流量を、US [ガロン/min] で表す流量数値と定義される。また、QL [m<sup>3</sup>/h] は、液体の流量(hは時間)である。さらに、 $\Delta P$  [MPa (abs)] は、1次(入口)側絶対圧力P1-2次(出口)側絶対圧力P2である。そして、GLは、水を1としたときの液体の比重であり、 $GL = \rho(\text{ref}) / \rho(\text{water})$  で表される。ここで、 $\rho(\text{ref})$  [kg/m<sup>3</sup>] は、冷媒密度であり、 $\rho(\text{water})$  [kg/m<sup>3</sup>] は、水密度=約1000 [kg/m<sup>3</sup>] である。

[0069] [数3]

$$QL = Cv / \{0.366 \times (GL / \Delta P)^{1/2}\} \dots (3)$$

[0070] 圧縮機11を通過する冷媒量Grocが、電子膨張弁21aおよび電子膨張弁21bのそれぞれを通過する冷媒量の総和 $\Sigma G r i c$ よりも大きい場合 ( $G r o c > \Sigma G r i c$ ) には、状態パターン3であると判定することができる。ここで、圧縮機11から吐出された冷媒が、1台の室内機2のみに供給される場合には、圧縮機11を通過する冷媒量Grocと電子膨張弁21を通過する冷媒量Gricとを用いて、状態パターン3であるか否かを判定することができる。すなわち、圧縮機11を通過する冷媒量Grocが、電子膨張弁21aを通過する冷媒量Gricよりも大きい場合 ( $G r o c > G r i c$ ) には、状態パターン3であると判定することができる。

[0071] また、冷凍サイクル回路10内の高圧圧力Pdから目標圧力Pdmを減じた値が閾値よりも大きい場合にも、状態パターン3であると判定することができる。あるいは、冷凍サイクル回路10内の高圧圧力Pdから目標圧力Pdmを減じた値が閾値よりも大きく、かつ圧縮機11が最大運転周波数で運

転している場合にも、状態パターン3であると判定することができる。閾値は、たとえば、高圧一定制御で許容される高圧圧力 $P_d$ の誤差の絶対値よりも大きい値に設定される。

[0072] 図9は、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状態パターン4での電子膨張弁21a、低圧弁45aおよび高圧弁46aの動作を示す図である。図2および図9に示すように、状態パターン4は、高圧弁46aが閉ロックとなった状態である。高圧弁46aの閉ロックとは、高圧弁46aの異常の1つであり、高圧弁46a内の弁体が固着することによって、高圧弁46aが閉状態で固定されてしまう状態のことである。正常な状態パターン1では、高圧弁46aが開状態であるのに対し、状態パターン4では、高圧弁46aは、閉状態となっている。室内機2aが暖房運転から冷房運転に切り替えられたとき、高圧弁46aに閉ロックが生じていると、高圧弁46aが開状態にならない。これにより、状態パターン1ではなく、状態パターン4になる。

[0073] 図10は、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状態パターン4での室内熱交換器22a内の冷媒の温度分布を示すグラフを示す図である。図10の横軸および縦軸は、図4と同様である。

[0074] 高圧弁46aに閉ロックが生じて状態パターン4になると、室内熱交換器22a内に冷媒が供給されず、室内熱交換器22a内は過熱ガス状態となる。よって、液側温度 $T_{H2}$ およびガス側温度 $T_{H3}$ は、室内温度 $T_{H1}$ に近づくこととなる( $T_{H2} = T_{H3} = T_{H1}$ )。

[0075] 状態パターン2および状態パターン4についてまとめて説明する。状態パターン2および状態パターン4では、いずれのパターンでも、ガス側温度 $T_{H3}$ が凝縮温度 $T_c$ よりも小さくなる( $T_{H3} < T_c$ )か、または液側温度 $T_{H2}$ が $T_{H1}$ と同等の温度となる。

[0076] このため、ガス側温度 $T_{H3}$ が凝縮温度 $T_c$ よりも低くなった場合または液側温度 $T_{H2}$ が室内温度 $T_{H1}$ と同等の温度となった場合には、状態パターン2または状態パターン4であると判定することができる。

[0077] すなわち、ガス側温度 $T_{H3}$ が凝縮温度 $T_c$ よりも低くなった場合または液側温度 $T_{H2}$ が $T_{H2}$ と同等の温度となった場合には、電子膨張弁21aまたは高圧弁46aのいずれかが異常であると判定することができる。このとき、電子膨張弁21aまたは高圧弁46aのいずれかが異常であることを報知部36が報知するようにしてもよい。

[0078] また、凝縮温度 $T_c$ よりも低くなった後のガス側温度 $T_{H3}$ の変化は、状態パターン2と状態パターン4とで異なる。図6に示したように、状態パターン2のガス側温度 $T_{H3}$ は、凝縮温度 $T_c$ よりも高い温度から単調に下降し、 $T_{H3}$ 部分が二相状態となると、凝縮温度 $T_c$ と同等の温度となる。その後、ガス側温度 $T_{H3}$ 部分が過冷却液状態となると、凝縮温度 $T_c$ よりも低くなり、室内温度 $T_{H1}$ に近づくが、室内温度 $T_{H1}$ とは一定の温度差が発生する状態となる。したがって、 $T_{H3} - T_{H1} > \text{一定値}$ を満たす。ここで、一定値は、温度差に基づいて、基準として設定された値である。

[0079] 一方、図10に示したように、状態パターン4のガス側温度 $T_{H3}$ は、冷媒が流れていない状態であり、室内温度 $T_{H1}$ とほぼ同等の温度となる( $T_{H3} = T_{H1}$ )。つまり、状態パターン2では、ガス側温度 $T_{H3}$ と室内温度 $T_{H1}$ との温度差が、ある一定値より高くなるのに対し、状態パターン4では、前述した一定値以下となる。

[0080] したがって、ガス側温度 $T_{H3}$ と室内温度 $T_{H1}$ との温度差が、一定値として定めた任意の第2閾値温度 $T_{th02}$ よりも高い場合( $T_{H3} - T_{H1} > T_{th02}$ )には、電子膨張弁21aが閉ロックであると判定することができる。逆に、ガス側温度 $T_{H3}$ と室内温度 $T_{H1}$ との温度差が、第2閾値温度 $T_{th02}$ 以下の場合( $T_{H3} - T_{H1} \leq T_{th02}$ )には、高圧弁46aが閉ロックであると判定することができる。

[0081] 次に、低圧弁45a、高圧弁46aおよび電子膨張弁21aのうちの少なくとも1つの異常検知に関し、制御装置3が実行する異常判定処理について説明する。制御装置3は、図11～図14に示す異常判定処理のうち、少なくとも1つの処理を、設定された時間間隔で繰り返し実行する。ここでは、

制御装置3が、低圧弁45a、高圧弁46aまたは電子膨張弁21aの異常検知に係る異常判定処理を実行する場合について説明する。低圧弁45b、高圧弁46bまたは電子膨張弁21bの異常検知に係る異常判定処理についても、同様の流れで実行することができる。

[0082] 図11は、本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の制御装置3で実行される第1異常検知処理の流れの例を示すフローチャートを示す図である。第1異常検知処理では、制御装置3は、高圧弁46aおよび電子膨張弁21aの異常検知に係る異常判定処理を行う。図11に示すフローチャートでは、制御装置3が、高圧弁46aおよび電子膨張弁21aの異常判定処理を1つの流れで実行するものとするが、高圧弁46aの異常検知処理と電子膨張弁21aの異常検知処理とを別の流れで実行するようにしてもよい。

[0083] まず、ステップS001では、制御装置3は、室内機2aが暖房運転のサーモオン状態であるか否かを判定する。この判定は、圧縮機11が動作し、室内熱交換器22aが凝縮器として機能し、低圧弁45aが閉状態となり、高圧弁46aが開状態となる運転状態であるか否かの判定と言い換えることもできる。室内機2aが暖房運転のサーモオン状態である場合には、ステップS002に進み、それ以外の場合には、第1異常検知処理を終了する。

[0084] ステップS002では、制御装置3は、室内温度TH1、液側温度TH2、ガス側温度TH3および凝縮温度Tcの各温度のデータを取得する。室内温度TH1のデータは、第1温度センサTH1aの検出信号に基づき、取得される。液側温度TH2のデータは、第2温度センサTH2aの検出信号に基づき、取得される。ガス側温度TH3のデータは、第3温度センサTH3aの検出信号に基づき、取得される。凝縮温度Tcのデータは、高圧圧力センサ15の検出信号に基づき、取得される。また、制御装置3は、必要に応じて、蒸発温度Teのデータを取得する。蒸発温度Teのデータは、低圧圧力センサ16の検出信号に基づき、取得される。

