

(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
2012年7月26日(26.07.2012)



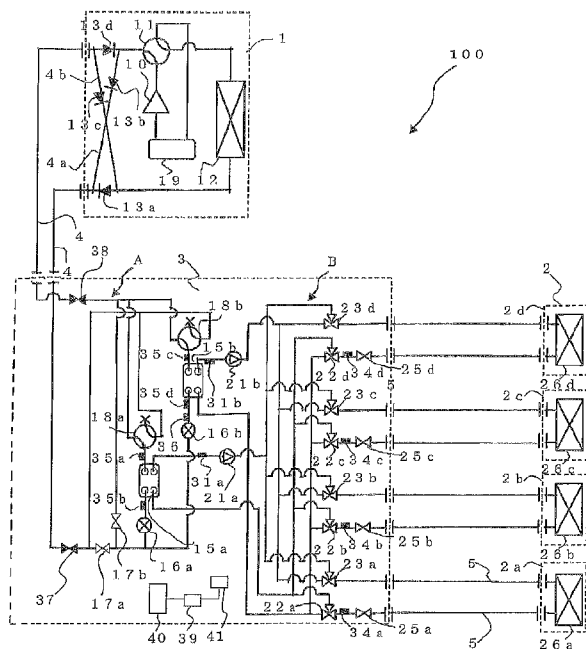
(10) 国際公開番号
WO 2012/098584 A1

- (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/JP2011/000297
 - (22) 国際出願日: 2011年1月20日(20.01.2011)
 - (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(米国を除く全ての指定国について): 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: および
 - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 森本 裕之 (MORIMOTO, Hiroyuki) [—/JP]; 〒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). 山下 浩司(YAMASHITA, Koji) [—/JP]; 〒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: 小林 久夫, 外(KOBAYASHI, Hisao et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目19番10号第6セントラルビルきさ特許商標事務所 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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 CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和装置

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is an air conditioner which directly detects leakage of multiple types of refrigerant by calculating refrigerant density, making it possible to ensure safety. On the basis of calibration curve information, a calculation device (41) calculates the density of a heat-source side refrigerant in a heat medium converter (3) from detection information received from a density detection device (39).

(57) 要約: 複数の種類の冷媒の漏れを冷媒濃度を算出することによって直接検出し、安全性を確保することを可能とした空気調和装置を提供する。算出装置41は、検量線の情報に基づいて、濃度検出装置39から受信した検出情報から、熱媒体変換機3内の熱源側冷媒の濃度を算出する。

WO 2012/098584 A1

明 細 書

発明の名称： 空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、ビル用マルチエアコン等に適用される空気調和装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、ビル用マルチエアコン等の空気調和装置において、例えば、建物外に配置した熱源機である室外機と建物内に配置した室内機との間に冷媒を循環させることによって冷媒が放熱又は吸熱して、加熱又は冷却された空気により空調対象空間の冷房又は暖房を実施している。このようなビル用マルチエアコンにおいては、複数の室内機が接続されており、停止している室内機、及び、運転している室内機が混在していることも多い。また、室外機と室内機とを接続する冷媒配管が最大100mになることもある。この冷媒配管が長くなるほど、多量の冷媒が冷凍サイクル内に充填されることになる。

[0003] このようなビル用マルチエアコンの室内機は、人が居る室内空間（例えば、オフィス空間、居室又は店舗等）に配置されて利用されることが通常である。このとき、何らかの原因によって、室内空間に配置された室内機から冷媒が漏れた場合、冷媒の種類によっては引火性又は有毒性を有しており、人体への影響及び安全性の観点から大きな問題となる。また、人体に有害ではない冷媒であったとしても、冷媒漏れによって、室内空間の酸素濃度が低下し、人体に悪影響を及ぼすことも想定される。そこで、冷凍サイクルから冷媒が漏れたとき、システムを停止（コンプレッサの稼働の停止）するようにした技術が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2000-320936号公報（第5頁等）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、近年、地球温暖化の観点から、地球温暖化係数が高いHFC系冷媒（例えば、R410A、R404A、R407C及びR134a等）の使用を制限する動きがあり、地球温暖化係数が小さい冷媒（例えば、HFO1234yf、R32、HC及び二酸化炭素等）を用いた空気調和装置が提案されている。また、可燃性冷媒（例えば、HFO1234yf、HFO1234ze、R32、R32とHFO1234yfと含む混合冷媒、前述した冷媒を少なくとも一成分含む混合冷媒及びHC等）又は二酸化炭素をビル用マルチエアコンに冷媒として用いた場合においても、多量の冷媒を必要とするため、その冷媒が室内空間に漏れた時の対策を講じておく必要がある。

[0006] 特許文献1に記載されている技術は、二酸化炭素を冷媒として用い、二酸化炭素冷媒の漏れが発生した場合に、システムを停止するようにしているが、冷媒として二酸化炭素冷媒の漏れを、冷凍サイクルの圧力のみに基づいて、間接的に検出するものであり、冷凍サイクルの状態によっては、冷媒漏れの検出として誤作動する可能性もあり、また、どれくらいの漏れによって人体に悪影響があるか等の点についてまで考慮されていないという問題点があった。さらに、冷媒漏れとして二酸化炭素の漏れの検出のみの言及にとどまるものであり、他の冷媒に応用することができないという問題点もあった。

[0007] 本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、複数の種類の冷媒の漏れを冷媒濃度を算出することによって直接検出し、安全性を確保することを可能とした空気調和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

[0008] 本発明に係る空気調和装置は、熱源側冷媒を圧縮する圧縮機、及び、外部の空気と熱源側冷媒との間で熱交換を実施する熱源側熱交換器を備えた室外機と、熱源側冷媒と熱媒体との間で熱交換を実施する熱媒体間熱交換器、熱源側冷媒を減圧させる絞り装置、及び、熱媒体を圧送するポンプを備えた熱媒体変換機と、室内の空気と熱媒体との間で熱交換を実施する利用側熱交換

器を備えた室内機と、前記熱媒体変換機の周囲又は内部の熱源側冷媒の濃度である冷媒濃度を検出及び算出する濃度判定装置と、を備え、前記圧縮機、前記熱源側熱交換器、前記熱媒体間熱交換器における冷媒流路、及び、前記絞り装置が冷媒配管によって接続され、熱源側冷媒が循環するように冷媒循環回路が構成され、前記熱媒体間熱交換器における熱媒体流路、前記ポンプ、及び、前記利用側熱交換器が熱媒体配管によって接続され、熱媒体が循環するように熱媒体循環回路が構成され、前記濃度判定装置は、前記冷媒濃度によって電気抵抗が変化することによって、複数種類の熱源側冷媒の前記冷媒濃度を検出可能とする検知部を備え、該検知部の抵抗値と、該検知部周囲の前記冷媒濃度との相関情報に基づいて、複数種類の熱源側冷媒の前記冷媒濃度の算出を可能とするものである。

発明の効果

- [0009] 本発明によれば、熱媒体変換機内又はその近傍における熱源側冷媒の漏れを精度よく検出することが可能となり、空気調和装置の安全性を大きく向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の設置例を示す概略図である。
- [図2]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置（以下、空気調和装置100という）の回路構成の一例を示す概略図である。
- [図3]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置100の全冷房運転モード時における熱源側冷媒の流れを示す冷媒回路図である。
- [図4]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置100の全暖房運転モード時における熱源側冷媒の流れを示す冷媒回路図である。
- [図5]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置100の冷房主体運転モード時における熱源側冷媒の流れを示す冷媒回路図である。
- [図6]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置100の暖房主体運転モード時における熱源側冷媒の流れを示す冷媒回路図である。

[図7]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置100の熱媒体変換機3における冷媒濃度検出動作に関する構成図である。

[図8]本発明の実施の形態に係る空気調和装置100の濃度検出装置39の検出部の抵抗値と冷媒濃度との関係図である。

発明を実施するための形態

[0011] 実施の形態1.

(空気調和装置の構成)

図1は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の設置例を示す概略図である。

本実施の形態に係る空気調和装置は、冷媒（熱源側冷媒及び熱媒体）が循環する冷凍サイクル（後述する冷媒循環回路A及び熱媒体循環回路B）を利用することによって、各室内機が運転モードとして冷房運転又は暖房運転を自由に選択できるものである。また、本発明に係る空気調和装置では、熱源側冷媒を間接的に利用する方式を採用している。すなわち、熱源側冷媒に貯えられた冷熱又は温熱を、熱源側冷媒とは異なる冷媒である熱媒体に伝達し、この熱媒体に貯えられた冷熱又は温熱によって空調対象空間を冷房又は暖房するようになっている。

[0012] 図1で示されるように、本実施の形態に係る空気調和装置は、熱源機である1台の室外機1と、複数台の室内機2と、及び、室外機1と室内機2との間に介在する熱媒体変換機3とを備えている。室外機1と熱媒体変換機3とは、熱源側冷媒が流通する冷媒配管4によって接続されている。熱媒体変換機3と室内機2とは、熱媒体が流通する熱媒体配管5によって接続されている。そして、室外機1で生成された冷熱又は温熱は、熱媒体変換機3を介して室内機2に伝達されるようになっている。

[0013] 室外機1は、通常、ビル等の建物9の外の空間（例えば、屋上等）である室外空間6に設置され、熱媒体変換機3を介して室内機2に冷熱又は温熱を供給するものである。

なお、図1において、室外機1が室外空間6に設置されている場合を例が

示されているが、これに限定されるものではない。例えば、室外機 1 は、換気口付の機械室等の囲まれた空間に設置してもよく、排気ダクトで廃熱を建物 9 の外に排気することができるのであれば、建物 9 の内部に設置してもよく、あるいは、水冷式の室外機 1 を用いる場合においては、建物 9 の内部に設置するようにしてもよい。このような場所に、室外機 1 を設置するとしても、特段の問題が発生することはない。

[0014] 室内機 2 は、建物 9 の内部の空間（たとえば、居室等）である室内空間 7 に冷房用空気又は暖房用空気を供給できる位置に配置され、空調対象空間となる室内空間 7 に冷房用空気又は暖房用空気を供給するものである。

なお、図 1 において、室内機 2 が天井カセット型である場合を例が示されているが、これに限定されるものではなく、天井埋込型又は天井吊下式等、室内空間 7 に直接又はダクト等によって、暖房用空気又は冷房用空気を吹き出せるようになっていればどんな種類のものでもよい。

[0015] 熱媒体変換機 3 は、室外機 1 及び室内機 2 とは別筐体として、室外空間 6 及び室内空間 7 とは別の位置に設置できるように構成されており、室外機 1 及び室内機 2 とは冷媒配管 4 及び熱媒体配管 5 によってそれぞれ接続されている。また、熱媒体変換機 3 は、室外機 1 から供給される冷熱又は温熱を室内機 2 に伝達、すなわち、具体的には、室外機 1 側の熱源側冷媒と、この熱源側冷媒とは異なる室内機 2 側の熱媒体（例えば、水又は不凍液等）との間で熱交換を実施する。また、図 1 においては、熱媒体変換機 3 が、建物 9 の内部ではあるが、室内空間 7 とは別の空間である天井裏等の空間 8 に設置されている状態を例として示されている。また、熱媒体変換機 3 は、室内空間 7 に設置された室内機 2 に近づけて設けられているので、熱媒体が循環する回路（後述する熱媒体循環回路 B）の配管を短くすることができる。これによって、熱媒体循環回路 B における熱媒体の搬送動力を削減でき、省エネルギー化を図ることができる。

なお、熱媒体変換機 3 は、図 1 で示されるように、空間 8 に設置されているものとしているが、これに限定されるものではなく、例えば、エレベータ

一等がある共用空間等に設置するものとしてもよい。

また、熱媒体変換機 3 は、前述したように、室内機 2 に近づけて設けられているものとしているが、これに限定されるものではなく、室外機 1 の近傍に設置するものとしてもよい。ただし、この場合、熱媒体変換機 3 から室内機 2 までの距離が長すぎると、熱媒体の搬送動力がかなり大きくなるため、省エネルギー化の効果が薄れることに留意が必要である。

[0016] 冷媒配管 4 は、2 本で構成されており、この 2 本の冷媒配管 4 によって、室外機 1 と熱媒体変換機 3 とを接続している。また、熱媒体配管 5 は、熱媒体変換機 3 と各室内機 2 とを接続しており、熱媒体変換機 3 と各室内機 2 とが 2 本の熱媒体配管 5 によって接続されている。このように、本実施の形態に係る空気調和装置においては、2 本の配管（冷媒配管 4 及び熱媒体配管 5）を用いて各ユニット（室外機 1、室内機 2 及び熱媒体変換機 3）を接続することにより、施工が容易となっている。

[0017] なお、室外機 1、室内機 2 及び熱媒体変換機 3 の接続台数は、図 1 で示されている台数に限定するものではなく、本実施の形態に係る空気調和装置が設置される建物 9 に応じて台数を決定するものとすればよい。

さらに、図 1 を含め、以下の図面において、各構成部材の大きさの関係が図示されている通りのものに限るものではなく、実際のものとは異なる場合がある。

[0018] 図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置（以下、空気調和装置 100 という）の回路構成の一例を示す概略図である。以下、図 2 を参照しながら、空気調和装置 100 の詳しい構成について説明する。

[0019] 図 2 で示されるように、室外機 1 及び熱媒体変換機 3 は、前述のように 2 本の冷媒配管 4 によって接続されており、この冷媒配管 4 は、熱媒体変換機 3 内部の冷媒配管によって、熱媒体変換機 3 に備えられている熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b それぞれに接続されている。ここで、前述した冷媒循環回路 A とは、室外機 1 と熱媒体変換機 3 とを接続する冷媒配管 4 を含め、熱媒体変換機 3 内において、熱媒体間熱交換器 15 a 及び

熱媒体間熱交換器 15 b それぞれにおいて、熱媒体と熱交換が実施される熱源側冷媒が流通する冷媒配管によって各機器を接続して構成される冷媒回路をいう。具体的には、冷媒循環回路 A は、後述する圧縮機 10 と、第 1 冷媒流路切替装置 11 と、熱源側熱交換器 12 と、第 1 遮断装置 37 と、開閉装置 17 と、第 2 冷媒流路切替装置 18 と、熱媒体間熱交換器 15 の冷媒流路と、絞り装置 16 と、アキュムレーター 19 とを冷媒配管によって接続して構成されている。また、この冷媒循環回路 A を循環する熱源側冷媒としては、特に限定するものではないが、昨今、地球温暖化係数が高い HFC 系冷媒（例えば、R410A、R404A、R407C 及び R134a 等）の使用を制限する動きがあるものの、本実施の形態に係る空気調和装置 100 において使用を制限するものではなく、もちろん、地球温暖化係数が小さい冷媒（例えば、HFO1234yf、HFO1234ze、R32、R32 と HFO1234yf と含む混合冷媒、前述した冷媒を少なくとも一成分含む混合冷媒、HC 及び二酸化炭素等）を用いるものとしてもよい。また、二酸化炭素と同様に、超臨界状態で作動する他の単一冷媒又は混合冷媒（例えば、二酸化炭素とジエチルエーテルとの混合物）を用いるものとしてもよい。冷媒循環回路 A を構成する上記の各機器の接続関係の詳細は後述する。

[0020] また、熱媒体変換機 3 及び室内機 2 は、前述のように 2 本の熱媒体配管 5 によって接続されており、この熱媒体配管 5 は、熱媒体変換機 3 内部の熱媒体配管によって熱媒体変換機 3 に備えられている熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b それぞれに接続されている。ここで、前述した熱媒体循環回路 B は、熱媒体変換機 3 と各室内機 2 とを接続する熱媒体配管 5 を含め、熱媒体変換機 3 内において、熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b それぞれにおいて、熱源側冷媒と熱交換が実施される熱媒体が流通する熱媒体配管によって各機器を接続して構成される熱媒体回路をいう。具体的には、熱媒体循環回路 B は、熱媒体間熱交換器 15 の熱媒体流路と、後述するポンプ 21 と、第 1 熱媒体流路切替装置 22 と、熱媒体流量調整装置 25 と、利用側熱交換器 26 と、第 2 熱媒体流路切替装置 23 とを熱

