

(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11月29日(29.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/160605 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/002932
- (22) 国際出願日: 2011年5月26日(26.05.2011)
- (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): 東 幸志 (AZUMA, 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). ▲高▼山 啓輔 (TAKAYAMA, Keisuke) [—/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). 森本 修 (MORIMOTO, Osamu)

[—/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).

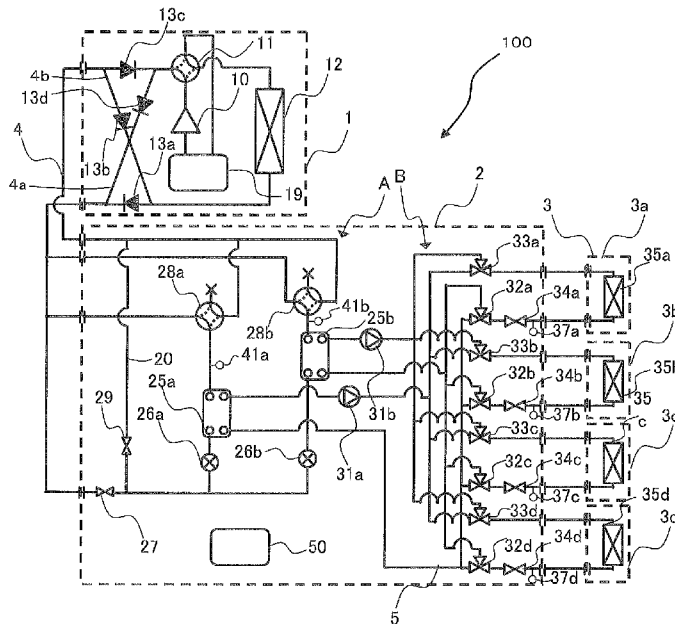
- (74) 代理人: 小林 久夫, 外 (KOBAYASHI, Hisao et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目19番10号第6セントラルビルきさ特許商標事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, 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,

[続葉有]

(54) Title: AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 空気調和装置

[図2]



(57) Abstract: An air conditioning device (100) has a control device (50) that slightly opens a heat medium flow rate adjustment device (34b) so that a predetermined amount of heat medium flows to a usage-side heat exchanger (35b) before the usage-side heat exchanger (35b) begins operation or switches operation mode, whereby pressure fluctuation-suppressing operation for suppressing pressure fluctuations on the refrigerant cycle circuit (A) side is carried out.

(57) 要約: 空気調和装置100は、制御装置50が、利用側熱交換器35bが運転を開始する前又は運転モードの切替前に、利用側熱交換器35bに所定量の熱媒体が流れるように熱媒体流量調整装置34bを微開に制御することで、冷媒循環回路A側の圧力変動を抑制する圧力変動抑制運転を実行している。

WO 2012/160605 A1

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))

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し、特に熱源機により作られた温熱、冷熱、又は温熱と冷熱の両方を複数の負荷に対して効率よく供給可能にした空気調和装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来技術として、熱源装置（熱源設備）からの熱媒体（冷液や温液）を用いて熱交換を行なう空気調和装置において、熱源機と室内機（空調機）の間を循環する熱媒体の予冷や予熱を行なうものがある。そのようなものとして、「夜間の安い電気料金時間内に配管内の液温を測定し、学習計算によるデータを基に計算した時刻に熱源設備を起動した後、空調機の送風ファンを運転することなく、その日に運転を予定している空調機の冷液コイルまたは温液コイルのバルブを強制的に全開して、実際に空調機を使用開始する時間までに、熱源設備から空調機のこれらのコイルまでの予冷予熱を最短時間で行い、電力消費量の削減と液体による熱の供給の無駄を無くす」ようにした空調設備の予冷予熱制御方法が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-227242号公報（要約、第1図）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載されているようなものでは、運転を予定している室内機が多く、運転予定時間に差があった場合、運転予定時間が遅い室内機を起動する際に運転中の熱媒体と停止中の熱媒体とが混ぜられてしまう。そのために運転中の熱媒体の温度が急変化し、その急変化は冷媒側に圧力変動を発生

させ圧力異常を誘発する要因となる。また、このような事態は、冷房を行なう室内機と暖房を行なう室内機とが混在する冷暖同時運転を実行した場合、室内機の運転モードが暖房から冷房（または冷房から暖房）に切替える際にも同様に発生することとなる。

- [0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、冷暖同時運転が実行でき、室内機の起動時または室内機の運転モード切り替え時においても冷媒側の圧力変動を抑制し、熱源機により作られた温熱、冷熱、又は温熱と冷熱の両方を複数の負荷に対して効率よく供給可能にした信頼性の高い空気調和装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明に係る空気調和装置は、圧縮機、熱源側熱交換器、複数の絞り装置、複数の熱媒体間熱交換器の冷媒側流路、循環経路を切り替える複数の冷媒流路切替装置を冷媒配管で接続して熱源側冷媒を循環させる冷媒循環回路と、ポンプ、複数の利用側熱交換器、熱媒体流量調整装置、前記熱媒体間熱交換器の熱媒体側流路を熱媒体配管で接続して熱媒体を循環させる熱媒体循環回路と、前記熱媒体流量調整装置の開度を制御して熱媒体の流量を調整する制御装置と、を有し、前記制御装置は、前記利用側熱交換器のうちのいずれかの利用側熱交換器が運転を開始する前又は運転モードの切替前に、該利用側熱交換器に所定量の熱媒体が流れるように前記熱媒体流量調整装置を第1開度に制御することで、前記冷媒循環回路側の冷媒圧力変動を抑制する圧力変動抑制運転を実行している。

発明の効果

- [0007] 本発明に係る空気調和装置によれば、室内ユニットの起動時または運転モード切り替え時に、対象となる室内ユニットに流通させる熱媒体の流量を調整することで、冷暖同時運転可能なシステムにおいても冷媒側の圧力変動を抑制し、信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の実施の形態1に係る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の回路構成の一例を示す概略回路構成図である。

[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。

[図4]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の暖房主体運転モード時における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。

[図6]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の冷房主体運転モード時における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が実行する圧力変動抑制運転の処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図8]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置が実行する圧力変動抑制運転の処理の流れの別の一例を示すフローチャートである。

[図9]熱媒体流量調整装置の開度の増加方法を説明するための説明図である。

[図10]本発明の実施の形態2に係る空気調和装置が実行する圧力変動抑制運転の処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図11]本発明の実施の形態3に係る空気調和装置が実行する圧力変動抑制運転の処理の流れの一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 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。

実施の形態1.

