

(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
2011年6月3日(03.06.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/064814 A1

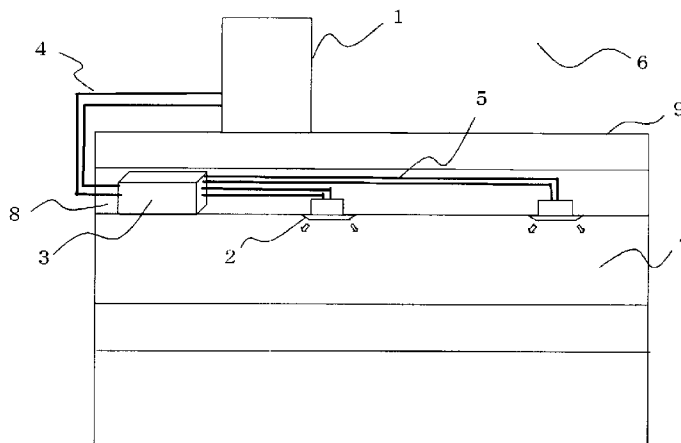
- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/006335
- (22) 国際出願日: 2009年11月25日(25.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社(Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 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). 本村祐治(MOTOMURA, Yuji) [—/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, 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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

[続葉有]

(54) Title: AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 空気調和装置

[図1]



(57) **Abstract:** An air conditioning device configured in such a manner that the flow rates of a refrigerant and a heat medium which are subjected to heat exchange are regulated to improve the energy efficiency of the device to thereby reduce the energy consumption of the device. An air conditioning device provided with: a first heat medium conduit switching device (22) and a second heat medium conduit switching device (23) which are equipped with a refrigerant circulation circuit (A) having flow restriction devices (16) for respectively regulating the flow rates of refrigerants flowing to inter-heat medium heat exchangers (15), and also with a heat medium circulation circuit (B) having the inter-heat medium heat exchangers (15) and a utilization heat exchanger (26) which exchanges heat between a heat medium and air, the first and second heat medium conduit switching devices (22, 23) being located on the inlet side and the outlet side of the heat medium in the utilization heat exchanger (26), the first and second heat medium conduit switching devices (22, 23) mixing or distributing, by adjusting the degree of opening of the heat medium conduit switching devices, the heat media relating to the inter-heat medium heat exchangers (15); and a control device which, in a total cooling operation mode or a total heating operation mode, controls the degree of opening of the heat medium conduit switching device of at least on the inlet side or the outlet side which adjusts the amount of heat exchange in each of the inter-heat medium heat exchangers (15).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/064814 A1



GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, 添付公開書類:

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

熱交換に係る冷媒と熱媒体との流量を調整することで、エネルギー効率をよくなり、省エネルギー化を図ることができる空気調和装置を得る。複数の熱媒体間熱交換器 15 に流れる冷媒の流量をそれぞれ調整する複数の絞り装置 16 を有する冷媒循環回路 A と、複数の熱媒体間熱交換器 15 および熱媒体と空気との熱交換を行う利用側熱交換器 26 を有する熱媒体循環回路 B とを備え、利用側熱交換器 26 の熱媒体の流入側および流出側において、開度調整により、複数の熱媒体間熱交換器 15 に係る熱媒体を混合または分配する第 1 熱媒体流路切替装置 22、第 2 熱媒体流路切替装置 23 と、全冷房運転モードまたは全暖房運転モードにおいて、各熱媒体間熱交換器 15 における熱交換量を調整する少なくとも流入側または流出側の熱媒体流路切替装置の開度を制御する制御装置とを備える。

明 細 書

発明の名称： 空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明は、たと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などの空気調和装置においては、たとえば室外に配置した熱源機である室外機と室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房運転または暖房運転を実行するようになっている。具体的には、冷媒が放熱して加熱された空気あるいは冷媒が吸熱して冷却された空気により空調対象空間の冷房または暖房を行っていた。このような空気調和装置に使用される冷媒としては、たとえばHFC（ハイドロフルオロカーボン）系冷媒が多く使われている。また、二酸化炭素（CO₂）等の自然冷媒を使うものも提案されている。

[0003] チラーシステムに代表される別の構成の空気調和装置も存在している。このような空気調和装置では、室外に配置した熱源機において、冷熱または温熱を生成し、室外機内に配置した熱交換器で水や不凍液等の熱媒体を加熱または冷却し、これを空調対象域に配置した室内機であるファンコイルユニットやパネルヒーター等に搬送し、冷房あるいは暖房を実行するようになっている（たとえば、特許文献1参照）。

[0004] また、熱源機と室内機の上に4本の水配管を接続し、冷却、加熱した水等を同時に供給し、室内機において冷房または暖房を自由に選択できる排熱回収型チラーと呼ばれる熱源側熱交換器も存在している（たとえば、特許文献2参照）。

[0005] 1次冷媒および2次冷媒の熱交換器を各室内機の近傍に配置し、室内機に2次冷媒を搬送するように構成されている空気調和装置も存在している（たとえば、特許文献3参照）。

また、室外機と熱交換器を持つ分岐ユニットとの間を2本の配管で接続し、室内機に2次冷媒を搬送するように構成されている空気調和装置も存在している（たとえば、特許文献4参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2005-140444号公報（第4頁、図1等）
特許文献2：特開平5-280818号公報（第4、5頁、図1等）
特許文献3：特開2001-289465号公報（第5～8頁、図1、図2等）
特許文献4：特開2003-343936号公報（第5頁、図1）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 従来のビル用マルチエアコンなどの空気調和装置では、室内機まで冷媒を循環させているため、冷媒が室内等に漏れる可能性があった。一方、特許文献1および特許文献2に記載されているような空気調和装置では、冷媒が室内機を通過することはない。しかしながら、特許文献1および特許文献2に記載されているような空気調和装置では、建物外の熱源機において熱媒体を加熱または冷却し、室内機側に搬送する必要がある。このため、熱媒体の循環経路が長くなる。ここで、熱媒体により、所定の加熱あるいは冷却の仕事をする熱を搬送しようとする、搬送動力等によるエネルギーの消費量が冷媒よりも高くなる。そのため、循環経路が長くなると、搬送動力が非常に大きくなる。このことから、空気調和装置において、熱媒体の循環をうまく制御することができれば省エネルギー化を図れることがわかる。
- [0008] 特許文献2に記載されているような空気調和装置においては、室内機毎に冷房または暖房を選択できるようにするためには室外側から室内まで4本の配管を接続しなければならず、工事性が悪いものとなっていた。特許文献3に記載されている空気調和装置においては、ポンプ等の2次媒体循環手段を

室内機個別に持つ必要があるため、高価なシステムとなるだけでなく、騒音も大きいものとなり、実用的なものではなかった。加えて、熱交換器が室内機の近傍にあるため、冷媒が室内に近い場所で漏れるという危険性を排除することができなかった。

[0009] 特許文献4に記載されているような空気調和装置においては、熱交換後の1次冷媒が熱交換前の1次冷媒と同じ流路に流入しているため、複数の室内機を接続した場合に、各室内機にて最大能力を発揮することができず、エネルギー的に無駄な構成となっていた。また、分岐ユニットと延長配管との接続が冷房2本、暖房2本の合計4本の配管でなされているため、結果的に室外機と分岐ユニットとが4本の配管で接続されているシステムと類似の構成となっており、工事性が悪いシステムとなっていた。

[0010] 以上のことから、本発明は、熱交換に係る冷媒と熱媒体との流量を調整することで、エネルギー効率をよくなり、省エネルギー化を図ることができる空気調和装置を得るものである。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明に係る空気調和装置は、冷媒を加圧する圧縮機、冷媒の循環経路を切り替えるための冷媒流路切替装置、冷媒を熱交換させるための熱源側熱交換器、冷媒との熱交換により、冷媒とは異なる熱媒体を加熱または冷却する複数の熱媒体間熱交換器および圧力調整により熱媒体間熱交換器に流れる冷媒の流量をそれぞれ調整する複数の絞り装置とを配管接続して冷媒回路を構成する冷凍サイクル装置と、複数の熱媒体間熱交換器、熱媒体間熱交換器の熱交換に係る熱媒体を循環させるための熱媒体送出装置および熱媒体と空調対象空間に係る空気との熱交換を行う利用側熱交換器を配管接続して熱媒体循環回路を構成する熱媒体側装置とを備え、熱媒体循環回路において利用側熱交換器の熱媒体の流入側および流出側にあつて、開度調整により、複数の熱媒体間熱交換器と通ずる開口面積を任意の割合にして熱媒体を合流または分配する熱媒体流路切替装置と、すべての熱媒体間熱交換器が熱媒体の冷却を行う全冷房運転モードまたはすべての熱媒体間熱交換器が熱媒体の加熱を

行う全暖房運転モードにおいて、各熱媒体間熱交換器へ流出させる熱媒体の流量が同じになるように熱媒体流路切替装置の開度を制御する制御装置とを備えるものである。

発明の効果

- [0012] この発明によれば、全冷房運転モードまたは全暖房運転モードにおいて、熱媒体流路切替装置の開度を制御し、各熱媒体間熱交換器へ流出させる熱媒体の流量が、各流路における抵抗に関係なく同じになるようにしたので、各熱媒体間熱交換器における熱交換量を同じにするために各熱媒体間熱交換器に流れるそれぞれ冷媒の流量も同じになることで、エネルギー効率がよく、省エネルギー化を図ることができる空気調和装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]この発明の実施の形態1に係る空気調和装置のシステム構成図。
[図2]この発明の実施の形態1に係る空気調和装置の別のシステム構成図。
[図3]この発明の実施の形態1に係る空気調和装置のシステム回路図。
[図3A]この発明の実施の形態1に係る空気調和装置の別のシステム回路図。
[図4]実施の形態1に係る空気調和装置の全冷房運転モード時のシステム回路図。
[図5]実施の形態1に係る空気調和装置の全暖房運転モード時のシステム回路図。
[図6]実施の形態1に係る空気調和装置の冷房主体運転モード時のシステム回路図。
[図7]実施の形態1に係る空気調和装置の暖房主体運転モード時のシステム回路図。
[図8]実施の形態1に係る制御装置50の処理に係るフローチャートを表す図。
。
[図9]実施の形態1に係る制御装置50の処理に係るフローチャートを表す図。
。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。

図 1 および図 2 は、本発明の実施の形態に係る空気調和装置の設置例を示す概略図である。図 1 および図 2 に基づいて、空気調和装置の設置例について説明する。この空気調和装置は、冷媒（熱源側冷媒、熱媒体）を循環させる冷凍サイクル（冷媒循環回路 A、熱媒体循環回路 B）を利用することで各室内機が運転モードとして冷房モードあるいは暖房モードを自由に選択できるものである。なお、図 1 を含め、以下の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。

[0015] 図 1 においては、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、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、を有している。熱媒体変換機 3 は、熱源側冷媒と熱媒体とで熱交換を行なうものである。室外機 1 と熱媒体変換機 3 とは、熱源側冷媒を導通する冷媒配管 4 で接続されている。熱媒体変換機 3 と室内機 2 とは、熱媒体を導通する配管（熱媒体配管） 5 で接続されている。そして、室外機 1 で生成された冷熱あるいは温熱は、熱媒体変換機 3 を介して室内機 2 に配送されるようになっている。

[0016] 図 2 においては、本実施の形態に係る空気調和装置は、1 台の室外機 1 と、複数台の室内機 2 と、室外機 1 と室内機 2 との間に介在する複数に分割した熱媒体変換機 3（親熱媒体変換機 3 a、子熱媒体変換機 3 b）と、を有している。室外機 1 と親熱媒体変換機 3 a とは、冷媒配管 4 で接続されている。親熱媒体変換機 3 a と子熱媒体変換機 3 b とは、冷媒配管 4 で接続されている。子熱媒体変換機 3 b と室内機 2 とは、配管 5 で接続されている。そして、室外機 1 で生成された冷熱あるいは温熱は、親熱媒体変換機 3 a および子熱媒体変換機 3 b を介して室内機 2 に配送されるようになっている。

[0017] 室外機 1 は、通常、ビル等の建物 9 の外の空間（たとえば、屋上等）である室外空間 6 に配置され、熱媒体変換機 3 を介して室内機 2 に冷熱または温熱を供給するものである。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 に冷房用空気あるい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 に冷房用空気あるいは暖房用空気を供給するものである。熱媒体変換機 3 は、室外機 1 および室内機 2 とは別筐体として、室外空間 6 および室内空間 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 および室内機 2 とは冷媒配管 4 および配管 5 でそれぞれ接続され、室外機 1 から供給される冷熱あるいは温熱を室内機 2 に伝達するものである。

[0018] 図 1 および図 2 に示すように、本実施の形態に係る空気調和装置においては、室外機 1 と熱媒体変換機 3 とが 2 本の冷媒配管 4 を用いて、熱媒体変換機 3 と各室内機 2 とが 2 本の配管 5 を用いて、それぞれ接続されている。このように、本実施の形態に係る空気調和装置では、2 本の配管（冷媒配管 4、配管 5）を用いて各ユニット（室外機 1、室内機 2 および熱媒体変換機 3）を接続することにより、施工が容易となっている。

[0019] 図 2 に示すように、熱媒体変換機 3 を、1 つの親熱媒体変換機 3 a と、親熱媒体変換機 3 a から派生した 2 つの子熱媒体変換機 3 b（子熱媒体変換機 3 b（1）、子熱媒体変換機 3 b（2））と、に分けることもできる。このようにすることにより、1 つの親熱媒体変換機 3 a に対し、子熱媒体変換機 3 b を複数接続できるようになる。この構成においては、親熱媒体変換機 3 a と子熱媒体変換機 3 b とを接続する冷媒配管 4 は、3 本になっている。この回路の詳細については、後段で詳細に説明するものとする（図 3 A 参照）。

[0020] なお、図 1 および図 2 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（以下、単に空間 8 と称する）に設置されている状態を例に示している。熱媒体変換機 3 は、その他、エレベーター等がある共用空間等に設置することも可能である。また、図 1 および図 2 においては、室内機 2 が天井カセット型である場合を例に示してあるが、これに限定するものではなく、天井埋込型や天井吊下式等、室内空間 7 に直接またはダクト等により、暖房用空気あるい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。

[0021] 図1および図2においては、室外機1が室外空間6に設置されている場合を例に示しているが、これに限定するものではない。たとえば、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を用いる場合にも建物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。

[0022] また、熱媒体変換機3は、室外機1の近傍に設置することもできる。ただし、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、省エネの効果は薄れることに留意が必要である。さらに、室外機1、室内機2および熱媒体変換機3の接続台数を図1および図2に図示してある台数に限定するのではなく、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ればよい。

[0023] 図3は、実施の形態に係る空気調和装置（以下、空気調和装置100と称する）の回路構成の一例を示す概略回路構成図である。図3に基づいて、空気調和装置100の詳しい構成について説明する。図3に示すように、室外機1と熱媒体変換機3とが、熱媒体変換機3に備えられている、加熱・冷却機器となる、熱媒体間熱交換器15aおよび熱媒体間熱交換器15bを介して冷媒配管4で接続されている。また、熱媒体変換機3と室内機2とも、熱媒体間熱交換器15aおよび熱媒体間熱交換器15bを介して配管5で接続されている。本実施の形態においては、熱媒体間熱交換器15aと熱媒体間熱交換器15bとは大きさ等が同じであるものとし、このため、同じ条件の下では熱交換に係る性能が同じであるものとする。ここで、以下において、特に区別する必要がない場合には、添え字等を省略して記載する場合もある。

[0024] [室外機1]

室外機1には、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とが冷媒配管4で直列に接続

されて搭載されている。また、室外機 1 には、第 1 接続配管 4 a、第 2 接続配管 4 b、逆止弁 1 3 a、逆止弁 1 3 b、逆止弁 1 3 c、および、逆止弁 1 3 d が設けられている。第 1 接続配管 4 a、第 2 接続配管 4 b、逆止弁 1 3 a、逆止弁 1 3 b、逆止弁 1 3 c、および、逆止弁 1 3 d を設けることで、室内機 2 の要求する運転に関わらず、熱媒体変換機 3 に流入させる熱源側冷媒の流れを一定方向にすることができる。

[0025] 圧縮機 1 0 は、熱源側冷媒を吸入し、その熱源側冷媒を圧縮して高温・高圧の状態にするものであり、たとえば容量制御可能なインバータ圧縮機等で構成するとよい。第 1 冷媒流路切替装置 1 1 は、暖房運転時（全暖房運転モード時およ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時（全冷房運転モード時およ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。熱源側熱交換器 1 2 は、暖房運転時には蒸発器として機能し、冷房運転時には凝縮器（または放熱器）として機能し、図示省略のファン等の送風機から供給される空気と熱源側冷媒との間で熱交換を行ない、その熱源側冷媒を蒸発ガス化または凝縮液化するものである。アキュムレーター 1 9 は、圧縮機 1 0 の吸入側に設けられており、過剰な冷媒を貯留するものである。