媒体配管によって接続して構成されている。また、この熱媒体循環回路Bを循環する熱媒体としては、特に限定するものではないが、例えば、ブライン（不凍液）、水、ブラインと水との混合液、又は、水と防食効果が高い添加剤との混合液等を用いるものとすればよい。これらのような熱媒体を用いることによって、熱媒体が室内機2を介して、室内空間7に漏洩したとしても、熱媒体として安全性の高いものを使用しているため、安全性の向上に寄与することができる。熱媒体循環回路Bを構成する上記の各機器の接続関係の詳細は後述する。

[0021] 以下、図2を参照しながら、室外機1、室内機2及び熱媒体変換機3の構成について詳述する。

[0022] (室外機1の構成)

室外機1は、圧縮機10と、四方弁等の第1冷媒流路切替装置11と、熱源側熱交換器12と、アキュムレーター19とを備えており、これらは直列に冷媒配管によって接続されている。また、室外機1には、第1接続配管4a、第2接続配管4b、逆止弁13a、逆止弁13b、逆止弁13c及び逆止弁13dが備えられている。この第1接続配管4a、第2接続配管4b、逆止弁13a、逆止弁13b、逆止弁13c及び逆止弁13dを設けることによって、後述するように、室内機2の要求する運転に関わらず、冷媒配管4を介して熱媒体変換機3に流入させる冷媒の流れを一定方向にすることができる。

[0023] 圧縮機10は、ガス状態の熱源側冷媒を吸入し、その熱源側冷媒を圧縮し高温・高圧の状態にするものであり、例えば、容量制御可能なインバーター圧縮機等で構成されるものとすればよい。

[0024] 第1冷媒流路切替装置11は、暖房運転（後述する全暖房運転モード及び暖房主体運転モード）時における熱源側冷媒の流れと冷房運転（後述する全冷房運転モード及び冷房主体運転モード）時における熱源側冷媒の流れとを切り替えるものである。

[0025] 熱源側熱交換器12は、暖房運転時には蒸発器として機能し、冷房運転時

には放熱器（ガスクーラー）として機能し、ファン等の送風機（図示せず）から供給される空気と熱源側冷媒との間で熱交換を実施するものである。

[0026] アキュムレーター 19 は、圧縮機 10 の吸入側に設けられており、暖房運転と冷房運転との違いによる余剰冷媒、及び、過渡的な運転の変化（例えば、室内機 2 の運転台数の変化）に対する余剰冷媒を蓄えるものである。

[0027] 第 1 接続配管 4 a は、室外機 1 内において、第 1 冷媒流路切替装置 11 と後述する逆止弁 13 d とを接続する冷媒配管と、熱源側冷媒を室外機 1 から流出させる冷媒配管 4 と、後述する逆止弁 13 a とを接続する冷媒配管と、を接続するものである。

第 2 接続配管 4 b は、室外機 1 内において、熱源側冷媒を室外機 1 に流入させる冷媒配管 4 と後述する逆止弁 13 d とを接続する冷媒配管と、熱源側熱交換器 12 と後述する逆止弁 13 a とを接続する冷媒配管と、を接続するものである。

[0028] 逆止弁 13 a は、熱源側熱交換器 12 と、熱源側冷媒を室外機 1 から流出させる冷媒配管 4 とを接続する冷媒配管に設けられ、熱源側熱交換器 12 から熱媒体変換機 3 への方向のみに冷媒を流通させるものである。

逆止弁 13 b は、第 1 接続配管 4 a に設けられ、暖房運転時において、圧縮機 10 から吐出された熱源側冷媒を熱媒体変換機 3 への方向のみに流通させるものである。

逆止弁 13 c は、第 2 接続配管 4 b に設けられ、暖房運転時において熱媒体変換機 3 から戻ってきた冷媒を熱源側熱交換器 12 への方向のみに流通させるものである。

逆止弁 13 d は、第 1 冷媒流路切替装置 11 と、熱源側冷媒を室外機 1 に流入させる冷媒配管 4 とを接続する冷媒配管に設けられ、その冷媒配管 4 から第 1 冷媒流路切替装置 11 への方向のみに冷媒を流通させるものである。

[0029] （室内機 2 の構成）

各室内機 2 は、それぞれ利用側熱交換器 26 を備えている。ここで、図 2 で示される 4 つの室内機 2 を、図 2 において下から室内機 2 a、室内機 2 b

、室内機 2 c、そして、室内機 2 d というものとし、それぞれを区別なく示す場合には、単に室内機 2 というものとする。また、図 2 で示される 4 つの利用側熱交換器 2 6 を、室内機 2 a ~ 室内機 2 d に応じて、図 2 において下から利用側熱交換器 2 6 a、利用側熱交換器 2 6 b、利用側熱交換器 2 6 c、そして、利用側熱交換器 2 6 d というものとし、それぞれ区別なく示す場合には、単に利用側熱交換器 2 6 というものとする。

[0030] 利用側熱交換器 2 6 は、熱媒体変換機 3 から流出した熱媒体を流通させる熱媒体配管 5、及び、室内機 2 から流出する熱媒体を流通させる熱媒体配管 5 に、それぞれ熱媒体配管によって接続されている。また、利用側熱交換器 2 6 は、暖房運転時には放熱器（ガスクーラー）として機能し、冷房運転時には吸熱器として機能し、ファン等の送風機（図示せず）から供給される室内空気と熱媒体との間で熱交換を実施し、室内空間 7 に供給するための暖房用空気又は冷房用空気を生成するものである。

[0031] なお、図 1 と同様に、室内機 2 の接続台数を図 2 で示される 4 台に限定するものではなく、1 台又は複数台のいずれでもよい。

[0032] （熱媒体変換機 3 の構成）

熱媒体変換機 3 は、2 つの熱媒体間熱交換器 1 5 と、2 つの絞り装置 1 6 と、2 つの開閉装置 1 7 と、2 つの第 2 冷媒流路切替装置 1 8 と、2 つのポンプ 2 1 と、4 つの第 1 熱媒体流路切替装置 2 2 と、4 つの第 2 熱媒体流路切替装置 2 3 と、4 つの熱媒体流量調整装置 2 5 と、濃度検出装置 3 9 と、遮断弁駆動装置 4 0 と、算出装置 4 1 とを備えている。

また、本実施の形態においては、熱媒体変換機 3 は、室外機 1 との冷媒配管の接続による連通を遮断することを可能とする第 1 遮断装置 3 7 及び第 2 遮断装置 3 8 を備えている。

[0033] 2 つの熱媒体間熱交換器 1 5 は、放熱器又は蒸発器として機能し、熱源側冷媒と熱媒体との間で熱交換を実施し、室外機 1 で生成され、熱源側冷媒に貯えられた冷熱又は温熱を熱媒体に伝達するものである。ここで、図 2 で示される 2 つの熱媒体間熱交換器 1 5 を、それぞれ熱媒体間熱交換器 1 5 a 及

び熱媒体間熱交換器 15 b というものとし、それぞれ区別なく示す場合には、単に熱媒体間熱交換器 15 というものとする。このうち、熱媒体間熱交換器 15 a は、冷媒循環回路 A における絞り装置 16 a と第 2 冷媒流路切替装置 18 a との間に設けられており、後述する全暖房運転モードにおいては熱媒体の加熱に供し、後述する全冷房運転モード、冷房主体運転モード及び暖房主体運転モードにおいては、熱媒体の冷却に供するものである。そして、熱媒体間熱交換器 15 b は、冷媒循環回路 A における絞り装置 16 b と第 2 冷媒流路切替装置 18 b との間に設けられており、後述する全冷房運転モードにおいては熱媒体の冷却に供し、後述する全暖房運転モード、冷房主体運転モード及び暖房主体運転モードにおいては、熱媒体の加熱に供するものである。

[0034] 2つの絞り装置 16 は、冷媒循環回路 A において、減圧・膨張弁としての機能を有し、熱源側冷媒を減圧して膨張させるものである。ここで、図 2 で示される 2つの絞り装置 16 を、それぞれ絞り装置 16 a 及び絞り装置 16 b というものとし、それぞれ区別なく示す場合には、単に絞り装置 16 というものとする。このうち、絞り装置 16 a は、一方が全冷房運転モード時の熱源側冷媒の流れにおいて熱媒体間熱交換器 15 a の上流側となるように熱媒体間熱交換器 15 a に接続され、他方が開閉装置 17 a に接続されている。そして、絞り装置 16 b は、一方が全冷房運転モード時の熱源側冷媒の流れにおいて熱媒体間熱交換器 15 b の上流側となるように熱媒体間熱交換器 15 b に接続され、他方が開閉装置 17 a に接続されている。また、絞り装置 16 は、開度が可変に制御可能なもの、例えば、電子式膨張弁等で構成するものとすればよい。

[0035] 2つの開閉装置 17 は、二方弁等で構成されており、冷媒循環回路 A において、冷媒配管を開閉するものである。ここで、図 2 で示される 2つの開閉装置 17 を、それぞれ開閉装置 17 a 及び開閉装置 17 b というものとし、それぞれ区別なく示す場合には、単に開閉装置 17 というものとする。このうち、開閉装置 17 a は、一方が熱媒体変換機 3 に熱源側冷媒を流入させる

冷媒配管 4 に接続され、他方が絞り装置 16 a 及び絞り装置 16 b に接続されている。そして、開閉装置 17 b は、一方が熱媒体変換機 3 から熱源側冷媒を流出させる冷媒配管 4 に接続され、他方が開閉装置 17 a の接続口のうち絞り装置 16 が接続される側に接続されている。

[0036] 2つの第2冷媒流路切替装置 18 は、四方弁等で構成され、冷媒循環回路 A において、運転モードに応じて熱源側冷媒の流れを切り替えるものである。ここで、図 2 で示される 2つの第2冷媒流路切替装置 18 を、それぞれ第2冷媒流路切替装置 18 a 及び第2冷媒流路切替装置 18 b というものとして、それぞれ区別なく示す場合には、単に第2冷媒流路切替装置 18 というものとする。このうち、第2冷媒流路切替装置 18 a は、全冷房運転モード時の熱源側冷媒の流れにおいて熱媒体間熱交換器 15 a の下流側に設けられている。そして、第2冷媒流路切替装置 18 b は、全冷房運転モード時の熱源側冷媒の流れにおいて熱媒体間熱交換器 15 b の下流側に設けられている。

[0037] 2つのポンプ 21 は、熱媒体循環回路 B 内において熱媒体を圧送して循環させるものである。ここで、図 2 で示される 2つのポンプ 21 を、それぞれポンプ 21 a 及びポンプ 21 b というものとし、それぞれ区別なく示す場合には、単にポンプ 21 というものとする。このうち、ポンプ 21 a は、熱媒体間熱交換器 15 a と第2熱媒体流路切替装置 23 との間における熱媒体配管に設けられている。そして、ポンプ 21 b は、熱媒体間熱交換器 15 b と第2熱媒体流路切替装置 23 との間における熱媒体配管に設けられている。また、ポンプ 21 は、例えば、容量制御可能なポンプ等で構成するものとするればよい。

なお、ポンプ 21 a は、熱媒体間熱交換器 15 a と第1熱媒体流路切替装置 22 との間における熱媒体配管に設ける構成としてもよい。また、ポンプ 21 b は、熱媒体間熱交換器 15 b と第1熱媒体流路切替装置 22 との間における熱媒体配管に設ける構成としてもよい。

[0038] 4つの第1熱媒体流路切替装置 22 は、三方弁等で構成されており、熱媒

体循環回路Bにおいて、運転モードに応じて熱媒体の流路を切り替えるものである。ここで、図2で示される4つの第1熱媒体流路切替装置22を、室内機2a～室内機2dに応じて、図2において下から第1熱媒体流路切替装置22a、第1熱媒体流路切替装置22b、第1熱媒体流路切替装置22c、そして、第1熱媒体流路切替装置22dというものとする。また、第1熱媒体流路切替装置22は、室内機2の設置台数に応じた個数（図2においては4つ）が設けられるようになっている。また、第1熱媒体流路切替装置22は、三方のうち、一方が熱媒体間熱交換器15aに、もう一方が熱媒体間熱交換器15bに、そして、残りの一方が熱媒体流量調整装置25に、それぞれ接続されており、利用側熱交換器26から流出した熱媒体が熱媒体配管5及び熱媒体流量調整装置25を介して流入する。

[0039] 4つの第2熱媒体流路切替装置23は、三方弁等で構成されており、熱媒体循環回路Bにおいて、運転モードに応じて熱媒体の流路を切り替えるものである。ここで、図2で示される4つの第2熱媒体流路切替装置23を、室内機2a～室内機2dに応じて、図2において下から第2熱媒体流路切替装置23a、第2熱媒体流路切替装置23b、第2熱媒体流路切替装置23c、そして、第2熱媒体流路切替装置23dというものとし、それぞれ区別なく示す場合には、単に第2熱媒体流路切替装置23というものとする。また、第2熱媒体流路切替装置23は、室内機2の設置台数に応じた個数（図2においては4つ）が設けられるようになっている。また、第2熱媒体流路切替装置23は、三方のうち、一方がポンプ21aに、もう一つがポンプ21bに、そして、残りの一つが熱媒体配管5を介して利用側熱交換器26に、それぞれ接続されている。

[0040] 熱媒体流量調整装置25は、開口面積を制御できる二方弁等で構成されており、熱媒体循環回路Bにおいて、利用側熱交換器26（熱媒体配管5）に流れる熱媒体の流量を制御するものである。ここで、図2で示される4つの熱媒体流量調整装置25を、室内機2a～室内機2dに応じて、図2において下から熱媒体流量調整装置25a、熱媒体流量調整装置25b、熱媒体流

量調整装置 25 c、そして、熱媒体流量調整装置 25 d というものとし、それぞれ区別なく示す場合には、単に熱媒体流量調整装置 25 というものとする。また、熱媒体流量調整装置 25 は、室内機 2 の設置台数に応じた個数（図 2 においては 4 つ）が設けられるようになっている。また、熱媒体流量調整装置 25 は、一方が室内機 2 の利用側熱交換器 26 から流出した熱媒体を熱媒体変換機 3 に流入させる熱媒体配管 5 に、他方が第 1 熱媒体流路切替装置 22 に、それぞれ接続されている。

なお、熱媒体流量調整装置 25 は、上記のように利用側熱交換器 26 の熱媒体流路の出口側の熱媒体配管系統に設置されているが、これに限定されるものではなく、利用側熱交換器 26 の入口側の熱媒体配管系統（例えば、第 2 熱媒体流路切替装置 23 と、熱媒体変換機 3 から流出した熱媒体を室内機 2 の利用側熱交換器 26 に流入させる熱媒体配管 5 との間）に設置されるものとしてよい。

[0041] また、熱媒体変換機 3 には、2 つの第 1 温度センサー 31、4 つの第 2 温度センサー 34、4 つの第 3 温度センサー 35、圧力センサー 36、及び、濃度検出装置 39 が設けられている。これらのセンサー等で検出された情報（温度情報、圧力情報及び濃度情報）は、空気調和装置 100 の動作を制御する制御装置（図示せず）に送信される。制御装置は、マイコン等によって構成されており、これらの検出情報及びリモコン等からの操作情報に基づいて、圧縮機 10 の駆動周波数、熱源側熱交換器 12 及び利用側熱交換器 26 に備えられた送風機（図示せず）の回転数、第 1 冷媒流路切替装置 11 及び第 2 冷媒流路切替装置 18 の冷媒流路の切り替え、ポンプ 21 の駆動周波数、第 1 熱媒体流路切替装置 22 及び第 2 熱媒体流路切替装置 23 の熱媒体流路の切り替え、熱媒体流量調整装置 25 の熱媒体流量、並びに、第 1 遮断装置 37 及び第 2 遮断装置 38 の開閉動作を制御し、後述する各種運転モードを実施する。また、制御装置は、第 1 熱媒体流路切替装置 22 及び第 2 熱媒体流路切替装置 23 の熱媒体流路を制御することによって、熱媒体間熱交換器 15 a からの熱媒体を利用側熱交換器 26 に流入させるか、熱媒体間熱交

換器 15 b からの熱媒体を利用側熱交換器 26 に流入させるかを選択制御することができる。つまり、制御装置は、第 1 熱媒体流路切替装置 22 及び第 2 熱媒体流路切替装置 23 の熱媒体流路を制御することによって、利用側熱交換器 26 の流入側流路及び流出側流路を、熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b との間で選択的に連通させることができる。