図1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ようになっている。

図1では、複数台の室内ユニット3を接続している空気調和装置の全体を概略的に示している。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。

[0010] 図1においては、本実施の形態に係る空気調和装置は、室外ユニット（熱源機）1と、複数台の室内ユニット3と、室外ユニット1と室内ユニット3との間に介在する1台の中継ユニット2と、を有している。中継ユニット2は、熱源側冷媒と熱媒体とで熱交換を行なうものである。室外ユニット1と中継ユニット2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。中継ユニット2と室内ユニット3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、室外ユニット1で生成された冷熱あるいは温熱は、中継ユニット2を介して室内ユニット3に配送されるようになっている。

[0011] 室外ユニット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、中継ユニット2を介して室内ユニット3に冷熱または温熱を供給するものである。室内ユニット3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。中継ユニット2は、室外ユニット1及び室内ユニット3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（たとえば、建物9における共用スペース、天井裏などのスペース）に設置できるように構成されており、室外ユニット1及び室内ユニット3とは冷媒配管4及び配管5でそれぞれ接続され、室外ユニット1から供給される冷熱あるいは温熱を室内ユニット3に伝達するものである。

[0012] 本発明の実施の形態に係る空気調和装置の動作を簡単に説明する。熱源側冷媒は室外ユニット1から中継ユニット2に冷媒配管4を通して搬送される。搬送された熱源側冷媒は、中継ユニット2内の熱媒体間熱交換器（後述）にて熱媒体と熱交換を行ない、熱媒体を加熱又は冷却する。つまり、熱媒体間熱交換器で、温水又は冷水が作り出される。中継ユニット2にて作られた

温水又は冷水は、熱媒体搬送装置（後述）にて、配管5を通して室内ユニット3へ搬送され、室内ユニット3にて室内空間7に対する暖房運転又は冷房運転に使用される。

- [0013] 冷媒配管4を流れる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 CO_2 やプロパン等の自然冷媒を用いることができる。
- [0014] 一方、配管5を流れる熱媒体としては、たとえば水、不凍液、水と不凍液の混合液、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。
- [0015] 図1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、室外ユニット1と中継ユニット2とが2本の冷媒配管4を用いて、中継ユニット2と各室内ユニット3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（室外ユニット1、室内ユニット3及び中継ユニット2）を接続することにより、施工が容易となっている。
- [0016] なお、図1においては、中継ユニット2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。中継ユニット2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においては、室内ユニット3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。
- [0017] 図1においては、室外ユニット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、室外ユニット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、水冷式の室外ユニット 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ユニット 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。

[0018] また、中継ユニット 2 は、室外ユニット 1 の近傍に設置することもできる。ただし、中継ユニット 2 から室内ユニット 3 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は薄れることに留意が必要である。さらに、室外ユニット 1、室内ユニット 3 及び中継ユニット 2 の接続台数を図 1 に図示してあ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ればよい。

[0019] 室外ユニット 1 台に対して複数台の中継ユニット 2 を接続してもよい。この場合、その複数台の中継ユニット 2 をビル等の建物における共用スペースまたは天井裏等のスペースに点在して設置することが可能になる。こうすることにより、各中継ユニット 2 内の熱媒体間熱交換器で空調負荷を賄うことができる。また、室内ユニット 3 を、各中継ユニット 2 内における熱媒体搬送装置の搬送許容範囲内の距離または高さに設置することが可能であり、ビル等の建物全体へ対しての配置が可能となる。

[0020] 図 2 は、本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 2 に基づいて、空気調和装置 100 の構成、つまり冷媒回路を構成している各アクチュエーターの作用について詳細に説明する。図 2 に示すように、室外ユニット 1 と中継ユニット 2 とが、中継ユニット 2 に備えられている熱媒体間熱交換器（冷媒－水熱交換器）25a 及び熱媒体間熱交換器（冷媒－水熱交換器）25b を介して冷媒配管 4 で接続されている。また、中継ユニット 2 と室内ユニット 3 とが、熱媒体間熱交換器 25a 及び熱媒体間熱交換器 25b を介して配管 5 で接続されている。

[0021] [室外ユニット 1]

室外ユニット 1 には、圧縮機 10 と、四方弁等の第 1 冷媒流路切替装置 1

1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、室外ユニット1には、冷媒用接続配管4a、冷媒用接続配管4b、逆止弁13a、逆止弁13b、逆止弁13c、及び、逆止弁13dが設けられている。冷媒用接続配管4a、冷媒用接続配管4b、逆止弁13a、逆止弁13b、逆止弁13c、及び、逆止弁13dを設けることで、室内ユニット3の要求する運転に関わらず、中継ユニット2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可能となる。

[0022] 圧縮機10は、熱源側冷媒を吸入し、その熱源側冷媒を圧縮して高温・高圧の状態にして冷媒循環回路Aに搬送するものであり、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11は、暖房運転時（全暖房運転モード時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時（全冷房運転モード時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。

[0023] 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の流体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19は、圧縮機10の吸入側に設けられており、暖房運転時と冷房運転時の違いによる余剰冷媒、または過渡的な運転の変化に対する余剰冷媒を蓄えるものである。

[0024] 逆止弁13cは、中継ユニット2と第1冷媒流路切替装置11との間における冷媒配管4に設けられ、所定の方向（中継ユニット2から室外ユニット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13aは、熱源側熱交換器12と中継ユニット2との間における冷媒配管4に設けられ、所定の方向（室外ユニット1から中継ユニット2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13dは、冷媒用接続配管4a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中継ユニット2に流通させるものである。逆止弁13bは、冷媒用接続配管

4 bに設けられ、暖房運転時において中継ユニット2から戻ってきた熱源側冷媒を圧縮機10の吸入側に流通させるものである。

[0025] 冷媒用接続配管4 aは、室外ユニット1内において、第1冷媒流路切替装置11と逆止弁13 cとの間における冷媒配管4と、逆止弁13 aと中継ユニット2との間における冷媒配管4と、を接続するものである。冷媒用接続配管4 bは、室外ユニット1内において、逆止弁13 cと中継ユニット2との間における冷媒配管4と、熱源側熱交換器12と逆止弁13 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2では、冷媒用接続配管4 a、冷媒用接続配管4 b、逆止弁13 a、逆止弁13 b、逆止弁13 c、及び、逆止弁13 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。

[0026] [室内ユニット3]

室内ユニット3には、それぞれ利用側熱交換器35が搭載されている。この利用側熱交換器35は、配管5によって中継ユニット2の熱媒体流量調整装置34と第2熱媒体流路切替装置33に接続するようになっている。この利用側熱交換器35は、図示省略のファン等の送風機から供給される空気と、中継ユニット2から供給される熱媒体と、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。