[0026] 逆止弁 1 3 d は、熱媒体変換機 3 と第 1 冷媒流路切替装置 1 1 との間における冷媒配管 4 に設けられ、所定の方向（熱媒体変換機 3 から室外機 1 への方向）のみに熱源側冷媒の流れを許容するものである。逆止弁 1 3 a は、熱源側熱交換器 1 2 と熱媒体変換機 3 との間における冷媒配管 4 に設けられ、所定の方向（室外機 1 から熱媒体変換機 3 への方向）のみに熱源側冷媒の流れを許容するものである。逆止弁 1 3 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 1 0 から吐出された熱源側冷媒を熱媒体変換機 3 に流通させるものである。逆止弁 1 3 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 から戻ってきた熱源側冷媒を圧縮機 1 0 の吸入側に流通させるものである。

[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 1 1 と

逆止弁 1 3 d との間における冷媒配管 4 と、逆止弁 1 3 a と熱媒体変換機 3 との間における冷媒配管 4 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、逆止弁 1 3 d と熱媒体変換機 3 との間における冷媒配管 4 と、熱源側熱交換器 1 2 と逆止弁 1 3 a との間における冷媒配管 4 と、を接続するものである。なお、図 3 では、第 1 接続配管 4 a、第 2 接続配管 4 b、逆止弁 1 3 a、逆止弁 1 3 b、逆止弁 1 3 c、および、逆止弁 1 3 d を設けた場合を例に示しているが、これに限定するものではなく、これらを必ずしも設ける必要はない。

[0028] [室内機 2]

室内機 2 には、それぞれ利用側熱交換器 2 6 が搭載されている。この利用側熱交換器 2 6 は、配管 5 によって熱媒体変換機 3 の熱媒体流量調整装置 2 5 と第 2 熱媒体流路切替装置 2 3 に接続するようになっている。この利用側熱交換器 2 6 は、図示省略のファン等の送風機から供給される空気と熱媒体との間で熱交換を行ない、室内空間 7 に供給するための暖房用空気あるいは冷房用空気を生成するものである。

[0029] この図 3 では、4 台の室内機 2 が熱媒体変換機 3 に接続されている場合を例に示しており、紙面下から室内機 2 a、室内機 2 b、室内機 2 c、室内機 2 d として図示している。また、室内機 2 a ~ 室内機 2 d に応じて、利用側熱交換器 2 6 も、紙面下側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、利用側熱交換器 2 6 d として図示している。なお、図 1 および図 2 と同様に、室内機 2 の接続台数を図 3 に示す 4 台に限定するものではない。

[0030] [熱媒体変換機 3]

熱媒体変換機 3 には、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 とが搭載されている。なお、熱媒体変換機 3 を親熱媒体変換機 3 a と子熱媒体変換機 3 b とに分けた

ものについては図 3 A で説明する。

- [0031] 2つの熱媒体間熱交換器 15（熱媒体間熱交換器 15 a、熱媒体間熱交換器 15 b）は、凝縮器（放熱器）または蒸発器として機能し、熱源側冷媒と熱媒体とで熱交換を行ない、室外機 1 で生成され熱源側冷媒に貯えられた冷熱または温熱を熱媒体に伝達するものである。熱媒体間熱交換器 15 は例えばプレート熱交換器である。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、冷房暖房混在運転モード時において熱媒体の冷却に供するものである。また、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、冷房暖房混在運転モード時において熱媒体の加熱に供するものである。
- [0032] 2つの絞り装置 16（絞り装置 16 a、絞り装置 16 b）は、減圧弁や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。絞り装置 16 a は、冷房運転時の熱源側冷媒の流れにおいて熱媒体間熱交換器 15 a の上流側に設けられている。絞り装置 16 b は、冷房運転時の熱源側冷媒の流れにおいて熱媒体間熱交換器 15 b の上流側に設けられている。2つの絞り装置 16 は、開度が可変に制御可能なもの、たとえば電子式膨張弁等で構成するとよい。
- [0033] 2つの開閉装置 17（開閉装置 17 a、開閉装置 17 b）は、二方弁等で構成されており、冷媒配管 4 を開閉するものである。開閉装置 17 a は、熱源側冷媒の入口側における冷媒配管 4 に設けられている。開閉装置 17 b は、熱源側冷媒の入口側と出口側の冷媒配管 4 を接続した配管に設けられている。2つの第 2 冷媒流路切替装置 18（第 2 冷媒流路切替装置 18 a、第 2 冷媒流路切替装置 18 b）は、四方弁等で構成され、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。第 2 冷媒流路切替装置 18 a は、冷房運転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。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。

。

[0034] 熱媒体送出装置となる2つのポンプ21（ポンプ21a、ポンプ21b）は、熱媒体循環回路B内において熱媒体を循環させるものである。ポンプ21aは、熱媒体間熱交換器15aと第2熱媒体流路切替装置23との間に設けられ、駆動により熱媒体間熱交換器15aの熱交換に係る熱媒体を循環させる。また、ポンプ21bは、熱媒体間熱交換器15bと第2熱媒体流路切替装置23との間に設けられ、駆動により熱媒体間熱交換器15bの熱交換に係る熱媒体を循環させる。第1熱媒体流路切替装置22、第2熱媒体流路切替装置23での連通がなければ、独立した2つの流路による循環経路が形成されることになる。ここで、2つのポンプ21を、たとえば容量制御可能なポンプ等で構成するとよい。

[0035] 4つの第1熱媒体流路切替装置22（第1熱媒体流路切替装置22a～第1熱媒体流路切替装置22d）は、本実施の形態では3つの流入出口（開口部）を有し、熱媒体の流路を切り替えるものである。ここでは、ステッピングモーター駆動式の混合弁等の三方流路の流量を変化させられるものを用いる。このため、パルス数等による制御装置50からの指示に基づいて開度を変化させることができる。このためウォーターハンマーを防ぐことができる。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（ここでは4つ）が設けられるようになっている。第1熱媒体流路切替装置22は、三方のうちの一つが熱媒体間熱交換器15a（ポンプ21a）に、三方のうちの一つが熱媒体間熱交換器15b（ポンプ21b）に、三方のうちの一つが熱媒体流量調整装置25に、それぞれ接続され、利用側熱交換器26の熱媒体流路の出口側（熱媒体流出側）に設けられている。これにより、たとえば、熱媒体間熱交換器15b側、熱媒体間熱交換器15a側のいずれかの流路と連通し、利用側熱交換器26（熱媒体流量調整装置25）から流出する熱媒体を流すことができる。なお、室内機2に対応させて、紙面下側から第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、第1熱媒体流路切替装置22dとして図示している

。

[0036] 4つの第2熱媒体流路切替装置23（第2熱媒体流路切替装置23a～第2熱媒体流路切替装置23d）は、本実施の形態では3つの流入出口（開口部）を有し、熱媒体の流路を切り替えるものである。ここでは、第1熱媒体流路切替装置22と同様に、ステッピングモーター駆動式の混合弁等の三方流路の流量を変化させられるものを用い、パルス数等に基づいて開度を変化させることができる。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（ここでは4つ）が設けられるようになっている。第2熱媒体流路切替装置23は、三方のうちの一つが熱媒体間熱交換器15aに、三方のうちの一つが熱媒体間熱交換器15bに、三方のうちの一つが利用側熱交換器26に、それぞれ接続され、利用側熱交換器26の熱媒体流路の入口側に設けられている。これにより、たとえば、熱媒体間熱交換器15b側、熱媒体間熱交換器15a側のいずれかの流路と連通し、利用側熱交換器26（熱媒体流量調整装置25）に熱媒体を流入させることができる。なお、室内機2に対応させて、紙面下側から第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、第2熱媒体流路切替装置23dとして図示している。

[0037] ここで、本実施の形態の第1熱媒体流路切替装置22、第2熱媒体流路切替装置23は、ステッピングモーター駆動式の装置であるため、切り替えを行うだけでなく、開度調整により、すべての流路を任意の開口面積の割合で連通させることができるものとする。ここで、熱媒体の流れにより、第2熱媒体流路切替装置23は、2つの流路の熱媒体を合流させて利用側熱交換器26に流入させることになる。また、第1熱媒体流路切替装置22は、利用側熱交換器26から流出する熱媒体を2つの流路に分岐させることになる。

[0038] このとき、たとえば、第1熱媒体流路切替装置22、第2熱媒体流路切替装置23において、ポンプ21a、21bにそれぞれ熱媒体が流入、流出する開口部分の開口面積の比を変化させることができる。特に、ポンプ21a、21bにそれぞれ熱媒体が流入、流出する部分の開口面積がほぼ同程度（

比 1 : 1) の割合となる開度を中間の開度というものとする。また、以下では、第 1 熱媒体流路切替装置 2 2、第 2 熱媒体流路切替装置 2 3 を区別する必要がなければ、熱媒体流路切替装置 2 2、2 3 のように記載して説明する。

[0039] 4 つの熱媒体流量調整装置 2 5 (熱媒体流量調整装置 2 5 a ~ 熱媒体流量調整装置 2 5 d) は、たとえばステッピングモーターを用いた二方弁等で構成されており、熱媒体流路となる配管 5 の開度を変更可能にし、熱媒体の流量 (単位時間に流れる量) を調整するものである。熱媒体流量調整装置 2 5 は、室内機 2 の設置台数に応じた個数 (ここでは 4 つ) が設けられるようになっている。熱媒体流量調整装置 2 5 は、一方が利用側熱交換器 2 6 に、他方が第 1 熱媒体流路切替装置 2 2 に、それぞれ接続され、利用側熱交換器 2 6 の熱媒体流路の出口側に設けられている。なお、室内機 2 に対応させて、紙面下側から熱媒体流量調整装置 2 5 a、熱媒体流量調整装置 2 5 b、熱媒体流量調整装置 2 5 c、熱媒体流量調整装置 2 5 d として図示している。また、熱媒体流量調整装置 2 5 を利用側熱交換器 2 6 の熱媒体流路の入口側に設けてもよい。

[0040] また、熱媒体変換機 3 には、各種検出手段 (2 つの第 1 温度センサー 3 1、4 つの第 2 温度センサー 3 4、4 つの第 3 温度センサー 3 5、および、圧力センサー 3 6) が設けられている。これらの検出手段で検出された情報 (温度情報、圧力情報) は、空気調和装置 1 0 0 の動作を統括制御する制御装置 5 0 に送られ、圧縮機 1 0 の駆動周波数、図示省略の送風機の回転数、第 1 冷媒流路切替装置 1 1 の切り替え、ポンプ 2 1 の駆動周波数、第 2 冷媒流路切替装置 1 8 の切り替え、熱媒体の流路の切替等の制御に利用されることになる。ここでは制御装置 5 0 を室外機 1 に設けているが、限定するものではない。たとえば、制御装置 5 0 が行う処理機能を分散した制御装置を、室内機 2、熱媒体変換機 3 に設け、通信線等で信号の送受信を行いながら、処理を行うこともできる。また、装置外に設けることもできる。

[0041] 2 つの第 1 温度センサー 3 1 (第 1 温度センサー 3 1 a、第 1 温度センサ

ー 3 1 b) は、熱媒体間熱交換器 1 5 から流出した熱媒体、つまり熱媒体間熱交換器 1 5 の出口における熱媒体の温度を検出するものであり、たとえばサーミスター等で構成するとよい。第 1 温度センサー 3 1 a は、ポンプ 2 1 a の入口側（熱媒体間熱交換器 1 5 a の出口側）における配管 5 に設けられている。第 1 温度センサー 3 1 b は、ポンプ 2 1 b（熱媒体間熱交換器 1 5 b の出口側）の入口側における配管 5 に設けられている。

[0042] 4 つの第 2 温度センサー 3 4（第 2 温度センサー 3 4 a～第 2 温度センサー 3 4 d）は、第 1 熱媒体流路切替装置 2 2 と熱媒体流量調整装置 2 5 との間に設けられ、利用側熱交換器 2 6 から流出した熱媒体の温度を検出するものであり、サーミスター等で構成するとよい。第 2 温度センサー 3 4 は、室内機 2 の設置台数に応じた個数（ここでは 4 つ）が設けられるようになっている。なお、室内機 2 に対応させて、紙面下側から第 2 温度センサー 3 4 a、第 2 温度センサー 3 4 b、第 2 温度センサー 3 4 c、第 2 温度センサー 3 4 d として図示している。

[0043] 4 つの第 3 温度センサー 3 5（第 3 温度センサー 3 5 a～第 3 温度センサー 3 5 d）は、熱媒体間熱交換器 1 5 の熱源側冷媒の入口側または出口側に設けられ、熱媒体間熱交換器 1 5 に流入する熱源側冷媒の温度または熱媒体間熱交換器 1 5 から流出した熱源側冷媒の温度を検出するものであり、サーミスター等で構成するとよい。第 3 温度センサー 3 5 a は、熱媒体間熱交換器 1 5 a と第 2 冷媒流路切替装置 1 8 a との間に設けられている。第 3 温度センサー 3 5 b は、熱媒体間熱交換器 1 5 a と絞り装置 1 6 a との間に設けられている。第 3 温度センサー 3 5 c は、熱媒体間熱交換器 1 5 b と第 2 冷媒流路切替装置 1 8 b との間に設けられている。第 3 温度センサー 3 5 d は、熱媒体間熱交換器 1 5 b と絞り装置 1 6 b との間に設けられている。

[0044] 圧力センサー 3 6 は、第 3 温度センサー 3 5 d の設置位置と同様に、熱媒体間熱交換器 1 5 b と絞り装置 1 6 b との間に設けられ、熱媒体間熱交換器 1 5 b と絞り装置 1 6 b との間を流れる熱源側冷媒の圧力を検出するものである。

- [0045] また、図示省略の制御装置は、マイクロコンピューター等で構成されており、各種検出手段での検出情報およびリモコンからの指示に基づいて、圧縮機 10 の駆動周波数、送風機の回転数（ON/OFF 含む）、第 1 冷媒流路切替装置 11 の切り替え、ポンプ 21 の駆動、絞り装置 16 の開度、開閉装置 17 の開閉、第 2 冷媒流路切替装置 18 の切り替え、第 1 熱媒体流路切替装置 22 の切り替え、第 2 熱媒体流路切替装置 23 の切り替え、および、熱媒体流量調整装置 25 の駆動等を制御し、後述する各運転モードを実行するようになっている。なお、制御装置は、ユニット毎に設けてもよく、室外機 1 または熱媒体変換機 3 に設けてもよい。
- [0046] 熱媒体を導通する配管 5 は、熱媒体間熱交換器 15 a に接続されるものと、熱媒体間熱交換器 15 b に接続されるものと、で構成されている。配管 5 は、熱媒体変換機 3 に接続される室内機 2 の台数に応じて分岐（ここでは、各 4 分岐）されている。そして、配管 5 は、第 1 熱媒体流路切替装置 22、および、第 2 熱媒体流路切替装置 23 で接続されている。第 1 熱媒体流路切替装置 22 および第 2 熱媒体流路切替装置 23 を制御することで、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 に流入させるかが決定されるようになっている。
- [0047] そして、空気調和装置 100 では、圧縮機 10、第 1 冷媒流路切替装置 11、熱源側熱交換器 12、開閉装置 17、第 2 冷媒流路切替装置 18、熱媒体間熱交換器 15 a の冷媒流路、絞り装置 16、および、アキュムレーター 19 を、冷媒配管 4 で接続して冷媒循環回路 A を構成している。また、熱媒体間熱交換器 15 a の熱媒体流路、ポンプ 21、第 1 熱媒体流路切替装置 22、熱媒体流量調整装置 25、利用側熱交換器 26、および、第 2 熱媒体流路切替装置 23 を、配管 5 で接続して熱媒体循環回路 B を構成している。つまり、熱媒体間熱交換器 15 のそれぞれに複数台の利用側熱交換器 26 が並列に接続され、熱媒体循環回路 B を複数系統としているのである。
- [0048] よって、空気調和装置 100 では、室外機 1 と熱媒体変換機 3 とが、熱媒

体変換機 3 に設けられている熱媒体間熱交換器 15 a および熱媒体間熱交換器 15 b を介して接続され、熱媒体変換機 3 と室内機 2 と、熱媒体間熱交換器 15 a および熱媒体間熱交換器 15 b を介して接続されている。すなわち、空気調和装置 100 では、熱媒体間熱交換器 15 a および熱媒体間熱交換器 15 b で冷媒循環回路 A を循環する熱源側冷媒と熱媒体循環回路 B を循環する熱媒体とが熱交換するようになっている。