なお、制御装置は、各室内機 2 毎に備えられてもよく、あるいは、室外機 1 又は熱媒体変換機 3 に設けてもよい。

[0042] 2つの第 1 温度センサー 31 は、熱媒体間熱交換器 15 から流出した熱媒体、つまり熱媒体間熱交換器 15 の熱媒体出口側における熱媒体の温度を検出するものであり、例えば、サーミスター等で構成するものとすればよい。ここで、図 2 で示される 2 つの第 1 温度センサー 31 は、第 1 温度センサー 31 a 及び第 1 温度センサー 31 b からなり、それぞれ区別なく示す場合には、単に第 1 温度センサー 31 というものとする。このうち、第 1 温度センサー 31 a は、ポンプ 21 a の入口側における熱媒体配管に設けられている。そして、第 1 温度センサー 31 b は、ポンプ 21 b の入口側における熱媒体配管に設けられている。

[0043] 4 つの第 2 温度センサー 34 は、第 1 熱媒体流路切替装置 22 と熱媒体流量調整装置 25 との間に設けられ、利用側熱交換器 26 から流出した熱媒体の温度を検出するものであり、例えば、サーミスター等で構成するものとすればよい。ここで、図 2 で示される 4 つの第 2 温度センサー 34 を、室内機 2 a ~ 室内機 2 d に応じて、図 2 において下から第 2 温度センサー 34 a、第 2 温度センサー 34 b、第 2 温度センサー 34 c、そして、第 2 温度センサー 34 d というものとし、それぞれ区別なく示す場合には、単に第 2 温度センサー 34 というものとする。また、第 2 温度センサー 34 は、室内機 2 の設置台数に応じた個数（図 2 においては 4 つ）が設けられるようになっている。

[0044] 第 3 温度センサー 35 a 及び第 3 温度センサー 35 c は、熱媒体間熱交換器 15 と第 2 冷媒流路切替装置 18 との間に、それぞれ設置され、熱媒体間

熱交換器 15 から流入又流出する冷媒の温度を検出するものであり、例えば、サーミスター等で構成するものとすればよい。また、第 3 温度センサー 35 b 及び第 3 温度センサー 35 d は、熱媒体間熱交換器 15 と絞り装置 16 との間に、それぞれ設置され、熱媒体間熱交換器 15 から流入又流出する冷媒の温度を検出するものであり、例えば、サーミスター等で構成するものとすればよい。ここで、図 2 で示される第 3 温度センサー 35 a、第 3 温度センサー 35 b、第 3 温度センサー 35 c、そして、第 3 温度センサー 35 d をそれぞれ区別なく示す場合には、単に第 3 温度センサー 35 というものとする。第 3 温度センサー 35 a は、熱媒体間熱交換器 15 a と第 2 冷媒流路切替装置 18 a との間に設けられている。また、第 3 温度センサー 35 b は、熱媒体間熱交換器 15 a と絞り装置 16 a との間に設けられている。また、第 3 温度センサー 35 c は、熱媒体間熱交換器 15 b と第 2 冷媒流路切替装置 18 b との間に設けられている。そして、第 3 温度センサー 35 d は、熱媒体間熱交換器 15 b と絞り装置 16 b との間に設けられている。

[0045] 圧力センサー 36 は、第 3 温度センサー 35 d の設置位置と同様に、熱媒体間熱交換器 15 b と絞り装置 16 b との間に設けられ、熱媒体間熱交換器 15 b と絞り装置 16 b との間を流れる冷媒の圧力を検出するものである。

[0046] 濃度検出装置 39 は、熱媒体変換機 3 内部の冷媒の濃度を検出するものである。なお、第 1 遮断装置 37、第 2 遮断装置 38、濃度検出装置 39、遮断弁駆動装置 40 及び算出装置 41 の接続関係、及び、動作については、図 7 において後述する。

[0047] 以上の構成のように、本実施の形態に係る空気調和装置 100 においては、熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b で冷媒循環回路 A を循環する冷媒と熱媒体循環回路 B を循環する熱媒体とが熱交換されるようになっている。

[0048] 次に、空気調和装置 100 が実施する各運転モードについて説明する。空気調和装置 100 は、各室内機 2 からの指示に基づいて、その室内機 2 で冷房運転又は暖房運転を実施することが可能になっている。つまり、空気調和

装置 100 は、室内機 2 の全部で同一運転をすることができると共に、各室内機 2 で異なる運転をすることもできるようになっている。

[0049] 空気調和装置 100 が実施する運転モードとして、駆動している室内機 2 の全てが冷房運転を実施する全冷房運転モード、駆動している室内機 2 の全てが暖房運転を実施する全暖房運転モード、冷房負荷の方が大きい冷房主体運転モード、及び、暖房負荷の方が大きい暖房主体運転モードがある。以下に、各運転モードについて、熱源側冷媒及び熱媒体の流れとともに説明する。

[0050] (全冷房運転モード)

図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の全冷房運転モード時における熱源側冷媒の流れを示す冷媒回路図である。この図 3 においては、利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b でのみ冷熱負荷が発生している場合を例に全冷房運転モードについて説明する。なお、図 3 においては、太線で示された配管が熱源側冷媒及び熱媒体の流れる配管を示しており、熱源側冷媒の流れる方向を実線矢印で、熱媒体の流れる方向を破線矢印で示されている。

[0051] 図 3 で示される全冷房運転モードの場合、制御装置は、室外機 1 において、第 1 冷媒流路切替装置 11 に対して、圧縮機 10 から吐出された熱源側冷媒を熱源側熱交換器 12 へ流入させるように冷媒流路を切り替える。また、制御装置は、開閉装置 17 a が開状態、開閉装置 17 b が閉状態となるように開閉制御する。そして、制御装置は、熱媒体変換機 3 において、ポンプ 21 a 及びポンプ 21 b を駆動させ、熱媒体流量調整装置 25 a 及び熱媒体流量調整装置 25 b を開放し、熱媒体流量調整装置 25 c 及び熱媒体流量調整装置 25 d を全閉とし、熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b のそれぞれと、利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b との間を熱媒体が循環するようにしている。

[0052] まず、図 3 を参照しながら、冷媒循環回路 A における熱源側冷媒の流れについて説明する。低温低圧のガス状態の熱源側冷媒が圧縮機 10 によって圧

縮され、高温高圧のガス状態の熱源側冷媒となって吐出される。圧縮機 10 から吐出された高温高圧の熱源側冷媒は、第 1 冷媒流路切替装置 11 を経由して、熱源側熱交換器 12 に流入する。熱源側熱交換器 12 に流入した熱源側冷媒は、室外空気に対して放熱しながら、高圧の液状態の熱源側冷媒となる。熱源側熱交換器 12 から流出した高圧の熱源側冷媒は、逆止弁 13 a を通って室外機 1 から流出し、冷媒配管 4 を経由して、熱媒体変換機 3 に流入する。

[0053] 熱媒体変換機 3 に流入した高圧の熱源側冷媒は、第 1 遮断装置 37 及び開閉装置 17 a を経由した後、分岐し、絞り装置 16 a 及び絞り装置 16 b にそれぞれ流入する。この絞り装置 16 a 及び絞り装置 16 b に流入した高圧の熱源側冷媒は、膨張及び減圧され、低温低圧の気液二相状態の熱源側冷媒となる。この気液二相状態の熱源側冷媒は、蒸発器として作用する熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b のそれぞれに流入し、熱媒体循環回路 B を循環する熱媒体から吸熱することによって熱媒体を冷却しながら、蒸発して低温低圧のガス状態の熱源側冷媒となる。熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b から流出したガス状態の熱源側冷媒は、それぞれ第 2 冷媒流路切替装置 18 a 及び第 2 冷媒流路切替装置 18 b を経由して合流し、第 2 遮断装置 38 を経由して、熱媒体変換機 3 から流出し、冷媒配管 4 を経由して、再び室外機 1 に流入する。

[0054] 室外機 1 に流入したガス状態の熱源側冷媒は、逆止弁 13 d を通って、第 1 冷媒流路切替装置 11 及びアキュムレーター 19 を経由し、圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0055] このとき、制御装置は、絞り装置 16 a に対して、第 3 温度センサー 35 a によって検出された温度と第 3 温度センサー 35 b によって検出された温度との差として得られるスーパーヒート（過熱度）が一定になるように開度を制御する。同様に、制御装置は、絞り装置 16 b に対して、第 3 温度センサー 35 c によって検出された温度と第 3 温度センサー 35 d によって検出された温度との差として得られるスーパーヒートが一定になるように開度を

制御する。

- [0056] 次に、図3を参照しながら、熱媒体循環回路Bにおける熱媒体の流れについて説明する。全冷房運転モードにおいては、熱媒体間熱交換器15a及び熱媒体間熱交換器15bの双方で熱源側冷媒の冷熱が熱媒体に伝達され、冷やされた熱媒体がポンプ21a及びポンプ21bによって熱媒体循環回路B内を流通する。
- [0057] ポンプ21a及びポンプ21bによって加圧されて流出した熱媒体は、第2熱媒体流路切替装置23a及び第2熱媒体流路切替装置23bを介して、熱媒体変換機3から流出し、熱媒体配管5を経由して、それぞれ室内機2a及び室内機2bに流入する。ここで、熱媒体流量調整装置25c及び熱媒体流量調整装置25dは全閉状態となっているので、熱媒体は、第2熱媒体流路切替装置23c及び第2熱媒体流路切替装置23dを介して、それぞれ室内機2c及び室内機2dに流入することはない。
- [0058] 室内機2a及び室内機2bに流入した熱媒体は、それぞれ利用側熱交換器26a及び利用側熱交換器26bに流入する。利用側熱交換器26a及び利用側熱交換器26bに流入した熱媒体が室内空気から吸熱することによって、室内空間7の冷房が実施される。そして、利用側熱交換器26a及び利用側熱交換器26bから流出した熱媒体は、それぞれ室内機2a及び室内機2bから流出し、熱媒体配管5を経由して、熱媒体変換機3に流入する。
- [0059] 熱媒体変換機3へ流入した熱媒体は、熱媒体流量調整装置25a及び熱媒体流量調整装置25bへ流入する。このとき、熱媒体流量調整装置25a及び熱媒体流量調整装置25bの作用によって熱媒体の流量が室内において必要とされる空調負荷を賄うために必要な流量に制御されて利用側熱交換器26a及び利用側熱交換器26bに流入するようになっている。熱媒体流量調整装置25aから流出した熱媒体は、第1熱媒体流路切替装置22aを経由して、熱媒体間熱交換器15a及び熱媒体間熱交換器15bにそれぞれ流入する。また、同様に、熱媒体流量調整装置25bから流出した熱媒体は、第1熱媒体流路切替装置22bを経由して、熱媒体間熱交換器15a及び熱媒

体間熱交換器 15 b にそれぞれ流入する。熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b へ流入した熱媒体は、再びそれぞれポンプ 21 a 及びポンプ 21 b へ吸い込まれる。このとき、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a 及び第 1 熱媒体流路切替装置 22 b は、熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b の双方へ流れる流路が確保されるように、中間的な開度になっている。

[0060] また、室内空間 7 において必要とされる空調負荷は、第 1 温度センサー 31 a によって検出された温度又は第 1 温度センサー 31 b によって検出された温度と、第 2 温度センサー 34 によって検出された温度との差を目標値に維持することによって賄うことができる。

また、本来、利用側熱交換器 26 による冷房動作は、その入口と出口の温度差で制御すべきであるが、利用側熱交換器 26 の入口側の熱媒体温度は、第 1 温度センサー 31 によって検出された温度とほとんど同じ温度であり、第 1 温度センサー 31 を使用することによって温度センサーの数を減らすことができ、安価にシステムを構成できる。

なお、熱媒体間熱交換器 15 の出口温度は、第 1 温度センサー 31 a 又は第 1 温度センサー 31 b のどちらの温度を使用してもよいし、あるいは、これらの平均温度を使用してもよい。

[0061] 上記の全冷房運転モードを実施する場合、熱負荷のない利用側熱交換器 26 (サーモオフを含む) へは熱媒体を流す必要がないため、熱媒体流量調整装置 25 により流路を閉じることによって、利用側熱交換器 26 へ熱媒体が流れないようにする。図 3 においては、利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b においては熱負荷があるため熱媒体を流しているが、利用側熱交換器 26 c 及び利用側熱交換器 26 d においては熱負荷がなく、対応する熱媒体流量調整装置 25 c 及び熱媒体流量調整装置 25 d を全閉としている。そして、利用側熱交換器 26 c 又は利用側熱交換器 26 d から熱負荷の発生があった場合には、熱媒体流量調整装置 25 c 又は熱媒体流量調整装置 25 d を開放し、熱媒体を循環させればよい。

なお、この態様は、他の運転モードにおいても同様に適用可能である。

[0062] (全暖房運転モード)

図4は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置100の全暖房運転モード時における熱源側冷媒の流れを示す冷媒回路図である。この図4においては、利用側熱交換器26a及び利用側熱交換器26bでのみ温熱負荷が発生している場合を例に全暖房運転モードについて説明する。なお、図4においては、太線で示された配管が熱源側冷媒及び熱媒体の流れる配管を示しており、熱源側冷媒の流れ方向を実線矢印で、熱媒体の流れる方向を破線矢印で示している。

[0063] 図4で示される全暖房運転モードの場合、制御装置は、室外機1において、第1冷媒流路切替装置11に対して、圧縮機10から吐出された熱源側冷媒を、熱源側熱交換器12を経由させずに熱媒体変換機3へ流入させるように冷媒流路を切り替える。また、制御装置は、開閉装置17aが閉状態、開閉装置17bが開状態となるように開閉制御する。そして、制御装置は、熱媒体変換機3において、ポンプ21a及びポンプ21bを駆動させ、熱媒体流量調整装置25a及び熱媒体流量調整装置25bを開放し、熱媒体流量調整装置25c及び熱媒体流量調整装置25dを全閉とし、熱媒体間熱交換器15a及び熱媒体間熱交換器15bのそれぞれと、利用側熱交換器26a及び利用側熱交換器26bとの間を熱媒体が循環するようにしている。

[0064] まず、図4を参照しながら、冷媒循環回路Aにおける熱源側冷媒の流れについて説明する。低温低圧のガス状態の熱源側冷媒が圧縮機10によって圧縮され、高温高圧のガス状態の熱源側冷媒となって吐出される。圧縮機10から吐出された高温高圧の熱源側冷媒は、第1冷媒流路切替装置11を経由し、第1接続配管4aにおける逆止弁13bを通過して室外機1から流出する。室外機1から流出した高温高圧の熱源側冷媒は、冷媒配管4を経由して、熱媒体変換機3に流入する。

[0065] 熱媒体変換機3に流入した高温高圧の熱源側冷媒は、第1遮断装置37を経由した後、分岐し、第2冷媒流路切替装置18a及び第2冷媒流路切替装

置 1 8 b を経由して、凝縮器として作用する熱媒体間熱交換器 1 5 a 及び熱媒体間熱交換器 1 5 b のそれぞれに流入する。熱媒体間熱交換器 1 5 a 及び熱媒体間熱交換器 1 5 b に流入した高温高圧の熱源側冷媒は、熱媒体循環回路 B を循環する熱媒体に放熱することによって熱媒体を加熱しながら、凝縮して高圧の液体状態の熱源側冷媒となる。熱媒体間熱交換器 1 5 a 及び熱媒体間熱交換器 1 5 b から流出した高圧の熱源側冷媒は、絞り装置 1 6 a 及び絞り装置 1 6 b でそれぞれ膨張及び減圧され、低温低圧の気液二相状態の熱源側冷媒となる。この低温低圧の気液二相状態の熱源側冷媒は、合流し、開閉装置 1 7 b 及び第 2 遮断装置 3 8 を経由して、熱媒体変換機 3 から流出し、冷媒配管 4 を経由して、再び室外機 1 へ流入する。

[0066] 室外機 1 に流入した気液二相状態の熱源側冷媒は、第 2 接続配管 4 b における逆止弁 1 3 c を通って、熱源側熱交換器 1 2 に流入する。熱源側熱交換器 1 2 に流入した気液二相状態の熱源側冷媒は、室外空気から吸熱しながら気化し、低温低圧のガス状態の熱源側冷媒となる。熱源側熱交換器 1 2 から流出したガス状態の熱源側冷媒は、第 1 冷媒流路切替装置 1 1 及びアキュムレーター 1 9 を経由して、圧縮機 1 0 へ再度吸入される。