[0027] この図2では、4台の室内ユニット3が中継ユニット2に接続されている場合を例に示しており、紙面上側から室内ユニット3 a、室内ユニット3 b、室内ユニット3 c、室内ユニット3 dとして図示している。また、室内ユニット3 a～室内ユニット3 dに応じて、利用側熱交換器35も、紙面上側から利用側熱交換器35 a、利用側熱交換器35 b、利用側熱交換器35 c、利用側熱交換器35 dとして図示している。なお、図1と同様に、室内ユニット3の接続台数を図2に示す4台に限定するものではない。

[0028] [中継ユニット2]

中継ユニット2は、2つ以上の熱媒体間熱交換器25を有しており、この

熱媒体間熱交換器 25 において熱源側冷媒と熱媒体とで熱交換を行ない、室外ユニット 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。中継ユニット 2 には、さらに、2つの絞り装置 26 と、2つの開閉装置（開閉装置 27、開閉装置 29）と、2つの第 2 冷媒流路切替装置 28 と、2つのポンプ（熱媒体搬送装置）31 と、4つの第 1 熱媒体流路切替装置 32 と、4つの第 2 熱媒体流路切替装置 33 と、4つの熱媒体流量調整装置 34 と、が搭載されている。

[0029] 2つの熱媒体間熱交換器 25（熱媒体間熱交換器 25 a、熱媒体間熱交換器 25 b）は、暖房運転をしている室内ユニット 3 へ対して温熱を供給する際には凝縮器（放熱器）として、冷房運転をしている室内ユニット 3 へ対して冷熱を供給する際に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、室外ユニット 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 25 a は、冷媒循環回路 A における絞り装置 26 a と第 2 冷媒流路切替装置 28 a との間に設けられており、全冷房運転時及び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 25 b は、冷媒循環回路 A における絞り装置 26 b と第 2 冷媒流路切替装置 28 b との間に設けられており、全暖房運転時及び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。

[0030] 2つの絞り装置 26（絞り装置 26 a、絞り装置 26 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 26 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 25 a の上流側に設けられている。絞り装置 26 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 25 b の上流側に設けられている。2つの絞り装置 26 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。

[0031] 2つの開閉装置（開閉装置 27、開閉装置 29）は、通電により開閉動作が可能な電磁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。つ

まり、2つの開閉装置は、運転モードに応じて開閉が制御され、第2冷媒流路切替装置28と合わせて熱源側冷媒の流路を切り替えている。開閉装置27は、熱源側冷媒の入口側における冷媒配管4（室外ユニット1と中継ユニット2とを接続している冷媒配管4のうち紙面最下段に位置する冷媒配管4）に設けられている。開閉装置29は、熱源側冷媒の入口側の冷媒配管4と出口側の冷媒配管4とを接続した配管（バイパス管20）に設けられている。なお、開閉装置27、開閉装置29は、冷媒流路の切り替えが可能なものであればよく、たとえば電子式膨張弁等の開度を可変に制御が可能なものを用いてもよい。

[0032] 2つの第2冷媒流路切替装置28（第2冷媒流路切替装置28a、第2冷媒流路切替装置28b）は、たとえば四方弁等で構成され、運転モードに応じて熱媒体間熱交換器25が凝縮器または蒸発器として作用するよう、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28a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25aの下流側に設けられている。第2冷媒流路切替装置28b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25bの下流側に設けられている。

[0033] 2つのポンプ31（ポンプ31a、ポンプ31b）は、配管5を導通する熱媒体を熱媒体循環回路Bに循環させるものである。ポンプ31aは、熱媒体間熱交換器25aと第2熱媒体流路切替装置33との間における配管5に設けられている。ポンプ31bは、熱媒体間熱交換器25bと第2熱媒体流路切替装置33との間における配管5に設けられている。2つのポンプ31は、たとえば容量制御可能なポンプ等で構成し、室内ユニット3における負荷の大きさによってその流量を調整できるようにしておくもよい。なお、2つのポンプ31を熱媒体間熱交換器25の熱媒体出口側に設置した状態を例に示しているが、熱媒体間熱交換器25の熱媒体入口側に設置してもよいことは言うまでもない。

[0034] 4つの第1熱媒体流路切替装置32（第1熱媒体流路切替装置32a～第1熱媒体流路切替装置32d）は、三方弁等で構成されており、熱媒体の流

路を熱媒体間熱交換器 25 a と熱媒体間熱交換器 25 b との間で切り替えるものである。第 1 熱媒体流路切替装置 32 は、室内ユニット 3 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 32 は、三方のうちの一つが熱媒体間熱交換器 25 a に、三方のうちの一つが熱媒体間熱交換器 25 b に、三方のうちの一つが熱媒体流量調整装置 34 に、それぞれ接続され、利用側熱交換器 35 の熱媒体流路の出口側に設けられている。なお、室内ユニット 3 に対応させて、紙面上側から第 1 熱媒体流路切替装置 32 a、第 1 熱媒体流路切替装置 32 b、第 1 熱媒体流路切替装置 32 c、第 1 熱媒体流路切替装置 32 d として図示している。また、熱媒体流路の切替には、一方から他方への完全な切替だけでなく、一方から他方への部分的な切替も含んでいるものとする。

[0035] 4 つの第 2 熱媒体流路切替装置 33（第 2 熱媒体流路切替装置 33 a～第 2 熱媒体流路切替装置 33 d）は、三方弁等で構成されており、熱媒体の流路を熱媒体間熱交換器 25 a と熱媒体間熱交換器 25 b との間で切り替えるものである。第 2 熱媒体流路切替装置 33 は、室内ユニット 3 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 33 は、三方のうちの一つが熱媒体間熱交換器 25 a に、三方のうちの一つが熱媒体間熱交換器 25 b に、三方のうちの一つが利用側熱交換器 35 に、それぞれ接続され、利用側熱交換器 35 の熱媒体流路の入口側に設けられている。なお、室内ユニット 3 に対応させて、紙面上側から第 2 熱媒体流路切替装置 33 a、第 2 熱媒体流路切替装置 33 b、第 2 熱媒体流路切替装置 33 c、第 2 熱媒体流路切替装置 33 d として図示している。また、熱媒体流路の切替には、一方から他方への完全な切替だけでなく、一方から他方への部分的な切替も含んでいるものとする。

[0036] 4 つの熱媒体流量調整装置 34（熱媒体流量調整装置 34 a～熱媒体流量調整装置 34 d）は、開口面積を制御できるようなもの（たとえば、ステップモーター駆動式で流路を流れる流量を制御できる二方弁や三方弁の一端を閉止したもの）で構成されており、配管 5 に流れる熱媒体の流量を制御

