

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2017/094172 A 1

(43) 国際公開日

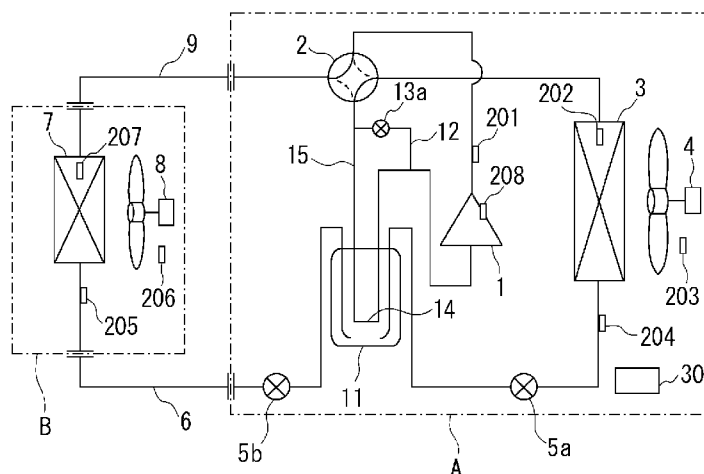
2017 年 6 月 8 日 (08.06.2017)

W O P O | P C T

- (51) 国際特許分類 : F2SB 1/00 (2006.01) F2SB 43/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 15/084075
- (22) 国際出願日 : 2015 年 12 月 3 日 (03.12.2015)
- (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]; 〒10083 10 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者 : 福井 孝史 (FUKUI, Koji); 〒10083 10 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). 富田 雅史 (TOMITA, Masafumi); 〒10083 10 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). 岡田 和樹 (OKADA, Kazuki); 〒10083 10 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, 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), 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))

(54) Title: AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称 : 空気調和装置



(57) Abstract: Provided is an air conditioning device capable of performing normal air conditioning operations by eliminating excessive temperature increase of a discharging refrigerant. An air conditioning device of the present invention is provided with: an internal heat exchanger, which is disposed to an intake pipe connected to the intake side of a compressor, and which exchanges heat between a refrigerant flowing in the intake pipe, and the refrigerant between a condenser and a decompression device; a bypass pipe, one end of which is connected to the intake pipe disposed on the inlet side of the internal heat exchanger, and the other end of which is connected to the intake pipe disposed on the outlet side of the internal heat exchanger; a first flow rate regulation valve disposed in the bypass pipe; a discharging refrigerant temperature detection means that detects the discharging refrigerant temperature of the compressor; and a control unit that controls opening of the first flow rate regulation valve on the basis of the discharging refrigerant temperature detected by means of the discharging refrigerant temperature detection means.

(57) 要約 :

[続葉有]



W 2 172 1

---

吐出冷媒温度の過昇状態を回避して、正常な空調運転を行うことができる空気調和装置を提供する。圧縮機の吸入側に接続する吸入配管に設置され、吸入配管を流れる冷媒と、凝縮器と減圧装置との間の冷媒とで熱交換させる内部熱交換器と、一方が内部熱交換器の入口側に配置された吸入配管に接続され、他方が内部熱交換器の出口側に配置された吸入配管に接続されるバイパス配管と、バイパス配管に設置された第1流量調整弁と、圧縮機の吐出冷媒温度を検出する吐出冷媒温度検出手段と、吐出冷媒温度検出手段により検出された吐出冷媒温度に基づいて、第1流量調整弁の開度を制御する制御部と、を備えている。

## 明 細 書

発明の名称 : 空気調和装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、吐出冷媒温度の過昇状態を回避して、正常な空調運転を行うことができる空気調和装置に関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来、空気調和装置には、高い制御性と高効率運転を実現するレシーバ回路が採用されている。例えば下記特許文献 1～3 に開示された空気調和装置は、圧縮機、四方弁、凝縮器、第 1 膨張弁、第 2 膨張弁及び蒸発器とを順次、冷媒配管で接続した冷媒回路において、第 1 膨張弁と第 2 膨張弁との間の冷媒配管上に、レシーバが設置されている。

前記レシーバの内部には、四方弁と圧縮機の吸入側とを接続する吸入配管の一部が配置されると共に、吸入配管を流れる冷媒とレシーバ内の冷媒とを熱交換させる内部熱交換器が設置されている。前記レシーバを設置することで、圧縮機の吸入側に液冷媒が流れ込んでしまう液バックを抑制すると共に、冷凍サイクルの効率を向上させている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

- [0003] 特許文献 1 : 特開 2 0 0 1 \_ 1 7 4 0 9 1 号公報  
特許文献 2 : 特開 2 0 1 5 - 0 7 8 8 0 0 号公報  
特許文献 3 : 特開 2 0 1 4 \_ 2 0 2 3 8 5 号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献 1～3 では、レシーバと蒸発器との間に設置された第 1 膨張弁及び第 2 膨張弁を開閉制御することにより、圧縮機の吐出温度を制御する構成であるが、レシーバ内に設置された内部熱交換器で中圧冷媒又は低圧冷媒の熱交換量を調整する構成ではない。そのため、例えば冷媒回路を循環す

る冷媒にR32が使用された場合、内部熱交換器において、運転状況に合った適切な熱交換量の制御ができず、圧縮機の吸入側の冷媒加熱度が過大になることに起因する吐出冷媒温度の過昇により、保護装置作動する異常停止が発生する問題があった。

[0005] 本発明は、前述のような課題を解決するためになされたもので、圧縮機の吸入冷媒加熱度が過大になることに起因する吐出冷媒温度過昇状態を回避して、正常な空調運転を行うことができる、空気調和装置を提供することを目的としている。

### 課題を解決するための手段

[0006] 上記の課題を解決する手段として、本発明に係る空気調和装置は、圧縮機、凝縮器、減圧装置、及び蒸発器と、を順次配管で接続し、冷媒を循環させる冷媒回路を備えた空気調和装置であって、前記圧縮機の吸入側に接続する吸入配管に設置され、前記吸入配管を流れる冷媒と、前記凝縮器と前記減圧装置との間の冷媒とで熱交換させる内部熱交換器と、一方が前記内部熱交換器の入口側に配置された前記吸入配管に接続され、他方が前記内部熱交換器の出口側に配置された前記吸入配管に接続されたバイパス配管と、前記バイパス配管に設置された第1流量調整弁と、前記圧縮機の吐出冷媒温度を検出する吐出冷媒温度検出手段と、前記吐出冷媒温度検出手段により検出された吐出冷媒温度に基づいて、前記第1流量調整弁の開度を制御する制御部と、を備えている。

### 発明の効果

[0007] 本発明に係る空気調和装置は、前記吐出冷媒温度検出手段により検出した前記圧縮機の吐出冷媒温度に基づいて前記バイパス配管の前記第1流量調整弁を制御することにより、前記内部熱交換器の交換熱量を調整することができるので、冷媒回路を循環する冷媒にR32を使用した場合であっても、確実に吐出冷媒温度過昇状態を回避させることができ、正常な空調運転を実現できる。

### 図面の簡単な説明

- [0008] [図1] この発明の実施形態 1 に係る空気調和装置の冷媒回路構成図である。  
[図2] この発明の実施形態 1 に係る空気調和装置の制御ブロック図である。  
[図3] この発明の実施形態 1 に係る空気調和装置の冷媒の状態遷移を示す P-h 線図である。  
[図4] この発明の実施形態 1 に係る空気調和装置の流量調整弁の制御動作の流れを示すフローチャートである。  
[図5] この発明の実施形態 2 に係る空気調和装置の冷媒回路構成図である。  
[図6] この発明の実施形態 2 に係る空気調和装置の流量調整弁の制御動作の流れを示すフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0009] 実施形態 1.