[0067] このとき、制御装置は、絞り装置 1 6 a に対して、圧力センサー 3 6 によって検出された圧力を飽和温度に換算した値と第 3 温度センサー 3 5 b によって検出された温度との差として得られるサブクール（過冷却度）が一定になるように開度を制御する。同様に、制御装置は、絞り装置 1 6 b に対して、圧力センサー 3 6 によって検出された圧力を飽和温度に換算した値と第 3 温度センサー 3 5 d によって検出された温度との差として得られるサブクールが一定になるように開度を制御する。

[0068] なお、熱媒体間熱交換器 1 5 の中間位置の温度が測定できる場合は、その中間位置での温度を圧力センサー 3 6 の代わりに用いてもよく、この場合、安価にシステムを構成できる。

[0069] 次に、図 4 を参照しながら、熱媒体循環回路 B における熱媒体の流れについて説明する。全暖房運転モードにおいては、熱媒体間熱交換器 1 5 a 及び

熱媒体間熱交換器 15 b の双方で熱源側冷媒の温熱が熱媒体に伝達され、暖められた熱媒体がポンプ 21 a 及びポンプ 21 b によって熱媒体循環回路 B 内を流通する。

[0070] ポンプ 21 a 及びポンプ 21 b によって加圧されて流出した熱媒体は、第 2 熱媒体流路切替装置 23 a 及び第 2 熱媒体流路切替装置 23 b を介して、熱媒体変換機 3 から流出し、熱媒体配管 5 を経由して、それぞれ室内機 2 a 及び室内機 2 b に流入する。ここで、熱媒体流量調整装置 25 c 及び熱媒体流量調整装置 25 d は全閉状態となっているので、熱媒体は、第 2 熱媒体流路切替装置 23 c 及び第 2 熱媒体流路切替装置 23 d を介して、それぞれ室内機 2 c 及び室内機 2 d に流入することはない。

[0071] 室内機 2 a 及び室内機 2 b に流入した熱媒体は、それぞれ利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b に流入する。利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b に流入した熱媒体が室内機空気に放熱することによって、室内空間 7 の暖房が実施される。そして、利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b から流出した熱媒体は、それぞれ室内機 2 a 及び室内機 2 b から流出し、熱媒体配管 5 を経由して、熱媒体変換機 3 に流入する。

[0072] 熱媒体変換機 3 へ流入した熱媒体は、熱媒体流量調整装置 25 a 及び熱媒体流量調整装置 25 b へ流入する。このとき、熱媒体流量調整装置 25 a 及び熱媒体流量調整装置 25 b の作用によって熱媒体の流量が室内において必要とされる空調負荷を賄うために必要な流量に制御されて利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b に流入するようになっている。熱媒体流量調整装置 25 a から流出した熱媒体は、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a を経由して、熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b にそれぞれ流入する。また、同様に、熱媒体流量調整装置 25 b から流出した熱媒体は、第 1 熱媒体流路切替装置 22 b を経由して、熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b にそれぞれ流入する。熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b へ流入した熱媒体は、再びそれぞれポンプ 21 a 及びポンプ 21 b へ吸い込まれる。このとき、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a 及び

第1熱媒体流路切替装置22bは、熱媒体間熱交換器15a及び熱媒体間熱交換器15bの双方へ流れる流路が確保されるように、中間的な開度になっている。

[0073] また、室内空間7において必要とされる空調負荷は、第1温度センサー31aによって検出された温度又は第1温度センサー31bによって検出された温度と、第2温度センサー34によって検出された温度との差を目標値に維持することによって賄うことができる。また、本来、利用側熱交換器26による暖房動作は、その入口と出口の温度差で制御すべきであるが、利用側熱交換器26の入口側の熱媒体温度は、第1温度センサー31によって検出された温度とほとんど同じ温度であり、第1温度センサー31を使用することによって温度センサーの数を減らすことができ、安価にシステムを構成できる。

なお、熱媒体間熱交換器15の出口温度は、第1温度センサー31a又は第1温度センサー31bのどちらの温度を使用してもよいし、あるいは、これらの平均温度を使用してもよい。

[0074] (冷房主体運転モード)

図5は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置100の冷房主体運転モード時における熱源側冷媒の流れを示す冷媒回路図である。この図5においては、利用側熱交換器26aで冷熱負荷が発生し、利用側熱交換器26bで温熱負荷が発生している場合を例に冷房主体運転モードについて説明する。なお、図5においては、太線で表された配管が熱源側冷媒及び熱媒体の流れる配管を示しており、熱源側冷媒の流れる方向を実線矢印で、熱媒体の流れる方向を破線矢印で示されている。

[0075] 図5で示される冷房主体運転モードの場合、制御装置は、室外機1において、第1冷媒流路切替装置11に対して、圧縮機10から吐出された熱源側冷媒を、熱源側熱交換器12へ流入させるように冷媒流路を切り替える。また、制御装置は、絞り装置16aが全開状態、開閉装置17a及び開閉装置17bが閉状態となるように開閉制御する。そして、制御装置は、熱媒体変

換機 3 において、ポンプ 2 1 a 及びポンプ 2 1 b を駆動させ、熱媒体流量調整装置 2 5 a 及び熱媒体流量調整装置 2 5 b を開放し、熱媒体流量調整装置 2 5 c 及び熱媒体流量調整装置 2 5 d を全閉とし、熱媒体間熱交換器 1 5 a と利用側熱交換器 2 6 a との間を、そして、熱媒体間熱交換器 1 5 b と利用側熱交換器 2 6 b との間を、それぞれ熱媒体が循環するようにしている。

[0076] まず、図 5 を参照しながら、冷媒循環回路 A における熱源側冷媒の流れについて説明する。低温低圧のガス状態の熱源側冷媒が圧縮機 1 0 によって圧縮され、高温高圧のガス状態の熱源側冷媒となって吐出される。圧縮機 1 0 から吐出された高温高圧の熱源側冷媒は、第 1 冷媒流路切替装置 1 1 を経由して、熱源側熱交換器 1 2 に流入する。熱源側熱交換器 1 2 に流入した熱源側冷媒は、室外空気に対して放熱しながら、温度の低下した熱源側冷媒となる。熱源側熱交換器 1 2 から流出した熱源側冷媒は、逆止弁 1 3 a を通って室外機 1 から流出し、冷媒配管 4 を経由して、熱媒体変換機 3 に流入する。

[0077] 熱媒体変換機 3 に流入した熱源側冷媒は、第 1 遮断装置 3 7 及び第 2 冷媒流路切替装置 1 8 b を経由して、凝縮器として作用する熱媒体間熱交換器 1 5 b に流入する。熱媒体間熱交換器 1 5 b に流入した熱源側冷媒は、熱媒体循環回路 B を循環する熱媒体に放熱することによって熱媒体を加熱しながら凝縮して、さらに温度が低下した液体状態の熱源側冷媒となる。熱媒体間熱交換器 1 5 b から流出した液体状態の熱源側冷媒は、絞り装置 1 6 b で膨張及び減圧され、低温低圧の気液二相状態の熱源側冷媒となる。この気液二相状態の熱源側冷媒は、絞り装置 1 6 a を経由して、蒸発器として作用する熱媒体間熱交換器 1 5 a に流入する。熱媒体間熱交換器 1 5 a に流入した気液二相状態の熱源側冷媒は、熱媒体循環回路 B を循環する熱媒体から吸熱することによって熱媒体を冷却しながら蒸発して、低温低圧のガス状態の熱源側冷媒となる。熱媒体間熱交換器 1 5 a から流出したガス状態の熱源側冷媒は、第 2 冷媒流路切替装置 1 8 a 及び第 2 遮断装置 3 8 を経由して、熱媒体変換機 3 から流出し、冷媒配管 4 を経由して、再び室外機 1 へ流入する。

[0078] 室外機 1 に流入したガス状態の熱源側冷媒は、逆止弁 1 3 d を通って、第

1 冷媒流路切替装置 11 及びアキュムレーター 19 を経由し、圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0079] このとき、制御装置は、絞り装置 16 b に対して、第 3 温度センサー 35 a によって検出された温度と第 3 温度センサー 35 b によって検出された温度との差として得られるスーパーヒートが一定になるように開度を制御する。

なお、制御装置は、絞り装置 16 b に対して、圧力センサー 36 で検出された圧力を飽和温度に換算した値と第 3 温度センサー 35 d で検出された温度との差として得られるサブクールが一定になるように開度を制御してもよい。

また、絞り装置 16 b を全開とし、絞り装置 16 a によって上記のスーパーヒート又はサブクールを制御するようにしてもよい。

[0080] 次に、図 5 を参照しながら、熱媒体循環回路 B における熱媒体の流れについて説明する。冷房主体運転モードにおいては、熱媒体間熱交換器 15 b において熱源側冷媒の温熱が熱媒体に伝えられ、暖められた熱媒体がポンプ 21 b によって熱媒体循環回路 B 内を流通する。また、冷房主体運転モードにおいては、熱媒体間熱交換器 15 a において熱源側冷媒の冷熱が熱媒体に伝えられ、冷やされた熱媒体がポンプ 21 a によって熱媒体循環回路 B 内を流通する。

[0081] ポンプ 21 b によって加圧されて流出した熱媒体は、第 2 熱媒体流路切替装置 23 b を介して、熱媒体変換機 3 から流出し、熱媒体配管 5 を経由して、室内機 2 b に流入する。ポンプ 21 a によって加圧されて流出した熱媒体は、第 2 熱媒体流路切替装置 23 a を介して、熱媒体変換機 3 から流出し、熱媒体配管 5 を経由して、室内機 2 a に流入する。ここで、熱媒体流量調整装置 25 c 及び熱媒体流量調整装置 25 d は全閉状態となっているので、熱媒体は、第 2 熱媒体流路切替装置 23 c 及び第 2 熱媒体流路切替装置 23 d を介して、それぞれ室内機 2 c 及び室内機 2 d に流入することはない。

[0082] 室内機 2 b に流入した熱媒体は、利用側熱交換器 26 b に流入し、そして

、室内機 2 a に流入した熱媒体は、利用側熱交換器 2 6 a に流入する。利用側熱交換器 2 6 b に流入した熱媒体が室内空気に放熱することによって、室内空間 7 の暖房が実施される。一方、利用側熱交換器 2 6 a に流入した熱媒体が室内空気から吸熱することによって、室内空間 7 の冷房が実施される。そして、利用側熱交換器 2 6 b から流出し、ある程度温度が低下した熱媒体は、室内機 2 b から流出し、熱媒体配管 5 を経由して、熱媒体変換機 3 に流入する。一方、利用側熱交換器 2 6 a から流出し、ある程度温度が上昇した熱媒体は、室内機 2 a から流出し、熱媒体配管 5 を経由して、熱媒体変換機 3 に流入する。

[0083] 利用側熱交換器 2 6 b から熱媒体変換機 3 に流入した熱媒体は、熱媒体流量調整装置 2 5 b に流入し、利用側熱交換器 2 6 a から熱媒体変換機 3 に流入した熱媒体は、熱媒体流量調整装置 2 5 a に流入する。このとき、熱媒体流量調整装置 2 5 a 及び熱媒体流量調整装置 2 5 b の作用によって熱媒体の流量が室内において必要とされる空調負荷を賄うのに必要な流量に制御されて利用側熱交換器 2 6 a 及び利用側熱交換器 2 6 b に流入するようになっている。熱媒体流量調整装置 2 5 b から流出した熱媒体は、第 1 熱媒体流路切替装置 2 2 b を経由して、熱媒体間熱交換器 1 5 b に流入し、再びポンプ 2 1 b へ吸い込まれる。一方、熱媒体流量調整装置 2 5 a から流出した熱媒体は、第 1 熱媒体流路切替装置 2 2 a を経由して、熱媒体間熱交換器 1 5 a に流入し、再びポンプ 2 1 a へ吸い込まれる。上記のように、冷房主体運転モードにおいては、暖かい熱媒体及び冷たい熱媒体は、第 1 熱媒体流路切替装置 2 2 及び第 2 熱媒体流路切替装置 2 3 の作用によって、混合することなく、それぞれ温熱負荷、そして、冷熱負荷がある利用側熱交換器 2 6 へ流入される。

[0084] また、室内空間 7 において必要とされる空調負荷は、暖房側においては第 1 温度センサー 3 1 b によって検出された温度と第 2 温度センサー 3 4 b によって検出された温度との差を、冷房側においては第 2 温度センサー 3 4 a によって検出された温度と第 1 温度センサー 3 1 a によって検出された温度

との差を目標値に維持することによって賄うことができる。

[0085] (暖房主体運転モード)

図6は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置100の暖房主体運転モード時における熱源側冷媒の流れを示す冷媒回路図である。この図6においては、利用側熱交換器26aで温熱負荷が発生し、利用側熱交換器26bで冷熱負荷が発生している場合を例に暖房主体運転モードについて説明する。なお、図6においては、太線で表された配管が熱源側冷媒及び熱媒体の流れる配管を示しており、熱源側冷媒の流れる方向を実線矢印で、熱媒体の流れる方向を破線矢印で示されている。

[0086] 図6で示される暖房主体運転モードの場合、制御装置は、室外機1において、第1冷媒流路切替装置11に対して、圧縮機10から吐出された熱源側冷媒を、熱源側熱交換器12を経由させずに熱媒体変換機3へ流入させるように冷媒流路を切り替える。また、制御装置は、絞り装置16aは全開状態、開閉装置17aは閉状態及び開閉装置17bは閉状態となるように開閉制御する。そして、制御装置は、熱媒体変換機3において、ポンプ21a及びポンプ21bを駆動させ、熱媒体流量調整装置25a及び熱媒体流量調整装置25bを開放し、熱媒体流量調整装置25c及び熱媒体流量調整装置25dを全閉とし、熱媒体間熱交換器15aと利用側熱交換器26aとの間を、そして、熱媒体間熱交換器15bと利用側熱交換器26bとの間を、それぞれ熱媒体が循環するようにしている。

[0087] まず、図6を参照しながら、冷媒循環回路Aにおける熱源側冷媒の流れについて説明する。低温低圧のガス状態の熱源側冷媒が圧縮機10によって圧縮され、高温高圧のガス状態の熱源側冷媒となって吐出される。圧縮機10から吐出された高温高圧の熱源側冷媒は、第1冷媒流路切替装置11を経由し、第1接続配管4aにおける逆止弁13bを通過して室外機1から流出する。室外機1から流出した高温高圧の熱源側冷媒は、冷媒配管4を経由して、熱媒体変換機3に流入する。

[0088] 熱媒体変換機3に流入した高温高圧の熱源側冷媒は、第1遮断装置37及

び第2冷媒流路切替装置18bを経由して、凝縮器として作用する熱媒体間熱交換器15bに流入する。熱媒体間熱交換器15bに流入した高温高圧の熱源側冷媒は、熱媒体循環回路Bを循環する熱媒体に放熱することによって熱媒体を加熱しながら凝縮して、液体状態の熱源側冷媒となる。熱媒体間熱交換器15bから流出した液体状態の熱源側冷媒は、絞り装置16bで膨張及び減圧され、低温低圧の気液二相状態の熱源側冷媒となる。この気液二相状態の熱源側冷媒は、絞り装置16aを経由して、蒸発器として作用する熱媒体間熱交換器15aに流入する。熱媒体間熱交換器15aに流入した気液二相状態の熱源側冷媒は、熱媒体循環回路Bを循環する熱媒体から吸熱することによって熱媒体を冷却する。熱媒体間熱交換器15aから流出した気液二相状態の熱源側冷媒は、第2冷媒流路切替装置18a及び第2遮断装置38を経由して、熱媒体変換機3から流出し、冷媒配管4を経由して、再び室外機1へ流入する。

[0089] 室外機1に流入した気液二相状態の熱源側冷媒は、第2接続配管4bにおける逆止弁13cを通過して、熱源側熱交換器12に流入する。熱源側熱交換器12に流入した気液二相状態の熱源側冷媒は、室外空気から吸熱しながら気化し、低温低圧のガス状態の熱源側冷媒となる。熱源側熱交換器12から流出したガス状態の熱源側冷媒は、第1冷媒流路切替装置11及びアキュムレーター19を経由して、圧縮機10へ再度吸入される。

[0090] このとき、制御装置は、絞り装置16bに対して、圧力センサー36によって検出された圧力を飽和温度に換算した値と第3温度センサー35bによって検出された温度との差として得られるサブクールが一定になるように開度を制御する。