するものである。熱媒体流量調整装置 3 4 は、室内ユニット 3 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 3 4 は、一方が利用側熱交換器 3 5 に、他方が第 1 熱媒体流路切替装置 3 2 に、それぞれ接続され、利用側熱交換器 3 5 の熱媒体流路の出口側に設けられている。すなわち、熱媒体流量調整装置 3 4 は、室内ユニット 3 へ流入する熱媒体の温度及び流出する熱媒体の温度により室内ユニット 3 へ流入する熱媒体の量を調整し、室内負荷に応じた最適な熱媒体量を室内ユニット 3 に提供可能とするものである。

[0037] なお、室内ユニット 3 に対応させて、紙面上側から熱媒体流量調整装置 3 4 a、熱媒体流量調整装置 3 4 b、熱媒体流量調整装置 3 4 c、熱媒体流量調整装置 3 4 d として図示している。また、熱媒体流量調整装置 3 4 を利用側熱交換器 3 5 の熱媒体流路の入口側に設けてもよい。さらに、熱媒体流量調整装置 3 4 を利用側熱交換器 3 5 の熱媒体流路の入口側であって、第 2 熱媒体流路切替装置 3 3 と利用側熱交換器 3 5 との間に設けてもよい。またさらに、室内ユニット 3 において、停止やサーモ OFF 等の負荷を必要としないときは、熱媒体流量調整装置 3 4 を全閉にすることにより、室内ユニット 3 への熱媒体供給を止めることができる。

[0038] なお、第 1 熱媒体流路切替装置 3 2 または第 2 熱媒体流路切替装置 3 3 において、熱媒体流量調整装置 3 4 の機能を付加したものを用いれば、熱媒体流量調整装置 3 4 を省略することも可能である。

[0039] また、中継ユニット 2 には、冷媒配管 4 を流れる熱源側冷媒の圧力を検知する圧力センサー 4 1（圧力センサー 4 1 a、圧力センサー 4 1 b）が設けられている。さらに、中継ユニット 2 には、熱媒体流路の入口側に温度センサー 3 7（温度センサー 3 7 a～温度センサー 3 7 d）が設けられている。これらの検出装置で検出された情報（圧力情報、温度情報）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 3 1 の駆動周波数、第 2 冷媒流路切替装置 2 8 の切り替え、熱媒体の

流路の切替、室内ユニット3の熱媒体流量の調整等の制御に利用されることになる。

[0040] また、制御装置50は、マイコン等で構成されており、各種検出装置での検出情報及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31の駆動、絞り装置26の開度、開閉装置の開閉、第2冷媒流路切替装置28の切り替え、第1熱媒体流路切替装置32の切り替え、第2熱媒体流路切替装置33の切り替え、及び、熱媒体流量調整装置34の駆動等、各アクチュエーター（ポンプ31、第1熱媒体流路切替装置32、第2熱媒体流路切替装置33、絞り装置26、第2冷媒流路切替装置28等の駆動部品）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、これら制御を、室外機1に搭載した制御装置で実施するようにしてもよい。この場合、制御装置50を室外機1に搭載する構成としてもよい。

[0041] 熱媒体を導通する配管5は、熱媒体間熱交換器25aに接続されるものと、熱媒体間熱交換器25bに接続されるものと、で構成されている。配管5は、中継ユニット2に接続される室内ユニット3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32、及び、第2熱媒体流路切替装置33で接続されている。第1熱媒体流路切替装置32及び第2熱媒体流路切替装置33を制御することで、熱媒体間熱交換器25aからの熱媒体を利用側熱交換器35に流入させるか、熱媒体間熱交換器25bからの熱媒体を利用側熱交換器35に流入させるかが決定されるようになっている。

[0042] 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27、開閉装置29、第2冷媒流路切替装置28、熱媒体間熱交換器25の冷媒流路、絞り装置26、及び、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25の熱媒体流路、ポンプ31、第1熱媒体流路切替装置32、熱媒体流量調整装置34、利用側熱交換器35、及び、第2熱

媒体流路切替装置 33 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 25 のそれぞれに複数台の利用側熱交換器 35 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。

[0043] よって、空気調和装置 100 では、室外ユニット 1 と中継ユニット 2 とが、中継ユニット 2 に設けられている熱媒体間熱交換器 25 a 及び熱媒体間熱交換器 25 b を介して接続され、中継ユニット 2 と室内ユニット 3 とが、熱媒体間熱交換器 25 a 及び熱媒体間熱交換器 25 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 25 a 及び熱媒体間熱交換器 25 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。このような構成を用いることで、空気調和装置 100 は、室内負荷に応じた最適な冷房運転または暖房運転を実現することができる。

[0044] [運転モード]

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、各室内ユニット 3 からの指示に基づいて、その室内ユニット 3 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、室内ユニット 3 の全部で同一運転をすることができるとともに、室内ユニット 3 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。

[0045] 空気調和装置 100 が実行する運転モードには、駆動している室内ユニット 3 の全てが暖房運転を実行する全暖房運転モード、駆動している室内ユニット 3 の全てが冷房運転を実行する全冷房運転モード、冷房暖房混在運転モードのうち暖房負荷よりも冷房負荷の方が大きい冷房主体運転モード、及び、冷房暖房混在運転モードのうち冷房負荷よりも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。

[0046] [全暖房運転モード]

図 3 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3では、利用側熱交換器35a～利用側熱交換器35dの全部で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3では、太線で表された配管が熱源側冷媒の流れる配管を示している。また、図3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。

[0047] 図3に示す全暖房運転モードの場合、室外ユニット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を経由させずに中継ユニット2へ流入させるように切り替える。中継ユニット2では、ポンプ31a及びポンプ31bを駆動させ、熱媒体流量調整装置34a～熱媒体流量調整装置34dを開放し、熱媒体間熱交換器25a及び熱媒体間熱交換器25bのそれぞれと利用側熱交換器35a～利用側熱交換器35dとの間を熱媒体が循環するようにしている。また、第2冷媒流路切替装置28a及び第2冷媒流路切替装置28bは暖房側に切り替えられており、開閉装置27は閉、開閉装置29は開となっている。

[0048] 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、冷媒用接続配管4aを導通し、逆止弁13dを通過し、室外ユニット1から流出する。室外ユニット1から流出した高温・高圧のガス冷媒は、冷媒配管4を通過して中継ユニット2に流入する。中継ユニット2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28a及び第2冷媒流路切替装置28bを通過して、熱媒体間熱交換器25a及び熱媒体間熱交換器25bのそれぞれに流入する。