[0085] 次に、ステップS003では、制御装置3は、安定判別処理を行う。具体的には、制御装置3は、計測値である室内温度TH1、液側温度TH2、ガ

ス側温度 $T_{H3}$ および凝縮温度 $T_c$ のいずれか1つ以上のパラメータの時間的に連続した2点以上の計測値を取得する。そして、制御装置3は、取得した計測値の平均値と各計測値との差分を算出し、各差分が基準値範囲以内になっているかどうかを判定する。格差分が基準値範囲以内である状態を安定状態とし、制御装置3は、安定状態であると判定したときに、異常判定処理を続ける。

[0086] 次に、ガス側温度 $T_{H3}$ が凝縮温度 $T_c$ よりも高いか否か、および液側温度 $T_{H2}$ が室内温度 $T_{H1}$ と同等の温度であるか否かに関する処理を行う。このため、制御装置3は、ステップS004では、制御装置3は、凝縮温度 $T_c$ からガス側温度 $T_{H3}$ を減じた差が第1閾値温度 $T_{th01}$ よりも高いかどうか、および液側温度 $T_{H2}$ から室内温度 $T_{H1}$ を減じた差が第2閾値温度 $T_{th02}$ 以下であるかどうかを判定する。制御装置3は、凝縮温度 $T_c$ からガス側温度 $T_{H3}$ を減じた差が第1閾値温度 $T_{th01}$ よりも高い場合、および液側温度 $T_{H2}$ から室内温度 $T_{H1}$ を減じた差が第2閾値温度 $T_{th02}$ 以下の場合の少なくとも一方であると判定すると、ステップS005に進む。一方、制御装置3は、凝縮温度 $T_c$ からガス側温度 $T_{H3}$ を減じた差が第1閾値温度 $T_{th01}$ よりも高くない、および液側温度 $T_{H2}$ から室内温度 $T_{H1}$ を減じた差が第2閾値温度 $T_{th02}$ 以下でないと判定すると、第1異常検知処理を終了する。ここで、第1閾値温度 $T_{th01}$ および第2閾値温度 $T_{th02}$ を用いているのは、誤検知防止のため一定の幅をもたせて設定しているためである。たとえば、各センサが、それぞれ一定量の個体ばらつきがあり、計測値の差が一定の幅をもっている可能性がある。また、凝縮温度 $T_c$ を計算する際、冷媒の凝縮圧力となる圧縮機11の吐出圧力を換算して得られる飽和温度の値を凝縮温度 $T_c$ として用いているが、計算による凝縮温度 $T_c$ は、運転状態により圧力損失が発生し、実際の凝縮温度 $T_c$ よりも低くなる可能性がある。これらのことを考慮して、一定の幅を決定する。

[0087] ステップS005では、制御装置3は、電子膨張弁21aまたは高圧弁4

6 a が異常であると判定する。これは、ガス側温度  $T_{H3}$  が、凝縮温度  $T_c$  より低い場合、および液側温度  $T_{H2}$  が室内温度  $T_{H1}$  と同等温度の場合の少なくとも一方であるときには、前述した正常な状態パターン 1 ではなく、状態パターン 2 または状態パターン 4 に該当するためである。

[0088] 次に、ステップ S 0 0 6 では、制御装置 3 は、電子膨張弁 2 1 a または高圧弁 4 6 a が異常であることを報知部 3 6 に報知させる処理を行う。ここで、たとえば、ステップ S 0 0 7 ~ ステップ S 0 1 1 の処理を行う場合、ステップ S 0 0 5 およびステップ S 0 0 6 の処理は、省略することも可能である。また、制御装置 3 が行う処理は、ステップ S 0 0 6 で終了してもよい。

[0089] 次に、ステップ S 0 0 7 では、制御装置 3 は、ガス側温度  $T_{H3}$  と室内温度  $T_{H1}$  の温度差が第 3 閾値温度  $T_{th03}$  よりも高いか否かを判定する。制御装置 3 は、ガス側温度  $T_{H3}$  と室内温度  $T_{H1}$  の温度差が第 3 閾値温度  $T_{th03}$  よりも高いと判定すると、ステップ S 0 0 8 に進む。一方、制御装置 3 は、ガス側温度  $T_{H3}$  と室内温度  $T_{H1}$  の温度差が第 3 閾値温度  $T_{th03}$  以下であると判定すると、ステップ S 0 1 0 に進む。ここで、ステップ S 0 0 7 における判定処理は、ステップ S 0 0 4 の判定を行ってからの経過時間が、あらかじめ設定された閾値時間を超えた後、すなわち、ガス側温度  $T_{H3}$  が安定した後に行うようにしてもよい。

[0090] ステップ S 0 0 8 では、制御装置 3 は、電子膨張弁 2 1 a が異常であると判定する。これは、ガス側温度  $T_{H3}$  から室内温度  $T_{H1}$  を減じた差が第 3 閾値温度  $T_{th03}$  よりも高い場合は、状態パターン 2 に該当するためである。

[0091] 次に、ステップ S 0 0 9 では、制御装置 3 は、電子膨張弁 2 1 a が異常であることを報知部 3 6 に報知させる処理を行う。その後、第 1 異常検知処理を終了する。

[0092] ステップ S 0 1 0 では、制御装置 3 は、高圧弁 4 6 a が異常であると判定する。これは、ガス側温度  $T_{H3}$  から室内温度  $T_{H1}$  を減じた値が第 3 閾値温度  $T_{th03}$  以下の場合は、状態パターン 4 に該当するためである。

[0093] 次に、ステップS011では、制御装置3は、高圧弁46aが異常であることを報知部36に報知させる処理を行う。そして、第1異常検知処理を終了する。

[0094] 図12は、本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の制御装置3で実行される第2異常検知処理の流れの例を示すフローチャートを示す図である。第2異常検知処理では、高圧弁46aの異常検知が行われる。ここで制御装置3は、図12に示す第2異常検知処理並びに後述する図13および図14に示す第3異常検知処理の少なくとも一方を、図11に基づいて説明した第1異常検知処理と共に、1つの処理の流れで実行するようにしてもよい。

[0095] まず、ステップS101では、制御装置3は、室内機2aが暖房運転のサーモオン状態であるか否かを判定する。この判定は、圧縮機11が動作し、室内熱交換器22aが凝縮器として機能し、低圧弁45aが閉状態となり、高圧弁46aが開状態となる運転状態であるか否かの判定と言い換えることもできる。制御装置3は、室内機2aが暖房運転のサーモオン状態であると判定すると、ステップS102に進む。一方、制御装置3は、室内機2aが暖房運転のサーモオン状態でないと判定すると、第2異常検知処理を終了する。

[0096] ステップS102では、制御装置3は、室内機2aにおける過冷却度SCおよび目標過冷却度SCmの各データを取得する。室内機2aにおける過冷却度SCのデータは、たとえば、凝縮温度Tcのデータから液側温度TH2のデータを減じて算出される。凝縮温度Tcのデータは、高圧圧力センサ15の検出信号に基づき、取得される。液側温度TH2のデータは、第2温度センサTH2aの検出信号に基づき、取得される。

[0097] 次に、ステップS103では、安定判別処理を行う。具体的には、計測値である液側温度TH2および凝縮温度Tc、演算値である室内機2の過冷却度SCのいずれか1つ以上のパラメータの時間的に連続した2点以上の計測値を取得する。そして、制御装置3は、取得した計測値の平均値と各計測値

との差分を算出し、各差分が基準値以内になっているかどうかを判別する。基準値以内である状態を安定状態とし、制御装置3は、安定状態のときに異常判定の処理を行うものである。

[0098] 次に、ステップS104では、制御装置3は、室内機2aの過冷却度SCと目標過冷却度SCmとの差分が第4閾値温度Tth11より大きいか否かを判定する。制御装置3は、室内機2aの過冷却度SCと目標過冷却度SCmとの差分の絶対値が第4閾値温度Tth11よりも大きいと判定すると、ステップS105に進む。室内機2aの過冷却度SCと目標過冷却度SCmとの差分の絶対値が第4閾値温度Tth11よりも大きくないと判定すると、第2異常検知処理を終了する。ここで、第4閾値温度Tth11を用いているのは、誤検知防止のため一定の幅をもたせて設定しているためである。たとえば、各センサが、それぞれ一定量の個体ばらつきがあり、計測値の差が一定の幅をもっている可能性がある。また、凝縮温度Tcを計算する際、冷媒の凝縮圧力となる圧縮機11の吐出圧力を換算して得られる飽和温度の値を凝縮温度Tcとして用いているが、計算による凝縮温度Tcは、運転状態により圧力損失が発生し、実際の凝縮温度Tcよりも低くなる可能性がある。これらのことを考慮して、一定の幅を決定する。

[0099] ステップS105では、制御装置3は、電子膨張弁21aが異常であると判定する。正常な状態パターン1では、電子膨張弁21aは、室内機2aの過冷却度SCが目標過冷却度SCmに近い値になるような開度に制御される。これに対し、室内機2aの過冷却度SCと目標過冷却度SCmとが近い値とならない場合、正常な状態パターン1ではなく、状態パターン2または状態パターン4に該当する。このため、制御装置3は、電子膨張弁21aが異常であるとの判定を行うことができる。