なお、制御装置は、絞り装置16bを全開とし、絞り装置16aによって上記のサブクールを制御するようにしてもよい。

[0091] 次に、図6を参照しながら、熱媒体循環回路Bにおける熱媒体の流れについて説明する。暖房主体運転モードにおいては、熱媒体間熱交換器15bにおいて熱源側冷媒の温熱が熱媒体に伝えられ、暖められた熱媒体がポンプ2

1 bによって熱媒体循環回路B内を流通する。また、暖房主体運転モードにおいては、熱媒体間熱交換器15 aにおいて熱源側冷媒の冷熱が熱媒体に伝えられ、冷やされた熱媒体がポンプ21 aによって熱媒体循環回路B内を流通する。

[0092] ポンプ21 bによって加圧されて流出した熱媒体は、第2熱媒体流路切替装置23 aを介して、熱媒体変換機3から流出し、熱媒体配管5を経由して、室内機2 aに流入する。ポンプ21 aによって加圧されて流出した熱媒体は、第2熱媒体流路切替装置23 bを介して、熱媒体変換機3から流出し、熱媒体配管5を経由して、室内機2 bに流入する。ここで、熱媒体流量調整装置25 c及び熱媒体流量調整装置25 dは全閉状態となっているので、熱媒体は、第2熱媒体流路切替装置23 c及び第2熱媒体流路切替装置23 dを介して、それぞれ室内機2 c及び室内機2 dに流入することはない。

[0093] 室内機2 bに流入した熱媒体は、利用側熱交換器26 bに流入し、そして、室内機2 aに流入した熱媒体は、利用側熱交換器26 aに流入する。利用側熱交換器26 bに流入した熱媒体が室内空気から吸熱することによって、室内空間7の冷房が実施される。一方、利用側熱交換器26 aに流入した熱媒体が室内空気に放熱することによって、室内空間7の暖房が実施される。そして、利用側熱交換器26 bから流出し、ある程度温度が上昇した熱媒体は、室内機2 bから流出し、熱媒体配管5を経由して、熱媒体変換機3に流入する。一方、利用側熱交換器26 aから流出し、ある程度温度が低下した熱媒体は、室内機2 aから流出し、熱媒体配管5を経由して、熱媒体変換機3に流入する。

[0094] 利用側熱交換器26 bから熱媒体変換機3に流入した熱媒体は、熱媒体流量調整装置25 bに流入し、利用側熱交換器26 aから熱媒体変換機3に流入した熱媒体は、熱媒体流量調整装置25 aに流入する。このとき、熱媒体流量調整装置25 a及び熱媒体流量調整装置25 bの作用によって熱媒体の流量が室内において必要とされる空調負荷を賄うのに必要な流量に制御されて利用側熱交換器26 a及び利用側熱交換器26 bに流入するようになって

いる。熱媒体流量調整装置 25 b から流出した熱媒体は、第 1 熱媒体流路切替装置 22 b を経由して、熱媒体間熱交換器 15 a に流入し、再びポンプ 21 a へ吸い込まれる。一方、熱媒体流量調整装置 25 a から流出した熱媒体は、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a を経由して、熱媒体間熱交換器 15 b に流入し、再びポンプ 21 b へ吸い込まれる。上記のように、暖房主体運転モードにおいては、暖かい熱媒体及び冷たい熱媒体は、第 1 熱媒体流路切替装置 22 及び第 2 熱媒体流路切替装置 23 の作用により、混合することなく、それぞれ温熱負荷、冷熱負荷がある利用側熱交換器 26 へ流入される。

[0095] また、室内空間 7 において必要とされる空調負荷は、暖房側においては第 1 温度センサー 31 b によって検出された温度と第 2 温度センサー 34 a によって検出された温度との差を、冷房側においては第 2 温度センサー 34 b によって検出された温度と第 1 温度センサー 31 a によって検出された温度との差を目標値に維持するように賄うことができる。

[0096] 以上の冷房主体運転モード及び暖房主体運転モードにおいて、熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b の作動状態（熱媒体の加熱動作又は冷却動作）が変化すると、今まで温かい熱媒体が冷やされて冷たい熱媒体になったり、あるいは、冷たい熱媒体だったものが温かい熱媒体になったりして、エネルギーの無駄が発生することになる。そこで、本実施の形態に係る空気調和装置 100 においては、冷房主体運転モード及び暖房主体運転モードのいずれにおいても、常に、熱媒体間熱交換器 15 b が暖房側、そして、熱媒体間熱交換器 15 a が冷房側となるように構成している。

[0097] また、以上のように冷房主体運転モード及び暖房主体運転モードにおいては、利用側熱交換器 26 で暖房負荷及び冷房負荷が混在して発生している場合は、暖房を実施している利用側熱交換器 26 に対応する第 1 熱媒体流路切替装置 22 及び第 2 熱媒体流路切替装置 23 を、熱媒体の加熱用の熱媒体間熱交換器 15 b に接続される流路へ切り替え、冷房を実施している利用側熱交換器 26 に対応する第 1 熱媒体流路切替装置 22 及び第 2 熱媒体流路切替装置 23 を、熱媒体の冷却用の熱媒体間熱交換器 15 a に接続される流路へ

切り替えることによって、各室内機 2 において暖房運転又は冷房運転を自由に切り替えて実施することができる。

[0098] (熱媒体変換機 3 内の冷媒濃度検出構成)

図 7 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の熱媒体変換機 3 における冷媒濃度検出動作に関する構成図である。

図 7 で示されるように、熱媒体変換機 3 は、室外機 1 から送られてくる熱源側冷媒を熱媒体間熱交換器 15 a 又は熱媒体間熱交換器 15 b に流通させたり、あるいは、遮断するための第 1 遮断装置 37 と、熱媒体変換機 3 から室外機 1 へ熱源側冷媒を流通させたり、あるいは、遮断するための第 2 遮断装置 38 と、熱媒体変換機 3 内部の熱源側冷媒の濃度を検出する濃度検出装置 39 と、この濃度検出装置 39 からの制御信号に基づいて、第 1 遮断装置 37 及び第 2 遮断装置 38 を開閉動作させる遮断弁駆動装置 40 と、及び、濃度検出装置 39 の検出情報に基づいて熱源側冷媒の濃度を演算する算出装置 41 とを備えている。なお、濃度検出装置 39 及び算出装置 41 は、本発明の「濃度判定装置」に相当し、遮断弁駆動装置 40 は、本発明の「制御装置」に相当する。

[0099] 第 1 遮断装置 37 は、熱媒体変換機 3 の熱源側冷媒の入口側（高圧側）に設置されており、遮断弁駆動装置 40 からの駆動信号による通電時において開状態、そして、非通電時において閉状態となる。この閉状態においては、室外機 1 からの熱源側冷媒が、熱媒体間熱交換器 15 a 又は熱媒体間熱交換器 15 b へ流れることが遮断される。

[0100] 第 2 遮断装置 38 は、熱媒体変換機 3 の熱源側冷媒の出口側（低圧側）に設置されており、遮断弁駆動装置 40 からの駆動信号による通電時において開状態、そして、非通電時において閉状態となる。この閉状態においては、熱源側冷媒が熱媒体変換機 3 から室外機 1 へ流れ出ることが遮断される。

[0101] ここで、第 1 遮断装置 37 及び第 2 遮断装置 38 は、冷媒回路の主管に配置されるため、その口径を大きくして Cv 値を大きくする必要がある。そこで、第 1 遮断装置 37 及び第 2 遮断装置 38 は、直動タイプの遮断装置では

なく、パイロット式の遮断装置としている。ただし、第1遮断装置37は、高圧側に設置されているため、 C_v 値は小さくてよく、例えば、5HP（馬力）程度の条件下では、 $C_v=2$ 程度（1以上）でよい。また、第2遮断装置38は、低圧側に設置されているため、 C_v 値は大きくする必要があり、例えば、5HP程度の条件下では、 $C_v=5$ 程度（5以上）とする必要がある。ここで、 C_v 値とは、「バルブの特定な開度において、圧力差が $1\text{ lb}/\text{in}^2$ [6.895 kPa] のときバルブを流れる 60° F （約 15.5° C ）の温度の水の流量が、 $\text{US gal}/\text{min}$ （ $1\text{ US gal}=3.785\text{ L}$ ）で表される数値（無次元）」である。

[0102] また、第1遮断装置37及び第2遮断装置38の弁体を開閉させるコイルは、例えば、直流電圧で励磁されるものであり、その動作電圧として、例えば、 12 V 又は 24 V 等であり、その電圧値を限定するものではない。また、直流電圧ではなく交流電圧によって駆動するものを用いてもよいが、直流電圧用のコイルの方が寿命が長いという利点がある。また、第1遮断装置37及び第2遮断装置38の弁体をシールするためのシール材は、ゴム又はPTFE等が用いられている。ここで、耐久性の優れた金属シールを用いない理由は、第1遮断装置37及び第2遮断装置38は、通常の弁のように、頻繁に開閉するものではなく、後述するように、緊急時のみに遮断する弁であるため、すぐに弁体とそれをシールする材料とを馴染みやすいゴム又はPTFE等にする必要があるためである。

[0103] また、第1遮断装置37及び第2遮断装置38は、閉状態のときの冷媒の漏れ量が、例えば、 $1.0 \times 10^{-6} [\text{m}^3/\text{s}]$ 以下となるようにするとよい。この理由について以下で説明する。

多くの冷媒が空間に漏れると、燃焼や酸欠等の危険があり、各冷媒の種類毎に、安全に使用できる漏洩冷媒量の最大濃度である限界濃度というものが定義されている。限界濃度は、例えば、R410Aでは $0.44 [\text{m}^3/\text{kg}]$ 、R32では $0.061 [\text{m}^3/\text{kg}]$ 、HFO1234yfでは $0.0578 [\text{m}^3/\text{kg}]$ 、そして、プロパンでは $0.008 [\text{m}^3/\text{kg}]$ となつて

いる。

冷媒が室内に漏れた時に、冷媒配管に設置された第1遮断装置37及び第2遮断装置38を閉じて、冷媒の漏洩を防止することを考える。この時、冷媒が限界濃度まで至ってから冷媒の漏洩を防ぐ防止手段を講じていたのでは間に合わないので、室内の冷媒の濃度が限界濃度の95%に達した時に、第1遮断装置37及び第2遮断装置38を閉じるものとする。すなわち、第1遮断装置37及び第2遮断装置38を閉じた後に、冷媒が限界濃度に達するまでに、さらに漏れてもよい量は5%ということになる。

ここで、ビル用マルチエアコンの据付が予想される場所を、最も小さい部屋、ホテルのシングルルームとした場合に、この部屋の容積を25 [m³]とし、第1遮断装置37及び第2遮断装置38が作動したときの前後差圧が1.0 [MPa] だとし、ユニットバスやその他の物を除いた室内の実質的な空間容積が0.5 × 25 = 12.5 [m³]であるものとする。この場合には、第1遮断装置37及び第2遮断装置38閉止後に、冷媒が漏れても良い量は、12.5 [m³] × 0.05 = 0.625 [m³]となる。就寝中など冷媒漏洩に気付かず、窓が閉まった状態で密閉された空間になっていることが予想されるため、第1遮断装置37及び第2遮断装置38が動作してから、24時間以内は限界濃度に達しない漏れ量を求めると、0.625 / (24 × 60 × 60) = 7.2 × 10⁻⁶ [m³/s]となり、第1遮断装置37及び第2遮断装置38閉止後の漏れ量が、この値未満であれば、安全であるということになる。

また、冷媒が漏れる箇所は、高圧配管であったり、液配管であったりと、どこで漏れるか、不明であるため、高圧配管で漏れることを想定し、5 [MPa]程度の差圧においても、上記漏れ量を確保しなければならないとすると、流体力学で一般周知であるベルヌーイの定理より、冷媒の漏れ量は差圧の0.5乗に比例するため、冷媒の漏れ量は、7.2 × 10⁻⁶ [m³/s] / (5 / 1)^{0.5} = 3.2 × 10⁻⁶となり、漏れ量がこの値未満であれば安全である。よって、さらに安全を見て、漏れ量を1.0 × 10⁻⁶ [m³/s]以下に抑えるも

のとする。

なお、第1遮断装置37及び第2遮断装置38は、最低動作圧力差が、たとえば約0 [kgf/cm²] とするとよい。

また、第1遮断装置37及び第2遮断装置38は、緊急時に冷媒回路の遮断を求められる性質上、最低作動圧力差が0 [kPa] 程度と十分に小さい値のものでなければならない。

[0104] 濃度検出装置39は、熱媒体変換機3内部で冷媒配管から熱源側冷媒の漏れが発生した場合に、その漏れた熱源側冷媒の濃度を検出する。この濃度検出装置39は、遮断弁駆動装置40及び算出装置41に接続されており、濃度に関する検出情報（例えば、抵抗値等）を算出装置41に送信し、この検出情報に基づいて算出装置41によって算出された濃度が、所定濃度以上の場合、遮断弁駆動装置40に対して制御信号を出力せず、所定温度未満の場合、制御信号を出力する。ここで、濃度検出装置39の検知部は、例えば、酸化スズ（SnO₂）等の半導体によって構成されており、熱源側冷媒の濃度によって電気抵抗が変化している。

ここで、制御信号として、例えば、直流電圧5V、12V又は24V等の1～24Vの範囲の直流電圧を出力する。

なお、制御信号として電圧に限定されるものではなく、電流を出力するものとしてもよい。

また、前述の所定濃度は、例えば、熱源側冷媒として二酸化炭素を用いた場合、二酸化炭素の漏洩限界濃度の1/10程度とし、また、熱源側冷媒として可燃性冷媒（HFO1234yf、HFO1234ze、R32、R32とHFO1234yfと含む混合冷媒、前述した冷媒が少なくとも一成分含む混合冷媒及びHC等）を用いた場合、爆発限界下限値の1/10程度とすればよい。ここで、漏洩限界濃度とは、冷媒が空気中に漏洩したときに、人身に支障なく緊急措置が実施できる冷媒濃度の限界値をいい、各冷媒ごとにその値は異なる。

なお、濃度検出装置39は、図7で示されるように、熱媒体変換機3の内

部に設置されるものとしているが、これに限定されるものではなく、熱媒体変換機 3 の冷媒の漏れが検出可能な熱媒体変換機 3 の付近に設置される構成としてもよい。

[0105] 遮断弁駆動装置 40 は、駆動信号を出力するために第 1 遮断装置 37 及び第 2 遮断装置 38 に接続され、かつ、制御信号を受信するために濃度検出装置 39 に接続されている。遮断弁駆動装置 40 は、濃度検出装置 39 から制御信号を受信した場合、第 1 遮断装置 37 及び第 2 遮断装置 38 に駆動信号を出力して開状態とし、制御信号を受信しない場合、第 1 遮断装置 37 及び第 2 遮断装置 38 に駆動信号を出力せずに閉状態とする。また、遮断弁駆動装置 40 は、濃度検出装置 39 から制御信号を受信して、第 1 遮断装置 37 及び第 2 遮断装置 38 に駆動信号を出力するために、例えば、スイッチング部品であるリレーを用いればよい。ただし、機械的な駆動を伴う有接点リレーでは、熱源側冷媒として可燃性冷媒（HFO1234yf、R32 及び HC 等）を用いた場合、機械的な接触があるために、火花が発生し、この可燃性冷媒を発火させるおそれがある。そこで、半導体素子を用いた SSR（ソリッドステートリレー）等の無接点リレーを用いるものとするればよい。無接点リレーを用いることによって、機械的な接触動作がないので、火花が発生せず、可燃性冷媒が熱媒体変換機 3 内に漏洩しても、安全にリレー動作を実施することができる。

[0106] 算出装置 41 は、濃度検出装置 39 によって検出された濃度に関する検出情報（例えば、抵抗値等）に基づいて、熱源側冷媒の濃度を算出して、濃度検出装置 39 にその濃度の情報を送信する。

[0107] （熱媒体変換機 3 内における冷媒流路遮断動作）

図 8 は、本発明の実施の形態に係る空気調和装置 100 の濃度検出装置 39 の検出部の抵抗値と冷媒濃度との関係図である。この図 8 は、濃度検出装置 39 の検知部を構成する半導体として、酸化スズ（ SnO_2 ）を用いた場合の例を示している。以下、図 7 及び図 8 を参照しながら、熱媒体変換機 3 内における冷媒流路遮断動作について説明する。