[0049] 図 3 A は、実施の形態に係る空気調和装置（以下、空気調和装置 100 A と称する）の回路構成の別の一例を示す概略回路構成図である。図 3 A に基づいて、熱媒体変換機 3 を親熱媒体変換機 3 a と子熱媒体変換機 3 b とに分けた場合の空気調和装置 100 A の回路構成について説明する。図 3 A に示すように、熱媒体変換機 3 は、親熱媒体変換機 3 a と、子熱媒体変換機 3 b とで、筐体を分けて構成されている。このように構成することにより、図 2 に示したように 1 つの親熱媒体変換機 3 a に対し、複数の子熱媒体変換機 3 b を接続することができる。

[0050] 親熱媒体変換機 3 a には、気液分離器 14 と、絞り装置 16 c と、が設けられている。その他の構成要素については、子熱媒体変換機 3 b に搭載されている。気液分離器 14 は、室外機 1 に接続する 1 本の冷媒配管 4 と、子熱媒体変換機 3 b の熱媒体間熱交換器 15 a および熱媒体間熱交換器 15 b に接続する 2 本の冷媒配管 4 と、に接続され、室外機 1 から供給される熱源側冷媒を蒸気状冷媒と液状冷媒とに分離するものである。絞り装置 16 c は、気液分離器 14 の液状冷媒の流れにおける下流側に設けられ、減圧弁や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り、冷房暖房混在運転時に、絞り装置 16 c の出口側における冷媒の圧力状態を中圧にするように制御される。絞り装置 16 c は、開度が可変に制御可能なもの、たとえば電子式膨張弁等で構成するとよい。このように構成することにより、親熱媒体変換機 3 a に子熱媒体変換機 3 b を複数接続できるようになる。

[0051] 空気調和装置 100 が実行する各運転モードについて説明する。この空気

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 で冷房運転あるいは暖房運転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ともに、室内機 2 のそれぞれで異なる運転をすることができるようになっている。なお、空気調和装置 100 A が実行する各運転モードについても同様であるので、空気調和装置 100 A が実行する各運転モードについては説明を省略する。以下、空気調和装置 100 には、空気調和装置 100 A も含まれているものとする。

[0052] 空気調和装置 100 が実行する運転モードには、駆動している室内機 2 の全てが冷房運転を実行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行する全暖房運転モードがある。また、冷房負荷の方が大きい冷房主体運転モード、および、暖房負荷の方が大きい暖房主体運転モードがある（冷房主体運転モード、暖房主体運転モードを合わせて冷暖混在運転モードという場合もある）。以下に、各運転モードについて、熱源側冷媒および熱媒体の流れとともに説明する。

[0053] [全冷房運転モード]

図 4 は、空気調和装置 100 の全冷房運転モード時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。この図 4 では、利用側熱交換器 26 a および利用側熱交換器 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 4 では、太線で表された配管が冷媒（熱源側冷媒および熱媒体）の流れる配管を示している。また、図 4 では、熱源側冷媒の流れ方向を実線矢印で、熱媒体の流れ方向を破線矢印で示している。

[0054] 図 4 に示す全冷房運転モードの場合、室外機 1 では、第 1 冷媒流路切替装置 11 を、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切り替える。熱媒体変換機 3 では、ポンプ 21 a およびポンプ 21 b を駆動させ、熱媒体流量調整装置 25 a およ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 および熱媒体流量調整装置 25 d を閉止し、熱媒体間熱交換器 15 a およ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 および利用側熱交換器 26 b との間を熱媒体が

循環するようにしている。

[0055] まず始めに、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・低圧の冷媒が圧縮機10によって圧縮され、高温・高圧のガス冷媒となって吐出される。圧縮機10から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、第1冷媒流路切替装置11を介して熱源側熱交換器12に流入する。そして、熱源側熱交換器12で室外空気に放熱しながら凝縮液化し、高圧液冷媒となる。熱源側熱交換器12から流出した高圧液冷媒は、逆止弁13aを通過して室外機1から流出し、冷媒配管4を通過して熱媒体変換機3に流入する。熱媒体変換機3に流入した高圧液冷媒は、開閉装置17aを経由した後に分岐されて絞り装置16aおよび絞り装置16bで膨張させられて、低温・低圧の二相冷媒となる。

[0056] この二相冷媒は、蒸発器として作用する熱媒体間熱交換器15aおよび熱媒体間熱交換器15b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で、熱媒体を冷却しながら、低温・低圧のガス冷媒となる。熱媒体間熱交換器15aおよび熱媒体間熱交換器15bから流出したガス冷媒は、第2冷媒流路切替装置18aおよび第2冷媒流路切替装置18bを介して熱媒体変換機3から流出し、冷媒配管4を通過して再び室外機1へ流入する。室外機1に流入した冷媒は、逆止弁13dを通過して、第1冷媒流路切替装置11およびアキュムレーター19を介して、圧縮機10へ再度吸入される。

[0057] このとき、絞り装置16aは、第3温度センサー35aで検出された温度と第3温度センサー35bで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が制御される。同様に、絞り装置16bは、第3温度センサー35cで検出された温度と第3温度センサー35dで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が制御される。また、開閉装置17aは開、開閉装置17bは閉となっている。

[0058] 次に、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。

全冷房運転モードでは、熱媒体間熱交換器15aおよ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えられ、冷やされた熱媒体がポンプ21aおよびポンプ21bによって配管5内を流動させられることになる。ポンプ21aおよびポンプ21bで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および第2熱媒体流路切替装置23bを介して、利用側熱交換器26aおよび利用側熱交換器26bに流入する。そして、熱媒体が利用側熱交換器26aおよび利用側熱交換器26bで室内空気から吸熱することで、室内空間7の冷房を行なう。

[0059] それから、熱媒体は、利用側熱交換器26aおよび利用側熱交換器26bから流出して熱媒体流量調整装置25aおよび熱媒体流量調整装置25bに流入する。このとき、熱媒体流量調整装置25aおよ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26aおよび利用側熱交換器26bに流入するようになっている。熱媒体流量調整装置25aおよび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22aおよび第1熱媒体流路切替装置22bを通過して、熱媒体間熱交換器15aおよび熱媒体間熱交換器15bへ流入し、再びポンプ21aおよびポンプ21bへ吸い込まれる。

[0060] なお、利用側熱交換器26の配管5内では、第2熱媒体流路切替装置23から熱媒体流量調整装置25を経由して第1熱媒体流路切替装置22へ至る向きに熱媒体が流れている。また、室内空間7にて必要とされる空調負荷は、第1温度センサー31aで検出された温度、あるいは、第1温度センサー31bで検出された温度と第2温度センサー34で検出された温度との差を目標値に保つように制御することにより、賄うことができる。熱媒体間熱交換器15の出口温度は、第1温度センサー31aまたは第1温度センサー31bのどちらの温度を使用してもよいし、これらの平均温度を使用してもよい。このとき、第1熱媒体流路切替装置22および第2熱媒体流路切替装置

23は、熱媒体間熱交換器15aおよ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、たとえば中間の開度にして連通させる。熱媒体間熱交換器15aおよび熱媒体間熱交換器15bをともに熱媒体の冷却に用い、伝熱面積を大きくすることで、効率のよい冷房運転を行なうことができる。

[0061] 全冷房運転モードを実行する際、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により流路を閉じて、利用側熱交換器26へ熱媒体が流れないようにする。図4においては、利用側熱交換器26aおよび利用側熱交換器26b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26cおよび利用側熱交換器26dにおいては熱負荷がなく、対応する熱媒体流量調整装置25cおよび熱媒体流量調整装置25dを全閉としている。そして、利用側熱交換器26cや利用側熱交換器26d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25cや熱媒体流量調整装置25dを開放し、熱媒体を循環させればよい。

[0062] [全暖房運転モード]

図5は、空気調和装置100の全暖房運転モード時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。この図5では、利用側熱交換器26aおよび利用側熱交換器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5では、太線で表された配管が冷媒（熱源側冷媒および熱媒体）の流れる配管を示している。また、図5では、熱源側冷媒の流れ方向を実線矢印で、熱媒体の流れ方向を破線矢印で示している。

[0063] 図5に示す全暖房運転モードの場合、室外機1では、第1冷媒流路切替装置11を、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切り替える。熱媒体変換機3では、ポンプ21aおよびポンプ21bを駆動させ、熱媒体流量調整装置25aおよ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および熱媒体流量調整装置25dを閉止し、熱媒体間熱交換器15aおよび

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 および利用側熱交換器 26 b との間を熱媒体が循環するようにしている。

[0064] まず始めに、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・低圧の冷媒が圧縮機 10 によって圧縮され、高温・高圧のガス冷媒となって吐出される。圧縮機 10 から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、第 1 冷媒流路切替装置 11 を通り、第 1 接続配管 4 a を導通し、逆止弁 13 b を通過し、室外機 1 から流出する。室外機 1 から流出した高温・高圧のガス冷媒は、冷媒配管 4 を通って熱媒体変換機 3 に流入する。熱媒体変換機 3 に流入した高温・高圧のガス冷媒は、分岐されて第 2 冷媒流路切替装置 18 a および第 2 冷媒流路切替装置 18 b を通って、熱媒体間熱交換器 15 a および熱媒体間熱交換器 15 b のそれぞれに流入する。

[0065] 熱媒体間熱交換器 15 a および熱媒体間熱交換器 15 b に流入した高温・高圧のガス冷媒は、熱媒体循環回路 B を循環する熱媒体に放熱しながら凝縮液化し、高圧の液冷媒となる。熱媒体間熱交換器 15 a および熱媒体間熱交換器 15 b から流出した液冷媒は、絞り装置 16 a および絞り装置 16 b で膨張させられて、低温・低圧の二相冷媒となる。この二相冷媒は、開閉装置 17 b を通って、熱媒体変換機 3 から流出し、冷媒配管 4 を通って再び室外機 1 へ流入する。室外機 1 に流入した冷媒は、第 2 接続配管 4 b を導通し、逆止弁 13 c を通過して、蒸発器として作用する熱源側熱交換器 12 に流入する。

[0066] そして、熱源側熱交換器 12 に流入した冷媒は、熱源側熱交換器 12 で室外空気から吸熱して、低温・低圧のガス冷媒となる。熱源側熱交換器 12 から流出した低温・低圧のガス冷媒は、第 1 冷媒流路切替装置 11 およびアキュムレーター 19 を介して圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0067] このとき、絞り装置 16 a は、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 b で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が制御される。同

様に、絞り装置 16b は、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 35d 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が制御される。また、開閉装置 17a は閉、開閉装置 17b は開となっている。なお、熱媒体間熱交換器 15 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 36 の代わりに用いてもよく、安価にシステムを構成できる。

[0068] 次に、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。

全暖房運転モードでは、熱媒体間熱交換器 15a および熱媒体間熱交換器 15b の双方で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 21a およびポンプ 21b によって配管 5 内を流動させられることになる。ポンプ 21a およびポンプ 21b で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 および第 2 熱媒体流路切替装置 23b を介して、利用側熱交換器 26a および利用側熱交換器 26b に流入する。そして、熱媒体が利用側熱交換器 26a および利用側熱交換器 26b で室内空気に放熱することで、室内空間 7 の暖房を行なう。

[0069] それから、熱媒体は、利用側熱交換器 26a および利用側熱交換器 26b から流出して熱媒体流量調整装置 25a および熱媒体流量調整装置 25b に流入する。このとき、熱媒体流量調整装置 25a およ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 26a および利用側熱交換器 26b に流入するようになっている。熱媒体流量調整装置 25a および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 22a および第 1 熱媒体流路切替装置 22b を通って、熱媒体間熱交換器 15a および熱媒体間熱交換器 15b へ流入し、再びポンプ 21a およびポンプ 21b へ吸い込まれる。

[0070] なお、利用側熱交換器 26 の配管 5 内では、第 2 熱媒体流路切替装置 23 から熱媒体流量調整装置 25 を経由して第 1 熱媒体流路切替装置 22 へ至る向きに熱媒体が流れている。また、室内空間 7 にて必要とされる空調負荷は

、第1温度センサー31aで検出された温度、あるいは、第1温度センサー31bで検出された温度と第2温度センサー34で検出された温度との差を目標値に保つように制御することにより、賄うことができる。熱媒体間熱交換器15の出口温度は、第1温度センサー31aまたは第1温度センサー31bのどちらの温度を使用してもよいし、これらの平均温度を使用してもよい。

[0071] このとき、第1熱媒体流路切替装置22および第2熱媒体流路切替装置23は、熱媒体間熱交換器15aおよ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、たとえば中間の開度にして連通させる。熱媒体間熱交換器15aおよび熱媒体間熱交換器15bをともに熱媒体の加熱に用い、伝熱面積を大きくすることで、効率のよい暖房運転を行なうことができる。また、本来、利用側熱交換器26a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31bで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31bを使用することにより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。

[0072] 全暖房運転モードを実行する際、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により流路を閉じて、利用側熱交換器26へ熱媒体が流れないようにする。図5においては、利用側熱交換器26aおよび利用側熱交換器26b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26cおよび利用側熱交換器26dにおいては熱負荷がなく、対応する熱媒体流量調整装置25cおよび熱媒体流量調整装置25dを全閉としている。そして、利用側熱交換器26cや利用側熱交換器26d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25cや熱媒体流量調整装置25dを開放し、熱媒体を循環させればよい。

[0073] [冷房主体運転モード]

図6は、空気調和装置100の冷房主体運転モード時における冷媒の流れ

を示す冷媒回路図である。この図6では、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6では、太線で表された配管が冷媒（熱源側冷媒および熱媒体）の循環する配管を示している。また、図6では、熱源側冷媒の流れ方向を実線矢印で、熱媒体の流れ方向を破線矢印で示している。

[0074] 図6に示す冷房主体運転モードの場合、室外機1では、第1冷媒流路切替装置11を、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切り替える。熱媒体変換機3では、ポンプ21aおよびポンプ21bを駆動させ、熱媒体流量調整装置25aおよ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および熱媒体流量調整装置25dを閉止し、熱媒体間熱交換器15aと利用側熱交換器26aとの間を、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。

[0075] まず始めに、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・低圧の冷媒が圧縮機10によって圧縮され、高温・高圧のガス冷媒となって吐出される。圧縮機10から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、第1冷媒流路切替装置11を介して熱源側熱交換器12に流入する。そして、熱源側熱交換器12で室外空気に放熱しながら凝縮し、二相冷媒となる。熱源側熱交換器12から流出した二相冷媒は、逆止弁13aを通過して室外機1から流出し、冷媒配管4を通過して熱媒体変換機3に流入する。熱媒体変換機3に流入した二相冷媒は、第2冷媒流路切替装置18bを通過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。

[0076] 熱媒体間熱交換器15bに流入した二相冷媒は、熱媒体循環回路Bを循環する熱媒体に放熱しながら凝縮液化し、液冷媒となる。熱媒体間熱交換器15bから流出した液冷媒は、絞り装置16bで膨張させられて低圧二相冷媒となる。この低圧二相冷媒は、絞り装置16aを介して蒸発器として作用す

る熱媒体間熱交換器 15 a に流入する。熱媒体間熱交換器 15 a に流入した低圧二相冷媒は、熱媒体循環回路 B を循環する熱媒体から吸熱することで、熱媒体を冷却しながら、低圧のガス冷媒となる。このガス冷媒は、熱媒体間熱交換器 15 a から流出し、第 2 冷媒流路切替装置 18 a を介して熱媒体変換機 3 から流出し、冷媒配管 4 を通って再び室外機 1 へ流入する。室外機 1 に流入した冷媒は、逆止弁 13 d を通って、第 1 冷媒流路切替装置 11 およびアキュムレーター 19 を介して、圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0077] このとき、絞り装置 16 b は、第 3 温度センサー 35 a で検出された温度と第 3 温度センサー 35 b で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が制御される。また、絞り装置 16 a は全開、開閉装置 17 a は閉、開閉装置 17 b は閉となっている。なお、絞り装置 16 b は、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 でスーパーヒートまたはサブクールを制御するようにしてもよい。

[0078] 次に、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では、熱媒体間熱交換器 15 b で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 によって配管 5 内を流動させられることになる。また、冷房主体運転モードでは、熱媒体間熱交換器 15 a で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 によって配管 5 内を流動させられることになる。ポンプ 21 a およびポンプ 21 b で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 および第 2 熱媒体流路切替装置 23 b を介して、利用側熱交換器 26 a および利用側熱交換器 26 b に流入する。

[0079] 利用側熱交換器 26 b では熱媒体が室内空気に放熱することで、室内空間 7 の暖房を行なう。また、利用側熱交換器 26 a では熱媒体が室内空気から吸熱することで、室内空間 7 の冷房を行なう。このとき、熱媒体流量調整装

置 2 5 a およ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 および利用側熱交換器 2 6 b に流入するようになっている。利用側熱交換器 2 6 b を通過し若干温度が低下した熱媒体は、熱媒体流量調整装置 2 5 b および第 1 熱媒体流路切替装置 2 2 b を通って、熱媒体間熱交換器 1 5 b へ流入し、再びポンプ 2 1 b へ吸い込まれる。利用側熱交換器 2 6 a を通過し若干温度が上昇した熱媒体は、熱媒体流量調整装置 2 5 a および第 1 熱媒体流路切替装置 2 2 a を通って、熱媒体間熱交換器 1 5 a へ流入し、再びポンプ 2 1 a へ吸い込まれる。