[0100] 次に、ステップS106では、制御装置3は、電子膨張弁21aが異常であることを報知部36に報知させる処理を行う。そして、第2異常検知処理を終了する。

[0101] 図13は、本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の制御装置3で

実行される第3異常検知処理の流れの例を示すフローチャートを示す図である。

[0102] まず、ステップS201では、制御装置3は、室内機2aが暖房運転のサーモオン状態であるか否かを判定する。この判定は、圧縮機11が動作し、室内熱交換器22aが凝縮器として機能し、低圧弁45aが閉状態となり、高圧弁46aが開状態となる運転状態であるか否かの判定と言い換えることもできる。制御装置3は、室内機2aが暖房運転のサーモオン状態であると判定すると、ステップS202に進む。一方、制御装置3は、室内機2aが暖房運転のサーモオン状態でないと判定すると、第3異常検知処理を終了する。

[0103] 次に、ステップS202では、制御装置3は、圧縮機11を通過する冷媒量 $G_{roc}$ のデータと、電子膨張弁21a、21bのそれぞれを通過する冷媒量の総和 $\Sigma G_{ric}$ のデータとを取得する。室外機1側の冷媒量 $G_{roc}$ のデータは、たとえば、前述した式(1)に基づき取得される。室内機2aおよび室内機2b側の冷媒量の総和 $\Sigma G_{ric}$ のデータは、たとえば、前述した式(2)などに基づき取得される。

[0104] 次に、ステップS203では、安定判別処理を行う。計測値である圧縮機11の運転周波数、液側温度 $T_{H2}$ 、凝縮温度 $T_c$ 並びに演算値である室外機1側の冷媒量 $G_{roc}$ 、室内機2aおよび室内機2b側の冷媒流量の総和 $\Sigma G_{ric}$ のいずれか1つ以上のパラメータの時間的に連続した2点以上の計測値を取得する。そして、計測値の平均値と各計測値との差分を算出する。各差分があらかじめ定めた基準値範囲以内に収まっている状態を安定状態と判定する。本実施の形態では、制御装置3は、安定状態と判定したときに、異常判定処理を行う。

[0105] 次に、ステップS204では、制御装置3は、室外機1側の冷媒量 $G_{roc}$ が室内機2aおよび室内機2b側の冷媒量の総和 $\Sigma G_{ric}$ よりも大きいか否かを判定する。制御装置3は、冷媒量 $G_{roc}$ が冷媒量の総和 $\Sigma G_{ric}$ よりも大きいと判定したときにはステップS205に進む。一方、制御装

置3は、冷媒量 $G_{roc}$ が冷媒量の総和 $\Sigma G_{ric}$ と等しいと判定したときには、第2異常検知処理を終了する。

[0106] ステップS205では、制御装置3は、低圧弁45aが異常であると判定する。これは、室外機1側の冷媒量 $G_{roc}$ が、室内機2aおよび室内機2b側の冷媒量の総和 $\Sigma G_{ric}$ よりも大きい場合には、状態パターン3に該当するためである。

[0107] 次に、ステップS206では、制御装置3は、低圧弁45aが異常であることを報知部36に報知させる処理を行う。その後、第3異常検知処理を終了する。

[0108] 図14は、本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の制御装置3で実行される第3異常検知処理の流れの別の例を示すフローチャートを示す図である。

[0109] まず、ステップS301では、制御装置3は、室内機2aが暖房運転のサーモオン状態であるか否かを判定する。この判定は、圧縮機11が動作し、室内熱交換器22aが凝縮器として機能し、低圧弁45aが閉状態となり、高圧弁46aが開状態となる運転状態であるか否かの判定と言い換えることもできる。制御装置3は、室内機2aが暖房運転のサーモオン状態であると判定すると、ステップS302に進む。一方、制御装置3は、室内機2aが暖房運転のサーモオン状態でないと判定すると、第3異常検知処理を終了する。

[0110] ステップS302では、制御装置3は、高圧圧力 $P_d$ および目標圧力 $P_{dm}$ の各データを取得する。高圧圧力 $P_d$ のデータは、高圧圧力センサ15の検出信号に基づき取得される。また、目標圧力 $P_{dm}$ のデータは、あらかじめ記憶部31に記憶されている。

[0111] 次に、ステップS303では、安定判別処理を行う。たとえば、計測値である高圧圧力 $P_d$ 、圧縮機11の運転周波数のいずれか1つ以上のパラメータの時間的に連続した2点以上の計測値を取得する。そして、制御装置3は、取得した計測値の平均値と各計測値との差分を算出し、各差分が基準値以

内になっているかどうかを判別する。基準値以内である状態を安定状態とし、制御装置3は、安定状態のときに異常判定の処理を行うものである。

[0112] 次に、ステップS304では、制御装置3は、高圧圧力 $P_d$ から目標圧力 $P_{dm}$ を減じた値である $P_d - P_{dm}$ が、あらかじめ設定されている閾値圧力 $P_{th31}$ よりも小さいか否かを判定する。制御装置3は、高圧圧力 $P_d$ から目標圧力 $P_{dm}$ を減じた値が閾値圧力 $P_{th31}$ よりも小さいと判定すると、ステップS305に進む。一方、制御装置3は、閾値圧力 $P_{th31}$ 以上であると判定すると、第3異常検知処理を終了する。

[0113] ステップS305では、制御装置3は、低圧弁45aが異常であると判定する。これは、高圧圧力 $P_d$ から目標圧力 $P_{dm}$ を減じた値が閾値圧力 $P_{th31}$ よりも小さい場合には、状態パターン3に該当するためである。

[0114] 次に、ステップS306では、制御装置3は、低圧弁45aが異常であることを報知部36に報知させる処理を行う。そして、第3異常検知処理を終了する。

[0115] ここで、上記のステップS306において、制御装置3は、高圧圧力 $P_d$ から目標圧力 $P_{dm}$ を減じた値が閾値圧力 $P_{th31}$ よりも大きく、かつ、圧縮機11が最大運転周波数で動作しているか否かを判定してもよい。制御装置3は、高圧圧力 $P_d$ から目標圧力 $P_{dm}$ を減じた値が閾値圧力 $P_{th31}$ よりも大きく、かつ、圧縮機11が最大運転周波数で動作していると判定したときは、ステップS305に進む。一方、制御装置3は、高圧圧力 $P_d$ から目標圧力 $P_{dm}$ を減じた値が閾値圧力 $P_{th31}$ 以上であるか、または、圧縮機11が最大運転周波数未満の運転周波数で動作していると判定すると、第3異常検知処理を終了する。

[0116] 図15は、本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置の制御装置3で実行される第4異常検知処理の流れの例を示すフローチャートを示す図である。

[0117] まず、ステップS401では、制御装置3は、室内機2aが暖房運転のサーモオン状態であるか否かを判定する。この判定は、圧縮機11が動作し、

室内熱交換器 2 2 a が凝縮器として機能し、低圧弁 4 5 a が閉状態となり、高圧弁 4 6 a が開状態となる運転状態であるか否かの判定と言い換えることもできる。制御装置 3 は、室内機 2 a が暖房運転のサーモオン状態であると判定すると、ステップ S 4 0 2 に進む。一方、制御装置 3 は、室内機 2 a が暖房運転のサーモオン状態でないと判定すると、第 4 異常検知処理を終了する。

[0118] ステップ S 4 0 2 では、制御装置 3 は、室内温度 T H 1、液側温度 T H 2、ガス側温度 T H 3 および凝縮温度 T c の各温度のデータを取得する。室内温度 T H 1 のデータは、第 1 温度センサ T H 1 a の検出信号に基づき取得される。液側温度 T H 2 のデータは、第 2 温度センサ T H 2 a の検出信号に基づき取得される。ガス側温度 T H 3 のデータは、第 3 温度センサ T H 3 a の検出信号に基づき取得される。凝縮温度 T c のデータは、高圧圧力センサ 1 5 の検出信号に基づき取得される。

[0119] 次に、ステップ S 4 0 3 では、安定判別処理を行う。具体的には、計測値である室内温度 T H 1、液側温度 T H 2、ガス側温度 T H 3 および凝縮温度 T c のいずれか 1 つ以上のパラメータの時間的に連続した 2 点以上の計測値を取得する。そして、制御装置 3 は、取得した計測値の平均値と各計測値との差分を算出し、各差分が基準値以内になっているかどうかを判別する。基準値以内である状態を安定状態とし、制御装置 3 は、安定状態のときに異常判定の処理を行うものである。