[0049] 熱媒体間熱交換器25a及び熱媒体間熱交換器25b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25a及び熱媒体間熱交換器25bから流出した液冷媒は、絞り装置26a及び絞り装置26bで膨張さ

せられて、低温・低圧の二相冷媒となる。これらの二相冷媒は、合流した後、開閉装置 29 を通ってバイパス管 20 を流れ、中継ユニット 2 から流出し、冷媒配管 4 を通って再び室外ユニット 1 へ流入する。室外ユニット 1 に流入した冷媒は、冷媒用接続配管 4b を導通し、逆止弁 13b 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。

[0050] そして、熱源側熱交換器 12 に流入した熱源側冷媒は、熱源側熱交換器 12 で室外空間 6 の空気（以下、外気と称する）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 及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。

[0051] 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 25a 及び熱媒体間熱交換器 25b の双方で熱源側冷媒の温熱が熱媒体に伝えられ、加熱された熱媒体がポンプ 31a 及びポンプ 31b によって配管 5 内を流動させられることになる。ポンプ 31a 及びポンプ 31b 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 33a ~ 第 2 熱媒体流路切替装置 33d を介して、利用側熱交換器 35a ~ 利用側熱交換器 35d に流入する。そして、熱媒体が利用側熱交換器 35a ~ 利用側熱交換器 35d 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。

[0052] それから、熱媒体は、利用側熱交換器 35a ~ 利用側熱交換器 35d から流出して熱媒体流量調整装置 34a ~ 熱媒体流量調整装置 34d に流入する。このとき、熱媒体流量調整装置 34a ~ 熱媒体流量調整装置 34d 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 35a ~ 利用側熱交換器 35d に流入するようになっている。熱媒体流量調整装置 34a ~ 熱媒体流量調整装置 34d から流出した熱媒体は、第 1 熱媒体流路切替装置 32a ~ 第 1 熱媒体流路切替装置 32d を通って、熱媒体間熱交換器 25a 及び熱媒体間熱交換器 25b へ流入し、室内ユニット 3 を通じて室内空間 7 へ供給した分の熱量を冷媒側

から受け取り、再びポンプ 3 1 a 及びポンプ 3 1 b へ吸い込まれる。

[0053] このとき、第 1 熱媒体流路切替装置 3 2 及び第 2 熱媒体流路切替装置 3 3 は、熱媒体間熱交換器 2 5 a 及び熱媒体間熱交換器 2 5 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、あるいは、熱媒体間熱交換器 2 5 a 及び熱媒体間熱交換器 2 5 b の出口の熱媒体温度に応じた開度に制御されている。なお、利用側熱交換器 3 5 の配管 5 内では、第 2 熱媒体流路切替装置 3 3 から熱媒体流量調整装置 3 4 を経由して第 1 熱媒体流路切替装置 3 2 へ至る向きに熱媒体が流れている。

[0054] 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 3 5（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 3 4 により流路を閉じて、利用側熱交換器 3 5 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 3 5 a ~ 利用側熱交換器 3 5 d の全部において熱負荷があるため熱媒体を流しているが、熱負荷がなくなった場合には対応する熱媒体流量調整装置 3 4 を全閉すればよい。そして、再度、熱負荷の発生があった場合には、対応する熱媒体流量調整装置 3 4 を開放し、熱媒体を循環させればよい。これについては、以下で説明する他の運転モードでも同様である。

[0055] [暖房主体運転モード]

図 4 は、空気調和装置 1 0 0 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 4 では、利用側熱交換器 3 5 のうちのいずれかで温熱負荷が発生し、利用側熱交換器 3 5 のうちの残り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 4 では、太線で表された配管が熱源側冷媒の循環す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。

[0056] 図 4 に示す暖房主体運転モードの場合、室外ユニット 1 では、第 1 冷媒流路切替装置 1 1 を、圧縮機 1 0 から吐出された熱源側冷媒を熱源側熱交換器 1 2 を経由させずに中継ユニット 2 へ流入させるように切り替える。中継ユ

ニット2では、ポンプ31a及びポンプ31bを駆動させ、熱媒体流量調整装置34a～熱媒体流量調整装置34dを開放し、熱媒体間熱交換器25aと冷熱負荷が発生している利用側熱交換器35との間を、熱媒体間熱交換器25bと温熱負荷が発生している利用側熱交換器35との間を、それぞれ熱媒体が循環するようにしている。また、第2冷媒流路切替装置28aは冷房側、第2冷媒流路切替装置28bは暖房側に切り替えられており、絞り装置26aは全開、開閉装置27は閉、開閉装置29は閉となっている。

[0057] 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、冷媒用接続配管4aを導通し、逆止弁13dを通過し、室外ユニット1から流出する。室外ユニット1から流出した高温・高圧のガス冷媒は、冷媒配管4を通過して中継ユニット2に流入する。中継ユニット2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28bを通過して凝縮器として作用する熱媒体間熱交換器25bに流入する。

[0058] 熱媒体間熱交換器25b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25bから流出した液冷媒は、絞り装置26b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26aを介して蒸発器として作用する熱媒体間熱交換器25aに流入する。熱媒体間熱交換器25a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25aから流出し、第2冷媒流路切替装置28aを介して中継ユニット2から流出し、冷媒配管4を通過して再び室外ユニット1へ流入する。

[0059] 室外ユニット1に流入した低温・低圧の二相冷媒は、冷媒用接続配管4b、逆止弁13b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

で外気から吸熱して、低温・低圧のガス冷媒となる。熱源側熱交換器 1 2 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 1 1 及びアキュムレーター 1 9 を介して圧縮機 1 0 へ再度吸入される。

[0060] なお、絞り装置 2 6 b は、熱媒体間熱交換器 2 5 b の出口冷媒のサブクール（過冷却度）が目標値になるように開度が制御される。なお、絞り装置 2 6 b を全開とし、絞り装置 2 6 a で、サブクールを制御するようにしてもよい。

[0061] 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 2 5 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 3 1 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 2 5 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 3 1 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 3 1 a で加圧されて流出した冷やされた熱媒体は、冷熱負荷が発生している利用側熱交換器 3 5 に第 2 熱媒体流路切替装置 3 3 を介して流入し、ポンプ 3 1 b で加圧されて流出した熱媒体は、温熱負荷が発生している利用側熱交換器 3 5 に第 2 熱媒体流路切替装置 3 3 を介して流入する。