#### 機器構成》

次に、本発明に係る空気調和装置の実施形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は、この発明の実施形態 1 に係る空気調和装置の冷媒回路構成図である。図 2 は、この発明の実施形態 1 に係る空気調和装置の制御ブロック図である。

空気調和装置は、図 1 に示すように、圧縮機 1、四方弁 2、室外熱交換器 3、第 1 減圧装置 5 a、第 2 減圧装置 5 b、室内熱交換器 7 を順に、冷媒配管で接続した冷媒回路を備えており、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、屋内の冷暖房に使用される。この空気調和装置は、屋外に設置される室外ユニット A と、屋内の天井に埋め込みや吊り下げ等により、または屋内の壁面に壁掛け等により設置される室内ユニット B とで構成されている。室外ユニット A と室内ユニット B は、液接続配管 6 及びガス接続配管 9 を介して並列に接続されている。

なお、図 1 に示す実施形態 1 の空気調和装置では、室内ユニット B を 1 台とした構成であるが、これに限定されるものではなく、複数台とした構成であってもよい。また、室外ユニット A と室内ユニット B のいずれも複数のユニットで構成した場合、それぞれの容量が大から小まで異なっても、全てが

同一容量であっても良い。

[001 0] 空気調和装置に用いられる冷媒としては、例えば、R410A、R407C、R404A、R32などのHFC冷媒、R1234yf／zeなどのHFO冷媒、R22、R134aなどのHCFC冷媒、もしくは二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）や炭化水素、ヘリウム、プロパン等のような自然冷媒などがあるが、実施形態1においては、R32冷媒を使用した場合を前提に説明する。

[001 1] < 室外ユニットA >

室外ユニットAは、冷媒回路の一部である室外側冷媒回路を構成するものであり、圧縮機1、四方弁2、室外熱交換器3、第1減圧装置5a、レシーバ11、第2減圧装置5b、及び室外送風装置4を有している。四方弁2の切り換えや室外熱交換器3の動作は、空気調和装置に設置された制御部30によって制御される。

[001 2] 圧縮機1は、吸入した冷媒を圧縮し、高温高圧の状態にして吐出するものであり、冷媒吐出側が四方弁2に接続され、冷媒吸入側がレシーバ11に接続されている。圧縮機1は、一例として、運転容量（周波数）を可変させることが可能とした構成であり、例えばインバータにより制御されるモータ（図示することは省略）によって駆動される容積式圧縮機を使用する。

なお、圧縮機1は、図1に示す実施形態では1台であるが、これに限定されず、室内ユニットBの接続台数等に応じて、2台以上の圧縮機を並列又は直列に接続した構成であってもよい。

[001 3] 四方弁2は、冷媒の流路を切り換える機能を有するものである。四方弁2は、冷房運転時には、図1の破線で示すように、圧縮機1の吐出側と室外熱交換器3のガス側とを接続するとともに、圧縮機1の吸入側とガス接続配管9側とを接続するように冷媒流路を切り換える。四方弁2は、暖房運転時には、図1の実線で示すように、圧縮機1の吐出側とガス接続配管9側とを接続するとともに、圧縮機1の吸入側と室外熱交換器3のガス側とを接続するように冷媒流路を切り換える。

なお、実施形態1では、四方弁2を設置して冷房運転と暖房運転とを切り

換え可能な冷媒回路を構成する場合を示すが、四方弁 2 を設置せずに、冷房運転のみ又は暖房運転のみを行う構成としてもよい。

[0014] 室外熱交換器 3 は、冷房運転時には凝縮器として機能し、圧縮機 1 から吐出された冷媒と空気との間で熱交換を行わせるものである。また、室外熱交換器 3 は、暖房運転時には蒸発器として機能し、第 1 減圧装置 5 a から流出した冷媒と空気との間で熱交換を行わせるものである。室外熱交換器 3 は、一方が四方弁 2 に接続され、他方が第 1 減圧装置 5 a に接続されている。

なお、室外熱交換器 3 は、一例として、伝熱管と多数のフィンとにより構成されるクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型の熱交換器である。

[0015] 室外送風装置 4 は、室外ユニット A 内に室外空気を吸入し、室外熱交換器 3 により冷媒との間で熱交換した空気を室外に排出する機能を有するものである。

なお、室外送風装置 4 は、室外熱交換器 3 に供給する空気の流量を可変することが可能なファンであり、例えば、DC モータ（図示せず）によって駆動されるプロペラファンから構成されている。

[0016] 第 1 減圧装置 5 a 及び第 2 減圧装置 5 b は、室外ユニット A の液側に配置され、冷媒回路内を流れる冷媒の流量調整等を行う機能を有する。第 1 減圧装置 5 a は、一方が室外熱交換器 3 に接続され、他方がレシーバ 1 1 に接続されている。第 2 減圧装置 5 b は、一方が液接続配管 6 を介して室内熱交換器 7 に接続され、他方がレシーバ 1 1 に接続されている。

[0017] レシーバ 1 1 は液冷媒を貯溜する冷媒容器であり、運転中に余剰となった液冷媒を貯溜するとともに気液分離機能を合わせて有している。レシーバ 1 1 は、前記第 1 減圧装置 5 a と前記第 2 減圧装置 5 b との間の冷媒配管上に設置されている。

レシーバ 1 1 の内部には、四方弁 2 と圧縮機 1 の吸入側とを接続する吸入配管 1 5 の一部が配置されており、吸入配管 1 5 を流れる冷媒と、第 1 減圧装置 5 a と第 2 減圧装置 5 b の間の冷媒とを熱交換させる内部熱交換器 1 4 が設置されている。

[001 8] 吸入配管 15 には、吸入配管 15 を循環する冷媒を一部バイパスする機能を有するバイパス配管 12 が設けられている。

バイパス配管 12 は、一方が四方弁 2 と内部熱交換器 14 とを接続する側の吸入配管 15 に接続され、他方が内部熱交換器 14 と圧縮機 1 とを接続する側の吸入配管 15 に接続されている。バイパス配管 12 には、バイパス配管 12 を流れる冷媒の流量を調整する第 1 流量調整弁 13 a が設置されている。第 1 流量調整弁 13 a の開度は、制御部 30 によって制御されている。なお、第 1 流量調整弁 13 a として電子膨張弁が好適であるが、同様の開度調整が可能なものであれば他の方式の流量調整弁を用いてもよい。

[001 9] また、室外ユニット A には、各種温度センサが設置されている。

まず、圧縮機 1 に、吐出冷媒温度  $T_d$  を検出する吐出冷媒温度検出手段として吐出温度センサ 201 とシエル温度センサ 208 が設置されている。

次に、室外熱交換器 3 に、気液二相状態の冷媒温度を検出するガス側温度センサ 202 が設置されている。気液二相状態の冷媒温度とは、冷房運転時では凝縮温度  $T_c$  に対応する冷媒温度、暖房運転時では蒸発温度  $T_e$  に対応する冷媒温度である。

次に、室外熱交換器 3 の液側に、液状態または気液二相状態の冷媒の温度を検出する液側温度センサ 204 が設置されている。

最後に、室外ユニット A の室外空気の吸入口側に、室外ユニット A 内に流入する室外空気の温度すなわち外気温度  $T_a$  を検出する室外温度センサ 203 が設置されている。

なお、吐出温度センサ 201、ガス側温度センサ 202、室外温度センサ 203、液側温度センサ 204 及びシエル温度センサ 208 は、一例としていずれもサーミスタで構成される。

[0020] < 室内ユニット B >

室内ユニット B は、冷媒回路の一部である室内側冷媒回路を構成するものであり、室内熱交換器 7 と室内送風装置 8 とを備えている。室内送風装置 8 の動作は、空気調和装置に設置された制御部 30 によって制御される。



[0021] 室内熱交換器 7 は、冷房運転時には蒸発器として機能し、第 2 減圧装置 5 b から流出した冷媒と空気との間で熱交換を行わせるものである。また、室内熱交換器 7 は、暖房運転時には凝縮器として機能し、圧縮機 1 から吐出された冷媒と空気との間で熱交換を行わせるものである。室内熱交換器 7 は、一方がガス接続配管 9 を介して四方弁 2 に接続され、他方が液接続配管 6 を介して第 2 減圧装置 5 b に接続されている。

なお、室内熱交換器 7 は、一例として、伝熱管と多数のフィンとにより構成されるクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型の熱交換器である。

[0022] 室内送風装置 8 は、室内ユニット B 内に室内空気を吸入し、室内熱交換器 7 により冷媒との間で熱交換した空気を室内に供給する機能を有する。

なお、室内送風装置 8 は、室内熱交換器 7 に供給する空気の流量を可変することが可能なファンであり、例えば、DC モータ（図示することは省略）によって駆動される遠心ファンや多翼ファン等で構成されている。

[0023] また、室内ユニット B には、各種温度センサが設置されている。

まず、室内熱交換器 7 の液側に、液状態または気液二相状態の冷媒の温度を検出する液側温度センサ 205 が設置されている。液状態または気液二相状態の冷媒温度とは、暖房運転時では過冷却液温度  $T_{co}$  に対応する冷媒温度、冷房運転時では蒸発温度  $T_e$  に対応する冷媒温度である。