[0080] この間、暖かい熱媒体と冷たい熱媒体とは、第 1 熱媒体流路切替装置 2 2 および第 2 熱媒体流路切替装置 2 3 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 2 6 へ導入される。なお、利用側熱交換器 2 6 の配管 5 内では、暖房側、冷房側ともに、第 2 熱媒体流路切替装置 2 3 から熱媒体流量調整装置 2 5 を経由して第 1 熱媒体流路切替装置 2 2 へ至る向きに熱媒体が流れている。また、室内空間 7 に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 で検出された温度と第 2 温度センサー 3 4 で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 で検出された温度と第 1 温度センサー 3 1 a で検出された温度との差を目標値に保つように制御することにより、賄うことができる。

[0081] 冷房主体運転モードを実行する際、熱負荷のない利用側熱交換器 2 6 (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 2 5 により流路を閉じて、利用側熱交換器 2 6 へ熱媒体が流れないようにする。図 6 においては、利用側熱交換器 2 6 a および利用側熱交換器 2 6 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 2 6 c および利用側熱交換器 2 6 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 2 5 c および熱媒体流量調整装置 2 5 d を全閉としている。そして、利用側熱交換器 2 6 c や利用側熱交換器 2 6 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 2 5 c や熱媒体流量調整装置 2 5 d を開放し、熱

媒体を循環させればよい。

[0082] [暖房主体運転モード]

図7は、空気調和装置100の暖房主体運転モード時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。この図7では、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7では、太線で表された配管が冷媒（熱源側冷媒および熱媒体）の循環する配管を示している。また、図7では、熱源側冷媒の流れ方向を実線矢印で、熱媒体の流れ方向を破線矢印で示している。

[0083] 図7に示す暖房主体運転モードの場合、室外機1では、第1冷媒流路切替装置11を、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切り替える。熱媒体変換機3では、ポンプ21aおよびポンプ21bを駆動させ、熱媒体流量調整装置25aおよ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および熱媒体流量調整装置25dを閉止し、熱媒体間熱交換器15aおよび熱媒体間熱交換器15bのそれぞれと利用側熱交換器26aおよび利用側熱交換器26bとの間を熱媒体が循環するようにしている。

[0084] まず始めに、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・低圧の冷媒が圧縮機10によって圧縮され、高温・高圧のガス冷媒となって吐出される。圧縮機10から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、第1冷媒流路切替装置11を通り、第1接続配管4aを導通し、逆止弁13bを通過し、室外機1から流出する。室外機1から流出した高温・高圧のガス冷媒は、冷媒配管4を通過して熱媒体変換機3に流入する。熱媒体変換機3に流入した高温・高圧のガス冷媒は、第2冷媒流路切替装置18bを通過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。

[0085] 熱媒体間熱交換器15bに流入したガス冷媒は、熱媒体循環回路Bを循環する熱媒体に放熱しながら凝縮液化し、液冷媒となる。熱媒体間熱交換器1

5 bから流出した液冷媒は、絞り装置 16 bで膨張させられて低圧二相冷媒となる。この低圧二相冷媒は、絞り装置 16 aを介して蒸発器として作用する熱媒体間熱交換器 15 aに流入する。熱媒体間熱交換器 15 aに流入した低圧二相冷媒は、熱媒体循環回路Bを循環する熱媒体から吸熱することで蒸発し、熱媒体を冷却する。この低圧二相冷媒は、熱媒体間熱交換器 15 aから流出し、第2冷媒流路切替装置 18 aを介して熱媒体変換機 3から流出し、冷媒配管 4を通過して再び室外機 1へ流入する。

[0086] 室外機 1に流入した冷媒は、逆止弁 13 cを通過して、蒸発器として作用する熱源側熱交換器 12に流入する。そして、熱源側熱交換器 12に流入した冷媒は、熱源側熱交換器 12で室外空気から吸熱して、低温・低圧のガス冷媒となる。熱源側熱交換器 12から流出した低温・低圧のガス冷媒は、第1冷媒流路切替装置 11およびアキュムレーター 19を介して圧縮機 10へ再度吸入される。

[0087] このとき、絞り装置 16 bは、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 b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が制御される。また、絞り装置 16 aは全開、開閉装置 17 aは閉、開閉装置 17 bは閉となっている。なお、絞り装置 16 bを全開とし、絞り装置 16 aでサブクールを制御するようにしてもよい。

[0088] 次に、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では、熱媒体間熱交換器 15 bで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によって配管 5内を流動させられることになる。また、暖房主体運転モードでは、熱媒体間熱交換器 15 aで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によって配管 5内を流動させられることになる。ポンプ 21 aおよびポンプ 21 bで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および第2熱媒体流路切替装置 23 bを介して、利用側熱交換器 26 aおよび利用側熱交換器 26 bに流入する。

[0089] 利用側熱交換器 26b では熱媒体が室内空気から吸熱することで、室内空間 7 の冷房を行なう。また、利用側熱交換器 26a では熱媒体が室内空気に放熱することで、室内空間 7 の暖房を行なう。このとき、熱媒体流量調整装置 25a およ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 26a および利用側熱交換器 26b に流入するようになっている。利用側熱交換器 26b を通過し若干温度が上昇した熱媒体は、熱媒体流量調整装置 25b および第 1 熱媒体流路切替装置 22b を通って、熱媒体間熱交換器 15a に流入し、再びポンプ 21a へ吸い込まれる。利用側熱交換器 26a を通過し若干温度が低下した熱媒体は、熱媒体流量調整装置 25a および第 1 熱媒体流路切替装置 22a を通って、熱媒体間熱交換器 15b へ流入し、再びポンプ 21a へ吸い込まれる。

[0090] この間、暖かい熱媒体と冷たい熱媒体とは、第 1 熱媒体流路切替装置 22 および第 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 へ導入される。なお、利用側熱交換器 26 の配管 5 内では、暖房側、冷房側ともに、第 2 熱媒体流路切替装置 23 から熱媒体流量調整装置 25 を経由して第 1 熱媒体流路切替装置 22 へ至る向きに熱媒体が流れている。また、室内空間 7 に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 31b で検出された温度と第 2 温度センサー 34 で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 で検出された温度と第 1 温度センサー 31a で検出された温度との差を目標値に保つように制御することにより、賄うことができる。

[0091] 暖房主体運転モードを実行する際、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 により流路を閉じて、利用側熱交換器 26 へ熱媒体が流れないようにする。図 7 においては、利用側熱交換器 26a および利用側熱交換器 26b 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 26c および利用側熱交換器 26d 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 およ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 や利用側熱交換器 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 や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。

[0092] [冷媒配管 4]

以上説明したように、本実施の形態に係る空気調和装置 100 は、幾つかの運転モードを具備している。これらの運転モードにおいては、室外機 1 と熱媒体変換機 3 とを接続する配管 4 には熱源側冷媒が流れている。

[0093] [配管 5]

本実施の形態に係る空気調和装置 100 が実行する幾つかの運転モードにおいては、熱媒体変換機 3 と室内機 2 を接続する配管 5 には水や不凍液等の熱媒体が流れる。

[0094] [第 2 熱媒体流路切替装置 23 と絞り装置 16 との連携制御]

全暖房運転モードおよび全暖房運転モードに係る先の説明では、熱媒体間熱交換器 15 a と 15 b とに流入出する熱媒体の流量をほぼ同じにするため、第 1 熱媒体流路切替装置 22、第 2 熱媒体流路切替装置 23 とを中間の開度になるように制御した。しかし、第 1 熱媒体流路切替装置 22、第 2 熱媒体流路切替装置 23 と熱媒体間熱交換器 15 a、15 b との間の流路は、流体が流れる際に流れの抵抗（流れ難さ）が生じる有限の内径をもった銅製の配管で構成されている。そして、このような配管を他の手段等と共に熱媒体変換機 3 を構成する筐体内に收容する。各手段の配置を工夫し、熱媒体変換機 3 を小型化しようとする、筐体内の配管が複雑になる。そのため、たとえば、熱媒体間熱交換器 15 a から第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d に至る流路の長さ、熱媒体間熱交換器 15 b から第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d に至る流路の長さを全く同じ長さにするのは困難である。また、配管において曲がり部があると熱媒体が流れる際の流路抵抗になり、しかも曲げ角度が異なると抵抗も異なる。

[0095] 以上のことから、現実的には、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d と

熱媒体間熱交換器 15 a との間の流路、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d と熱媒体間熱交換器 15 b との間の流路における流路抵抗（同じ流量の熱媒体が流れた場合の圧力損失）を全く同じにすることはほぼ不可能である。

[0096] したがって、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d を中間の開度に制御し、開口面積を同じにしても、熱媒体間熱交換器 15 a と 15 b とに流入する熱媒体の流量が異なることになる。たとえば、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a から熱媒体間熱交換器 15 a へ至る流路の抵抗よりも、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a から熱媒体間熱交換器 15 b へ至る流路の抵抗が大きいとすると、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a を中間の開度に行っていると、熱媒体間熱交換器 15 b へ流れる熱媒体の流量よりも、熱媒体間熱交換器 15 a へ流れる熱媒体の流量の方が多くなってしまふ。

[0097] すると、熱媒体間熱交換器 15 a における冷媒と熱媒体との熱交換量と熱媒体間熱交換器 15 b における冷媒と熱媒体との熱交換量が異なることとなり、熱媒体間熱交換器 15 a の冷媒の出口側におけるサブクールと熱媒体間熱交換器 15 b の冷媒の出口側におけるサブクールとが異なってしまふ。

[0098] 制御装置 50 は、絞り装置 16 a および 16 b の開度を制御し、熱媒体間熱交換器 15 a および 15 b を通過する冷媒の流量を変化させ、熱媒体間熱交換器 15 a および 15 b の冷媒の出口側におけるサブクールを目標値に制御する。よって、熱媒体間熱交換器 15 a を流れる冷媒の流量と熱媒体間熱交換器 15 b を流れる冷媒の流量とについても異なってしまふ。全暖房運転時または全冷房運転時において、熱媒体間熱交換器 15 a および 15 b には同一流量の冷媒が流れるものとして設計されているため、冷媒の流量が異なると熱媒体間熱交換器 15 a および 15 b が持っている性能を最大限に発揮することができず、運転の効率が悪くなる。

[0099] そこで、熱媒体間熱交換器 15 a に流れる冷媒の流量と熱媒体間熱交換器 15 b に流れる冷媒の流量とが同じになるように、第 2 熱媒体流路切替装置 23 と絞り装置 16 とを連携制御することにより、効率を向上させ、省エネ

ルギー化を図ることができるようにする。次に、この連携制御に係る処理について説明する。

[0100] ここで、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b に流れる冷媒の流量を同じにするように第 2 熱媒体流路切替装置 23 と絞り装置 16 とを連携制御するが、熱負荷、流路抵抗等を考慮すると、各利用側熱交換器 26 に流入出する熱媒体流量の関係が同じである方がよい。そこで、本実施の形態では、第 2 熱媒体流路切替装置 23 と、対応する第 1 熱媒体流路切替装置 22 との開度を同じに制御するものとして説明する。

[0101] また、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d および第 2 熱媒体流路切替装置 23 a ~ 23 d は、いずれも、開度がゼロのときに熱媒体間熱交換器 15 a 側の流路が全閉（開口面積 0）かつ熱媒体間熱交換器 15 b 側の流路が全開（開口面積最大）となり、開度が最大のときに熱媒体間熱交換器 15 a 側の流路が全開かつ熱媒体間熱交換器 15 b 側の流路が全閉となる向きに設置されているものとする。したがって、開度が大きく（小さく）なる方に変化すると、熱媒体間熱交換器 15 a へ流れる熱媒体の流量が増加（減少）することとなり、熱媒体間熱交換器 15 b へ流れる熱媒体の流量が減少（増加）することとなる。

[0102] たとえば、熱媒体間熱交換器 15 a および 15 b において熱媒体を加熱する全暖房運転においては、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d および第 2 熱媒体流路切替装置 23 a ~ 23 d の開度を大きくすると、熱媒体間熱交換器 15 a へ流れる熱媒体の流量が増加し、熱交換量が多くなる。このため、熱媒体間熱交換器 15 a の冷媒の出口側におけるサブクールが増加する。一方で熱媒体の流量が減少する熱媒体間熱交換器 15 b の冷媒の出口側におけるサブクールが減少する。

[0103] また、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d および第 2 熱媒体流路切替装置 23 a ~ 23 d の開度を小さくすると、熱媒体間熱交換器 15 a へ流れる熱媒体の流量が減少し、熱交換量が少なくなる。このため、熱媒体間熱交換器 15 a の冷媒の出口側におけるサブクールが減少する。一方で熱媒体の

流量が減少する熱媒体間熱交換器 15 b の冷媒の出口側におけるサブクールが増加する。

[0104] そして、制御装置 50 は、前述したように、熱媒体間熱交換器 15 a および 15 b の冷媒の出口側におけるサブクールが目標値になるように、絞り装置 16 a、16 b のそれぞれの開度制御をしている。たとえば、熱媒体間熱交換器 15 a の冷媒の出口側におけるサブクールが増加すると、絞り装置 16 a の開度を増加させて、熱媒体間熱交換器 15 a に流れる冷媒の流量を増加させて、熱媒体間熱交換器 15 a の冷媒の出口側におけるサブクールを目標値に制御する。熱媒体間熱交換器 15 b の冷媒の出口側におけるサブクールが減少すると、絞り装置 16 b の開度を減少させて、熱媒体間熱交換器 15 b に流れる冷媒の流量を減少させて、熱媒体間熱交換器 15 b の冷媒の出口側におけるサブクールを目標値に制御する。

[0105] このようにして、第 1 熱媒体流路切替装置 22 および第 2 熱媒体流路切替装置 23 の開度が変わると、絞り装置 16 a、16 b の開度もそれぞれ変化し、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b の冷媒の出口側におけるサブクールを制御する。熱媒体間熱交換器 15 a および 15 b に到る熱媒体側の流路における抵抗が異なる場合に、第 1 熱媒体流路切替装置 22 および第 2 熱媒体流路切替装置 23 の開度を制御することにより、熱媒体間熱交換器 15 a および 15 b に流れる熱媒体の流量を同じ量にすることができる。このとき、サブクールが目標値になるように絞り装置 16 a、16 b の開度を変化させることで、熱媒体間熱交換器 15 a および 15 b に流れる冷媒の流量も同じ量に制御することができる。

[0106] ここで、各利用側熱交換器 26 a ~ 26 d における熱負荷が異なると、利用側熱交換器 26 a ~ 26 d 流れる熱媒体の流量が異なる。そのため、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d から利用側熱交換器 26 a ~ 26 d へ至る流路または第 2 熱媒体流路切替装置 23 a ~ 23 d から利用側熱交換器 26 a ~ 26 d へ至る流路のいずれかの位置に、たとえば流量センサ等の熱媒体の流量検出装置を設置する。そして、流量検出装置の検出に係る熱媒体の

流量に基づいて、制御装置 50 が、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d および第 2 熱媒体流路切替装置 23 a ~ 23 d の開度を制御すると最も効率がよい。この場合、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a と第 2 熱媒体流路切替装置 23 a 等の対応する熱媒体流路切替装置は、利用側熱交換器 26 の熱媒体の流入側と流出側にあたるため、同じ方向に同じ開度だけ制御する方が望ましいが、第 1 熱媒体流路切替装置と第 2 熱媒体流路切替装置の開度変化量を少しだけ異なるものにしても問題ないし、流入側または流出側のいずれかの熱媒体流路切替装置のみを制御しても構わない。

[0107] しかし、流量検出装置を設置していない場合でも、運転中の室内機 2 に対応する第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d と第 2 熱媒体流路切替装置 23 a ~ 23 d のすべてを同じ開度に制御することで、熱媒体間熱交換器 15 a および 15 b を流れる熱媒体の流量を同じにすることができる。

[0108] たとえば、すべての利用側熱交換器 26 が暖房運転を行っており、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d および第 2 熱媒体流路切替装置 23 a ~ 23 d のすべての開度を ΔP_{TVH1} 変化させる。このとき熱媒体間熱交換器 15 a および 15 b の出口冷媒のサブクールを目標値に制御するため、絞り装置 16 a および 16 b の開度がそれぞれ ΔP_{LEVa1} 、 ΔP_{LEVb1} 変化するものとする。このとき、次式 (1) に基づいて算出した値をゲイン G_{TLH} とする。ゲイン G_{TLH} は、絞り装置 16 b の開度変化量 ΔP_{LEVa1} と絞り装置 16 a の開度変化量 ΔP_{LEVb1} との平均値に対する第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d および第 2 熱媒体流路切替装置 23 a ~ 23 d の開度変化量の比率を表す。この G_{TLH} を、予め実験等により求めておき、制御装置 50 が有する記憶手段にデータとして記憶させておく。