[0120] 次に、ステップ S 4 0 4 では、制御装置 3 は、ガス側温度 T H 3 が凝縮温度 T c と室内温度 T H 1 との間にあるか否か、および液側温度 T H 2 が室内温度 T H 1 と同等温度か否かを判定する。具体的には、制御装置 3 は、ガス側温度 T H 3 が、室内温度 T H 1 から第 6 閾値温度 T t h 4 2 を減じた値以上、かつ凝縮温度 T c から第 7 閾値温度 T t h 4 3 を減じた値以下、および液側温度 T H 2 から室内温度 T H 1 を減じて得られる温度差が第 5 閾値温度 T t h 4 1 以下の場合の少なくとも一方であると判定すると、ステップ S 4 0 5 に進む。一方、制御装置 3 は、それ以外の場合であると判定すると、第

4 異常検知処理を終了する。ここで、第5 閾値温度  $T_{th41}$ 、第6 閾値温度  $T_{th42}$  および第7 閾値温度  $T_{th43}$  を用いているのは、誤検知防止のため一定の幅をもたせて設定しているためである。たとえば、各センサが、それぞれ一定量の個体ばらつきがあり、計測値の差が一定の幅をもっている可能性がある。また、凝縮温度  $T_c$  を計算する際、冷媒の凝縮圧力となる圧縮機 11 の吐出圧力から換算して得られる飽和温度の値を凝縮温度  $T_c$  として用いているが、計算による凝縮温度  $T_c$  は、運転状態により圧力損失が発生し、実際の凝縮温度  $T_c$  よりも低くなる可能性がある。これらのことを考慮して、一定の幅を決定する。

[0121] ステップ S405 では、制御装置 3 は、高圧弁 46a が異常であると判定する。これは、ガス側温度  $T_{H3}$  が、室内温度  $T_{H1}$  よりも高く、かつ凝縮温度  $T_c$  より低い場合および液側温度  $T_{H2}$  が室内温度  $T_{H1}$  と同等温度の場合の少なくとも一方であるときには、正常な状態パターン 1 ではなく、状態パターン 4 に該当するためである。

[0122] 次に、ステップ S406 では、制御装置 3 は、電子膨張弁 21a または高圧弁 46a が異常であることを報知部 36 に報知させる処理を行う。そして、第4 異常検知処理を終了する。

[0123] 以上、説明したように、実施の形態 1 に係る冷凍サイクル装置は、冷凍サイクル回路 10 と、バイパス流路 44 と、低圧弁 45a と、高圧弁 46a と、第1 温度センサ  $T_{H1a}$  と、第2 温度センサ  $T_{H2a}$  と、報知部 36 とを備えている。そして、冷凍サイクル回路 10 は、圧縮機 11、冷媒流路切替装置 14、室外熱交換器 12、電子膨張弁 21a および室内熱交換器 22a を有する。バイパス流路 44 は、冷凍サイクル回路 10 において、室外熱交換器 12 と電子膨張弁 21a との間に設けられた第1 分岐部 41 と、室内熱交換器 22a と冷媒流路切替装置 14 との間に設けられた第2 分岐部 42a との間を接続している。また、低圧弁 45a は、冷凍サイクル回路 10 のうち、第2 分岐部 42a と冷媒流路切替装置 14 との間に設けられている。さらに、高圧弁 46a は、バイパス流路 44 に設けられている。第1 温度セン

サTH1aは、室内熱交換器22aを通過した空気が供給される室内の温度である室内温度TH1を検出する。第2温度センサTH2aは、室内熱交換器22aの液側冷媒の温度である液側温度TH2を検出する。第3温度センサTH3aは、室内熱交換器22aのガス側冷媒の温度であるガス側温度TH3を検出する。報知部36は、異常を報知するように構成されている。そして、冷凍サイクル装置は、圧縮機11が動作し、室内熱交換器22aが凝縮器として機能し、低圧弁45aが閉状態となり、高圧弁46aが開状態となる運転状態である、室内機2aが暖房運転のサーモオン状態での運転を行う。このような運転状態において、制御装置3は、冷媒の凝縮圧力から換算して得られる飽和温度である飽和換算温度から第3温度センサTH3aの検出温度であるガス側温度TH3を減じた値が第1閾値温度Tth01よりも大きい場合またはもしくは第2温度センサTH2aの検出温度から第1温度センサTH1aの検出温度を減じた値が閾値よりも小さい場合と判定したときに、報知部36は、電子膨張弁21aまたは高圧弁46aの異常を報知する。ここで、高圧弁46aは、第2弁の一例である。低圧弁45aは、第1弁の一例である。電子膨張弁21aは、絞り装置の一例である。

[0124] 以上のような本実施の形態の冷凍サイクル装置の構成により、電子膨張弁21aまたは高圧弁46aの異常をより正確に、かつ、より早期に検知することができる。また、本実施の形態の冷凍サイクル装置では、電子膨張弁21aまたは高圧弁46aの異常をより早期に報知できるため、電子膨張弁21aまたは高圧弁46aをより早期に復旧させることができる。したがって、本実施の形態の冷凍サイクル装置においては、室内機2aの不調期間を短縮することができる。

[0125] また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置では、前述した運転状態において、第3温度センサTH3aの検出温度から第1温度センサTH1aの検出温度を減じた値が第2閾値温度Tth02より大きい場合に、電子膨張弁21aの異常を報知部36で報知することができる。

[0126] 前述した運転状態において電子膨張弁21aに異常が生じると、図6に示

したように、第3温度センサTH3aが検出するガス側温度TH3は、温度が低下し、室内熱交換器22aが液冷媒で満たされれば凝縮温度Tcよりも低い温度まで下降する。しかし、圧縮機11から常に高圧ガス冷媒が供給されるため、蒸発器に液が溜まった状態でも室内温度TH1よりも一定の温度差を保つこととなる。よって、TH3とTH1の差は一定値以上となる。したがって、上記構成によれば、電子膨張弁21aの異常をより正確に検知できる。

[0127] また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置では、前述した運転状態において、第3温度センサTH3aの検出温度から第1温度センサTH1aの検出温度を減じた値が第2閾値温度以下となる場合に、報知部36は、高圧弁46aの異常を報知する。

[0128] 前述した運転状態において、高圧弁46aに異常が生じると、図10に示したように、第3温度センサTH3aが検出するガス側温度TH3は、室内機22a内部に冷媒が供給されないことから凝縮温度Tcよりも低い温度まで下降する。そして、さらに、室内機22a内部の冷媒が過熱ガスとなり、第1温度センサTH1aが検出した室内温度TH1と同等の温度となる。したがって、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置によれば、高圧弁46aの異常をより正確に検知することができる。また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置では、高圧弁46aの異常をより早期に報知できるため、高圧弁46aをより早期に復旧させることができる。したがって、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置によれば、室内機2aの不調期間を短縮することができる。

[0129] また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置では、前述した運転状態において、圧縮機11を通過する冷媒量が電子膨張弁21aを通過する冷媒量よりも多い場合に、報知部36は、低圧弁45aの異常を報知する。

[0130] 前述した運転状態において、低圧弁45aに異常が生じると、高圧冷媒の一部がバイパス流路44を通過して冷凍サイクル回路10の低圧側に流入する。このため、圧縮機11を通過する冷媒量が電子膨張弁21aを通過する冷

媒量よりも多くなる。したがって、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置によれば、低圧弁45aの異常をより正確に検知することができる。

[0131] また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置では、圧縮機11は、冷凍サイクル回路10内の高圧圧力 $P_d$ が目標圧力 $P_{dm}$ に近づくように制御されている。前述した運転状態において、高圧圧力 $P_d$ から目標圧力 $P_{dm}$ を減じた値が閾値圧力 $P_{th31}$ よりも大きい場合に、報知部36は、低圧弁45aの異常を報知する。

[0132] 前述した運転状態において、低圧弁45aに異常が生じると、高圧冷媒の一部がバイパス流路44を通過して冷凍サイクル回路10の低圧側に流入するため、高圧圧力 $P_d$ が下降し、高圧圧力 $P_d$ と目標圧力 $P_{dm}$ との間に乖離が生じる。したがって、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置によれば、低圧弁45aの異常をより正確に検知することができる。また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置では、低圧弁45aの異常をより早期に報知できるため、低圧弁45aをより早期に復旧させることができる。したがって、上記構成によれば、冷凍サイクル装置の運転効率が低下する期間を短縮することができる。

[0133] また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置では、圧縮機11は、冷凍サイクル回路10内の高圧圧力 $P_d$ が目標圧力 $P_{dm}$ に近づくように制御されている。したがって、前述した運転状態において、高圧圧力 $P_d$ から目標圧力 $P_{dm}$ を減じた値が閾値圧力 $P_{th31}$ よりも大きく、かつ、圧縮機11が最大運転周波数で動作している場合に、報知部36は、低圧弁45aの異常を報知する。

[0134] 前述した運転状態において、低圧弁45aに異常が生じ、バイパス流路44を流通する冷媒量が増加してしまうと、圧縮機11の運転周波数を最大運転周波数まで増加させても、高圧圧力 $P_d$ を目標圧力 $P_{dm}$ に維持できなくなる。したがって、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置によれば、低圧弁45aの異常をより正確に検知できる。

[0135] また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置は、冷凍サイクル装置の運転

モードを切り替える運転モード切替部37をさらに備えている。運転モード切替部37は、少なくとも、前述した運転状態での運転が行われる運転モードに切り替え可能である。本実施の形態に係る冷凍サイクル装置によれば、室内機2aで暖房運転が行われる期間であっても、低圧弁45a、高圧弁46aまたは電子膨張弁21aの異常を検知することができる。

[0136] 実施の形態2.