次に、室内ユニット B の室内空気の吸入口側に、室内ユニット B 内に流入する室内空気の温度を検出する室内温度センサ 206 が設置されている。

最後に、室内熱交換器 7 に、気液二相状態の冷媒の温度を検出するガス側温度センサ 207 が設置されている。ここで気液二相状態の冷媒温度とは、暖房運転時では凝縮温度  $T_c$  に対応する冷媒温度、冷房運転時では蒸発温度  $T_e$  に対応する冷媒温度である。

なお、液側温度センサ 205、ガス側温度センサ 207、及び室内温度センサ 206 は一例としていずれもサーミスタで構成される。

[0024] < 制御部 >

次に、実施形態 1 の制御部 30 を図 2 に基づいて説明する。

制御部 30 は、空気調和装置の計測制御を行うものであり、圧縮機 1、四方弁 2、室内送風装置 8、室外送風装置 4、第 1 減圧装置 5 a、第 2 減圧装置 5 b、第 1 流量調整弁 13 a の動作を制御する。制御部 30 は、入力側にセンサ類が接続され、出力側にアクチュエータ類が接続されている。

[0025] 制御部 30 は、例えば室外ユニット A に内蔵されており、例えばマイコンにより構成された測定部 30 a、演算部 30 b、駆動部 30 c、及び判定部 30 e と、例えば半導体メモリ等によって構成された記憶部 30 d と、を備えている。

[0026] 測定部 30 a には、圧力センサ及び温度センサ 201-208 より検出された運転状態量が入力されて、圧力や温度の測定を行う。測定部 30 a で計測された運転状態量は演算部 30 b に入力される。

[0027] 演算部 30 b は、測定部 30 a で測定された運転状態量に基づき、予め与えられた式等を用いて例えば冷媒物性値（飽和圧力、飽和温度、エンタルピなど）を演算する。また、演算部 30 b は測定部 30 a で測定された運転状態量に基づき、演算処理を行う。

[0028] 駆動部 30 c は、演算部 30 b の演算結果に基づき、圧縮機 1、四方弁 2、室外送風装置 4、第 1 減圧装置 5 a、第 2 減圧装置 5 b、室内送風装置 8、第 1 流量調整弁 13 a 等を駆動させたり、停止させたりする。

[0029] 記憶部 30 d は、演算部 30 b によって得られた結果や予め定められた定数、冷媒の物性値（飽和圧力、飽和温度、乾き度等）を計算する関数式や関数表（テーブル）などを記憶する。記憶部 30 d 内のこれらの記憶内容は、必要に応じて参照、書き換えることが可能である。記憶部 30 d には、更に制御プログラムが記憶されており、記憶部 30 d 内のプログラムに従って制御部 30 が空気調和装置を制御する。

[0030] 判定部 30 e は、演算部 30 b によって得られた結果に基づいて大小の比較、判定等の処理を行う。

[0031] なお、実施形態 1 では制御部 30 を空気調和装置に内蔵する構成としたが、本発明はこれに限るものではない。詳細に図示することは省略したが、室

外ユニットAにメイン制御部を、室内ユニットBに制御部の機能の一部を持つサブ制御部を設けて、メイン制御部とサブ制御部との間でデータ通信を行うことにより連携処理を行う構成や、室内ユニットBに全ての機能を持つ制御部を設置する構成、あるいはこれらの外部に制御部を別置する構成等で実施することもできる。

[0032] 《空気調和装置の基本運転動作》

次に、上記構成からなる空気調和装置の冷房運転時及び暖房運転時の動作を、図1及び図3に基づいて説明する。図3は、この発明の実施形態1に係る空気調和装置の冷媒の状態遷移を示すP-h線図である。

[0033] 先ず、冷房運転時における空気調和装置の動作について説明する。冷房運転時には、四方弁2が図1の破線で示される状態、すなわち、圧縮機1の吐出側が室外熱交換器3に接続され、圧縮機1の吸入側が室内熱交換器7に接続された状態となっている。

[0034] 圧縮機1から吐出した高温高圧のガス冷媒は、四方弁2を経由して凝縮器である室外熱交換器3へ至り、室外送風装置4の送風作用により凝縮液化し、高圧低温の液冷媒となる。凝縮液化した高温低圧の冷媒は、第1減圧装置5aで減圧されて中圧二相冷媒となり、レシーバ11を経由し、第2減圧装置5bでさらに減圧され、液接続配管6を経由して蒸発器である室内熱交換器7へ送られる。減圧された二相冷媒は、室内熱交換器7にて室内送風装置8の送風作用により蒸発し、低圧のガス冷媒となる。そして、低圧ガス冷媒は、四方弁2を経由して、内部熱交換器14にて第1減圧装置5a、第2減圧装置5bとの間の中圧二相冷媒と熱交換した後に、再び圧縮機1へ吸入される。

[0035] 上記冷房運転時における空気調和装置の動作において、内部熱交換器14では、図3に示すように、第1減圧装置5aで減圧された高温の中圧二相冷媒が、四方弁2と圧縮機1の吸入側の間を循環する低温の低圧冷媒により飽和液冷媒まで冷却される(点D→点Eの変化)。これと同時に、室内熱交換器7から吐出された低圧のガス冷媒は、過熱されて低圧の過熱ガス冷媒とな

つて圧縮機 1 へ流入する (点 G → 点 A の変化)。この内部熱交換器 14 における熱交換作用により、室内熱交換器 7 に流入する冷媒のエンタルピが小さくなり、室内熱交換器 7 の出入口のエンタルピ差が大きくなる。よって、所定能力を得るために必要な冷媒循環量が小さくなり、圧力損失が低減するので、冷凍サイクルの COP を向上させることができる。また、それと同時に、圧縮機 1 へ流入する低圧冷媒は過熱ガス状態となるため、圧縮機 1 への液冷媒過剰流入による液バック状態を回避することができる。

[0036] ここで、第 1 減圧装置 5 a は、室外熱交換器 3 の出口における冷媒過冷却度が目標値になるように、制御部 30 によって開度が調整されて室外熱交換器 3 に流れる冷媒の流量が制御されている。そのため、室外熱交換器 3 において凝縮された液冷媒は、目標の過冷却度を有する状態となる。なお、室外熱交換器 3 の出口における冷媒過冷却度は、液側温度センサ 204 による検出値からガス側温度センサ 202 による検出値 (冷媒の凝縮温度  $T_c$  に相当) を引いた値である。

[0037] また、第 2 減圧装置 5 b は、圧縮機 1 の吐出冷媒温度  $T_d$  が目標値になるように、制御部 30 によって開度が調整され、室内熱交換器 7 を循環する冷媒の流量が制御されている。つまり、室内熱交換器 7 には室内ユニット B が設置された空調空間において要求される運転負荷に応じた流量の冷媒が流れている。なお、圧縮機 1 の吐出冷媒温度  $T_d$  は、吐出温度センサ 201 もしくはシエル温度センサ 208 で検出される。

[0038] 次に、暖房運転時の動作について図 1 及び図 3 を用いて説明する。

暖房運転時は四方弁 2 が図 1 の実線で示される状態、すなわち、圧縮機 1 の吐出側が室内熱交換器 7 に接続され、圧縮機 1 の吸入側が室外熱交換器 3 に接続された状態となっている。

[0039] 圧縮機 1 から吐出した高温高圧のガス冷媒は、四方弁 2 及びガス接続配管 9 を経由して凝縮器である室内熱交換器 7 へ至り、室内送風装置 8 の送風作用により冷媒は凝縮液化し、高圧低温となる。凝縮液化した高温低圧の冷媒は、液接続配管 6 を経由して、第 2 減圧装置 5 b で減圧されて中圧二相冷媒

となり、レシーバ 11 を経由し、第 1 減圧装置 5 a でさらに減圧され、蒸発器である室外熱交換器 3 へ送られる。減圧された二相冷媒は、室外熱交換器 3 にて室外送風装置 4 の送風作用により蒸発し、低圧のガス冷媒となる。そして、低圧ガス冷媒は四方弁 2 を経由して、内部熱交換器 14 にて第 1 減圧装置 5 a、第 2 減圧装置 5 b との間の中圧二相冷媒と熱交換した後に、再び圧縮機 1 へ吸入される。