[0109]
$$G_{TLH} = \Delta P_{TVH1} / \{ 0.5 \times (\Delta P_{LEVa1} + \Delta P_{LEVb1}) \} \quad \dots (1)$$

[0110] 図 8 は実施の形態 1 に係る制御装置 50 のフローチャートを表す図である。図 8 に基づいて、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d および第 2 熱媒体流路切替装置 23 a ~ 23 d の開度制御について説明する。制御装置 50 は、一定制御周期毎 (たとえば 1 分毎) に制御を開始する (STO)。そし

て、運転モードが全暖房運転モードまたは全冷房運転モードであるか、それ以外の運転モードであるかを判定する（S T 1）。

[0111] 全暖房運転モードまたは全冷房運転モードであれば、圧縮機 10 が起動後一定時間（たとえば 10 分）以上経過しているか否かを判定する（S T 2）。一定時間以上経過していると判定すると、さらに全暖房運転モードまたは全冷房運転モードに切り替わってから所定時間（たとえば 10 分）経過しているか否かを判定する（S T 3）。運転モードが切り替わって所定時間経過していると判定すると、（2）式に基づいて演算を行う（S T 4）。

[0112] $\Delta P_{TVH} = k_{TL} \times G_{TLH} \times (P_{LEVb} - P_{LEVa} + \alpha)$... (2)

[0113] ここで、 P_{LEVa} および P_{LEVb} は絞り装置 16 a および 16 b の開度、 k_{TL} は定数（緩和係数、たとえば 0.3）、 G_{TLH} は（1）式に基づいて求めたゲインを表し、また ΔP_{TVH} は第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d、第 2 熱媒体流路切替装置 23 a ~ 23 d の開度の変化量（開度補正值）、 α は熱媒体間熱交換器 15 a 側に流入出する冷媒が流れる配管の流路抵抗と熱媒体間熱交換器 15 b 側に流入出する冷媒が流れる配管の流路抵抗を補正するための定数である。

[0114] たとえば、熱媒体間熱交換器 15 a 側の冷媒配管の流路抵抗が、熱媒体間熱交換器 15 b 側の冷媒配管の流路抵抗よりも小さい場合は、熱媒体間熱交換器 15 a と 15 b に同じ冷媒流量が流れた時、絞り装置 16 a の開度は絞り装置 16 b の開度よりも小さい値となる。従って、 α として正の値（たとえば 10）を入れておくと、 $P_{LEVa} - P_{LEVb} + \alpha$ がゼロ、すなわち、 P_{LEVa} が P_{LEVb} よりも α だけ小さい開度になったときに、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d および第 2 熱媒体流路切替装置 23 a ~ 23 d の変化量がゼロとなる。この α は、実験により予め求め、記憶させておく。本実施の形態では $\alpha = 0$ とする。

[0115] そして、運転中の室内機 2 に対応する第 1 熱媒体流路切替装置 22 および第 2 熱媒体流路切替装置 23 のすべての開度を ΔP_{TVH} 変化させ（S T 5）、

処理を繰り返す（ST6）。また、ST1、ST2、ST3において、全暖房運転モードまたは全冷房運転モード以外の運転モードと判定した場合、圧縮機10が起動後一定時間以上経過していないと判定した場合、全暖房運転モードに切り替わってから所定時間経過していないと判断した場合も処理を繰り返す（ST6）。

[0116] たとえば、ゲイン G_{TLH} が10、緩和係数 k_{TL} が0.3、定数 α が0とする。このとき、絞り装置16aの開度 P_{LEV_a} が500、絞り装置16bの開度 P_{LEV_b} が510であった場合、熱媒体間熱交換器15aと15bへ繋がる熱媒体配管の抵抗が異なるため、熱媒体間熱交換器15aと15bへ流れる熱媒体の流量が異なったものとなり、そのため、熱媒体間熱交換器15aへ流れる冷媒の流量の方が熱媒体間熱交換器15bへ流れる冷媒の流量よりも少ない状態で安定してしまっていることが推定される。そして、 ΔP_{TVH} は（2）式より30となる。このため、制御装置50は、運転中の室内機2に対応する第1熱媒体流路切替装置22および第2熱媒体流路切替装置23のすべての開度を30パルス増加させるように制御する。

[0117] 第1熱媒体流路切替装置22a～22dおよび第2熱媒体流路切替装置23a～23dは、前述したように、開度が0のときに熱媒体間熱交換器15a側と通ずる流路が全閉し、かつ熱媒体間熱交換器15b側と通ずる流路が全開となる。逆に、開度が最大のときには熱媒体間熱交換器15a側と通ずる流路が全開し、かつ熱媒体間熱交換器15b側と通ずる流路が全閉となる。

このため、開度を増加させるということは、熱媒体間熱交換器15aへ流れる冷媒の流量を増加させ、熱媒体間熱交換器15bへ流れる冷媒の流量を減少させることになる。したがって、双方の熱媒体間熱交換器に流れる冷媒の流量を均等化する方向に制御されることになる。

[0118] また、全冷房運転モードの場合も、全暖房運転モードの場合と制御方法は同じである。たとえば、（1）、（2）式において、全暖房運転モードにおけるゲイン G_{TLH} を、全冷房運転モードにおけるゲイン G_{TLC} に置き換える。ま

た、全暖房運転モードの場合の演算結果を格納する ΔP_{TVH} を全冷房運転モードの場合の演算結果を格納する ΔP_{TVC} に置き換えて、制御装置50が同様の制御を行うようにする。

[0119] このような制御を行い、熱媒体間熱交換器15aと15bとに熱媒体流量を同じになるように制御し、熱媒体間熱交換器15aと15bとにおける熱交換量を同じにしてサブクールを目標値にするために、熱媒体間熱交換器15aと15bに同じ冷媒流量が流れることになる。このため、熱媒体間熱交換器15aおよび15bの性能を最大限に発揮することができ、効率のよい運転が行えるようになる。

[0120] ここで、絞り装置16a、16bは一定の制御周期で開度の変更動作を行っている。たとえば、絞り装置16a、16bの制御周期よりも第1熱媒体流路切替装置22a~22dおよび第2熱媒体流路切替装置23a~23dの制御をはやく行ってしまうと、絞り装置16a、16bの開度変化を第1熱媒体流路切替装置22a~22dおよび第2熱媒体流路切替装置23a~23dに反映することができない。このため、ハンチング等が生じてしまい、安定した制御を行うことができない。そこで、第1熱媒体流路切替装置22a~22dおよび第2熱媒体流路切替装置23a~23dの制御周期は、絞り装置16a、16bの制御周期よりも長くする必要がある。望ましくは、第1熱媒体流路切替装置22a~22dおよび第2熱媒体流路切替装置23a~23dの制御周期を、絞り装置16a、16bの制御周期の2倍以上とするとよい。

[0121] また、 ΔP_{TVH} 、 ΔP_{TVC} は、機器が設置後、最初に動く場合はゼロとしておくと、機器が始めて全暖房運転モードまたは全冷房運転モードで起動する時に、第1熱媒体流路切替装置22a~22dおよび第2熱媒体流路切替装置23a~23dを中間開度あるいは中間開度に近い開度に設定して起動する。

[0122] しかし、 ΔP_{TVH} および ΔP_{TVC} は、装置の設置状況によって、ある程度決まるものである。このため、装置を停止させる度、あるいは運転モードを変化

させる度に開度をゼロにするようにしていると、再度全暖房運転モードまたは全冷房運転モードで起動した際に、所定の開度にするまでに時間がかかってしまい、効率が悪くなる。

[0123] そこで、制御装置 50 は、計算を行った ΔP_{TVH} および ΔP_{TVL} について、一旦、それぞれの値を記憶手段に記憶させて、次の運転を行う際には、その値を反映した開度に設定するとよい。たとえば、全暖房運転モードでの運転を、一旦、暖房主体運転モードでの運転にし、しばらくしてから、再度、全暖房運転モードでの運転にした場合、前回の全暖房運転モードで運転していたときに演算した ΔP_{TVH} を制御装置 50 が記憶手段に記憶させておく。そして、次に全暖房運転モードで運転する際には、暖房に係る室内機 2 に対応する第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d および第 2 熱媒体流路切替装置 23 a ~ 23 d を、中間の開度から ΔP_{TVH} だけ偏差させた開度に設定して運転を行う。このようにすることで、運転が安定するまでの時間を短くすることができ、効率のよい運転ができる。

[0124] 以上のように、実施の形態 1 の空気調和装置 100 においては、全冷房運転モードまたは全暖房運転モードにおいて、制御装置 50 が、第 2 熱媒体流路切替装置 23 の開度を制御し、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b へ流出させる熱媒体の流量が、各流路における抵抗に関係なく同じになるようにしたので、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b における熱交換量を同じにするために各熱媒体間熱交換器に流れるそれぞれ冷媒の流量も同じになることで、エネルギー効率がよく、省エネルギー化を図ることができる。このとき、第 1 熱媒体流路切替装置 22 の開度も同じように制御することで、熱媒体間熱交換器 15、利用側熱交換器 26 における熱媒体の流入出の関係を同じにすることができる。また、動作している室内機 2 に係る第 1 熱媒体流路切替装置 22、第 2 熱媒体流路切替装置 23 の開度を同じに制御することで、流量制御装置等がなくても制御を行うことができる。

[0125] そして、絞り装置 16 a、16 b の開度の差分値に基づいて第 1 熱媒体流路切替装置 22、第 2 熱媒体流路切替装置 23 の開度の変化量 ΔP_{TVH} 、 ΔP_{TVL}

c を演算して開度を変化させるようにしたので、絞り装置 16 と第 1 熱媒体流路切替装置 22、第 2 熱媒体流路切替装置 23 とを連携してそれぞれの開度調整を行うことができる。この演算に際して、熱媒体間熱交換器 15 a 側、熱媒体間熱交換器 15 b 側に流入出する冷媒が流れる配管の流路抵抗の差を補正するための定数 α を考慮するようにしたので、冷媒回路側の状態に基づいた第 1 熱媒体流路切替装置 22、第 2 熱媒体流路切替装置 23 の開度の変化量 ΔP_{TVH} 、 ΔP_{TVC} を演算することができる。絞り装置 16 の開度については、それぞれ対応する熱媒体間熱交換器 15 について、全暖房運転モードにおいては冷媒出口側の過冷却度が一定になるように制御し、全冷房運転モードにおいては冷媒出口側の過熱度を算出し、過熱度が一定になるように制御することで、熱媒体の加熱、冷却におけるエネルギー効率をよくすることができる。

[0126] ここで、制御装置 50 による第 1 熱媒体流路切替装置 22、第 2 熱媒体流路切替装置 23 の開度の制御周期を、絞り装置 16 の開度の制御周期よりも長くする、その比が 2 以上にするようにしたので、絞り装置 16 の開度の変化を効率よく第 1 熱媒体流路切替装置 22、第 2 熱媒体流路切替装置 23 の開度の変化量算出に反映させることができる。

[0127] また、空気調和装置設置後、最初の全冷房運転モードまたは全暖房運転モード開始時においては、第 1 熱媒体流路切替装置 22、第 2 熱媒体流路切替装置 23 を中間の開度とし、以後の運転開始時には、前回の運転時における開度の変化量に基づく開度にして運転するようにしたので、目的とする開度に到達するまでの時間を短縮することができ、熱媒体の循環をはやく安定させることができる。このとき、全暖房運転モード、全冷房運転モードにおける開度の変化量をそれぞれ記憶手段に記憶させるようにすることで、運転モードにあった開度に行うことができる。

[0128] 実施の形態 2.

上述の実施の形態では、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b の冷媒側の流路における抵抗差を定数 α として (2) 式に表した。熱媒体間熱交換器 15 a

と15bとの間の抵抗（圧力損失）の違いがあまり大きくない場合は（2）式でも対応することができる。しかし、冷媒の圧力損失は冷媒の流量等によっても変化するため、2つの熱媒体間熱交換器間における冷媒の圧力損失が大きく違えば誤差が大きくなる可能性がある。

[0129] そこで、本実施の形態では、熱媒体間熱交換器15a、15bから流出する熱媒体の温度に基づいて、第1熱媒体流路切替装置22、第2熱媒体流路切替装置23の開度制御を行うようにする。

[0130] 第1温度センサー31a、31bの検出に係る熱媒体間熱交換器15a、15bにおける熱媒体の出口側の温度（熱媒体出口温度）を、それぞれ T_{na} 、 T_{nb} とする。全暖房運転において、すべての室内機2a～2dが暖房を行っている状態で第1熱媒体流路切替装置22a～22dおよび第2熱媒体流路切替装置23a～23dのすべての開度を一定値変化させると、熱媒体間熱交換器15a、15bに流れる熱媒体の流量がそれぞれ変化する。このため、熱媒体間熱交換器15a、15bでの温度効率が変化し、熱媒体出口温度 T_{na} 、 T_{nb} も変化する。

[0131] 本実施の形態では、実施の形態1と同じ（1）式に基づいて算出した値をゲイン G_{TLH} とする。この G_{TLH} も、予め実験等により求めておき、記憶装置71にデータとして記憶させておく。

[0132] 図9は実施の形態2に係る制御装置50のフローチャートを表す図である。図9に基づいて、第1熱媒体流路切替装置22a～22dおよび第2熱媒体流路切替装置23a～23dの開度制御について説明する。制御装置50は、一定制御周期毎（たとえば1分毎）に制御を開始する（RT0）。そして、運転モードが全暖房運転モードまたは全冷房運転モードであるか、それ以外の運転モードであるかを判定する（RT1）。

[0133] 全暖房運転モードまたは全冷房運転モードであれば、圧縮機10が起動後一定時間（たとえば10分）以上経過しているか否かを判定する（RT2）。一定時間以上経過していると判定すると、さらに全暖房運転モードまたは全冷房運転モードに切り替わってから所定時間（たとえば10分）経過して

いるか否かを判定する（RT3）。運転モードが切り替わって所定時間経過していると判定すると、（3）式に基づいて演算を行う（RT4）。ここで、 k_{TL} は定数（緩和係数、たとえば0.3）、 G_{TLH} は（1）式に基づいて求めたゲインを表し、また ΔP_{TVH} は第1熱媒体流路切替装置22a～22dおよび第2熱媒体流路切替装置23a～23dの開度の変化量を表す。

$$[0134] \quad \Delta P_{TVH} = k_{TL} \times G_{TLH} \times (T_{na} - T_{nb}) \quad \dots (3)$$

[0135] そして、運転中の室内機2に対応する第1熱媒体流路切替装置22および第2熱媒体流路切替装置23のすべての開度を ΔP_{TVH} 変化させ（RT5）、処理を繰り返す（RT6）。また、RT1、RT2、RT3において、全暖房運転モードまたは全冷房運転モード以外の運転モードと判定した場合、圧縮機10が起動後一定時間以上経過していないと判定した場合、全暖房運転モードに切り替わってから所定時間経過していないと判断した場合も処理を繰り返す（RT6）。

[0136] たとえば、ゲイン G_{TLH} が10、 k_{TL} が0.3、熱媒体流路切替装置22a～22dおよび23a～23dの開度 P_{TVH} における中間の開度が800であるものとする。絞り装置16aおよび絞り装置16bは、熱媒体熱交換器15aおよび熱媒体熱交換器16aそして、熱媒体間熱交換器15aへ流れる冷媒の流量の方が熱媒体間熱交換器15bへ流れる冷媒の流量よりも少ない状態で安定してしまっている場合を考える。

[0137] このとき、熱媒体間熱交換器15a、15bにおける熱媒体の入口側の温度は同じ温度である。そして、熱媒体間熱交換器15aにおいては熱媒体間熱交換器15bよりも冷媒の流量が少なく、熱媒体の流量も少ないため温度効率が向上する。このため、熱媒体間熱交換器15aの熱媒体出口温度 T_{na} の方が熱媒体間熱交換器15bの熱媒体出口温度 T_{nb} よりも熱媒体の温度が高くなる。たとえば、 T_{na} が T_{nb} より2℃高かったとすると、 ΔP_{TVH} は（4）式より6となる。このため、制御装置50は、運転中の室内機2に対応する第1熱媒体流路切替装置22および第2熱媒体流路切替装置23のすべての開度

を6パルス増加させるように制御する。

[0138] このため、第1熱媒体流路切替装置22および第2熱媒体流路切替装置23の開度を増加させるということは、熱媒体間熱交換器15aへ流れる熱媒体の流量を増加させることにより、熱媒体間熱交換器15aへ流れる冷媒の流量を増加させ、熱媒体間熱交換器15bへ流れる冷媒の流量を減少させることになる。したがって、双方の熱媒体間熱交換器に流れる冷媒の流量を均等化する方向に制御されることになる。

[0139] ここで、本実施の形態では、第1熱媒体流路切替装置22a~22dおよび第2熱媒体流路切替装置23a~23dの制御周期は、ハンチング等を防止し、安定した制御を行うために、熱媒体流量調整装置25a~25dの制御周期よりも長くする。望ましくは、第1熱媒体流路切替装置22a~22dおよび第2熱媒体流路切替装置23a~23dの制御周期を、熱媒体流量調整装置25a~25dの制御周期の2倍以上とするとよい。

[0140] また、全冷房運転モードの場合も、全暖房運転モードの場合と制御方法は同じである。たとえば、(3)、(4)式において、全暖房運転モードにおけるゲイン G_{TLH} を、全冷房運転モードにおけるゲイン G_{TLC} に置き換える。また、全暖房運転モードの場合の演算結果を格納する ΔP_{TVH} を全冷房運転モードの場合の演算結果を格納する ΔP_{TVC} に置き換えて、制御装置50が同様の制御を行うようにする。

[0141] 以上のように、実施の形態2の空気調和装置によれば、第1温度センサー31a、31bの検出に係る熱媒体出口温度 T_{na} 、 T_{nb} の差分値に基づいて、制御装置50が、第1熱媒体流路切替装置22、第2熱媒体流路切替装置23の開度の変化量 ΔP_{TVH} 、 ΔP_{TVC} を演算して開度を変化させるようにしたので、絞り装置16と第1熱媒体流路切替装置22、第2熱媒体流路切替装置23とを連携してそれぞれの開度調整を行うことができる。熱媒体出口温度 T_{na} 、 T_{nb} に基づくことにより、流路抵抗等、冷媒回路側の状態に基づいた第1熱媒体流路切替装置22、第2熱媒体流路切替装置23の開度の変化量 ΔP_{TVH} 、 ΔP_{TVC} を演算することができる。

[0142] 実施の形態 3.