[0062] このとき、第 2 熱媒体流路切替装置 3 3 は、接続されている室内ユニット 3 が暖房運転モードであるときは、熱媒体間熱交換器 2 5 b 及びポンプ 3 1 b が接続されている方向に切替えられ、接続されている室内ユニット 3 が冷房運転モードであるときは、熱媒体間熱交換器 2 5 a 及びポンプ 3 1 a が接続されている方向に切替えられる。すなわち、第 2 熱媒体流路切替装置 3 3 によって、室内ユニット 3 へ供給する熱媒体を暖房用又は冷房用に切り替えることを可能としている。

[0063] 利用側熱交換器 3 5 では、熱媒体が室内空気から吸熱することによる室内空間 7 の冷房運転、または、熱媒体が室内空気に放熱することによる室内空間 7 の暖房運転を行なう。このとき、熱媒体流量調整装置 3 4 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 35 に流入するようになっている。

[0064] 冷房運転に利用され、利用側熱交換器 35 を通過し温度が上昇した熱媒体は、熱媒体流量調整装置 34 及び第 1 熱媒体流路切替装置 32 を通って、熱媒体間熱交換器 25 a に流入し、再びポンプ 31 a へ吸い込まれる。暖房運転に利用され、利用側熱交換器 35 を通過し温度が低下した熱媒体は、熱媒体流量調整装置 34 及び第 1 熱媒体流路切替装置 32 を通って、熱媒体間熱交換器 25 b へ流入し、再びポンプ 31 b へ吸い込まれる。このとき、第 1 熱媒体流路切替装置 32 は、接続されている室内ユニット 3 が暖房運転モードであるときは、熱媒体間熱交換器 25 b 及びポンプ 31 b が接続されている方向に切替えられ、接続されている室内ユニット 3 が冷房運転モードであるときは、熱媒体間熱交換器 25 a 及びポンプ 31 a が接続されている方向に切替えられる。

[0065] 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 32 及び第 2 熱媒体流路切替装置 33 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 35 へ導入される。これにより、暖房運転モードで利用された熱媒体を暖房用途として冷媒から熱を与えている熱媒体間熱交換器 25 b へ、冷房運転モードで利用された熱媒体を冷房用途として冷媒が熱を受け取っている熱媒体間熱交換器 25 a へと流入させ、再度それぞれが冷媒と熱交換を行なった後、ポンプ 31 a 及びポンプ 31 b へと搬送される。

[0066] なお、利用側熱交換器 35 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 33 から熱媒体流量調整装置 34 を経由して第 1 熱媒体流路切替装置 32 へ至る向きに熱媒体が流れている。

[0067] [全冷房運転モード]

図 5 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 5 では、利用側熱交換器 35 a ~ 利用側熱交換器 35 d の全部で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 5 では、太線で表された配管が熱源側冷媒の流れ

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。

[0068] 図5に示す全冷房運転モードの場合、室外ユニット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。中継ユニット2では、ポンプ31a及びポンプ31bを駆動させ、熱媒体流量調整装置34a～熱媒体流量調整装置34dを開放し、熱媒体間熱交換器25a及び熱媒体間熱交換器25bのそれぞれと利用側熱交換器35a～利用側熱交換器35dとの間を熱媒体が循環するようにしている。また、第2冷媒流路切替装置28a及び第2冷媒流路切替装置28bは冷房側に切り替えられており、開閉装置27は開、開閉装置29は閉となっている。

[0069] 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で外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を通過して室外ユニット1から流出し、冷媒配管4を通過して中継ユニット2に流入する。中継ユニット2に流入した高圧液冷媒は、開閉装置27を経由した後に分岐されて絞り装置26a及び絞り装置26bで膨張させられて、低温・低圧の二相冷媒となる。

[0070] 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25a及び熱媒体間熱交換器25b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25a及び熱媒体間熱交換器25bから流出したガス冷媒は、第2冷媒流路切替装置28a及び第2冷媒流路切替装置28bを通過してから合流して中継ユニット2から流出し、冷媒配管4を通過して再び室

外ユニット1へ流入する。室外ユニット1に流入した冷媒は、逆止弁13c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を介して、
圧縮機10へ再度吸入される。

[0071] このとき、絞り装置26は、熱媒体間熱交換器25に流入する熱源側冷媒
の温度と熱媒体間熱交換器25から流出した熱源側冷媒の温度との差として
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。

[0072] 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25a及び熱媒体間熱交換器2
5b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31a及びポンプ31bによって配管5内を流動させられることになる
。ポンプ31a及びポンプ31b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33a～第2熱媒体流路切替装置33dを介して、利用側熱
交換器35a～利用側熱交換器35dに流入する。そして、熱媒体が利用側
熱交換器35a～利用側熱交換器35d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。

[0073] それから、熱媒体は、利用側熱交換器35a～利用側熱交換器35bから
流出して熱媒体流量調整装置34a～熱媒体流量調整装置34dに流入する
。このとき、熱媒体流量調整装置34a～熱媒体流量調整装置34d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35a～利用側熱交換器35dに流入するよ
うになっている。熱媒体流量調整装置34a～熱媒体流量調整装置34dか
ら流出した熱媒体は、第1熱媒体流路切替装置32a～第1熱媒体流路切替
装置32dを通して、熱媒体間熱交換器25a及び熱媒体間熱交換器25b
へ流入し、室内ユニット3を通じて室内空間7の空気から受け取った分の熱
量を冷媒側へ与え、再びポンプ31a及びポンプ31bへ吸い込まれる。

[0074] このとき、第1熱媒体流路切替装置32及び第2熱媒体流路切替装置33
は、熱媒体間熱交換器25a及び熱媒体間熱交換器25bの双方へ流れる流
路が確保されるように、中間的な開度、あるいは、熱媒体間熱交換器25a

及び熱媒体間熱交換器 25b の出口の熱媒体温度に応じた開度に制御されている。なお、利用側熱交換器 35 の配管 5 内では、第 2 熱媒体流路切替装置 33 から熱媒体流量調整装置 34 を経由して第 1 熱媒体流路切替装置 32 へ至る向きに熱媒体が流れている。

[0075] [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 35 のうちのいずれかで冷熱負荷が発生し、利用側熱交換器 35 のうちの残りで温熱負荷が発生している場合を例に第 1 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熱源側冷媒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。

[0076] 図 6 に示す冷房主体運転モードの場合、室外ユニット 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。中継ユニット 2 では、ポンプ 31a 及びポンプ 31b を駆動させ、熱媒体流量調整装置 34a ~ 熱媒体流量調整装置 34d を開放し、熱媒体間熱交換器 25a と冷熱負荷が発生している利用側熱交換器 35 との間を、熱媒体間熱交換器 25b と温熱負荷が発生している利用側熱交換器 35 との間を、それぞれ熱媒体が循環するようにしている。また、第 2 冷媒流路切替装置 28a は冷房側、第 2 冷媒流路切替装置 28b は暖房側に切り替えられており、絞り装置 26a は全開、開閉装置 27 は閉、開閉装置 29 は閉となっている。