[0040] 上記暖房運転時における空気調和装置の動作において、内部熱交換器 14 では、第 2 減圧装置 5 b で減圧された高温の中圧二相冷媒が、四方弁 2 と圧縮機 1 吸入側の間を循環する低温の低圧冷媒により飽和液冷媒まで冷却される (点 D → 点 E の変化)。これと同時に、室外熱交換器 3 から吐出された低圧のガス冷媒は、過熱されて低圧の過熱ガス冷媒となって圧縮機 1 へ流入する (点 G → 点 A の変化)。この内部熱交換器 14 における熱交換作用により、室内熱交換器 7 に流入する冷媒のエンタルピが小さくなり、室内熱交換器 7 の出入口のエンタルピ差が大きくなる。よって、所定能力を得るために必要な冷媒循環量が小さくなり、圧力損失が低減するので、冷凍サイクルの COP を向上させることができる。また、それと同時に、圧縮機 1 へ流入する低圧冷媒は過熱ガス状態となるため、圧縮機 1 への液冷媒過剰流入による液バック状態を回避することができる。

[0041] ここで、第 2 減圧装置 5 b は、室内熱交換器 7 の出口における冷媒過冷却度が目標値になるように、制御部 30 によって開度が調整されて室内熱交換器 7 を流れる冷媒の流量が制御されている。そのため、室内熱交換器 7 において凝縮された液冷媒は、目標の過冷却度を有する状態となる。なお、室内熱交換器 7 の出口における冷媒過冷却度は、液側温度センサ 205 の検出値からガス側温度センサ 207 による検出値 (冷媒の凝縮温度  $T_c$  に相当) を引いた値である。

[0042] また、第 1 減圧装置 5 a は、圧縮機 1 の吐出冷媒温度  $T_d$  が目標値になるように、制御部 30 によって開度が調整され、室外熱交換器 3 を循環する冷媒の流量が制御されている。そのため、圧縮機 1 より吐出された吐出ガス冷

媒は目標の温度状態となる。このように、室内熱交換器 7 には室内ユニット B が設置された空調空間において要求される運転負荷に応じた流量の冷媒が流れている。なお、圧縮機 1 の吐出冷媒温度  $T_d$  は、吐出温度センサ 201 もしくはシエル温度センサ 208 で検出される。

[0043] なお、実施形態 1 は冷媒の凝縮温度  $T_c$  として各熱交換器に設置された温度センサの検出値を用いたが、圧縮機 1 の吐出側に圧力センサを設置して冷媒の吐出圧力を検出し、その吐出圧力の検出値を飽和温度換算して冷媒の凝縮温度  $T_c$  として用いてもよい。

[0044] 《第 1 流量調整弁の制御方法》

実施形態 1 の空気調和装置における第 1 流量調整弁 13 a の動作を、図 4 に基づいて説明する。図 4 は、この発明の実施形態 1 に係る空気調和装置の流量調整弁の制御動作の流れを示すフローチャートである。

[0045] (ステップ S 11)

制御部 30 は、制御フロー開始後、測定部 30 a で、圧縮機 1 の吐出冷媒温度  $T_d$  を検出する。吐出冷媒温度  $T_d$  は、吐出温度センサ 201 もしくはシエル温度センサ 208 の検出値を用いる。

[0046] (ステップ S 12)

制御部 30 は、判定部 30 e で、検出した吐出冷媒温度  $T_d$  と、記憶部 30 d にあらかじめ記憶しておいた吐出冷媒温度過昇状態判定値  $T_{do}$  とを比較して、圧縮機 1 の吐出冷媒温度  $T_d$  が過昇状態かどうかを判定する。具体的には、吐出冷媒温度  $T_d$  が吐出冷媒温度過昇状態判定値  $T_{do}$  よりも高いか否かを判定する。なお、吐出冷媒温度過昇状態判定値  $T_{do}$  は、圧縮機 1 の製品仕様により決定されるものであり、例えば圧縮機 1 の吐出冷媒温度  $T_d$  の動作保証範囲上限値である 120 度として設定する。

制御部 30 は、吐出冷媒温度  $T_d$  が吐出冷媒温度過昇状態判定値  $T_{do}$  よりも高いと判定した場合ステップ S 13 に移行し、そうでないと判定した場合はステップ S 14 に移行する。

[0047] (ステップ S 13)

制御部 30 は、ステップ S 12 において、吐出冷媒温度  $T_d$  が吐出冷媒温度過昇状態判定値  $T_{do}$  よりも高いと判定した場合、駆動部 30c で第 1 流量調整弁 13a を全開し、ステップ S 15 に移行する。

[0048] (ステップ S 14)

制御部 30 は、ステップ S 12 において、吐出冷媒温度  $T_d$  が吐出冷媒温度過昇状態判定値  $T_{do}$  よりも高くないと判定した場合、駆動部 30c で第 1 流量調整弁 13a を全閉し、制御フローを終了する。

[0049] (ステップ S 15)

制御部 30 は、ステップ S 13 において第 1 流量調整弁 13a を全開した後、演算部 30b で、冷媒の蒸発温度  $T_e$  に基づき、圧縮機 1 の吸入冷媒状態として吸入冷媒過熱度  $SH_s$  を求める。吸入冷媒過熱度  $SH_s$  は、吸入冷媒温度  $T_s$  から冷媒の蒸発温度  $T_e$  を引いて算出される。

[0050] ここで、冷媒の蒸発温度  $T_e$  は、冷房運転時では室内熱交換器 7 に設置されたガス側温度センサ 207、暖房運転時では室外熱交換器 3 に設置されたガス側温度センサ 202 の検出値である。

吸入冷媒温度  $T_s$  は、冷媒の蒸発温度  $T_e$  を飽和圧力換算した吸入冷媒圧力  $P_s$  (圧縮機の吸入圧力相当) と、冷媒の凝縮温度  $T_c$  を飽和圧力換算した高圧圧力  $P_d$  (圧縮機の吐出圧力相当) と、吐出冷媒温度  $T_d$  とを用いて、圧縮機 1 の圧縮工程はポリトロープ指数  $n$  のポリトロープ変化と仮定して、下記数 1 より算出することができる。

[0051] [数 1]

$$T_s = T_d \times \left( \frac{P_s}{P_d} \right)^{\frac{n-1}{n}} \quad \dots \dots (1)$$

[0052] ここで、 $T_s$ 、 $T_d$  は温度 [K]、 $P_s$ 、 $P_d$  は圧力 [MPa]、 $n$  はポリトロープ指数 [-] である。ポリトロープ指数は一定値 (例えば  $n = 1.2$ ) としてもよいが、 $P_s$ 、 $P_d$  の関数として定義することで、より精度よく吸入冷媒温度  $T_s$  を推測することができる。

[0053] なお、冷媒の高圧圧力  $P_d$  や吸入冷媒圧力  $P_s$  を算出するのに、ここでは冷媒の凝縮温度  $T_c$  や蒸発温度  $T_e$  により換算しているが、圧縮機 1 の吸入側、吐出側に圧力センサを設置して直接検出してもよい。また、圧縮機 1 の吸入側に温度センサを設置し、吸入冷媒温度  $T_s$  を直接検出してもよい。

[0054] (ステップ S 16)

制御部 30 は、ステップ S 15 において検出した吸入冷媒過熱度  $SH_s$  を基づいて、判定部 30 e で、圧縮機 1 の吸入冷媒が液バック状態かどうかを判定する。過熱ガス状態 (吸入冷媒過熱度  $SH_s > 0$ ) であれば、液バック状態でないとは判定して、そのまま制御フローを終了する。過熱ガス状態 (吸入冷媒過熱度  $SH_s > 0$ ) でなければ、液バック状態であると判定してステップ S 17 に移行する。

[0055] (ステップ S 17)

制御部 30 は、ステップ S 16 において、液バック状態であると判定すると、駆動部 30 c で第 1 流量調整弁 13 a の開度を閉じる方向へ調整し、開度調整後、再びステップ S 15 へ戻る。

ここで、第 1 流量調整弁 13 a の開度調整は、例えば電子膨張弁を用いた場合、弁の仕様や開度特性に合わせて、一定開度 (例えば 20 パルス) ずつ小さくする方法で調整する。

[0056] なお、実施形態 1 では、圧縮機 1 の吸入冷媒過熱度  $SH_s$  に基づいて第 1 流量調整弁 13 a の開度調整する方法を説明したが、吸入冷媒過熱度  $SH_s$  の代わりに吸入冷媒乾き度に基づいて第 1 流量調整弁 13 a の開度調整する方法であってもよい。この場合、冷媒乾き度  $X = 1$  で飽和ガス状態、 $X > 1$  で過熱ガス状態となるため、 $X \geq 1$  となるように第 1 流量調整弁 13 a の開度を調整するとよい。吸入冷媒乾き度は冷媒の物性情報としてあらかじめ記憶しておき、吸入冷媒温度  $T_s$  や吸入冷媒圧力  $P_s$  を用いて求めることができる。

[0057] 《作用効果》

実施形態 1 の空気調和装置は、吐出冷媒温度検出手段により検出した圧縮



機 1 の吐出冷媒温度  $T_d$  に基づいてバイパス配管 12 の第 1 流量調整弁 13 a を制御することにより、内部熱交換器 14 の交換熱量を調整することができるので、冷媒回路を循環する冷媒に R32 を使用場合であっても、吐出冷媒温度過昇状態を回避させることができ、正常な空調運転を実現できる。

[0058] また、実施形態 1 に係る空気調和装置は、圧縮機 1 の吸入側の吸入冷媒状態に基づいて第 1 流量調整弁 13 a の開度を制御することにより、圧縮機 1 の吸入側に液冷媒が過度に流入する液バック状態を回避して、圧縮機 1 の摺動部の焼きつき等による圧縮機故障を回避することができ、高い信頼性を実現できる。

[0059] 実施形態 2 .