上述の実施の形態では特に示さなかったが、第 1 熱媒体流路切替装置 2 2 および第 2 熱媒体流路切替装置 2 3 を電子式膨張弁等の 2 方流路の流量を変化させられるものを 2 つ組み合わせる等して構成してもよい。また、熱媒体流量調整装置 2 5 が二方弁である場合を例に説明を行なったが、三方流路を持つ制御弁とし利用側熱交換器 2 6 をバイパスするバイパス管と共に設置するようにしてもよい。

[0143] また、利用側熱媒体流量制御装置 2 5 は、二方弁でも三方弁の一端を閉止したものでよい。また、利用側熱媒体流量制御装置 2 5 として、開閉弁等の二方流路の開閉を行うものを用い、ON/OFF を繰り返して平均的な流量を制御するようにしてもよい。

[0144] また、第 2 冷媒流路切替装置 1 8 が四方弁であるかのように示したが、これに限るものではなく、二方流路切替弁や三方流路切替弁を複数個用い、同じように冷媒が流れるように構成してもよい。

[0145] 上述の実施の形態に係る空気調和装置 1 0 0 は、冷房暖房混在運転ができるものとして説明をしてきたが、これに限定するものではない。熱媒体間熱交換器 1 5 および絞り装置 1 6 がそれぞれ 1 つで、それらに複数の利用側熱交換器 2 6 と熱媒体流量調整弁 2 5 が並列に接続され、冷房運転か暖房運転のいずれかしか行なえない構成であっても同様の効果を奏する。

[0146] また、利用側熱交換器 2 6 と熱媒体流量調整弁 2 5 とが 1 つしか接続されていない場合でも同様のことが成り立つのは言うまでもなく、更に熱媒体間熱交換器 1 5 および絞り装置 1 6 として、同じ動きをするものが複数個設置されていても、当然問題ない。さらに、熱媒体流量調整弁 2 5 は、熱媒体変換機 3 に内蔵されている場合を例に説明したが、これに限るものではなく、室内機 2 に内蔵されていてもよく、熱媒体変換機 3 と室内機 2 とは別体に構成されていてもよい。

[0147] 熱源側冷媒としては、たとえば R-22、R-134a 等の単一冷媒、R-410A、R-404A 等の擬似共沸混合冷媒、R-407C 等の非共沸

混合冷媒、化学式内に二重結合を含む、 $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$ 等の地球温暖化係数が比較的小さい値とされている冷媒やその混合物、あるいは二酸化炭素（ CO_2 ）、プロパン等の自然冷媒を用いることができる。ここで、加熱用として動作している熱媒体間熱交換器15aまたは熱媒体間熱交換器15bにおいて、通常の二相変化を行う冷媒は凝縮液化し、臨界温度以上で超臨界状態となる CO_2 等の冷媒は超臨界の状態で冷却されるが、どちらでも、その他は同じ動きをし、同様の効果を奏する。

- [0148] 熱媒体としては、たとえばブライン（不凍液）や水、ブラインと水の混合液、水と防食効果が高い添加剤の混合液等を用いることができる。したがって、空気調和装置100においては、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、熱媒体に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になる。
- [0149] また、一般的に、熱源側熱交換器12および利用側熱交換器26a~26dには、送風機が取り付けられており、送風により凝縮あるいは蒸発を促進させる場合が多いが、これに限るものではなく、たとえば利用側熱交換器26a~26dとしては放射を利用したパネルヒータのようなものも用いることができるし、熱源側熱交換器12としては、水や不凍液により熱を移動させる水冷式のタイプのものも用いることができ、放熱あるいは吸熱をできる構造のものであればどんなものでも用いることができる。
- [0150] また、ここでは、利用側熱交換器26a~26dが4つである場合を例に説明を行ったが、幾つ接続してもよい。
- [0151] また、熱媒体間熱交換器15a、15bが2つである場合を例に説明を行ったが、当然、これに限るものではなく、熱媒体を冷却または／および加熱できるように構成すれば、幾つ設置してもよい。
- [0152] また、ポンプ21a、21bはそれぞれ一つとは限らず、複数の小容量のポンプを並列に並べてもよい。
- [0153] 上述の実施の形態では、制御装置50が絞り装置16a、16bの開度等に基づいて、熱媒体間熱交換器15aおよび15bに流れる熱媒体の流量が

同じになるように制御したが、たとえば、流量センサー等を設置して制御を行うようにしてもよい。

符号の説明

- [0154] 1 室外機、1 B 室外機、2 室内機、2 a 室内機、2 b 室内機、2 c 室内機、2 d 室内機、3 熱媒体変換機、3 B 熱媒体変換機、3 a 親熱媒体変換機、3 b 子熱媒体変換機、4 冷媒配管、4 a 第1接続配管、4 b 第2接続配管、5 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、13 a 逆止弁、13 b 逆止弁、13 c 逆止弁、13 d 逆止弁、14 気液分離器、15 熱媒体間熱交換器、15 a 熱媒体間熱交換器、15 b 熱媒体間熱交換器、16 絞り装置、16 a 絞り装置、16 b 絞り装置、16 c 絞り装置、17 開閉装置、17 a 開閉装置、17 b 開閉装置、17 c 開閉装置、17 d 開閉装置、17 e 開閉装置、17 f 開閉装置、18 第2冷媒流路切替装置、18 a 第2冷媒流路切替装置、18 b 第2冷媒流路切替装置、19 アクкумуляター、21 ポンプ、21 a ポンプ、21 b ポンプ、22 第1熱媒体流路切替装置、22 a 第1熱媒体流路切替装置、22 b 第1熱媒体流路切替装置、22 c 第1熱媒体流路切替装置、22 d 第1熱媒体流路切替装置、23 第2熱媒体流路切替装置、23 a 第2熱媒体流路切替装置、23 b 第2熱媒体流路切替装置、23 c 第2熱媒体流路切替装置、23 d 第2熱媒体流路切替装置、25 熱媒体流量調整装置、25 a 熱媒体流量調整装置、25 b 熱媒体流量調整装置、25 c 熱媒体流量調整装置、25 d 熱媒体流量調整装置、26 利用側熱交換器、26 a 利用側熱交換器、26 b 利用側熱交換器、26 c 利用側熱交換器、26 d 利用側熱交換器、31 第1温度センサー、31 a 第1温度センサー、31 b 第1温度センサー、34 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 第2温度センサー、34 d 第2温度センサー、35 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、35c 第3温度センサー、35d 第3温度センサー、
36 圧力センサー、41 流路切替部、42 流路切替部、50 制御装
置、100 空気調和装置、100A 空気調和装置、100B 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] 冷媒を加圧する圧縮機、前記冷媒の循環経路を切り替えるための冷媒流路切替装置、前記冷媒を熱交換させるための熱源側熱交換器、前記冷媒との熱交換により、前記冷媒とは異なる熱媒体を加熱または冷却する複数の熱媒体間熱交換器および圧力調整により前記熱媒体間熱交換器に流れる冷媒の流量をそれぞれ調整する複数の絞り装置とを配管接続して冷媒回路を構成する冷凍サイクル装置と、
- 前記複数の熱媒体間熱交換器、該熱媒体間熱交換器の熱交換に係る前記熱媒体を循環させるための熱媒体送出装置および前記熱媒体と空調対象空間に係る空気との熱交換を行う利用側熱交換器を配管接続して熱媒体循環回路を構成する熱媒体側装置とを備え、
- 前記熱媒体循環回路において前記利用側熱交換器の熱媒体の流入側および流出側にあつて、開度調整により、前記複数の熱媒体間熱交換器と通ずる開口面積を任意の割合にして前記熱媒体を合流または分配する熱媒体流路切替装置と、
- すべての前記熱媒体間熱交換器が前記熱媒体の冷却を行う全冷房運転モードまたはすべての前記熱媒体間熱交換器が前記熱媒体の加熱を行う全暖房運転モードにおいて、各熱媒体間熱交換器における熱交換量を調整する少なくとも流入側または流出側の熱媒体流路切替装置の開度を制御する制御装置と
- を備えることを特徴とする空気調和装置。
- [請求項2] 前記制御装置は、前記複数の絞り装置の開度に係るデータに基づいて前記熱媒体流路切替装置の開度補正値を演算し、前記熱媒体流路切替装置の開度を前記開度補正値分変化させる制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の空気調和装置。
- [請求項3] 前記開度に係るデータは、前記複数の絞り装置の開度の差分値であることを特徴とする請求項2に記載の空気調和装置。
- [請求項4] 前記複数の熱媒体間熱交換器に流入出する冷媒の流路抵抗の差に基

づく値を定数として含めて、前記開度補正值の演算を行うことを特徴とする請求項2または請求項3に記載の空気調和装置。

[請求項5] 前記複数の熱媒体間熱交換器から流出する熱媒体の温度を検出する温度検出装置をさらに備え、

前記制御装置は、前記温度検出装置の検出に係る温度に基づいて前記熱媒体流路切替装置の開度補正值を演算し、前記熱媒体流路切替装置の開度を前記開度補正值分を変化させる制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の空気調和装置。

[請求項6] 前記複数の熱媒体間熱交換器から流出する熱媒体の温度差に基づいて前記熱媒体流路切替装置の開度補正值を演算することを特徴とする請求項5に記載の空気調和装置。

[請求項7] 前記熱媒体流路切替装置の制御周期を、前記複数の絞り装置の制御周期よりも長くすることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれかに記載の空気調和装置。

[請求項8] 前記熱媒体流路切替装置の制御周期と前記複数の絞り装置の制御周期との比を2以上とすることを特徴とする請求項7に記載の空気調和装置。

[請求項9] 前記利用側熱交換器に流入出する熱媒体の流量を調整する熱媒体流量調整装置を備え、

前記熱媒体流路切替装置の制御周期を、前記熱媒体流量調整装置の制御周期よりも長くすることを特徴とする請求項1、請求項7又は請求項8に記載の空気調和装置。

[請求項10] 前記熱媒体流路切替装置の制御周期と前記熱媒体流量調整装置の制御周期との比を2以上とすることを特徴とする請求項9に記載の空気調和装置。

[請求項11] 設置後、最初に全冷房運転モードまたは全暖房運転モードで運転を開始する際は、前記熱媒体流路切替装置を、前記複数の熱媒体間熱交換器に通ずる流路の開口面積が同じまたはほぼ同じになるような開度

にし、

二度目以降に運転を開始する際は、前回の運転において最後に演算した前記開度補正値を、前記初期開度に加えた開度にすることを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の空気調和装置。

[請求項12] 前記制御装置は、前記全暖房運転モードにおける前記開度補正値と、前記全冷房運転モードにおける前記開度補正値とを、それぞれ記憶手段に記憶させることを特徴とする請求項 11 に記載の空気調和装置。

[請求項13] 前記制御装置は、前記全冷房運転モードにおいては、前記複数の熱媒体間熱交換器の冷媒の出口側における過熱度を算出し、各熱媒体間熱交換器の前記過熱度が一定値になるように前記複数の絞り装置の開度をそれぞれ制御し、前記全暖房運転モードにおいては、前記複数の熱媒体間熱交換器の冷媒の出口側における過冷却度を算出し、各熱媒体間熱交換器の前記過冷却度が一定値になるように前記複数の絞り装置の開度をそれぞれ制御することを特徴とする請求項 1 から請求項 12 のいずれかに記載の空気調和装置。

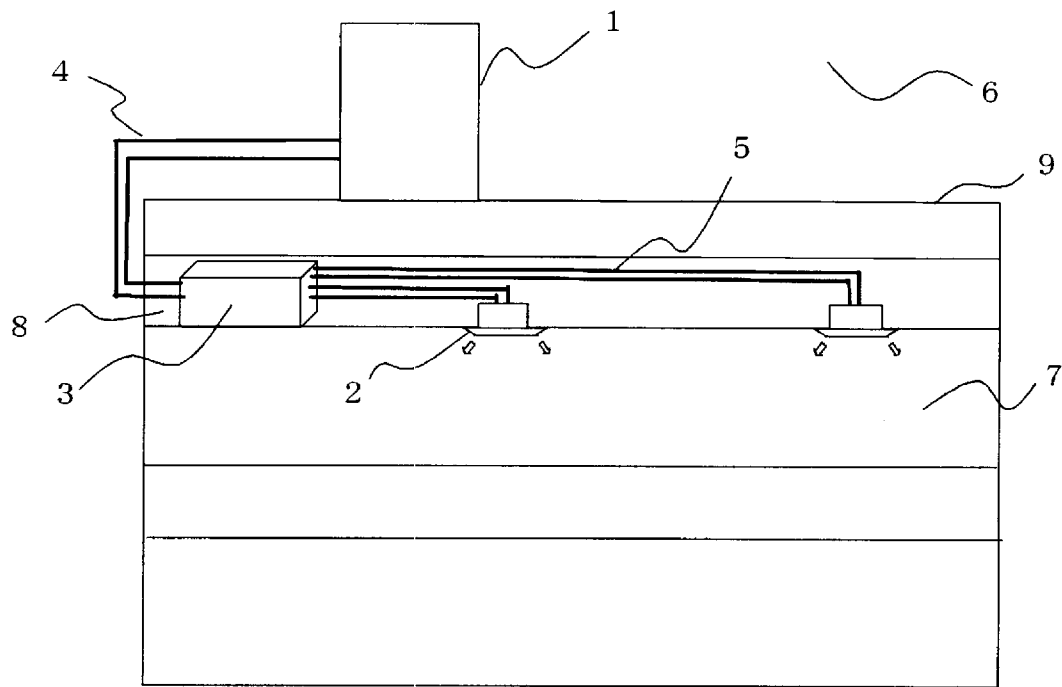
[請求項14] 前記制御装置は、流入側および流出側の前記熱媒体流路切替装置をほぼ同じ開度だけ変化させる制御を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 13 のいずれかに記載の空気調和装置。

[請求項15] 前記制御装置は、運転中の室内機の前記利用側熱交換器に対応する前記熱媒体流路切替装置に対して、一律に前記開度補正値分変化させる制御を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 14 のいずれかに記載の空気調和装置。