[0077] 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、高圧二相冷媒とな

る。熱源側熱交換器 12 から流出した二相冷媒は、逆止弁 13 a を通って室外ユニット 1 から流出し、冷媒配管 4 を通って中継ユニット 2 に流入する。中継ユニット 2 に流入した二相冷媒は、第 2 冷媒流路切替装置 28 b を通って凝縮器として作用する熱媒体間熱交換器 25 b に流入する。

[0078] 熱媒体間熱交換器 25 b 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 25 b から流出した液冷媒は、絞り装置 26 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 26 a を介して蒸発器として作用する熱媒体間熱交換器 25 a に流入する。熱媒体間熱交換器 25 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 25 a から流出し、第 2 冷媒流路切替装置 28 a を介して中継ユニット 2 から流出し、冷媒配管 4 を通って再び室外ユニット 1 へ流入する。室外ユニット 1 に流入した熱源側冷媒は、逆止弁 13 c 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 を介して、圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0079] なお、絞り装置 26 b は、熱媒体間熱交換器 25 b の出口冷媒のサブクール（過冷却度）が目標値になるように開度が制御される。なお、絞り装置 26 b を全開とし、絞り装置 26 a で、サブクールを制御するようにしてもよい。

[0080] 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 25 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 31 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 25 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 31 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 31 a 及びポンプ 31 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 33 a 及び第 2 熱媒体流路切替装置 33 b を介して、利用側熱交換器 35 a 及び

利用側熱交換器 35 b に流入する。

[0081] このとき、第 2 熱媒体流路切替装置 33 は、接続されている室内ユニット 3 が暖房運転モードであるときは、熱媒体間熱交換器 25 b 及びポンプ 31 b が接続されている方向に切替えられ、接続されている室内ユニット 3 が冷房運転モードであるときは、熱媒体間熱交換器 25 a 及びポンプ 31 a が接続されている方向に切替えられる。すなわち、第 2 熱媒体流路切替装置 33 によって、室内ユニット 3 へ供給する熱媒体を暖房用又は冷房用に切り替えることを可能としている。

[0082] 利用側熱交換器 35 では、熱媒体が室内空気に放熱することによる室内空間 7 の暖房運転、または、熱媒体が室内空気から吸熱することによる室内空間 7 の冷房運転を行なう。このとき、熱媒体流量調整装置 34 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 35 に流入するようになっている。

[0083] 暖房運転に利用され、利用側熱交換器 35 を通過し温度が低下した熱媒体は、熱媒体流量調整装置 34 及び第 1 熱媒体流路切替装置 32 を通って、熱媒体間熱交換器 25 b へ流入し、再びポンプ 31 b へ吸い込まれる。冷房運転に利用され、利用側熱交換器 35 を通過し温度が上昇した熱媒体は、熱媒体流量調整装置 34 及び第 1 熱媒体流路切替装置 32 を通って、熱媒体間熱交換器 25 a へ流入し、再びポンプ 31 a へ吸い込まれる。このとき、第 1 熱媒体流路切替装置 32 は、接続されている室内ユニット 3 が暖房運転モードであるときは、熱媒体間熱交換器 25 b 及びポンプ 31 b が接続されている方向に切替えられ、接続されている室内ユニット 3 が冷房運転モードであるときは、熱媒体間熱交換器 25 a 及びポンプ 31 a が接続されている方向に切替えられる。

[0084] 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 32 及び第 2 熱媒体流路切替装置 33 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 35 へ導入される。これにより、暖房運転モードで利用された熱媒体を暖房用途として冷媒から熱を与えて

いる熱媒体間熱交換器 25 b へ、冷房運転モードで利用された熱媒体を冷房用途として冷媒が熱を受け取っている熱媒体間熱交換器 25 a へと流入させ、再度それぞれが冷媒と熱交換を行なった後、ポンプ 31 a 及びポンプ 31 b へと搬送される。

[0085] なお、利用側熱交換器 35 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 33 から熱媒体流量調整装置 34 を経由して第 1 熱媒体流路切替装置 32 へ至る向きに熱媒体が流れている。

[0086] [冷媒循環回路 A の圧力変動について]

本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 は、中継ユニット 2 と室内ユニット 3（具体的に利用側熱交換器 35）との間に熱媒体を循環させている。中継ユニット 2 と室内ユニット 3 とを接続する配管 5 には、たとえばビル用マルチエアコン等で用いられる場合のように片道 50 m 程度になるものがある。

[0087] 停止している室内ユニット 3 の配管 5 内には多量の熱媒体が滞留している。したがって、たとえば運転実行中にこれまで停止していた室内ユニット 3 を起動すると、既に運転中の室内ユニット 3 に供給されている熱媒体と停止中に滞留していた熱媒体が混合されることになる。そのため、熱媒体間熱交換器 25 a、熱媒体間熱交換器 25 b を通過する熱媒体の温度が急変化し、その急変化によって冷媒側に圧力変動を発生させ、圧力異常を誘発する要因となることがある。

[0088] また、室内ユニット 3 の運転切替時においても、たとえばこれまで冷房運転していた室内ユニット 3 が暖房運転に切り替わる際には、切替対象の室内ユニット 3 に供給されていた冷却された熱媒体と暖房運転中の室内ユニット 3 に供給されていた加熱された熱媒体とが混合されるため、同様の現象が発生する。

[0089] なお、運転中の室内ユニット 3 の一部を停止する際には、同じ温度の熱媒体を熱媒体流量調整装置 34 を閉止することにより縁切りするだけとなるため、停止した室内ユニット 3 分の負荷変動は発生するが、室内ユニット 3 の

起動時または運転切替時に発生するような変動には及ばないと予想される。

[0090] 上述の圧力変動の発生は、全ての運転モードが対象となり、全暖房運転モード、混在運転モード（暖房主体モード、冷房主体モード）、全冷房運転モードの順に影響が大きいと考えることができる。