#### 《機器構成》

図 5 は、この発明の実施形態 2 に係る空気調和装置の冷媒回路構成図である。なお、実施形態 2 では実施形態 1 との相違点を中心に説明し、同様の箇所については同一の符号を付して、その説明を省略する。

実施形態 2 の空気調和装置では、図 5 に示すように、バイパス配管 12 に、同バイパス配管 12 を流れる流量を調整する第 1 流量調整弁 13 a が設置されていると共に、四方弁 2 と内部熱交換器 14 とを接続する吸入配管 15 のうち、吸入配管 15 とバイパス配管 12 の接続地点と、内部熱交換器 14 と間に、吸入配管 15 を流れる流量を調整する第 2 流量調整弁 13 b が設置されている。第 1 流量調整弁 13 a 及び第 2 流量調整弁 13 b は、制御部 30 によって、開閉制御される。

[0060] 《第 1 流量調整弁及び第 2 流量調整弁の制御方法》

次に、実施形態 2 の空気調和装置における第 1 流量調整弁 13 a と第 2 流量調整弁 13 b の動作を、図 6 に基づいて説明する。図 6 は、この発明の実施形態 2 に係る空気調和装置の流量調整弁の制御動作の流れを示すフローチャートである。

[0061] (ステップ S 2 1)

制御部 30 は、制御フロ一開始後、測定部 30 a で、圧縮機 1 の吐出冷媒

温度  $T_d$  を検出する。吐出冷媒温度  $T_d$  は、吐出温度センサ 201 もしくはシエル温度センサ 208 の検出値を用いる。

[0062] (ステップ S 2 2)

制御部 30 は、判定部 30 e で、検出した吐出冷媒温度  $T_d$  と、記憶部 30 d にあらかじめ記憶しておいた吐出冷媒温度過昇状態判定値  $T_{do}$  とを比較して、圧縮機 1 の吐出冷媒温度  $T_d$  が過昇状態かどうかを判定する。具体的には、吐出冷媒温度  $T_d$  が吐出冷媒温度過昇状態判定値  $T_{do}$  よりも高いか否かを判定する。なお、吐出冷媒温度過昇状態判定値  $T_{do}$  は、圧縮機 1 の製品仕様により決定されるものであり、例えば圧縮機 1 の吐出冷媒温度  $T_d$  の動作保証範囲上限値である 120 度として設定する。

制御部 30 は、吐出冷媒温度  $T_d$  が吐出冷媒温度過昇状態判定値  $T_{do}$  よりも高いと判定した場合ステップ S 2 3 に移行し、そうでないと判定した場合はステップ S 2 4 に移行する。

[0063] (ステップ S 2 3)

制御部 30 は、ステップ S 2 2 において、吐出冷媒温度  $T_d$  が吐出冷媒温度過昇状態判定値  $T_{do}$  よりも高いと判定した場合、駆動部 30 c で第 1 流量調整弁 13 a を全開し、且つ第 2 流量調整弁 13 b を全閉して、ステップ S 2 5 に移行する。

[0064] (ステップ S 2 4)

制御部 30 は、ステップ S 2 2 において、吐出冷媒温度  $T_d$  が吐出冷媒温度過昇状態判定値  $T_{do}$  よりも高くないと判定した場合、駆動部 30 c で第 1 流量調整弁 13 a を全閉し、第 2 流量調整弁 13 b を全開して制御フローを終了する。

[0065] (ステップ S 2 5)

制御部 30 は、ステップ S 2 3 において第 1 流量調整弁 13 a を全開し、第 2 流量調整弁 13 b を全閉した後、演算部 30 b で、冷媒の蒸発温度  $T_e$  に基づき、圧縮機 1 の吸入冷媒状態として吸入冷媒過熱度  $SH_s$  を求める。吸入冷媒過熱度  $SH_s$  は、吸入冷媒温度  $T_s$  から冷媒の蒸発温度  $T_e$  を引い

て算出される。

[0066] (ステップS 2 6)

制御部 3 0 は、ステップS 2 5 において検出した吸入冷媒過熱度  $S H s$  を基づいて、判定部 3 0 e で、圧縮機 1 の吸入冷媒が液バック状態かどうかを判定する。過熱ガス状態 (吸入冷媒過熱度  $S H s > 0$ ) であれば、液バック状態でないとは判定して、そのまま制御フローを終了する。過熱ガス状態 (吸入冷媒過熱度  $S H s > 0$ ) でなければ、液バック状態であると判定してステップS 2 7 に移行する。

[0067] (ステップS 2 7)

制御部 3 0 は、ステップS 2 6 において、液バック状態であると判断すると、駆動部 3 0 c で第 1 流量調整弁 1 3 a の開度を閉じる方向へ調整し、且つ第 2 流量調整弁 1 3 b の開度を開く方向へ調整して、再びステップS 2 5 へ戻る。

ここで、第 1 流量調整弁 1 3 a 及び第 2 流量調整弁 1 3 b の開度調整は、例えば電子膨張弁を用いた場合、弁の仕様や開度特性に合わせて、一定開度 (例えば 2 0 パルス) ずつ小さくする方法で調整する。

[0068] なお、実施形態 2 では、圧縮機 1 の吸入冷媒過熱度  $S H s$  に基づいて第 1 流量調整弁 1 3 a 及び第 2 流量調整弁 1 3 b の開度調整する方法を説明したが、吸入冷媒過熱度  $S H s$  の代わりに吸入冷媒乾き度に基づいて第 1 流量調整弁 1 3 a 及び第 2 流量調整弁 1 3 b の開度調整する方法であってもよい。この場合、冷媒乾き度  $X = 1$  で飽和ガス状態、 $X > 1$  で過熱ガス状態となるため、 $X \geq 1$  となるように第 1 流量調整弁 1 3 a 及び第 2 流量調整弁 1 3 b の開度を調整するとよい。吸入冷媒乾き度は冷媒の物性情報としてあらかじめ記憶しておき、吸入冷媒温度  $T s$  や吸入冷媒圧力  $P s$  を用いて求めることができる。

[0069] 《作用効果》

実施形態 2 の空気調和装置は、吐出冷媒温度検出手段により検出した圧縮機 1 の吐出冷媒温度  $T d$  に基づいてバイパス配管 1 2 の第 1 流量調整弁 1 3

a と、吸入配管 15 の第 2 流量調整弁 13 b を制御することにより、内部熱交換器 14 の交換熱量を調整することができるので、冷媒回路を循環する冷媒に R32 を使用した場合であっても、吐出冷媒温度過昇状態を回避させることができ、正常な空調運転を実現できる。

[0070] また、実施形態 2 に係る空気調和装置は、圧縮機 1 の吸入側の吸入冷媒状態に基づいて第 1 流量調整弁 13 a と第 2 流量調整弁 13 b の開度を制御することにより、圧縮機 1 の吸入側に液冷媒が過度に流入する液バック状態を回避して、圧縮機 1 の摺動部の焼きつき等による圧縮機故障を回避することができ、高い信頼性を実現できる。

[0071] 《空気調和装置の変形例》

以上に本発明を実施形態に基づいて説明したが、本発明は上述した実施形態の構成に限定されるものではない。例えば、冷媒の流路構成（配管接続）、圧縮機、熱交換器、減圧装置等の冷媒回路要素の構成、等の内容は、各実施形態で説明した内容に限定されるものではなく、本発明の技術の範囲内で適宜変更が可能である。要するに、いわゆる当業者が必要に応じてなす種々なる変更、応用、利用の範囲をも本発明の要旨（技術的範囲）に含むことを念のため申し添える。