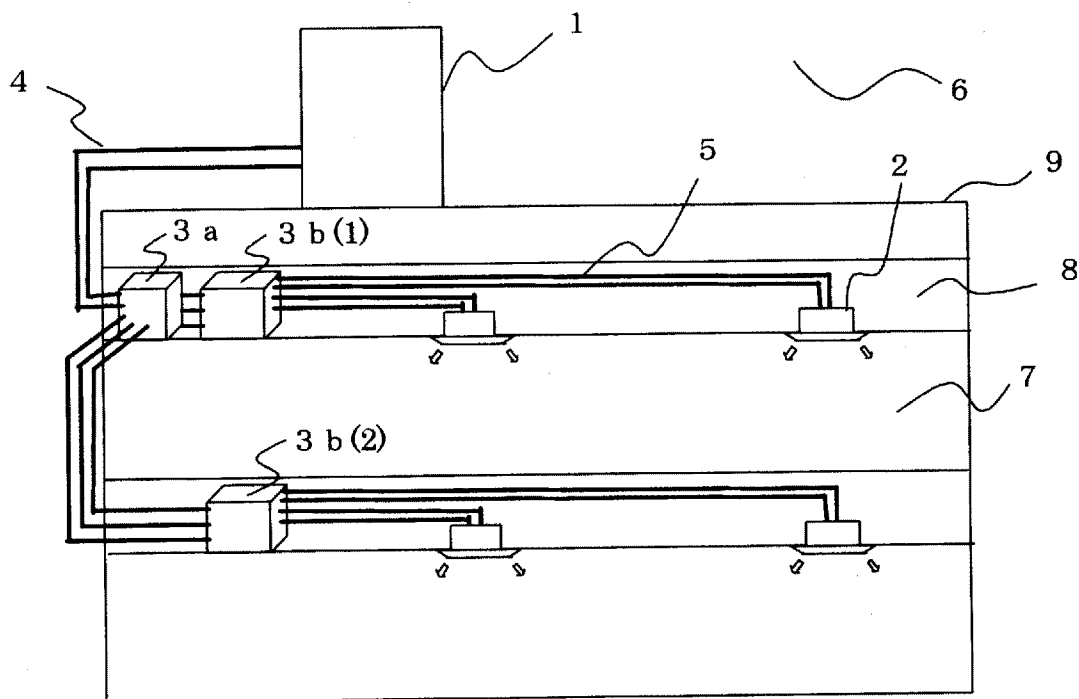
[請求項16] 前記利用側熱交換器を有する室内機と、
前記複数の熱媒体間熱交換器、前記熱媒体送出装置および熱媒体流路切替装置を有する熱媒体変換機と、
圧縮機、熱源側熱交換器を有する室外機と
を、それぞれ別体に形成して互いに離れた場所に設置できるように構

成することを特徴とする請求項 1 から請求項 15 のいずれかに記載の
空気調和装置。

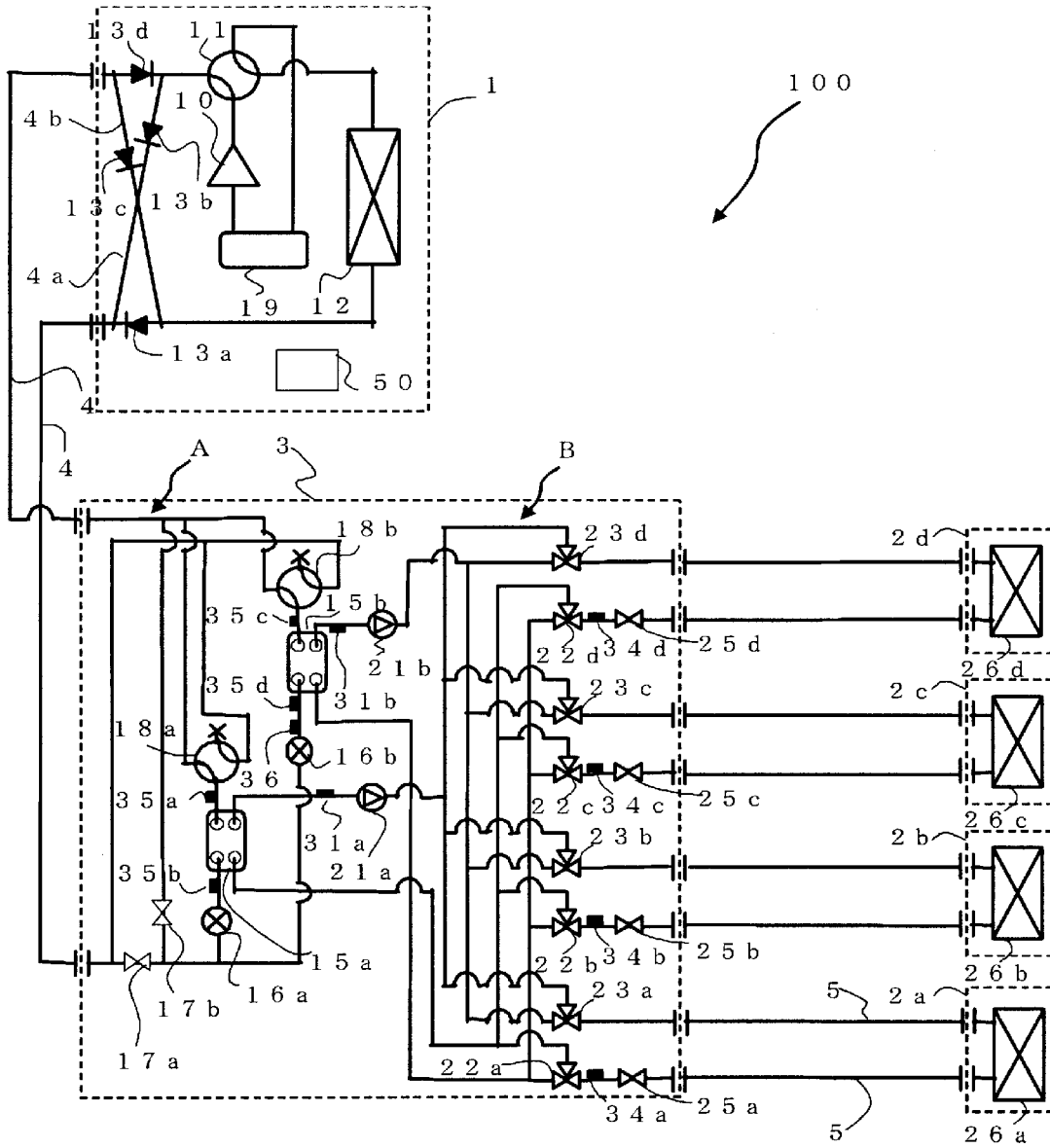
[図1]



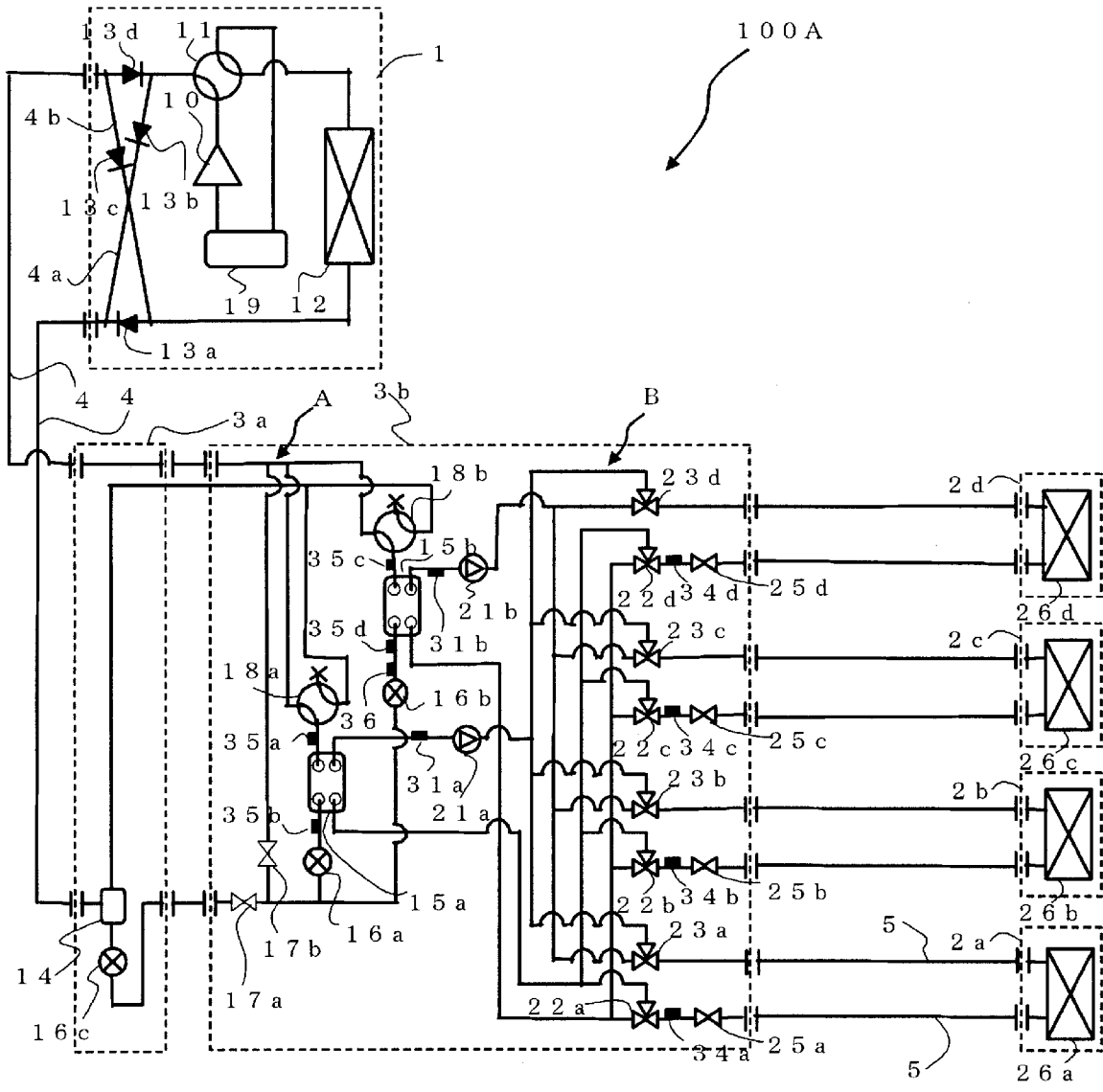
[図2]



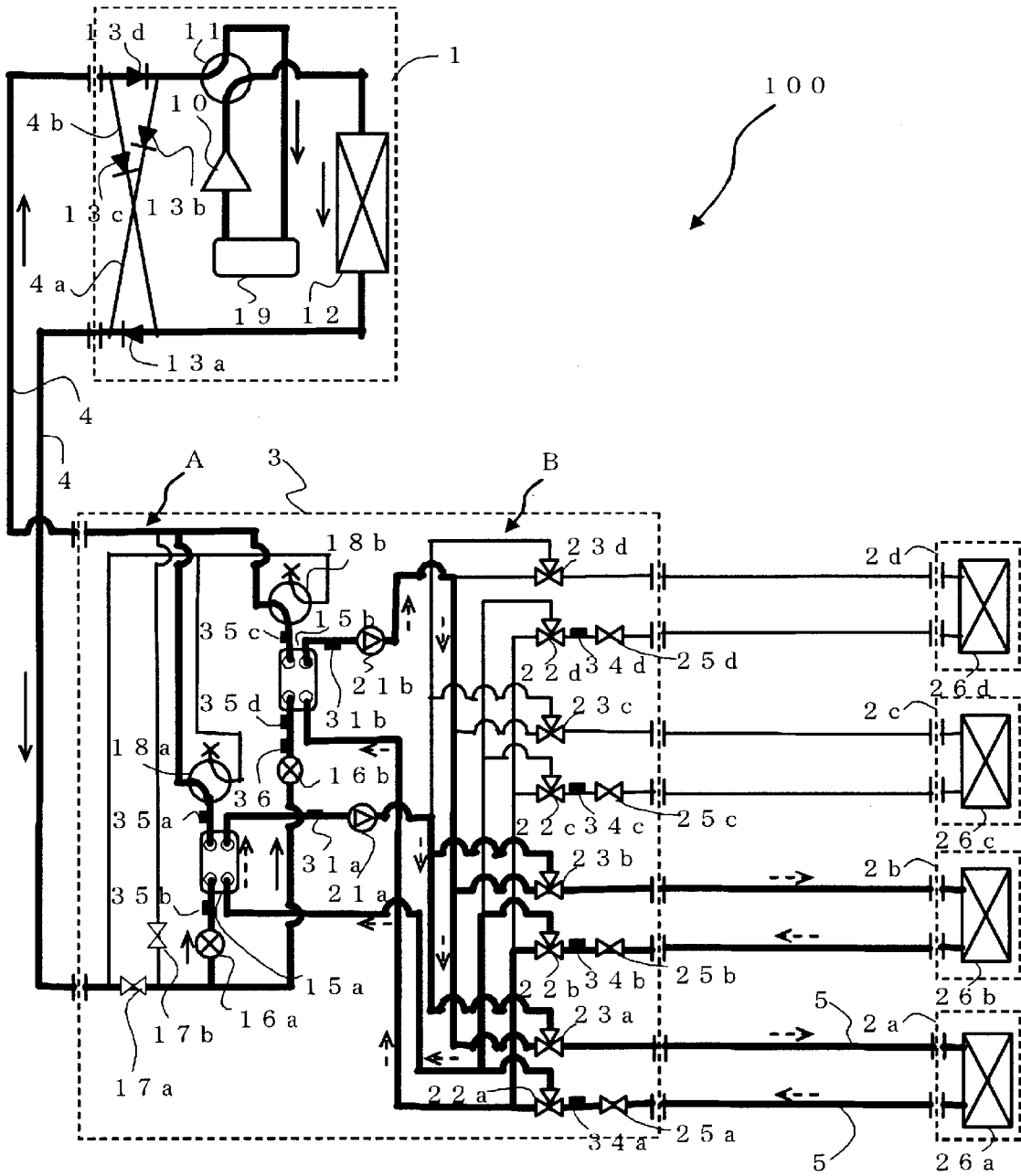
[図3]



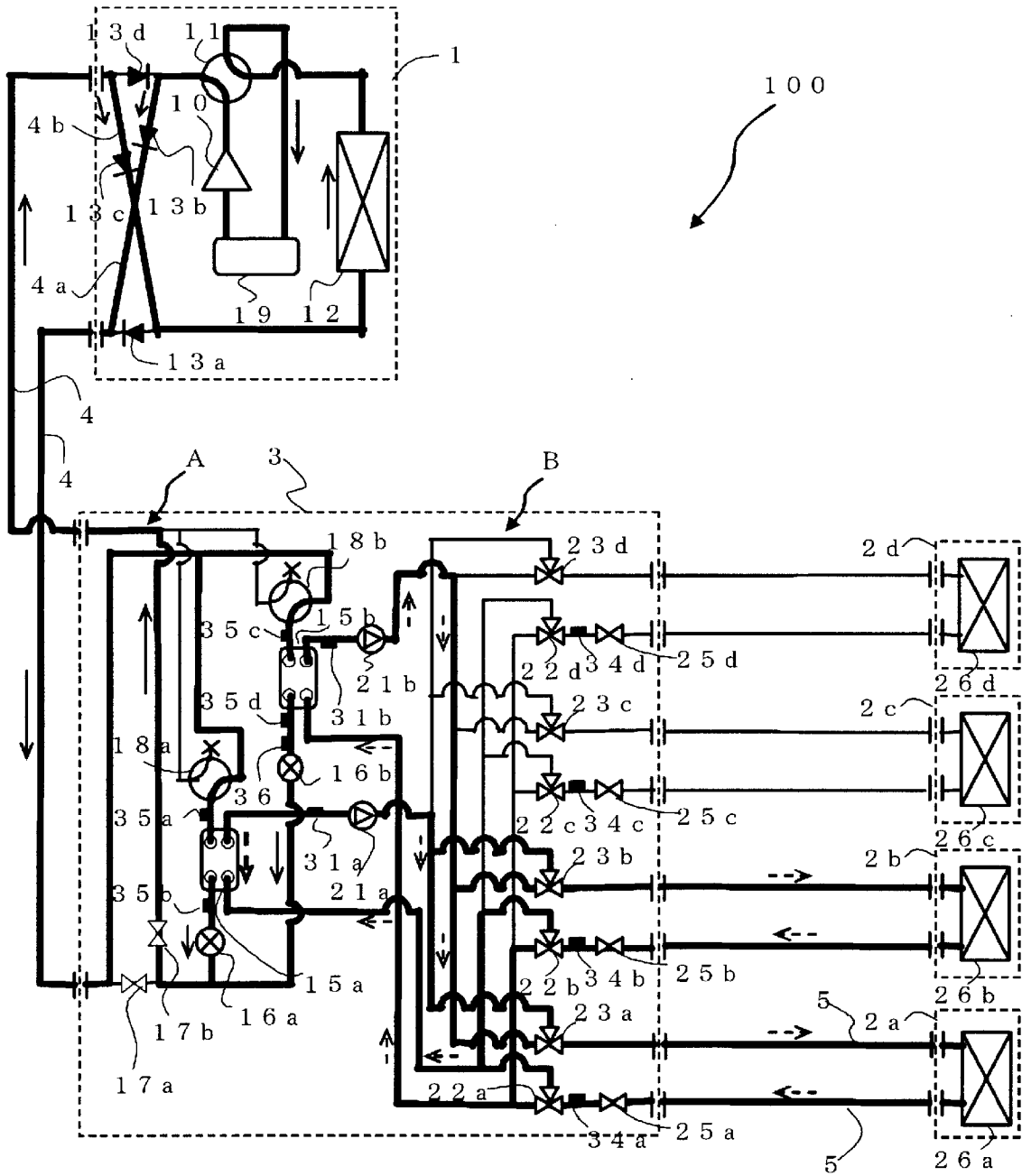
[図3A]