上述した実施の形態1の冷凍サイクル装置では、制御装置3は、第1弁となる低圧弁45aおよび低圧弁45b、第2弁となる高圧弁46aおよび高圧弁46b並びに電子膨張弁21aおよび電子膨張弁21bのすべての弁について異常検知を行うものとした。ただし、これに限定するものではない。制御装置3は、あらかじめ定められたまたは選択された弁について、異常検知を行うようにしてもよい。

### 符号の説明

[0137] 1 室外機、2, 2a, 2b 室内機、3 制御装置、4 分流コントローラ、10 冷凍サイクル回路、11 圧縮機、12 室外熱交換器、13 室外ファン、14 冷媒流路切替装置、15 高圧圧力センサ、16 低圧圧力センサ、171, 172, 173, 174 逆止弁、21, 21a, 21b 電子膨張弁、22, 22a, 22b 室内熱交換器、25, 25a, 25b 室内ファン、31 記憶部、32 抽出部、33 演算部、34 比較部、35 判定部、36 報知部、37 運転モード切替部、41 第1分岐部、42a, 42b 第2分岐部、43 気液分離器、44 バイパス流路、44a, 44b 分岐流路、45, 45a, 45b 低圧弁、46, 46a, 46b 高圧弁、47 弁、48 低圧バイパス流路、TH1a, TH1b 第1温度センサ、TH2a, TH2b 第2温度センサ、TH3a, TH3b 第3温度センサ。

## 請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機、冷媒流路切替装置、室外熱交換器、膨張弁および室内熱交換器を接続して、冷媒を循環する冷凍サイクル回路と、
- 前記室外熱交換器と前記膨張弁との間で前記冷媒を分岐する第1分岐部と、
- 前記室内熱交換器と前記冷媒流路切替装置との間で前記冷媒を分岐する第2分岐部と、
- 前記第1分岐部と前記第2分岐部とを接続して、前記冷媒の流路となるバイパス配管と、
- 前記第2分岐部と前記冷媒流路切替装置との間に設けられた第1弁と、
- 前記バイパス配管に設けられた第2弁と、
- 前記室内熱交換器を通過した空気が供給される室内の温度を検出する第1温度センサと、
- 前記室内熱交換器の液側冷媒の温度を検出する第2温度センサと、
- 前記室内熱交換器のガス側冷媒の温度を検出する第3温度センサとを備え、
- 前記圧縮機が動作し、前記室内熱交換器が凝縮器として機能して、前記第1弁を閉状態とし、前記第2弁を開状態とする運転状態において、
- 前記冷媒の凝縮圧力から換算して得られる飽和温度から前記第3温度センサの検出温度を減じた温度が、あらかじめ設定した第1閾値温度よりも大きいとき、および、前記第2温度センサの検出温度から前記第1温度センサの検出温度を減じた温度が、第2閾値温度よりも小さいときの少なくとも一方であるときには、前記膨張弁および前記第2弁の少なくとも一方の弁が異常であることを検知する冷凍サイクル装置。
- [請求項2] 前記運転状態において、前記第3温度センサの検出した温度から前

記第1温度センサの検出温度を減じた値が、第3閾値温度よりも大きい場合には、前記膨張弁が異常であることを検知する請求項1に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項3] 前記運転状態において、前記第3温度センサの検出温度から前記第1温度センサの検出温度を減じた値が、第3閾値温度以下である場合には、前記第2弁が異常であることを検知する請求項1に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項4] 前記運転状態において、前記第2温度センサの検出温度が、前記第1温度センサの検出温度と等しい場合、または前記第3温度センサの検出温度が、凝縮温度よりも低い場合には、前記第2弁が異常であることを検知する請求項1に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項5] 前記運転状態において、前記圧縮機を通過する冷媒量が、前記膨張弁を通過する冷媒量よりも多い場合には、前記第1弁が異常であることを検知する請求項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] 前記圧縮機は、前記冷凍サイクル回路内における高圧側の前記冷媒の圧力を、目標圧力とする制御がなされ、

前記運転状態において、前記高圧側の前記冷媒の圧力から前記目標圧力を減じた値が、閾値圧力よりも大きい場合には、前記第1弁が異常であることを検知する請求項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7] 前記圧縮機は、前記冷凍サイクル回路内における高圧側の前記冷媒の圧力を、目標圧力とする制御がなされ、

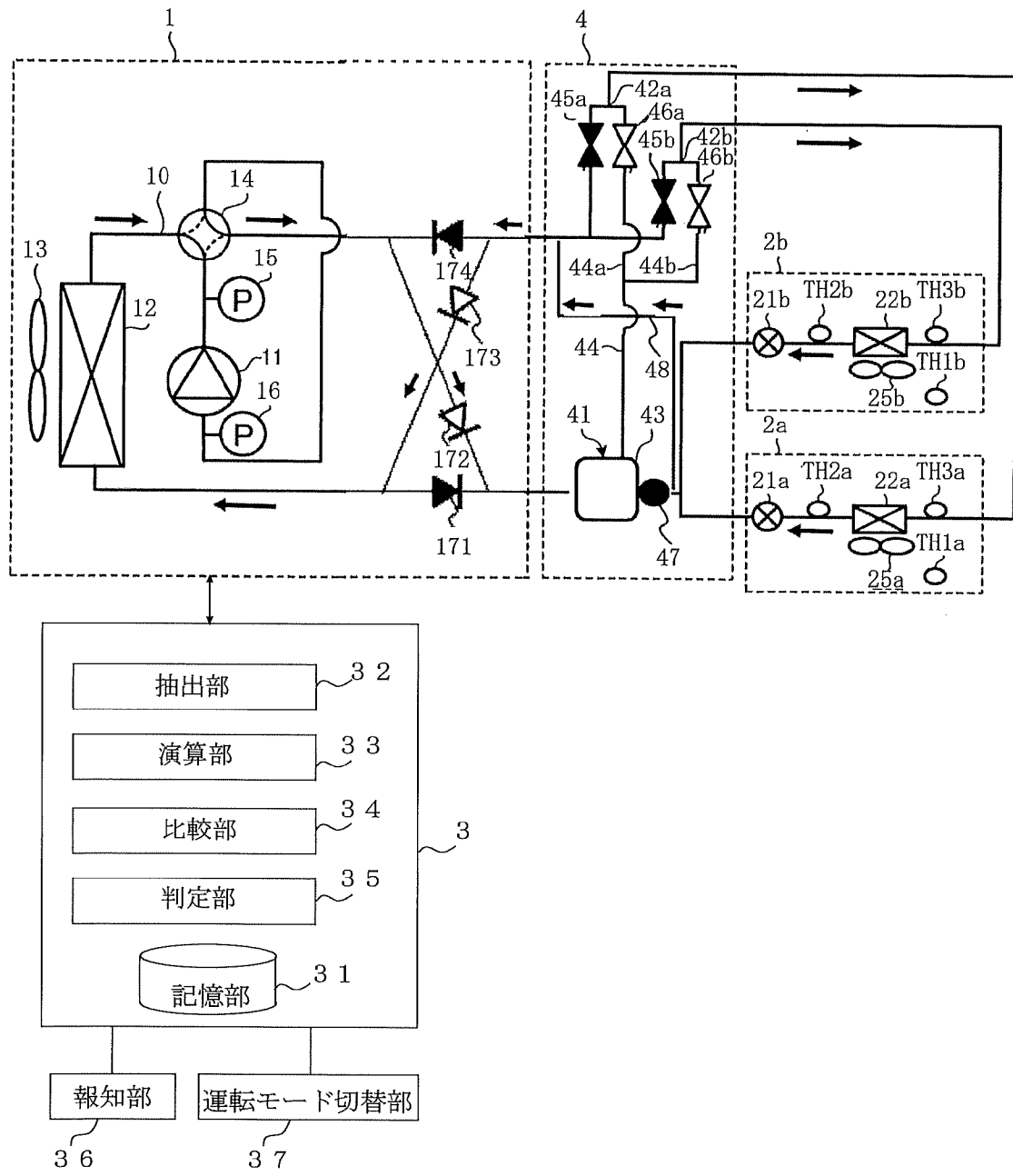
前記運転状態において、前記高圧側の前記冷媒の圧力から前記目標圧力を減じた値が閾値圧力よりも大きく、かつ、前記圧縮機が最大運転周波数で動作しているときには、前記第1弁が異常であることを検知する請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項8] 前記膨張弁は、前記冷凍サイクル回路内において凝縮器となる前記室内熱交換器における過冷却度を目標過冷却度とする制御がなされ、  
前記運転状態において、前記過冷却度と前記目標過冷却度との差が第4 閾値温度よりも大きい場合に、前記膨張弁が異常であることを検知する請求項1～請求項7のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項9] 圧縮機、冷媒流路切替装置、室外熱交換器、膨張弁および室内熱交換器を接続して、冷媒を循環する冷凍サイクル回路と、  
前記室外熱交換器と前記膨張弁との間で前記冷媒を分岐する第1 分岐部と、  
前記室内熱交換器と前記冷媒流路切替装置との間で前記冷媒を分岐する第2 分岐部と、  
前記第1 分岐部と前記第2 分岐部とを接続して、前記冷媒の流路となるバイパス配管と、  
前記第2 分岐部と前記冷媒流路切替装置との間に設けられた第1 弁と、  
前記バイパス配管に設けられた第2 弁と、  
前記室内熱交換器を通過した空気が供給される室内の温度を検出する第1 温度センサと、  
前記室内熱交換器の液側冷媒の温度を検出する第2 温度センサと、  
前記室内熱交換器のガス側冷媒の温度を検出する第3 温度センサとを備え、  
前記圧縮機が動作し、前記室内熱交換器が凝縮器として機能して、前記第1 弁を閉状態とし、前記第2 弁を開状態とする運転状態であるときに、前記第1 温度センサ、第2 温度センサおよび第3 温度センサの検出温度並びに前記冷凍サイクル回路内における高圧側の前記冷媒の圧力に基づいて、前記膨張弁、前記第1 弁および前記第2 弁の異常検知を行うことを検知する冷凍サイクル装置。