## 符号の説明

[0072] 1 圧縮機、2 四方弁、3 室外熱交換器、4 室外送風装置、5 a 第 1 減圧装置、5 b 第 2 減圧装置、6 液接続配管、7 室内熱交換器、8 室内送風装置、9 ガス接続配管、11 レシーバ、12 バイパス配管、13 a 第 1 流量調整弁、13 b 第 2 流量調整弁、14 内部熱交換器、15 吸入配管、30 制御部、30 a 測定部、30 b 演算部、30 c 駆動部、30 d 記憶部、30 e 判定部、201 吐出温度センサ、202 ガス側温度センサ、203 室外温度センサ、204 液側温度センサ、205 液側温度センサ、206 室内温度センサ、207 ガス側温度センサ、208 シェル温度センサ、A 室外ユニット、B 室内ユニット。

## 請求の範囲

### [請求項1]

圧縮機、凝縮器、減圧装置、及び蒸発器と、を順次配管で接続し、冷媒を循環させる冷媒回路を備えた空気調和装置であって、

前記圧縮機の吸入側に接続する吸入配管に設置され、前記吸入配管を流れる冷媒と、前記凝縮器と前記減圧装置との間の冷媒とで熱交換させる内部熱交換器と、

一方が前記内部熱交換器の入口側に配置された前記吸入配管に接続され、他方が前記内部熱交換器の出口側に配置された前記吸入配管に接続されたバイパス配管と、

前記バイパス配管に設置された第1流量調整弁と、

前記圧縮機の吐出冷媒温度を検出する吐出冷媒温度検出手段と、

前記吐出冷媒温度検出手段により検出された吐出冷媒温度に基づいて、前記第1流量調整弁の開度を制御する制御部と、を備えている、空気調和装置。

### [請求項2]

前記減圧装置は、第1減圧装置と第2減圧装置を有し、

前記第1減圧装置と前記第2減圧装置との間の冷媒配管上にレシーバが設置され、

前記内部熱交換器は、前記レシーバの内部において、前記吸入配管を流れる冷媒と、前記第1減圧装置と前記第2減圧装置との間の冷媒とを熱交換する、請求項1に記載の空気調和装置。

### [請求項3]

前記制御部は、前記吐出冷媒温度検出手段により検出した吐出冷媒温度が過昇状態か否かを判定し、

前記吐出冷媒温度が過昇状態であると判定した場合には、前記第1流量調整弁の開度を全開する制御を行い、

前記吐出冷媒温度が過昇状態ではないと判定した場合には、前記第1流量調整弁の開度を全閉する制御を行う、請求項1又は2に記載の空気調和装置。

### [請求項4]

前記圧縮機の吸入冷媒加熱度又は吸入冷媒乾き度を検出する吸入冷

媒状態検出手段を備え、

前記制御部は、前記吸入冷媒状態検出手段により検出した吸入冷媒加熱度又は吸入冷媒乾き度に基づいて、液バック状態か否かを判定し、液バック状態と判定した場合には、前記第1流量調整弁の開度が閉じる方向に制御を行う、請求項1～3のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項5]

前記内部熱交換器の入口側に配置された前記吸入配管のうち、前記吸入配管と前記バイパス配管の接続地点と、前記内部熱交換器との間に設置された第2流量調整弁を備え、

前記制御部は、前記吐出冷媒温度検出手段により検出された吐出冷媒温度に基づいて、前記第1流量調整弁及び前記第2流量調整弁の開度を制御する、請求項1又は2に記載の空気調和装置。

[請求項6]

前記制御部は、前記吐出冷媒温度検出手段により検出した吐出冷媒温度が過昇状態か否かを判定し、

前記吐出冷媒温度が過昇状態であると判定した場合には、前記第1流量調整弁の開度を全開し、かつ前記第2流量調整弁の開度を全閉する制御を行い、

前記吐出冷媒温度が過昇状態ではないと判定した場合には、前記第1流量調整弁の開度を全閉し、かつ前記第2流量調整弁の開度を全開する制御を行う、請求項5に記載の空気調和装置。

[請求項7]

前記圧縮機の吸入冷媒加熱度又は吸入冷媒乾き度を検出する吸入冷媒状態検出手段を備え、

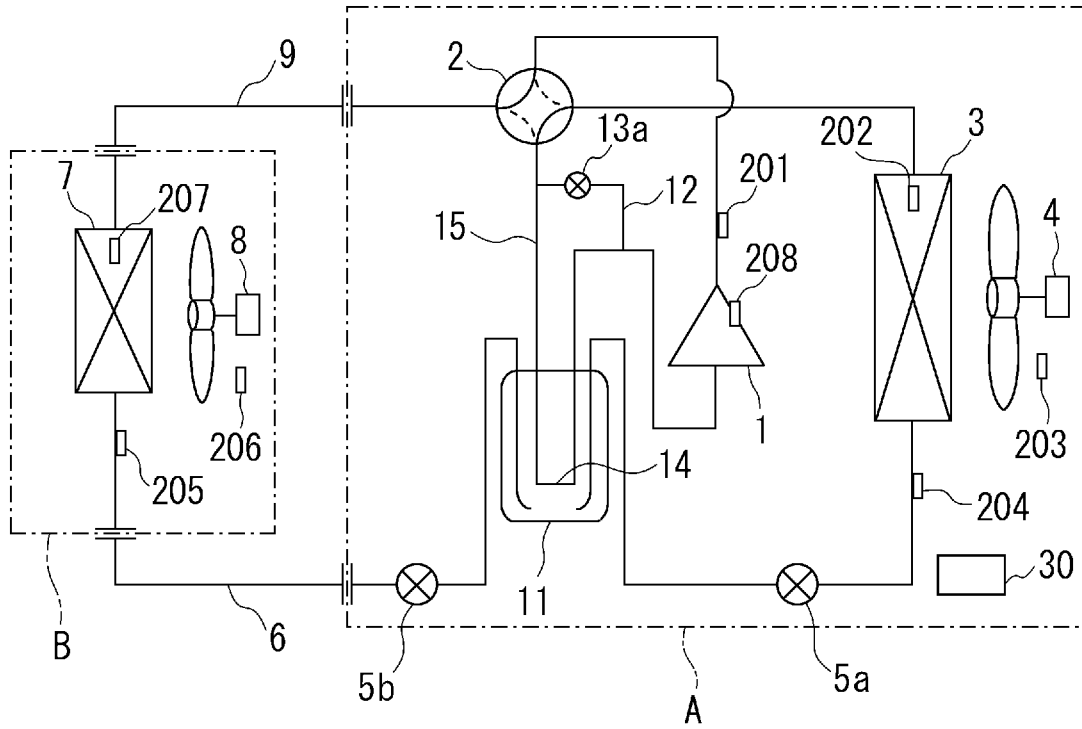
前記制御部は、前記吸入冷媒状態検出手段により検出した吸入冷媒加熱度又は吸入冷媒乾き度に基づいて、液バック状態か否かを判定し、液バック状態と判定した場合には、前記第1流量調整弁の開度が閉じる方向に制御を行い、かつ前記第2流量調整弁の開度が開く方向に制御を行う、請求項5又は6に記載の空気調和装置。

[請求項8]

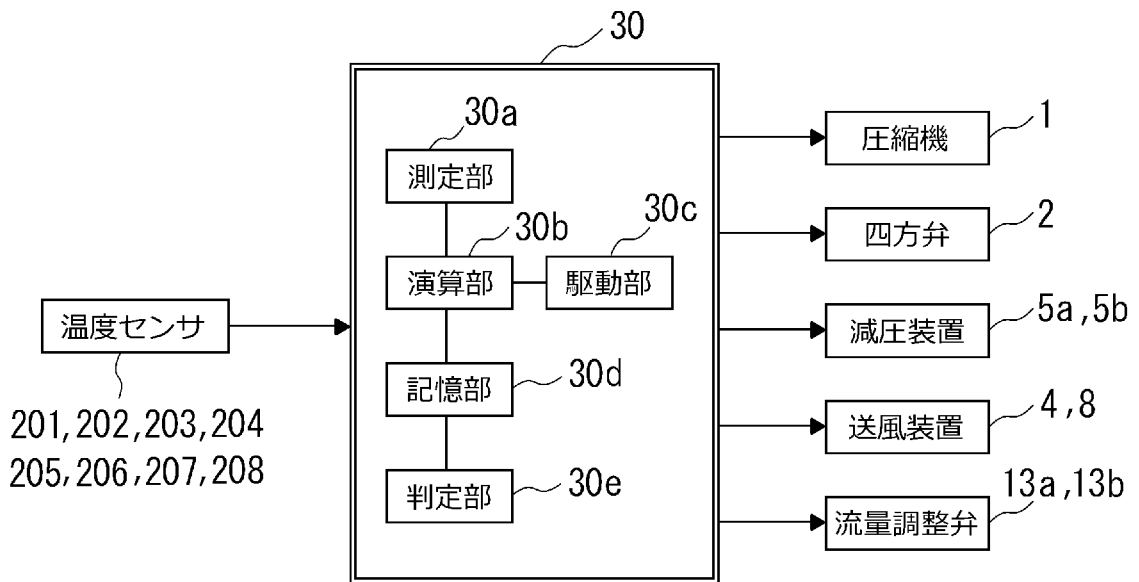
前記冷媒回路を循環する冷媒はR32である、請求項1～7のいずれ

れか一項に記載の空気調和装置。

[図1]