[0108] まず、前述した図3～図6で示されるように、いずれかの運転モードで空気調和装置100が稼動しているものとする。このとき、熱媒体変換機3内の冷媒配管において、例えば、冷媒配管の破損又は冷媒配管の接続部分等のクラック等によって、熱源側冷媒の漏れが発生したものとする。

[0109] 濃度検出装置39は、熱媒体変換機3内の冷媒濃度を検出しており、具体的には、酸化スズ等の半導体によって構成された検知部の抵抗値を検出し、その検出情報を算出装置41に送信する。算出装置41は、受信した検出情報に基づいて、熱媒体変換機3内の熱源側冷媒の濃度を算出して、濃度検出装置39にその濃度情報を送信する。ここで、図8は、濃度検出装置39の検知部を酸化スズとした場合における、主要な冷媒（R410A、R407C、R32及びHFO1234yf）の濃度と検知部の電気抵抗との関係（以下、図8で示される濃度と電気抵抗との関係曲線を「検量線」という）を示しているが、いずれの検量線も同様の傾向を有することが示されている。すなわち、同一の濃度検出手段（ここでは濃度検出装置39）によって、複数種類の冷媒濃度の検出（具体的には、検知部の電気抵抗）が可能となり、濃度検出装置39の低コスト化を実現することができ、結果的には、空気調和装置100の低コスト化にも寄与することができる。算出装置41は、例えば、記憶装置（図示せず）を備えるものとし、図8で示される検量線の情報をこの記憶装置に記憶させておいて、その記憶された検量線の情報に基づいて、濃度検出装置39から受信した検出情報から、熱媒体変換機3内の熱源側冷媒の濃度を算出する。ここで、記憶装置に記憶され、熱源側冷媒の濃度の算出に用いる検量線としては、図8で示される主要冷媒の各検量線を平均したものでもよく、あるいは、これらの検量線のうちいずれかを代表としたものでもよい。また、算出装置41による熱源側冷媒の濃度の算出精度を向上させるためには、図8で示される主要冷媒ごとに対応した検量線を記憶装置に記憶させておき、冷媒循環回路Aを流れる熱源側冷媒に対応した検量線に基づいて、濃度を算出するものとするればよい。

なお、上記の検量線は、本発明の「相関情報」に相当する。

HFO1234yfの化学式は $CF_3-CF=CH_2$ である。また、HFO1234yfの異性体であるHFO1234zeの化学式は $CHF_2-CF=CHF$ であり、HFO1234yfと化学特性はよく似ているため、本実施の形態に係る濃度検出装置39の検知部の電気抵抗特性は、ほぼ同じ特性を示す。したがって、濃度検出装置39によって検出可能である。また、性能向上のために、R32とHFO1234yfとを混合させた場合、非共沸混合冷媒となり、このような冷媒が漏れた場合、低沸点成分であるR32の漏れ量が多くなる。R32の方が濃度限界に到達するのが、HFO1234yfに比べて早いため、R32を検知することによって、冷媒漏れを安全側で検知することができる。

また、他の混合冷媒を用いた場合においても、R410A、R407C、R32、HFO1234yf及びHFO1234zeのいずれか一成分が含まれていれば、濃度検出装置39の検知部の電気抵抗は変化するため、濃度検出装置39によって検出可能である。すなわち、本実施の形態に係る濃度検出装置39を用いることによって、HFC、HFO、及び、HFCとHFOとを含む混合冷媒の冷媒漏れを検知することができる。

[0110] 濃度検出装置39は、算出装置41から受信した濃度情報に係る熱源側冷媒の濃度が、前述した所定濃度以上の場合、遮断弁駆動装置40に対して制御信号を出力せず、所定濃度未満の場合、遮断弁駆動装置40に対して制御信号を出力する。遮断弁駆動装置40は、濃度検出装置39から制御信号を受信しない場合、濃度検出装置39によって所定濃度以上の熱源側冷媒の漏れが検出されたものとして、第1遮断装置37及び第2遮断装置38への駆動信号の出力を停止して閉状態とする。これによって、室外機1から新たな熱源側冷媒が熱媒体変換機3内に流入するのを防止することができ、熱源側冷媒の漏れの拡大を抑制することができる。一方、遮断弁駆動装置40は、濃度検出装置39から制御信号を受信している場合、濃度検出装置39によって検出された熱源側冷媒の濃度が所定濃度未満であるとして、第1遮断装置37及び第2遮断装置38への駆動信号の出力を継続し開状態とする。

[0111] なお、図2～図7で示されるように、第1遮断装置37及び第2遮断装置38は、熱媒体変換機3内の冷媒配管に設置される構成としているが、これに限定されるものではなく、熱媒体変換機3近傍の冷媒配管4に設ける構成としてもよい。この場合、冷媒配管4から熱源側冷媒の漏れが想定されるため、第1遮断装置37及び第2遮断装置38の熱媒体変換機3からの距離を限定する必要がある、その距離を設置距離Lとした場合、この設置距離Lは、下記の式(1)を満たす必要がある。

$$[0112] \quad \left(\text{熱媒体変換機接続配管容積} [\text{m}^3/\text{m}] \times L [\text{m}] \times \text{平均冷媒密度} [\text{kg}/\text{m}^3] / \text{室内容積} [\text{m}^3] \right) + \left(\text{熱媒体変換機容積} [\text{m}^3] \times \text{平均冷媒密度} [\text{kg}/\text{m}^3] / \text{室内容積} [\text{m}^3] \right) < \text{漏洩限界濃度} [\text{kg}/\text{m}^3]$$

(1)

[0113] この式(1)における、熱媒体変換機接続配管容積 $[\text{m}^3/\text{m}]$ とは、熱媒体変換機3に接続されている冷媒配管4の単位長さあたりの配管容積をいい、平均冷媒密度 $[\text{kg}/\text{m}^3]$ とは、熱媒体変換機3及び冷媒配管4内に存在している気体状態及び液体状態等の熱源側冷媒の平均密度をいう。また、室内容積 $[\text{m}^3]$ とは、熱媒体変換機3が設置されている空間8の容積をいい、熱媒体変換機容積 $[\text{m}^3]$ とは、熱媒体変換機3内の冷媒配管を含む冷媒回路の全容積をいう。この式(1)からもわかるように、右辺に漏洩限界濃度があるため、使用する熱源側冷媒ごとに、設置距離Lは異なる値となる。

[0114] また、図7で示されるように、濃度検出装置39及び算出装置41は別体のものとしているが、これに限定されるものではなく、別体ではなく同体とした構成としてもよい。

[0115] (実施の形態1の効果)

以上の構成及び動作によって、本実施の形態に係る空気調和装置100は、熱媒体変換機3内又はその近傍における熱源側冷媒の漏れを精度よく検出することが可能となり、その検出動作に基づいて、例えば、上記のように第1遮断装置37及び第2遮断装置38のように冷媒回路を遮断して冷媒漏れの拡大を抑制する等の措置を実施することが可能となり、空気調和装置100

0の安全性を大きく向上させることができる。

- [0116] なお、空気調和装置100は、冷房主体運転モード及び暖房主体運転モードのように、冷房運転及び暖房運転が混在することができるものとしたが、これに限定されるものではない。例えば、熱媒体変換機3は、熱媒体間熱交換器15及び絞り装置16をそれぞれ1つ備えるものとし、それらに複数の熱媒体流量調整装置25及び利用側熱交換器26が並列に接続され、室内機2のすべてが冷房運転又は暖房運転のいずれしか実施できない構成であっても同様の効果を得ることができる。
- [0117] また、図3～図6で示されるように、熱媒体流量調整装置25は、熱媒体変換機3内に備えられる構成としているが、これに限定されるものではなく、室内機2に内蔵される構成としてもよく、熱媒体変換機3と室内機2との間の熱媒体配管5に設置されるものとしてもよい。
- [0118] また、一般的に、熱源側熱交換器12及び利用側熱交換器26においては、送風機が取り付けられており、その送風によって凝縮又は蒸発を促進させる場合が多いが、これに限定されるものではない。例えば、利用側熱交換器26としては、放射を利用したパネルヒーターのようなものを用いるものとしてもよいし、熱源側熱交換器12としては、水冷式のものを用いることもできる。すなわち、熱源側熱交換器12及び利用側熱交換器26としては、放熱又は吸熱が可能な構造であればよい。
- [0119] また、図7で示されるように、第1遮断装置37及び第2遮断装置38を制御するものとして遮断弁駆動装置40が備えられる構成としているが、この遮断弁駆動装置40の代わりに、前述した制御装置（図示せず）が濃度検出装置39からの制御信号に基づいて、第1遮断装置37及び第2遮断装置38を制御するものとしてもよい。この場合の制御装置は、本発明の「制御装置」に相当する。
- [0120] また、上記の冷媒流路遮断動作のように、濃度検出装置39によって所定濃度以上の熱源側冷媒の漏れが検出された場合、第1遮断装置37及び第2遮断装置38を閉状態として、冷媒流路を遮断するものとしているが、これ

に限定されるものではない。すなわち、空気調和装置100は、報知手段（図示せず）を備えるものとし、制御装置は、濃度検出装置39によって所定濃度以上の熱源側冷媒の漏れが検出された場合、第1遮断装置37及び第2遮断装置38を閉状態すると共に、又は、それに代えて熱源側冷媒に漏れが発生している旨を報知するものとしてもよい。これによって、安全性の向上だけでなく、使用者が、熱源側冷媒の漏れが発生していることを知ることができ、熱源側冷媒の漏れに対処することが可能となる。

符号の説明

[0121] 1 室外機、2、2a～2d 室内機、3 熱媒体変換機、4 冷媒配管、4a 第1接続配管、4b 第2接続配管、5 熱媒体配管、6 室外空間、7 室内空間、8 空間、9 建物、10 圧縮機、11 第1冷媒流路切替装置、12 熱源側熱交換器、13a～13d 逆止弁、15、15a、15b 熱媒体間熱交換器、16、16a、16b 絞り装置、17、17a、17b 開閉装置、18、18a、18b 冷媒流路切替装置、19 アクкумуляター、21、21a、21b ポンプ、22、22a～22d 第1熱媒体流路切替装置、23、23a～23d 第2熱媒体流路切替装置、25、25a～25d 熱媒体流量調整装置、26、26a～26d 利用側熱交換器、31、31a、31b 第1温度センサー、34、34a、34b、34c、34d 第2温度センサー、35、35a、35b、35c、35d 第3温度センサー、36 圧力センサー、37 第1遮断装置、38 第2遮断装置、39 濃度検出装置、40 遮断弁駆動装置、41 算出装置、100 空気調和装置、A 冷媒循環回路、B 熱媒体循環回路。

請求の範囲

- [請求項1] 熱源側冷媒を圧縮する圧縮機、及び、外部の空気と熱源側冷媒との間で熱交換を実施する熱源側熱交換器を備えた室外機と、
- 熱源側冷媒と熱媒体との間で熱交換を実施する熱媒体間熱交換器、熱源側冷媒を減圧させる絞り装置、及び、熱媒体を圧送するポンプを備えた熱媒体変換機と、
- 室内の空気と熱媒体との間で熱交換を実施する利用側熱交換器を備えた室内機と、
- 前記熱媒体変換機の周囲又は内部の熱源側冷媒の濃度である冷媒濃度を検出及び算出する濃度判定装置と、
- を備え、
- 前記圧縮機、前記熱源側熱交換器、前記熱媒体間熱交換器における冷媒流路、及び、前記絞り装置が冷媒配管によって接続され、熱源側冷媒が循環するように冷媒循環回路が構成され、
- 前記熱媒体間熱交換器における熱媒体流路、前記ポンプ、及び、前記利用側熱交換器が熱媒体配管によって接続され、熱媒体が循環するように熱媒体循環回路が構成され、
- 前記濃度判定装置は、
- 前記冷媒濃度によって電気抵抗が変化することによって、複数種類の熱源側冷媒の前記冷媒濃度を検出可能とする検知部を備え、
- 該検知部の抵抗値と、該検知部周囲の前記冷媒濃度との相関情報に基づいて、複数種類の熱源側冷媒の前記冷媒濃度の算出を可能とすることを特徴とする空気調和機。
- [請求項2] 前記濃度判定装置は、前記相関情報を記憶した記憶装置を備えたことを特徴とする請求項1記載の空気調和装置。
- [請求項3] 前記検知部は、酸化スズ（ SnO_2 ）半導体によって構成されたことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の空気調和装置。
- [請求項4] 熱源側冷媒としてR410A、R407C、R32、R404A、

HFO1234yf、HFO1234ze、R32とHFO1234yfとを含む混合冷媒、及び、前記冷媒のいずれか一成分を含む混合冷媒のうちいずれかが使用された場合においても、同一の前記検知部によって前記冷媒濃度の検出を可能とした

ことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項5]

前記濃度判定装置は、熱源側冷媒としてR410A、R407C、R32、HFO1234yf、HFO1234ze、R32とHFO1234yfとを含む混合冷媒、及び、前記冷媒のいずれか一成分を含む混合冷媒のうちいずれかが使用された場合においても、共通の前記相関情報に基づいて、前記冷媒濃度を算出する

ことを特徴とする請求項4記載の空気調和装置。

[請求項6]

前記濃度判定装置は、算出した前記冷媒濃度に基づいて、該冷媒濃度が危険であるか否かを示す制御信号を出力する

ことを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の空気調和機。

[請求項7]

前記濃度判定装置は、少なくとも前記検知部を備え、前記制御信号を出力する濃度検出装置、及び、前記相関情報に基づいて前記冷媒濃度を算出する算出装置によって構成された

ことを特徴とする請求項6記載の空気調和装置。

[請求項8]

前記熱媒体変換機内に熱源側冷媒を流入させる前記冷媒配管、及び、前記熱媒体変換機から熱源側冷媒を流出させる前記冷媒配管に設置され、該熱源側冷媒を流通又は遮断する遮断装置と、

前記濃度判定装置から受信した前記制御信号に基づいて、前記遮断装置に駆動信号を出力してその動作を制御する制御装置と、

を備えた

ことを特徴とする請求項6又は請求項7のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項9] 前記遮断装置は、前記制御装置からの前記駆動信号に基づいて、通電状態となった場合には開状態とし、非通電状態となった場合には閉状態とする

ことを特徴とする請求項8記載の空気調和装置。

[請求項10] 前記濃度判定装置は、算出した前記冷媒濃度が、所定濃度以上の場合、前記制御装置に前記制御信号を出力せず、前記所定濃度未満の場合、前記制御装置に前記制御信号を出力し、

前記制御装置は、前記濃度判定装置から前記制御信号を受信した場合、前記遮断装置に前記駆動信号を出力し、前記制御信号を受信していない場合、前記遮断装置に前記駆動信号を出力せず、

前記遮断装置は、前記制御装置から前記駆動信号を受信した場合、通電状態となって開状態とし、前記駆動信号を受信していない場合、非通電状態となって閉状態とする

ことを特徴とする請求項8又は請求項9記載の空気調和装置。

[請求項11] 前記制御装置は、無接点リレーを備え、

該無接点リレーは、前記濃度判定装置から前記制御信号を受信した場合、前記遮断装置に前記駆動信号を出力する

ことを特徴とする請求項8～請求項10のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項12] 前記遮断装置は、前記熱媒体変換機内の冷媒配管のうち、熱源側冷媒が前記熱媒体変換機に流入する入口配管部分、及び、熱源側冷媒が前記熱媒体変換機から流出する出口配管部分に設置された

ことを特徴とする請求項8～請求項11のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項13] 前記遮断装置は、前記熱媒体変換機と前記室外機とを接続する前記冷媒配管に設置された