- [請求項10] 凝縮温度、前記各室内機の過冷却度、前記第1温度センサの検出温度、前記第2温度センサの検出温度のいずれか1つ以上のパラメータにおける、時間的に連続した2点以上の計測値の平均値とそれぞれの前記計測値との差分を算出し、
- 算出した前記差分が、あらかじめ定められた基準値の範囲内である場合に、弁に係る異常検知を行う請求項1～請求項9のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項11] 前記弁が異常である旨を報知する報知部を備える請求項1～請求項10のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。
- [請求項12] 前記冷媒流路切替装置は、少なくとも前記運転状態での運転が行われる運転モードに切り替え可能である請求項1～請求項11のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

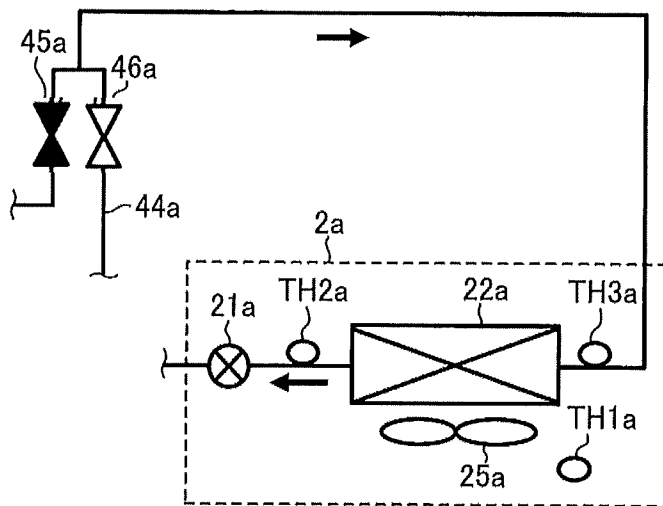
[図1]



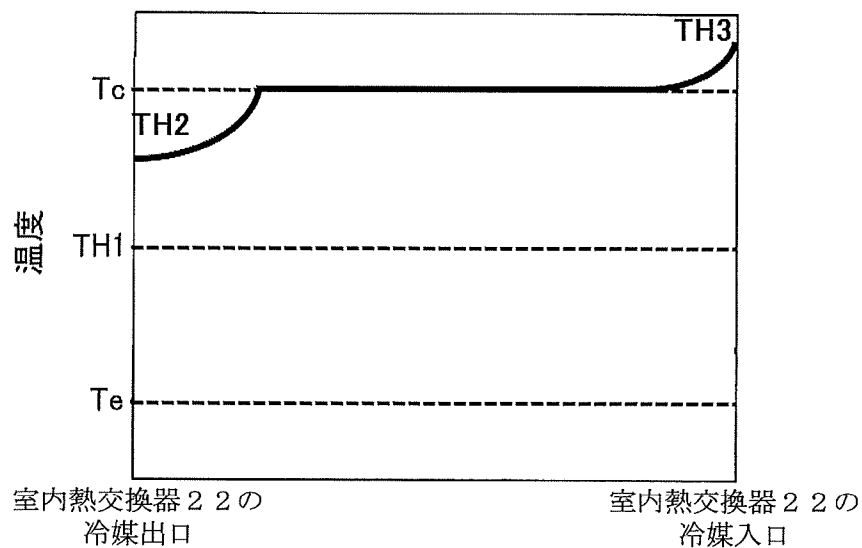
[図2]

	状態パターン1	状態パターン2	状態パターン3	状態パターン4
	正常	電子膨張弁 2 1 が閉ロック	低压弁 4 5 が開ロック	高压弁 4 6 が閉ロック
電子膨張弁 2 1 の状態	過冷却度制御	閉	過冷却度制御	過冷却度制御
低压弁 4 5 の状態	閉	閉	開	閉
高压弁 4 6 の状態	開	開	開	閉

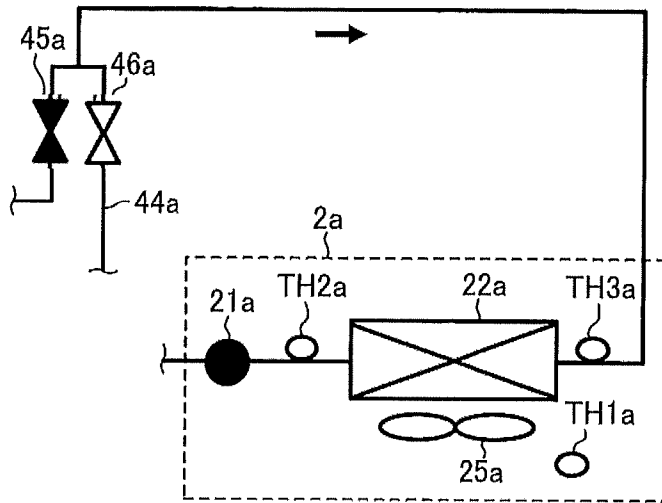
[図3]



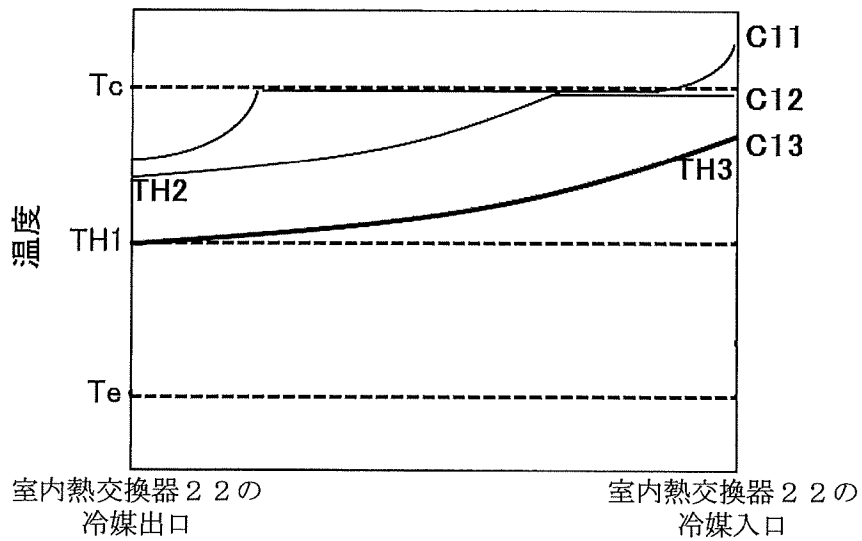
[図4]