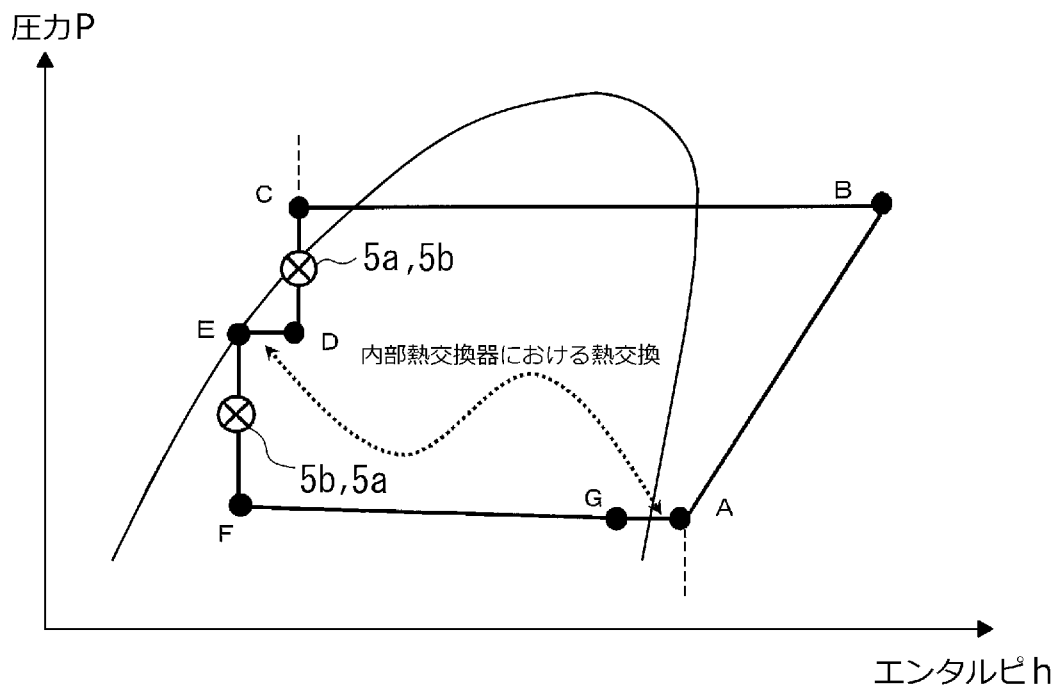


[図2]

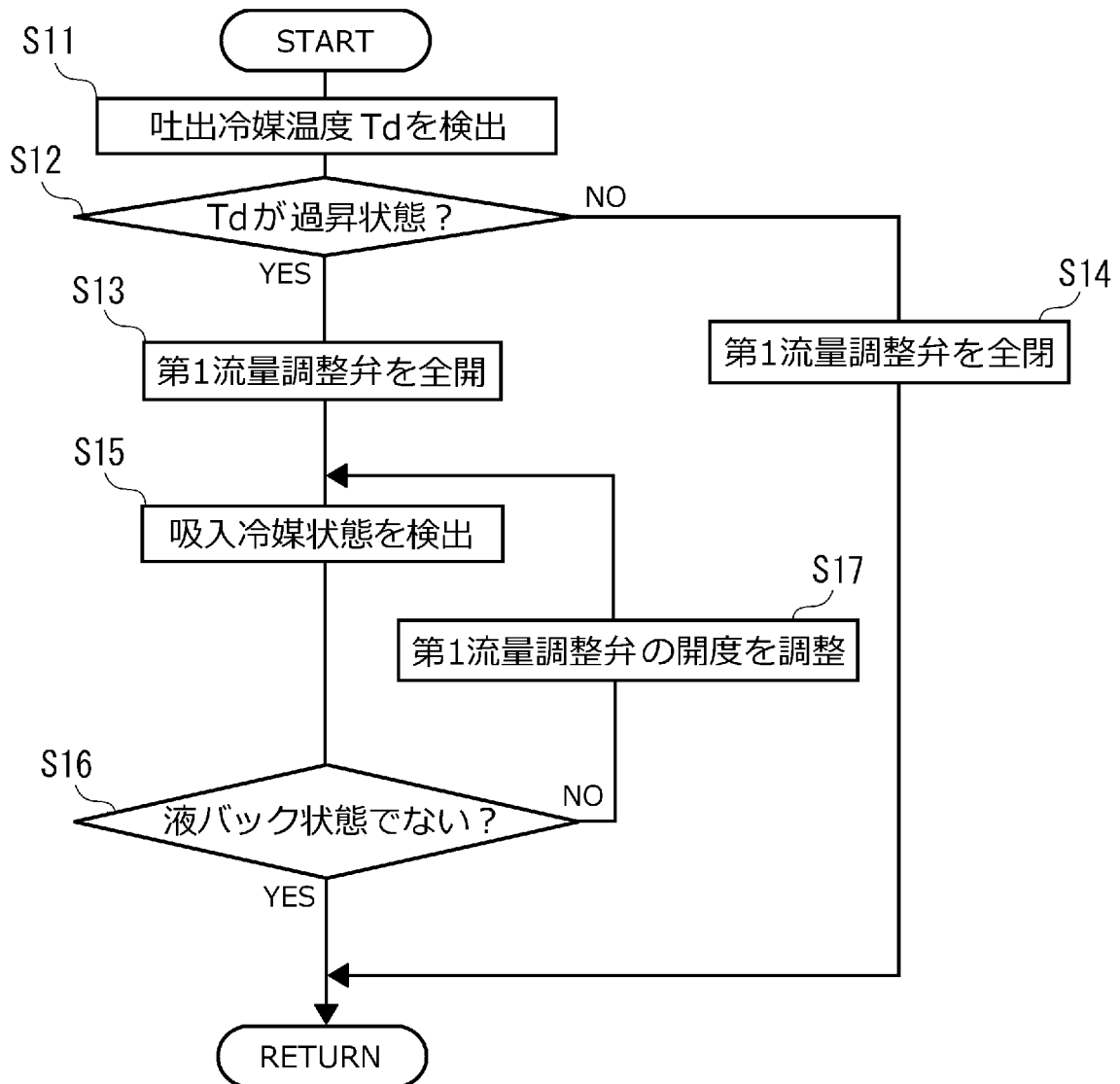




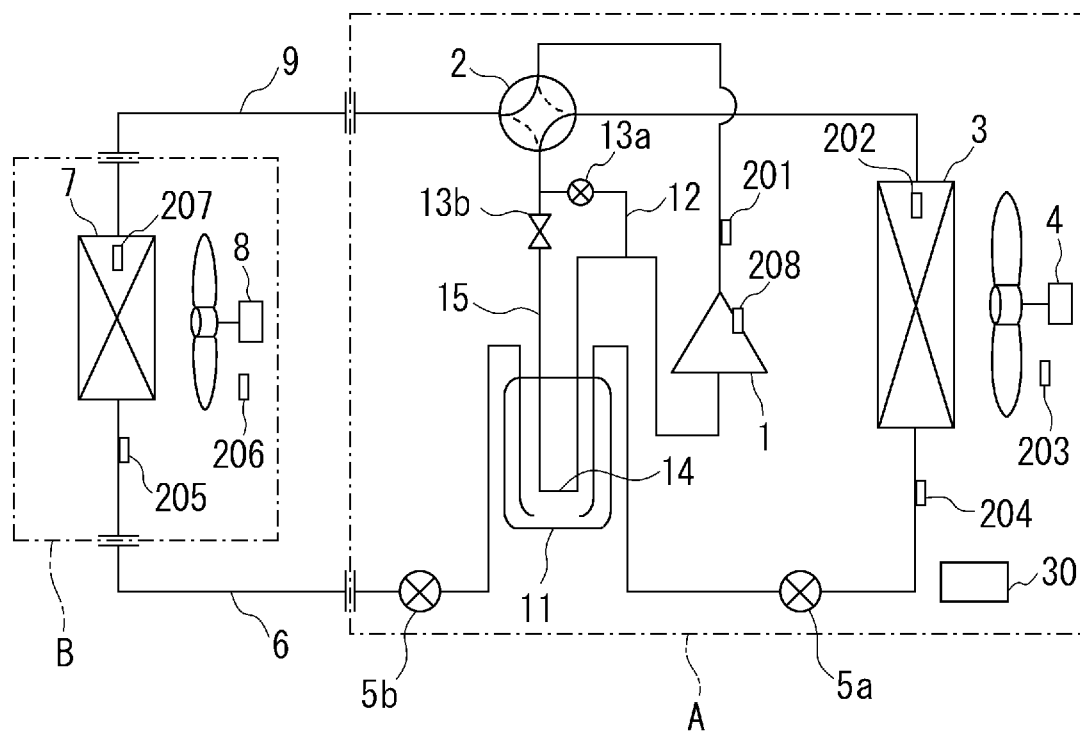
[図3]