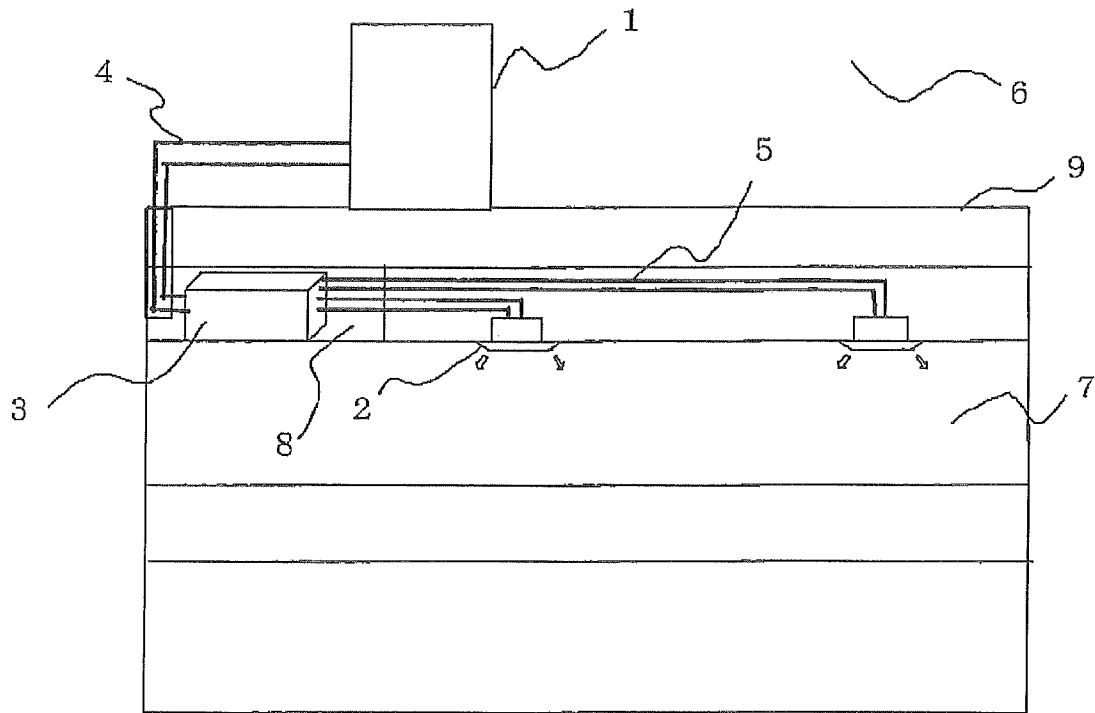
ことを特徴とする請求項8～請求項11のいずれか一項に記載の空気調和装置。

- [請求項14] 前記遮断装置は、前記熱媒体変換機までの距離である設置距離が、
(熱媒体変換機接続配管容積 $[m^3/m]$ \times 設置距離 $[m]$ \times 平均冷媒密度 $[kg/m^3]$ / 室内容積 $[m^3]$) + (熱媒体変換気容積 $[m^3]$ \times 平均冷媒密度 $[kg/m^3]$ / 室内容積 $[m^3]$) < 漏洩限界濃度 $[kg/m^3]$
を満たすように設置された
ことを特徴とする請求項13記載の空気調和措置。
- [請求項15] 前記遮断装置は、その弁体をシールする材料として、ゴム又はPTFEを用いた
ことを特徴とする請求項8～請求項14のいずれか一項に記載の空気調和装置。
- [請求項16] 前記遮断装置からの熱源側冷媒の漏れ量を $1.0 \times 10^{-6} [m^3/s]$ 以下とする
ことを特徴とする請求項8～請求項15のいずれか一項に記載の空気調和装置。
- [請求項17] 前記熱媒体変換機に熱源側冷媒を流入させる前記冷媒配管に設置された前記遮断装置の C_v 値を1以上とし、前記熱媒体変換機から熱源側冷媒を流出させる前記冷媒配管に設置された前記遮断装置の C_v 値を5以上とした
ことを特徴とする請求項8～請求項16のいずれか一項に記載の空気調和装置。
- [請求項18] 前記遮断装置の最低作動圧力差が、略0 $[kPa]$ とした
ことを特徴とする請求項8～請求項17のいずれか一項に記載の空気調和装置。
- [請求項19] 前記遮断装置のコイルは、直流電圧によって駆動される
ことを特徴とする請求項8～請求項18のいずれか一項に記載の空気調和装置。
- [請求項20] 報知手段を備え、

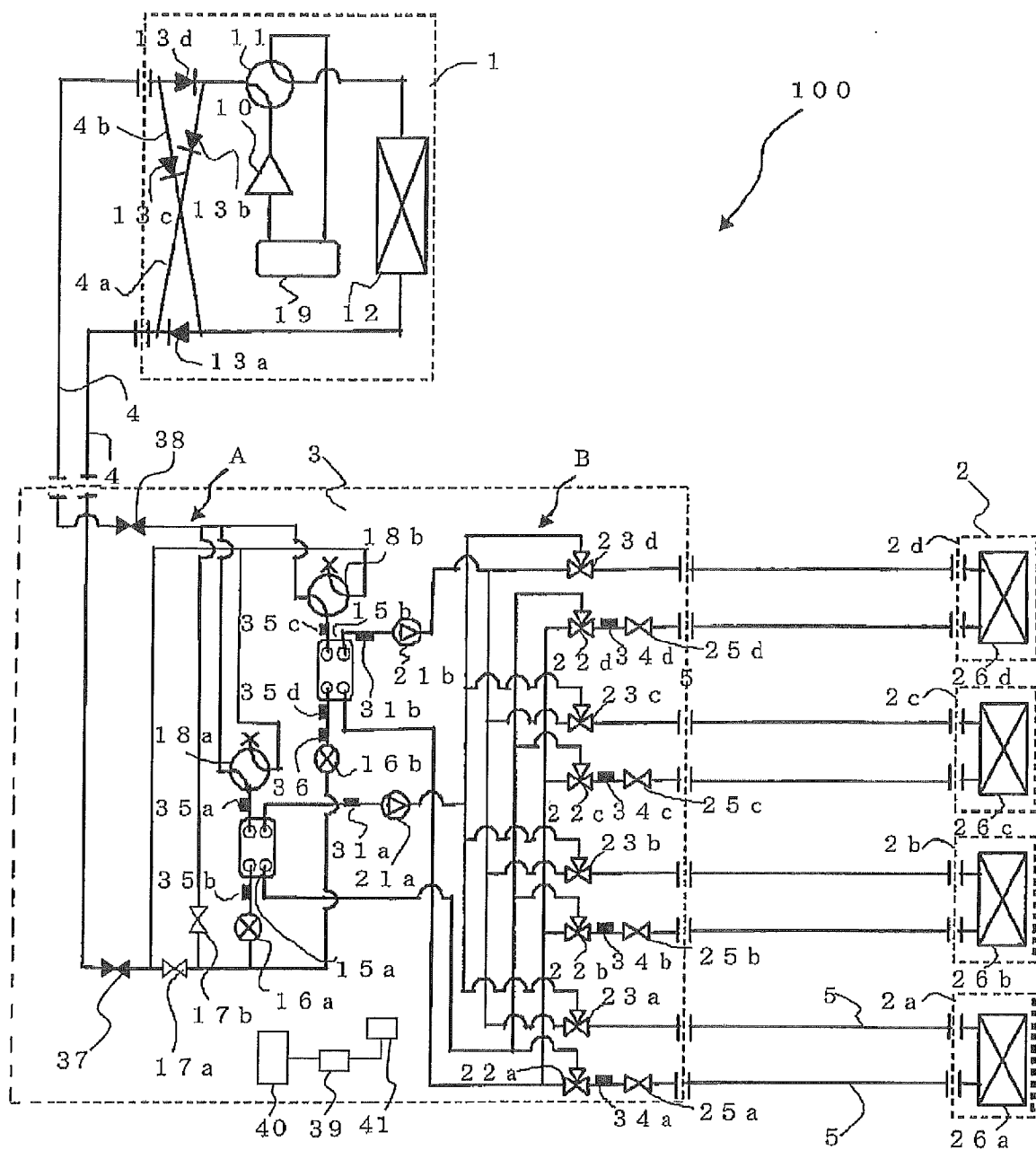
前記制御装置は、前記濃度判定装置から受信した前記制御信号に基づいて、前記報知手段に、前記冷媒配管から熱源側冷媒の漏れが発生している旨を報知させる

ことを特徴とする請求項 8 ～ 請求項 19 のいずれか一項に記載の空気調和装置。

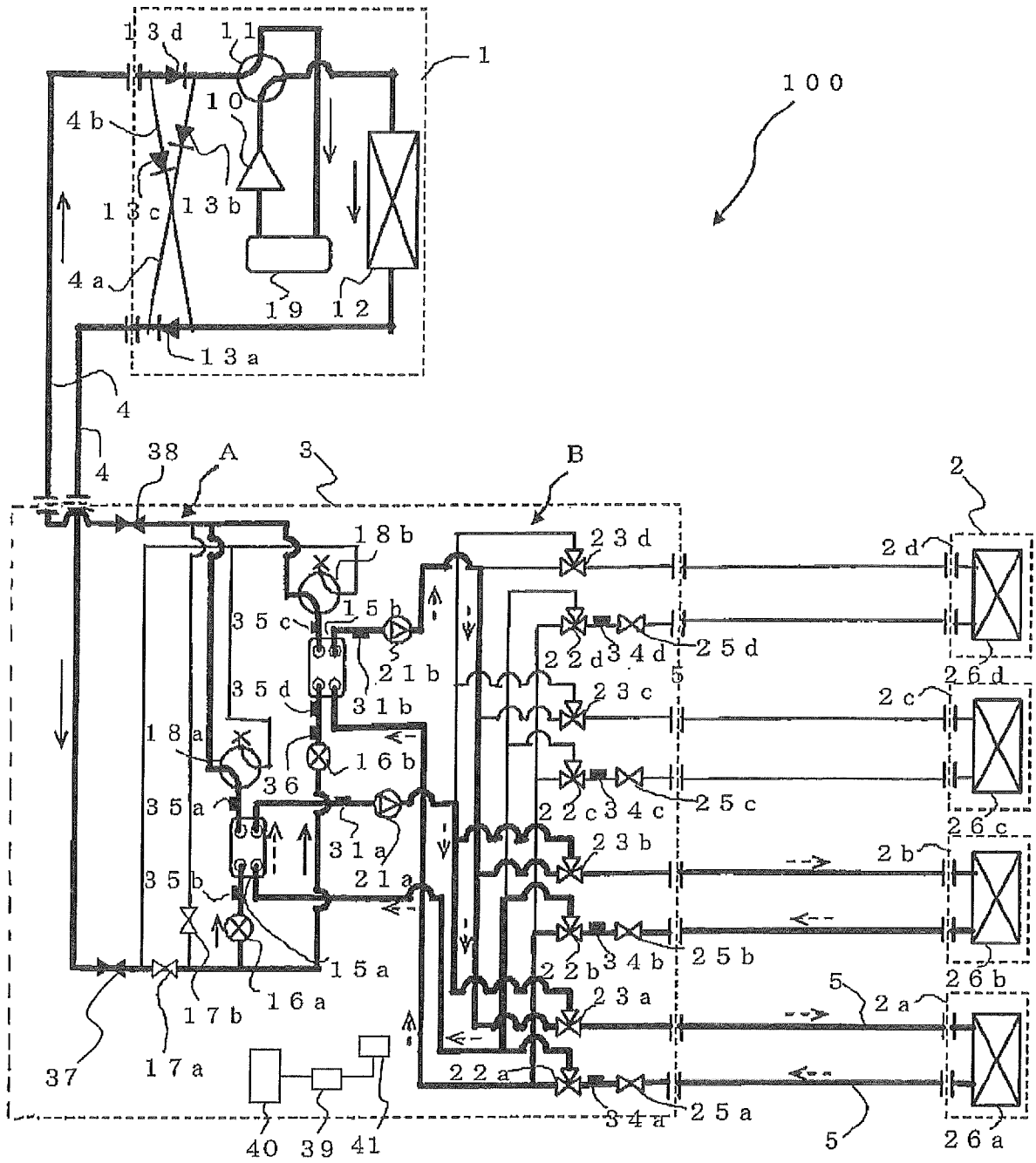
[図1]



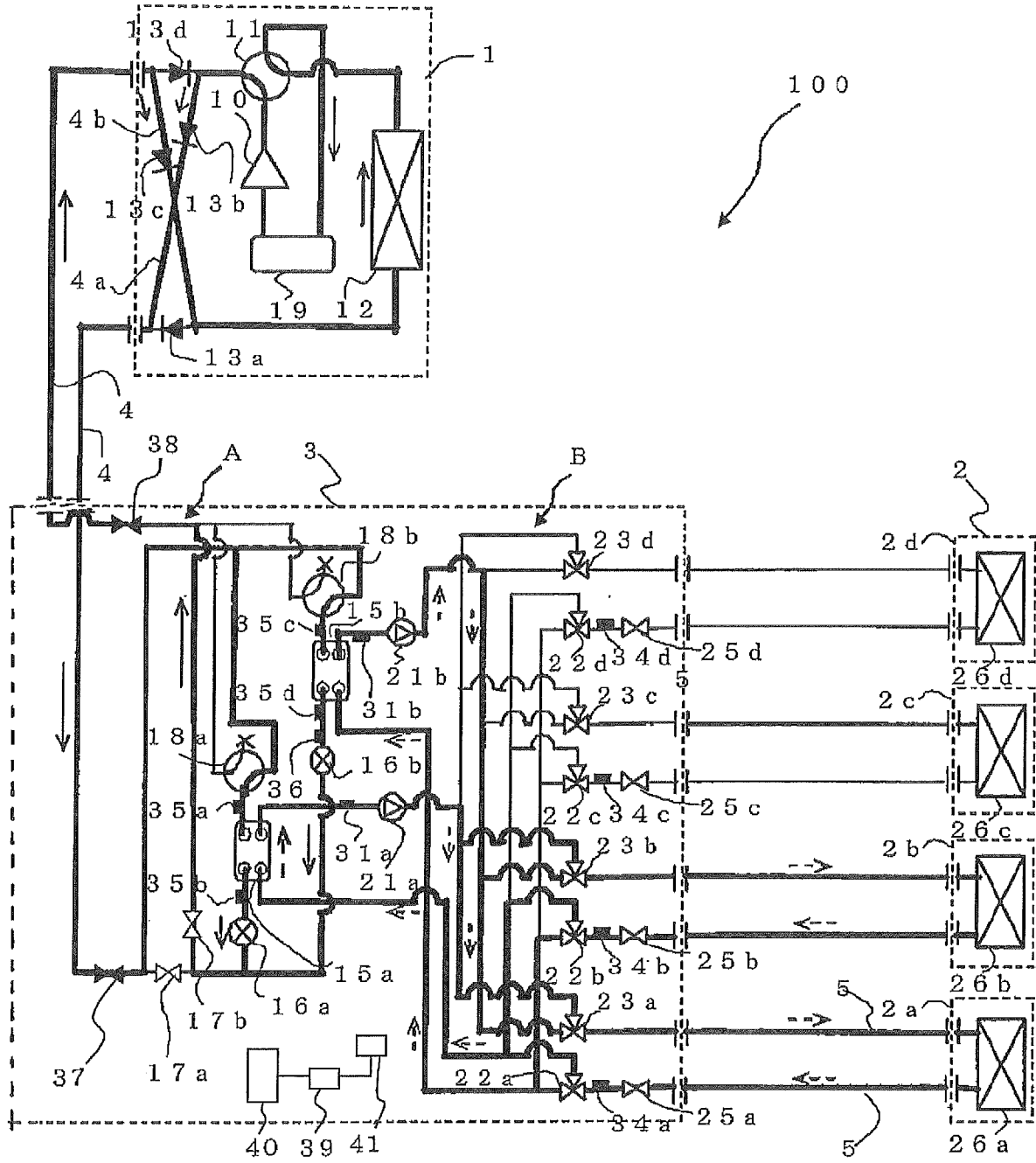
[図2]