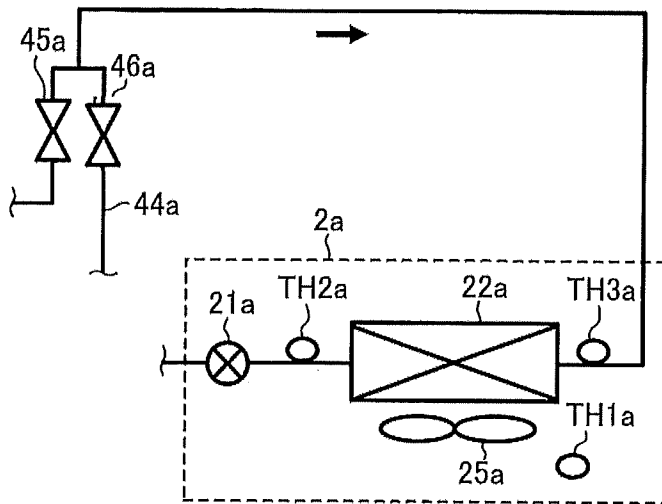
[図5]



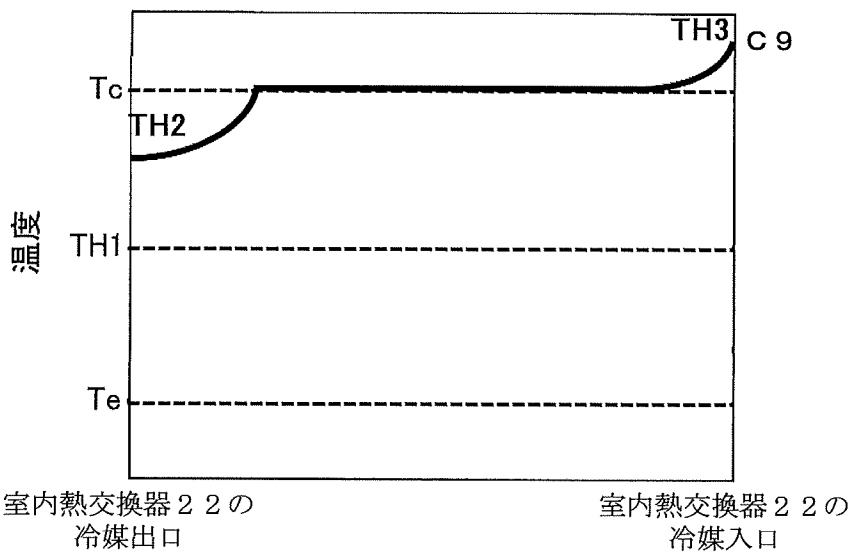
[図6]



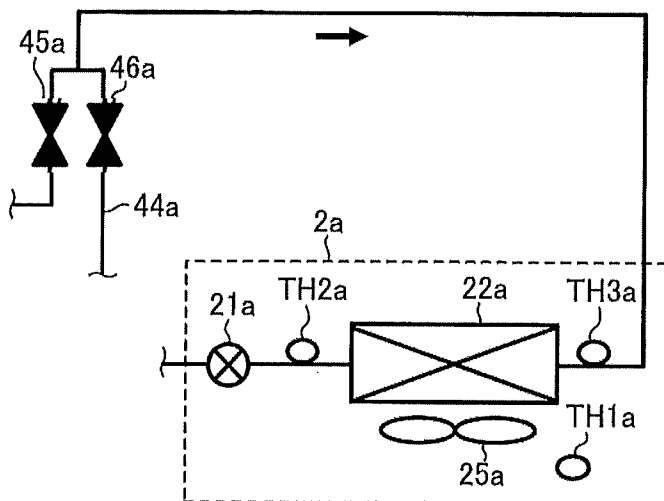
[図7]



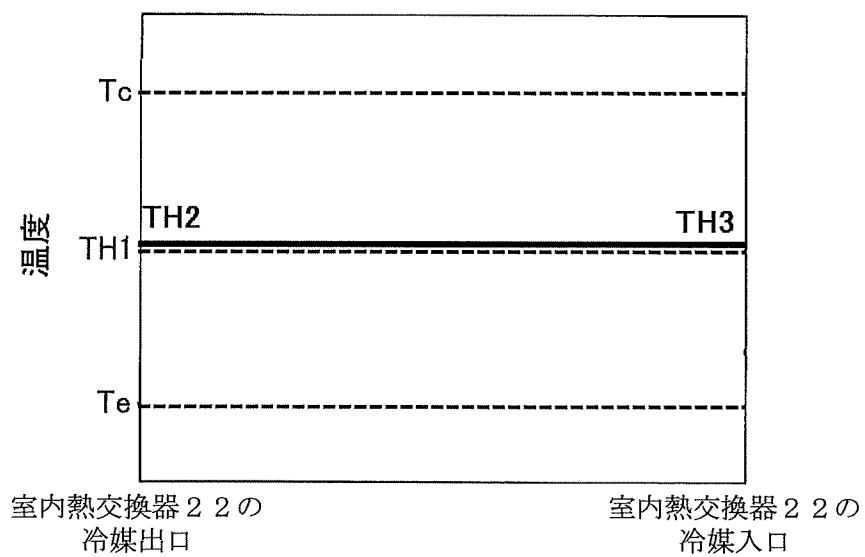
[図8]



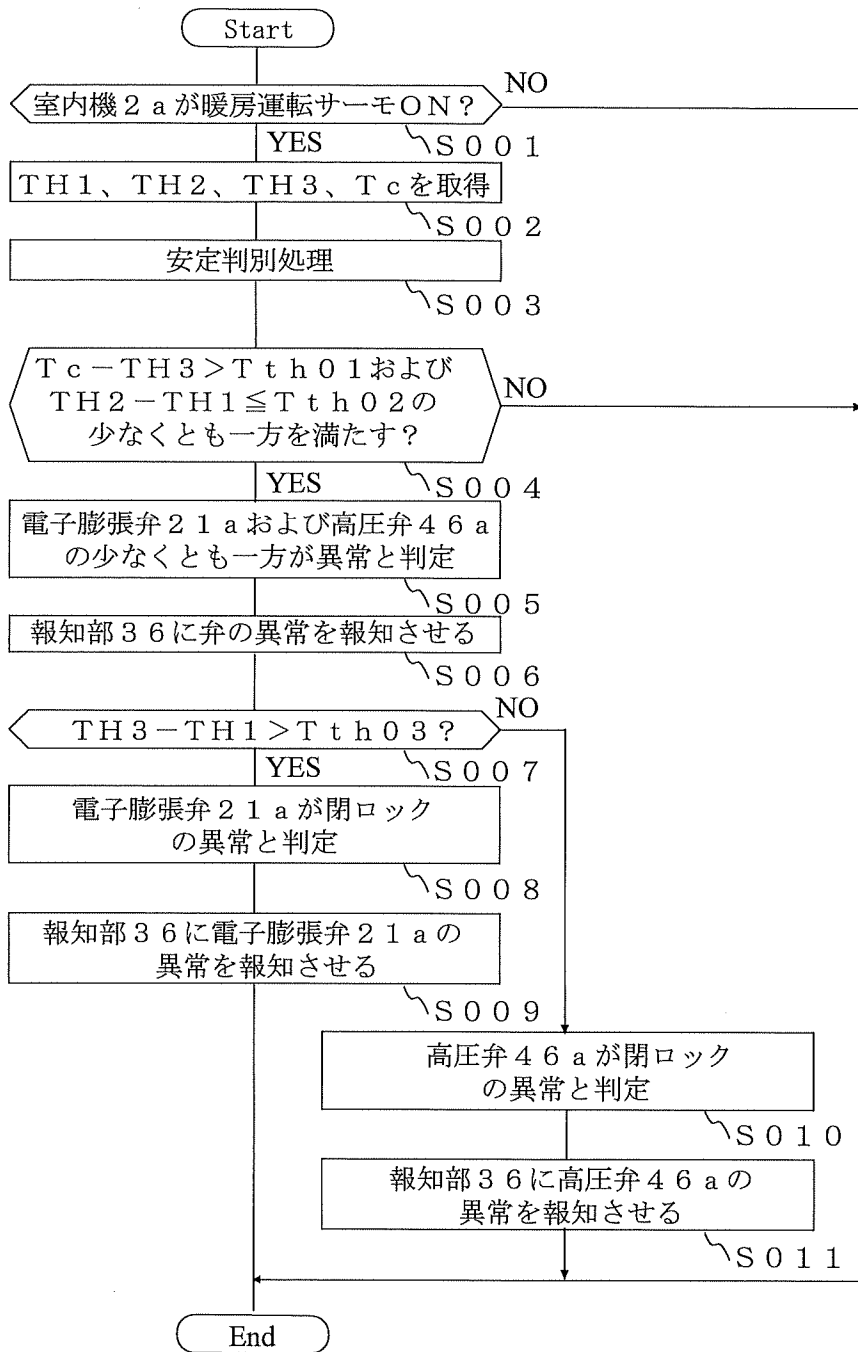
[図9]