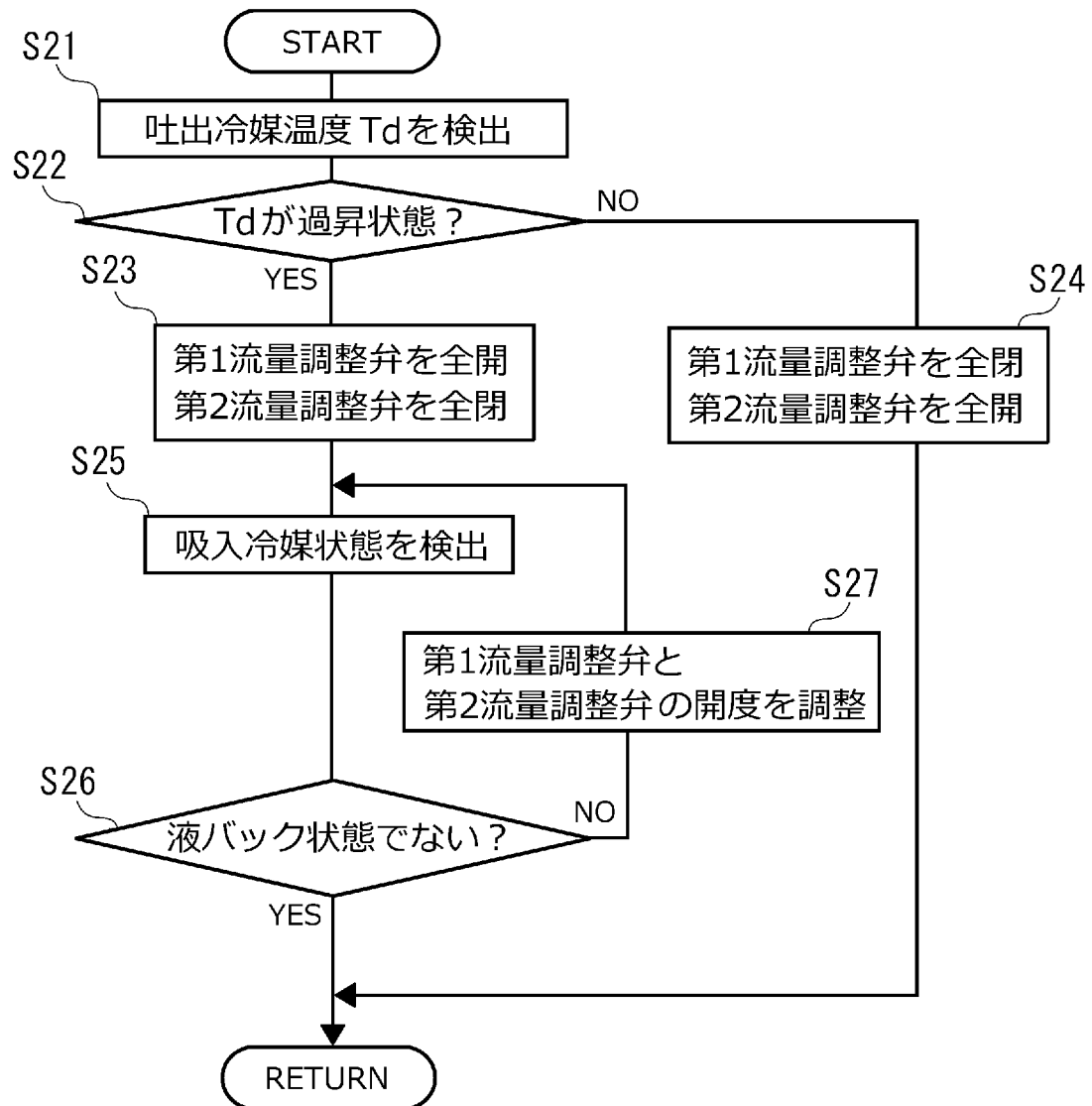
[図4]



[図5]



[図6]



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F25B1 / 00 (2006.01) i , F25B4 3 / 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) F 2 5 B 1 / 0 0 , F 2 5 B 4 3 / 0 0		
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 Koho	1996-2016
Kokai	Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016
Toroku	Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016
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 Y	J P 2 0 1 1 - 4 3 2 7 3 A (Panas oni c Corp . ) , 0 3 March 2 0 1 1 ( 0 3 . 0 3 . 2 0 1 1 ) , paragraphs [ 0 0 2 8 ] t o [ 0 0 3 0 ] , [ 0 0 4 7 ] t o [ 0 0 4 9 ] , [ 0 0 5 6 ] ; fig . 5 ( F a m i l y : n o n e )	1 2 - 8
Y	J P 2 0 1 5 - 7 8 8 0 0 A (Mit subi shi Ele ctri c Corp . ) , 2 3 Apr i l 2 0 1 5 ( 2 3 . 0 4 . 2 0 1 5 ) , paragraph [ 0 0 1 3 ] ; fig . 1 & W O 2 0 1 5 / 0 5 6 4 7 7 A & C N 2 0 4 1 5 4 0 3 9 U & C N 1 0 4 5 6 7 1 3 5 A	2 - 8
Y	J P 2 0 0 1 - 2 3 5 2 3 9 A (Se i ko I n s t r u m e n t s I n c . ) 3 1 Augus t 2 0 0 1 ( 3 1 . 0 8 . 2 0 0 1 ) , paragraphs [ 0 0 3 2 ] , [ 0 0 3 4 ] ; fig . 1 ( F a m i l y : n o n e )	3 - 4 , 6 - 8
<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 2 4 February 2 0 1 6 ( 2 4 . 0 2 . 1 6 )		Date of mailing of the international search report 0 8 March 2 0 1 6 ( 0 8 . 0 3 . 1 6 )
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3 - 4 - 3 , Kasumigas eki , Chiyoda- ku , Tokyo 1 0 0 - 8 9 1 5 , Japan		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 015 / 084075

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 2004-175232 A (Japan Climate Systems Corp.), 24 June 2004 (24.06.2004), paragraphs [0034], [0039]; fig. 4 (Family: none)	4, 7-8
Y	JP 2010-101621 A (Panasonic Corp.), 06 May 2010 (06.05.2010), paragraph [0023] (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B1/00 (2006.01)i, F25B43/00 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B1/00, F25B43/00

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	1922-19
日本国公開実用新案公報	1971-20
日本国実用新案登録公報	1996-20
日本国登録実用新案公報	1994-20

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)  
9年

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 Y	JP 2011-43273 A (パナソニック株式会社) 2011. 03. 03, 段落 [0028] ~ [0030]、[0047] ~ [0049]、[0056]、[図5] (ファミリーなし)	1 2-8
Y	JP 2015-78800 A (三菱電機株式会社) 2015. 04. 23, 段落 [0013]、[図1] & WO 2015/056477 A & CN 204154039 U & CN 104567135 A	2-8
Y	JP 2001-235239 A (セイコー精機株式会社) 2001. 08. 31, 段落 [0032]、[0034]、[図1] (ファミリーなし)	3-4, 6-8

☑ c 欄の続きにも文献が列举されている。 「: 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 24.02.2016	国際調査報告の発送日 08.03.2016
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) 藤崎 詔夫 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 2004-175232 A (株式会社 日本クライメイトシステムズ) 2004. 06. 24, 段落 [0034]、[0039]、[図4] (ファミリー なし)	4, 7-8
Y	JP 2010-101621 A (パナソニック株式会社) 2010. 05. 06, 段落 [0 023] (ファミリーなし)	8