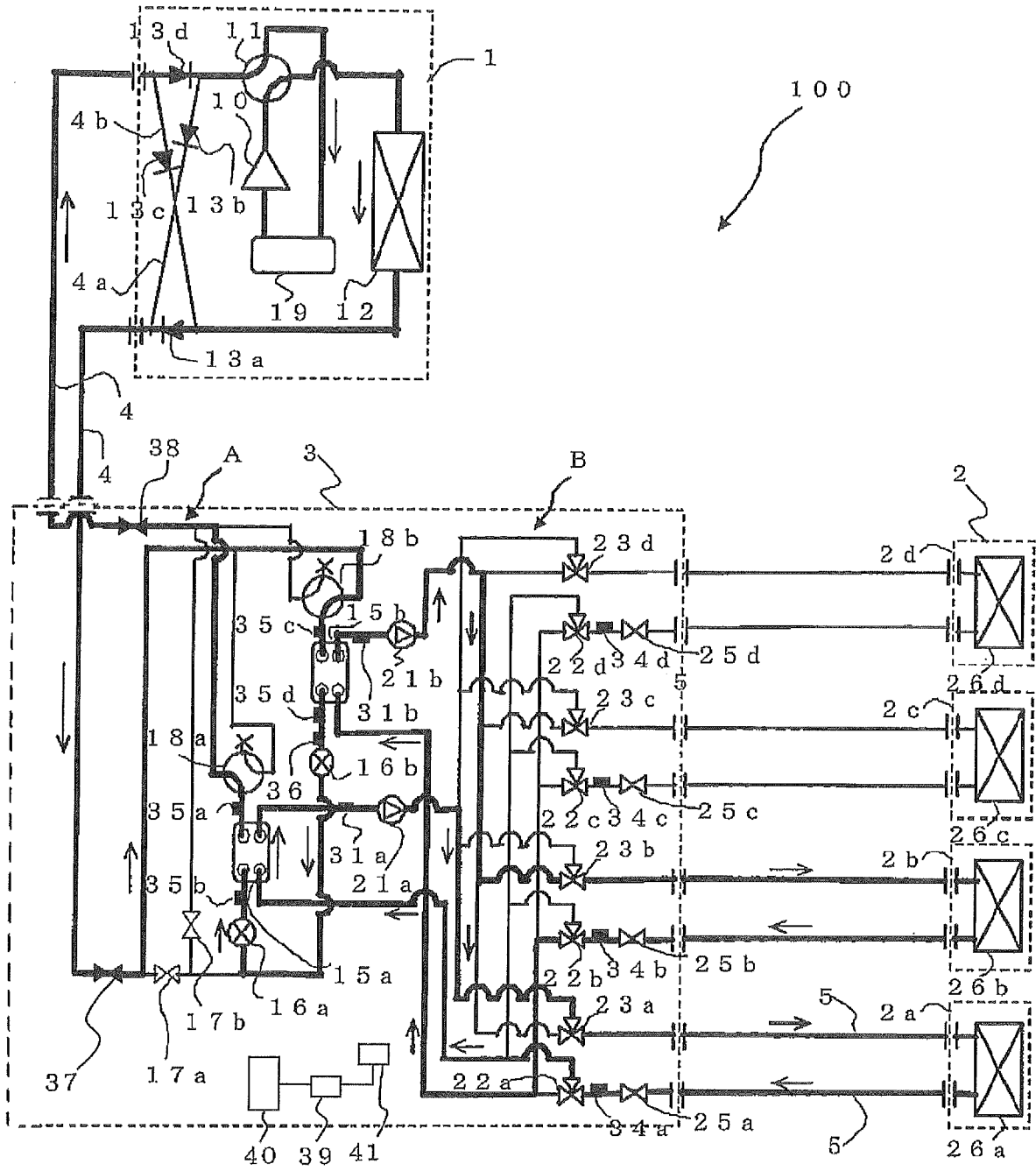
[図3]



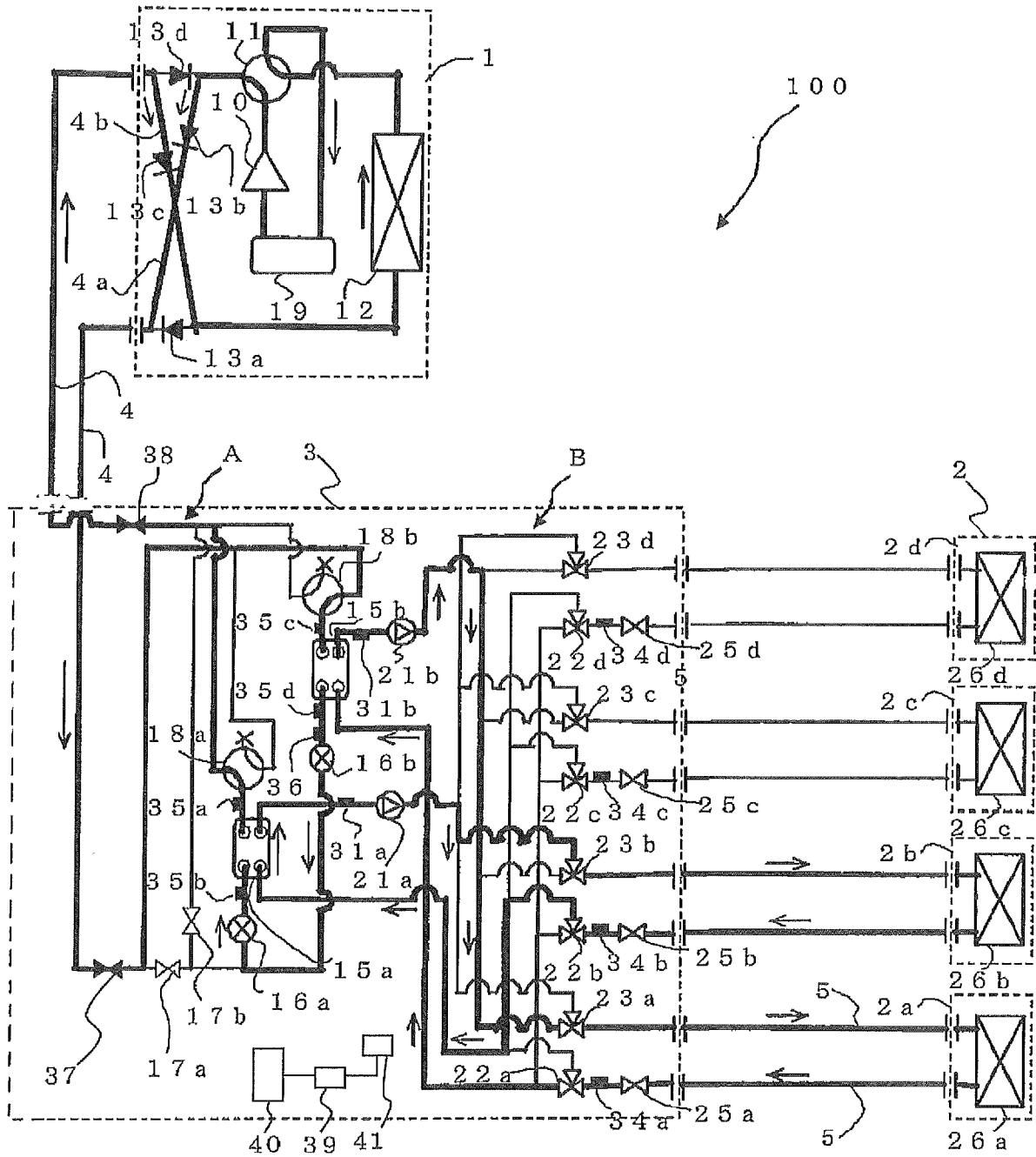
[図4]



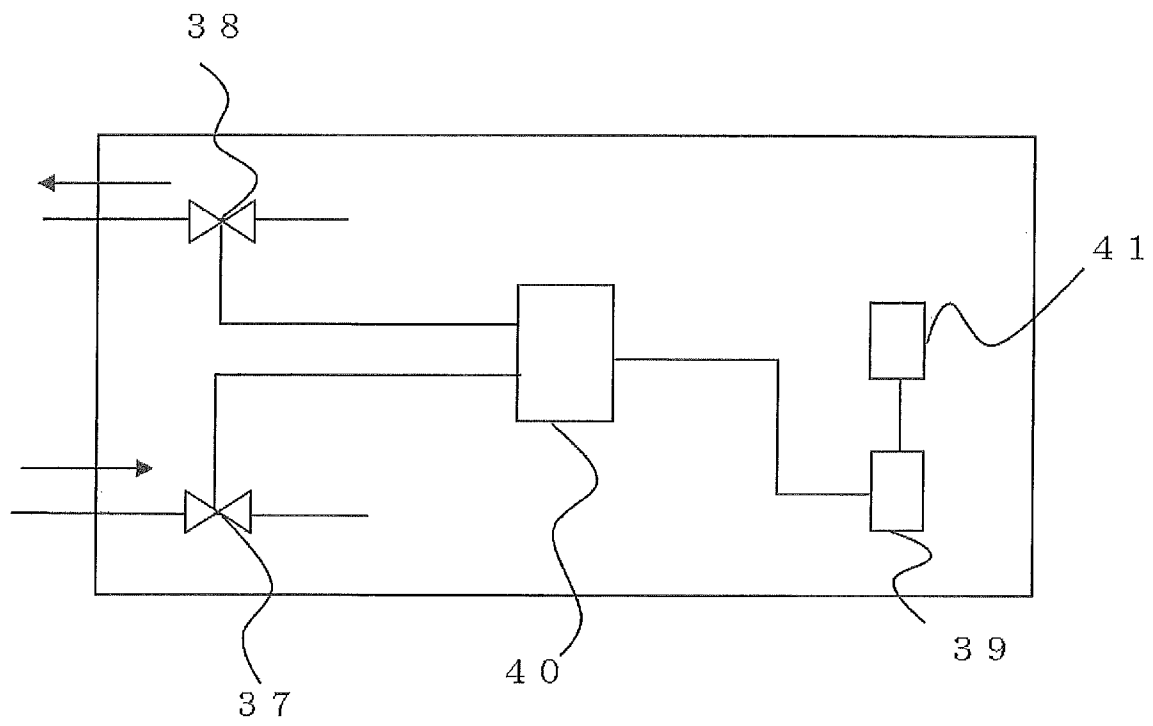
[図5]



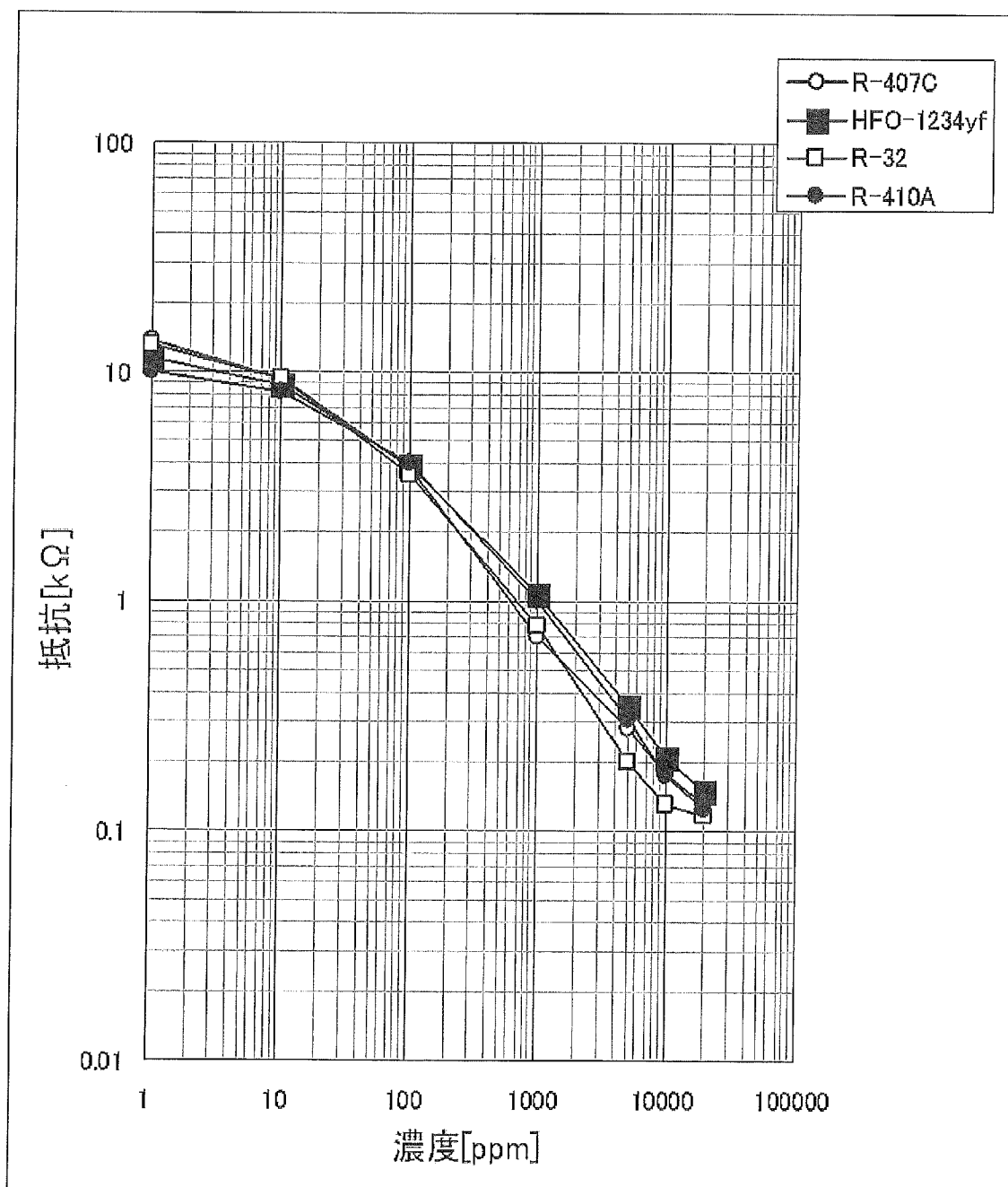
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/000297

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	WO 2010/050007 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 06 May 2010 (06.05.2010), paragraphs [0012] to [0064], [0110]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-20
Y	JP 2002-195718 A (Nakano Refrigerators Co., Ltd.), 10 July 2002 (10.07.2002), paragraph [0013] (Family: none)	1-20

 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
15 April, 2011 (15.04.11)Date of mailing of the international search report
26 April, 2011 (26.04.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/000297

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 169332/1985 (Laid-open No. 77769/1987) (Daikin Industries, Ltd.), 18 May 1987 (18.05.1987), page 3, line 14 to page 4, line 18; fig. 1 (Family: none)	1-20
Y	JP 11-159924 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 June 1999 (15.06.1999), paragraphs [0013] to [0015]; fig. 3 to 4 (Family: none)	8-19
Y	JP 2005-291679 A (TGK Co., Ltd.), 20 October 2005 (20.10.2005), paragraph [0013] (Family: none)	9,10
Y	JP 7-55267 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 March 1995 (03.03.1995), paragraphs [0005] to [0011] (Family: none)	11
Y	JP 2005-241052 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 September 2005 (08.09.2005), paragraphs [0017], [0024] (Family: none)	14
Y	JP 2002-372317 A (Toshiba Carrier Corp.), 26 December 2002 (26.12.2002), paragraphs [0001] to [0004] (Family: none)	14
Y	JP 2008-249234 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 October 2008 (16.10.2008), paragraphs [0125] to [0127] (Family: none)	17
Y	JP 2000-346497 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 December 2000 (15.12.2000), paragraphs [0020] to [0021] (Family: none)	18

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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2010/050007 A1 (三菱電機株式会社) 2010.05.06, 【0012】-【0064】、【0110】、図1-3 (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 2002-195718 A (中野冷機株式会社) 2002.07.10, 【0013】 (ファミリーなし)	1-20

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、一般的な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

15.04.2011

国際調査報告の発送日

26.04.2011

国際調査機関の名称及びあて先

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

特許庁審査官 (権限のある職員)

新井 浩士

3M

4485

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	日本国実用新案登録出願60-169332号(日本国実用新案登録出願公開62-77769号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(ダイキン工業株式会社)1987.05.18, 第3頁第14行-第4頁第18行, 第1図(ファミリーなし)	1-20
Y	JP 11-159924 A (松下電器産業株式会社) 1999.06.15, 【0013】-【0015】, 図3-4 (ファミリーなし)	8-19
Y	JP 2005-291679 A (株式会社テージーケー) 2005.10.20, 【0013】 (ファミリーなし)	9, 10
Y	JP 7-55267 A (松下電器産業株式会社) 1995.03.03, 【0005】-【0011】 (ファミリーなし)	11
Y	JP 2005-241052 A (三菱電機株式会社) 2005.09.08, 【0017】, 【0024】 (ファミリーなし)	14
Y	JP 2002-372317 A (東芝キャリア株式会社) 2002.12.26, 【0001】-【0004】 (ファミリーなし)	14
Y	JP 2008-249234 A (三菱電機株式会社) 2008.10.16, 【0125】-【0127】 (ファミリーなし)	17
Y	JP 2000-346497 A (三菱電機株式会社) 2000.12.15, 【0020】-【0021】 (ファミリーなし)	18