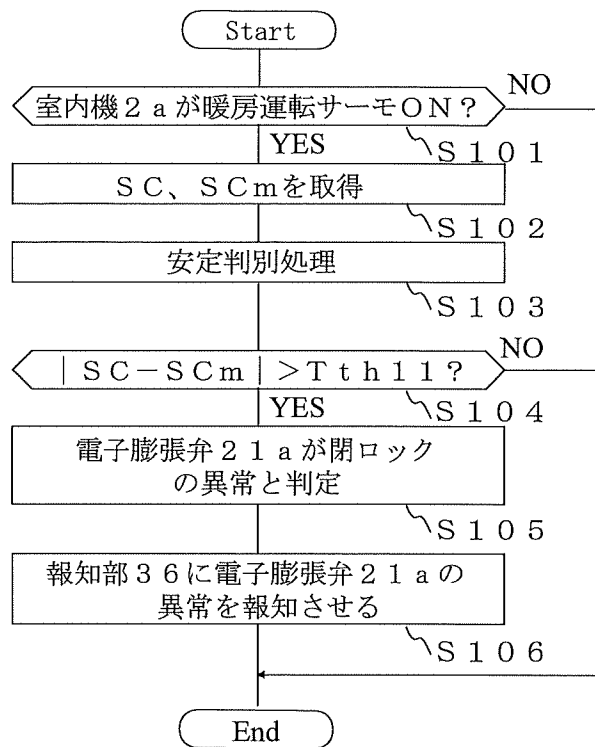
[図10]



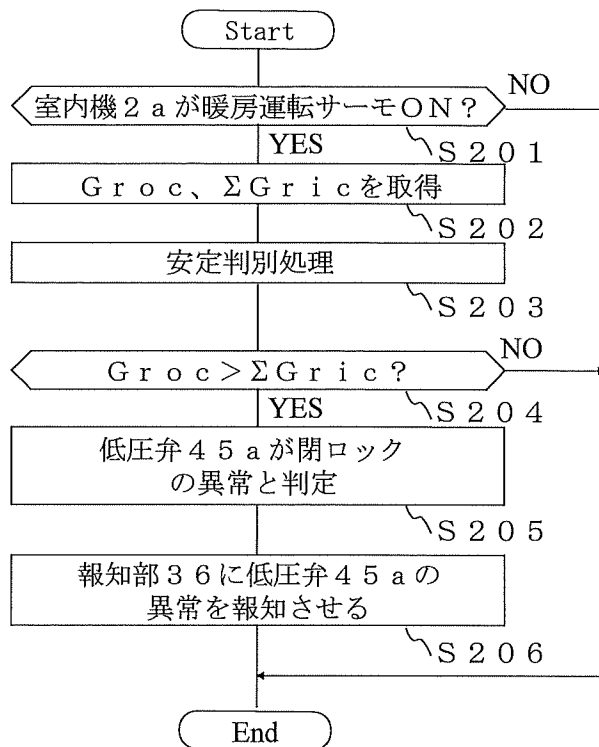
[図11]



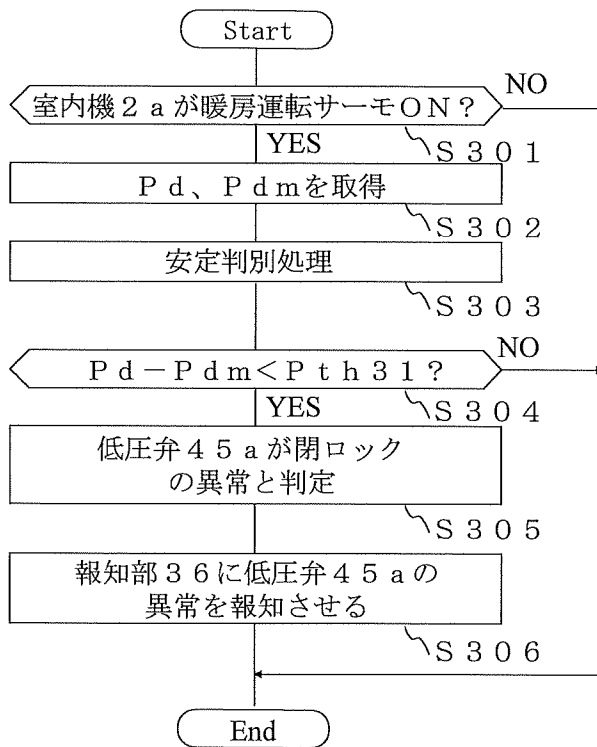
[図12]



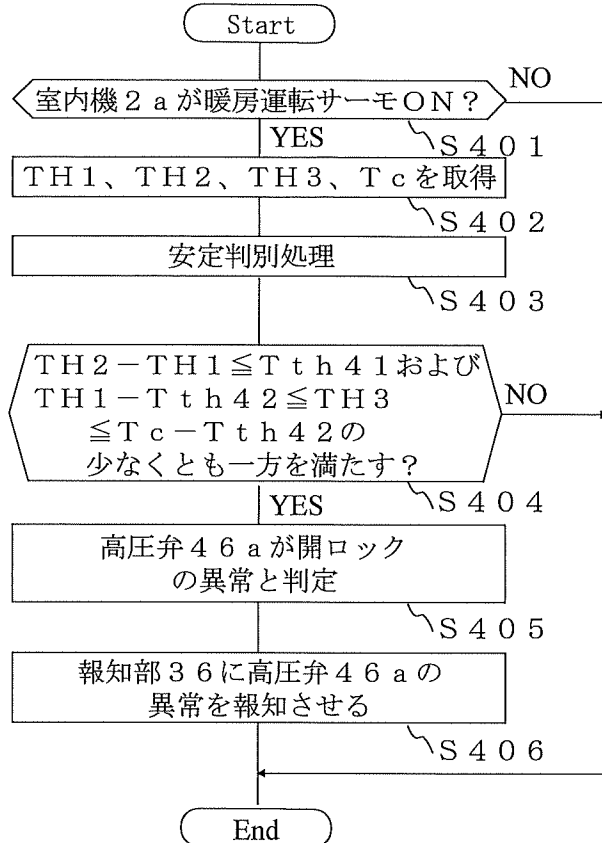
[図13]



[図14]



[図15]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/007738

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl. F25B49/02 (2006.01) i		
<u>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</u>		
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 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2016-508590 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION)	9
Y	22 March 2016, paragraphs [0013]-[0117], fig. 1-6	1-4, 8, 10-12
A	& US 2014/0238060 A1, paragraphs [0023]-[0152], fig. 1-6 & WO 2014/132650 A1 & CN 105008827 A	5-7
Y	CN 106352472 A (GUANDONG MIDEA HVAC EQUIPMENT CO., LTD.) 25 January 2017, paragraphs [0028]-[0100], fig. 1-5 (Family: none)	1-4, 8, 10-12
Y	JP 2000-274896 A (TOKYO GAS CO., LTD.) 06 October 2000, paragraph [0024], fig. 3 (Family: none)	1-4, 8, 10-12
Y	JP 2002-71188 A (MITSUBISHI ELECTRIC BUILDING TECHNO-SERVICE CO., LTD.) 08 March 2002, paragraphs [0013]-[0028], fig. 1, 2 (Family: none)	1-4, 8, 10-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input type="checkbox"/> 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 13.05.2019	Date of mailing of the international search report 21.05.2019	
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/JP2019/007738

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 2017-154521 A (SANDEN AUTOMOTIVE CLIMATE SYSTEMS CORPORATION) 07 September 2017, paragraphs [0088]-[0091] & WO 2017/150592 A1	8, 10-12
A	KR 10-2005-0114111 A (LG ELECTRONICS INC.) 05 December 2005, entire text, all drawings (Family: none)	1-12

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2016-508590 A (三菱電機株式会社) 2016.03.22, 段落	9
Y	[0013]-[0117], 図 1-6 & US 2014/0238060 A1, 段落[0023]-[0152],	1-4, 8, 10-12
A	図 1-6 & WO 2014/132650 A1 & CN 105008827 A	5-7
Y	CN 106352472 A (GUANDONG MIDEA HVAC EQUIPMENT CO., LTD.) 2017.01.25, 段落[0028]-[0100], 図 1-5 (ファミリーなし)	1-4, 8, 10-12
Y	JP 2000-274896 A (東京瓦斯株式会社) 2000.10.06, 段落[0024], 図 3 (ファミリーなし)	1-4, 8, 10-12

☑ 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

13.05.2019

国際調査報告の発送日

21.05.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森山 拓哉

3M

3924

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 2002-71188 A (三菱電機ビルテクノサービス株式会社) 2002.03.08, 段落[0013]-[0028], 図1-2 (ファミリーなし)	1-4, 8, 10-12
Y	JP 2017-154521 A (サンデン・オートモーティブクライメイトシス テム株式会社) 2017.09.07, 段落[0088]-[0091] & WO 2017/150592 A1	8, 10-12
A	KR 10-2005-0114111 A (LG ELECTRONICS INC.) 2005.12.05, 全文, 全 図 (ファミリーなし)	1-12