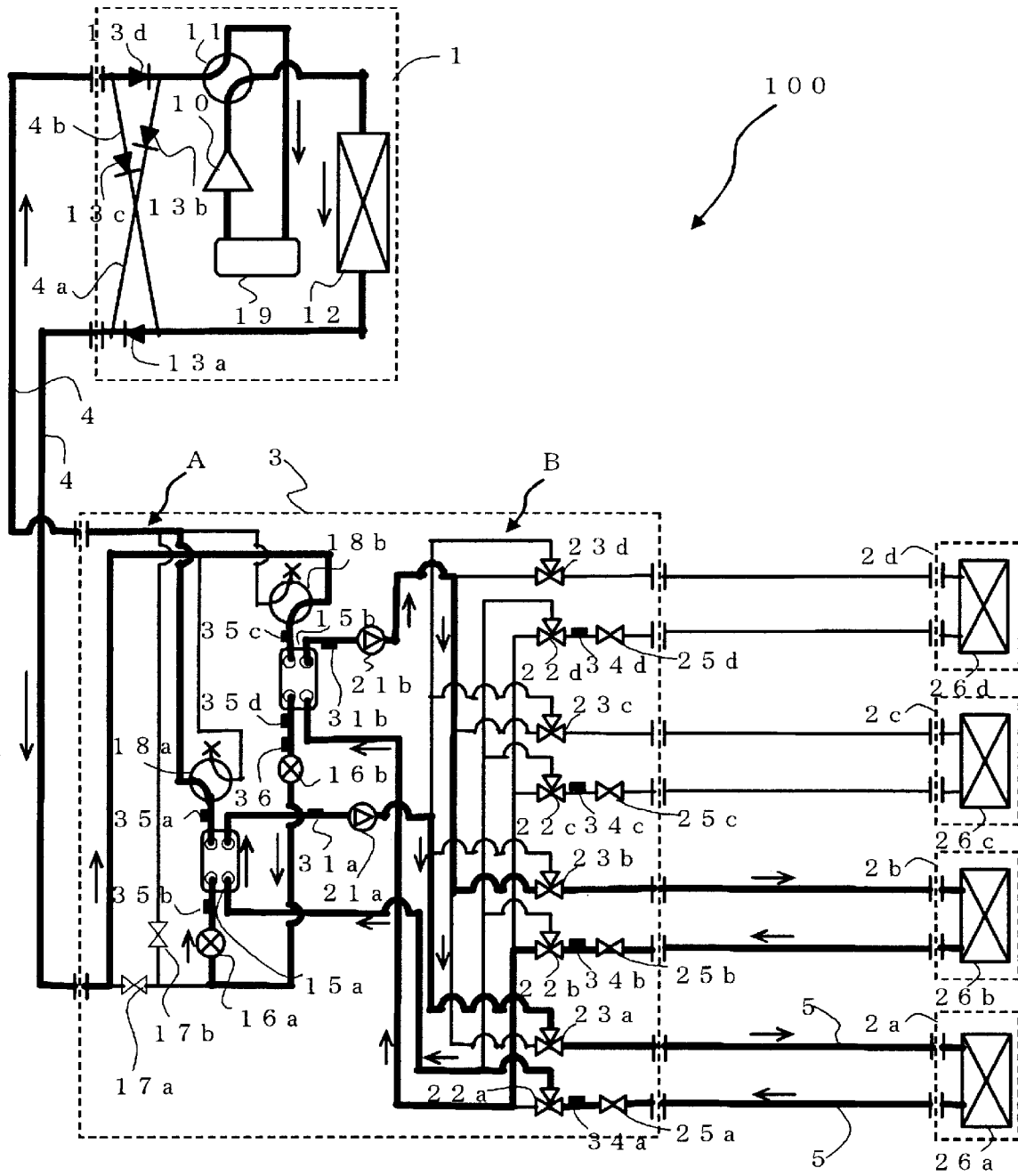
[図4]



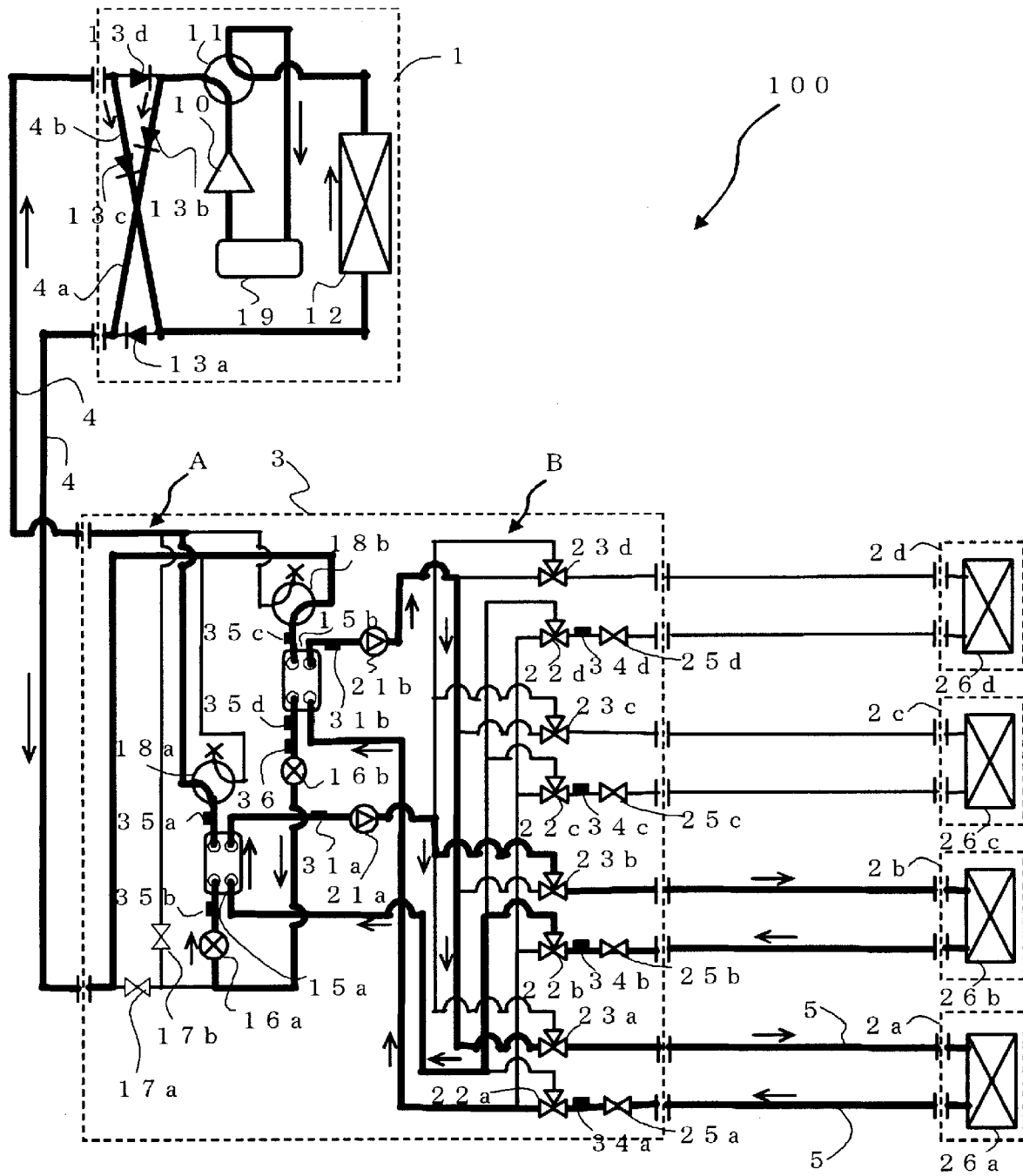
[図5]



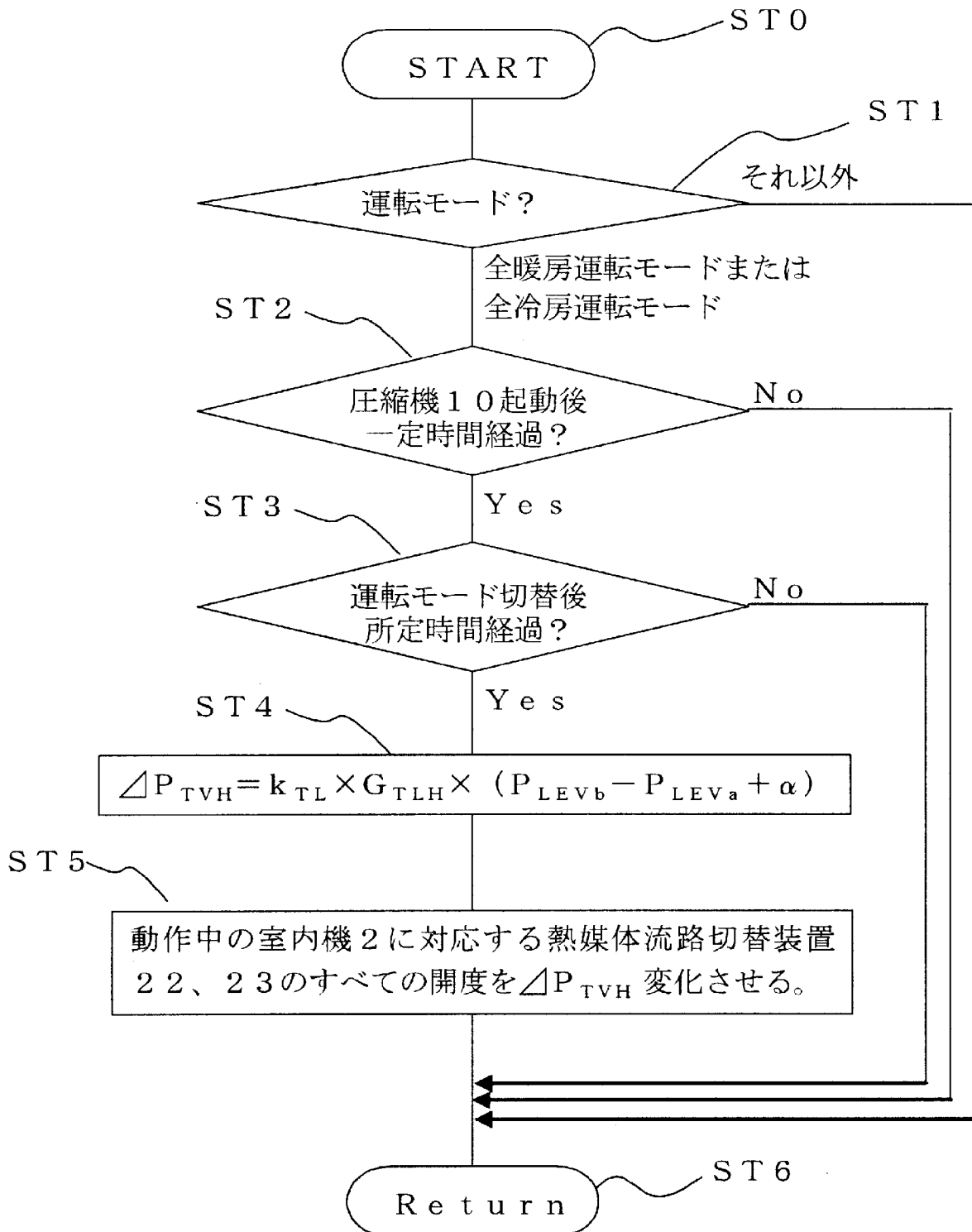
[図6]



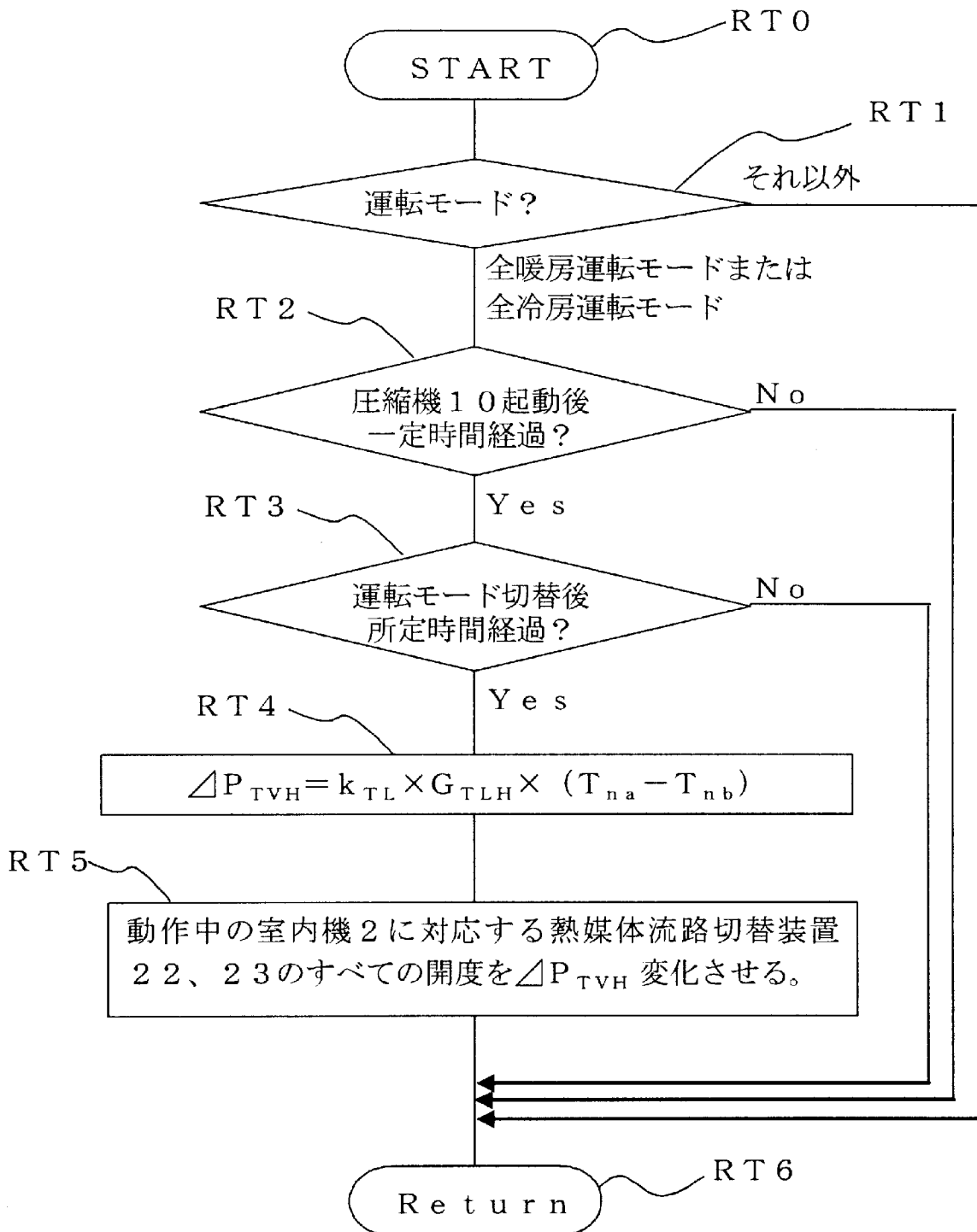
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/006335

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 A	JP 5-280818 A (Matsushita Refrigeration Co.), 29 October 1993 (29.10.1993), paragraphs [0022] to [0030], [0035]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1, 13-16 2-12
Y A	JP 3-17475 A (Matsushita Refrigeration Co.), 25 January 1991 (25.01.1991), entire text; fig. 1 (Family: none)	1, 13-16 2-12
Y A	JP 2004-108715 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 April 2004 (08.04.2004), paragraphs [0017] to [0021] (Family: none)	13-16 1-12

 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 January, 2010 (15.01.10)Date of mailing of the international search report
26 January, 2010 (26.01.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/006335

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2009/133644 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), paragraphs [0019] to [0036]; fig. 1 (Family: none)	16 1-15

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

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

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	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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 A	JP 5-280818 A (松下冷機株式会社) 1993. 10. 29, 段落【0022】 - 【0030】, 【0035】, 図1-4 (ファミリーなし)	1, 13-16 2-12
Y A	JP 3-17475 A (松下冷機株式会社) 1991. 01. 25, 全文, 第1図 (フ ァミリーなし)	1, 13-16 2-12
Y A	JP 2004-108715 A (三菱電機株式会社) 2004. 04. 08, 段落【001 7】 - 【0021】 (ファミリーなし)	13-16 1-12

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. 01. 2010

国際調査報告の発送日

26. 01. 2010

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)

結城 健太郎

3M

4031

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 A	WO 2009/133644 A1 (三菱電機株式会社) 2009. 11. 05, 段落 [0019]-[0036], 図1 (ファミリーなし)	16 1-15