[0091] ここで、暖房運転時の熱媒体温度を $35^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 、冷房運転時の熱媒体温度を $5^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ として想定した場合を考える。全暖房運転モードでは、停止している室内ユニット3の配管5内に滞留する熱媒体の温度は外気温度相当まで低下するため、 0°C 以下の外気温度の場合には混合される熱媒体の温度差が最大で約 50°C となる。混在運転モードでは、室内ユニット3の運転モード切り替えを想定すると、暖房運転時と冷房運転時の熱媒体の温度差をみることとなり、混合される熱媒体温度差は最大で約 45°C となる。全冷房運転モードでは、外気温度を最大でも 35°C 程度とすると、混合される熱媒体の温度差は最大で約 30°C となる。

[0092] ここで、混在運転モードでは暖房と冷房の運転モード切り替えを例に挙げたが、停止している室内ユニット3を起動する場合は全暖房運転モードまたは全冷房運転モードと同じ結果となる。また、外気温度とは、配管5が設置される空間の雰囲気温度を指しており、天井裏等の空間（図1に示す空間8）及び室内空間（図1に示す室内空間7）とは別の空間の温度を想定している。

[0093] そこで、空気調和装置100では、以下の方法により、冷媒側の圧力変動の抑制を図るようにしている。具体的には、圧力変動抑制運転は、運転開始予定の室内ユニット3に熱媒体を循環させ、冷媒配管4の冷媒圧力（圧力センサー41での検出圧力）、及び、運転開始予定の室内ユニット3に接続される配管5の熱媒体温度（温度センサー37での検出温度）を基準にして、熱媒体流量調整装置34の開度を調整することで、熱源側冷媒の圧力変動を抑制するように実行される。なお、圧力変動抑制運転は、運転モードの切り替え時や、停止している室内ユニット3を起動する時に実行されるようになっている。また、図では、圧力センサー41を2つ設置した状態を例に示し

ているが、必ずしも2つ必要なわけではない。

[0094] 図7は、空気調和装置100が実行する圧力変動抑制運転の処理の流れの一例を示すフローチャートである。図7に基づいて、空気調和装置100が実行する熱源側冷媒側の圧力変動抑制運転の処理の流れの一例について説明する。ここでは、利用側熱交換器35aが暖房運転中、利用側熱交換器35bを新たに暖房運転を実行するために起動する時に、圧力変動抑制運転を行なうものとして説明する。つまり、室内ユニット3bの利用側熱交換器35bが圧力変動抑制運転の対象となる。

[0095] 制御装置50は、圧力変動抑制運転を開始すると圧力変動抑制運転対象となる利用側熱交換器35bに熱媒体を循環させる熱熱媒体循環回路を構成する。つまり、制御装置50は、利用側熱交換器35bを圧力変動抑制運転の対象に決定し、利用側熱交換器35bに熱媒体を循環させる熱熱媒体循環回路を構成する。

[0096] 具体的には、制御装置50は、熱媒体流量調整装置34bを微開とし（ステップS101）、第1熱媒体流路切替装置32b、第2熱媒体流路切替装置33bを暖房側に切り替える（ステップS102、S103）。ここで、熱媒体流量調整装置34bの開度を微開にすることは、熱媒体に流れが発生する最小開度（第1開度）であることを意味している。そして、熱媒体流量調整装置34bを最小開度とすることによって、利用側熱交換器35bと配管5に滞留する熱媒体を循環させる。なお、熱媒体の加熱は、熱媒体間熱交換器25a、熱媒体間熱交換器25bのどちらで行なってもよい。

[0097] 制御装置50は、滞留する熱媒体を循環させた後、室内ユニット3bの起動前後の圧力差 P_a （圧力センサー41で検出された圧力の差）と予め設定されている所定圧力 P_0 とを比較する（ステップS104）。 P_a が P_0 よりも低いとき（ステップS104；YES）、制御装置50は、熱媒体流量調整装置34bの開度を増加（第2開度に）させる（ステップS105）。一方、 P_a が P_0 以上のとき（ステップS104；NO）、制御装置50は、熱媒体流量調整装置34bを最小開度のままとする。すなわち、制御装置

50は、Paを基準にして熱媒体流量調整装置34の開度を制御し、熱源側冷媒側の圧力変動を最小限に抑制するようにしている。

[0098] そして、制御装置50は、新たに起動した室内ユニット3bの利用側熱交換器35bに接続される配管5の熱媒体温度Ta（温度センサー37bでの検出温度）と予め設定されている所定温度T0とを比較する（ステップS106）。TaがT0よりも低いとき（ステップS106；YES）、再度ステップS104に戻り、処理を継続する。一方、TaがT0以上となると（ステップS106；NO）、制御装置50は、これ以上の圧力変動抑制運転が不要であると判断し、圧力変動抑制運転を終了し、一連の処理を終了する。

[0099] なお、P0は絞り装置26の制御に大きな影響を与えないように、たとえば6kgf/cm²程度までの範囲内に設定するとよく、好ましくは1kgf/cm²程度に設定することで通常運転時の圧力変動を回避した高精度な熱源側冷媒の高圧変動抑制を実施することが可能になる。また、T0は、たとえば暖房中の利用側熱交換器35aの熱媒体戻り温度（温度センサー37aでの検出温度）と同程度に設定しておくといよい。熱媒体の目標温度（T0）を暖房中の利用側熱交換器35aの熱媒体戻り温度より大きくしないことで、必要以上に熱媒体を加熱することを抑制し、新たに起動する室内ユニット3bの立上げ時間を短縮することができる。

[0100] 以上のように、空気調和装置100によれば、上記のような制御処理を行なうことによって、室内ユニット3bの暖房運転を開始する際に、冷媒側の圧力変動を抑制することができる。したがって、空気調和装置100によれば、暖房運転開始時の圧力異常を発生させない、信頼性の高いシステム構築が実現できる。また、空気調和装置100によれば、上記のような制御処理により暖房運転中の室内ユニット3aの吹き出し温度の低下を防ぐこともでき、利用者の快適性を損なわない効果も得ることができる。なお、図7では、室内ユニット3bが暖房運転を開始する際の冷媒側の圧力変動抑制について説明したが、混在モードにおいて冷房運転を実行している室内ユニット3

bが暖房運転に切り替えられる際の冷媒側の圧力変動抑制についても同様に
対応することができる。

[0101] 図8は、空気調和装置100が実行する圧力変動抑制運転の処理の流れの
別の一例を示すフローチャートである。図8に基づいて、空気調和装置100
が実行する熱源側冷媒側の圧力変動抑制運転の処理の流れの別の一例につ
いて説明する。ここでは、利用側熱交換器35aが冷房運転中、利用側熱交
換器35bを新たに冷房運転を実行するために起動する時に、圧力変動抑制
運転を行なうものとして説明する。つまり、室内ユニット3bの利用側熱交
換器35bが圧力変動抑制運転の対象となる。なお、図8に示すステップS
201～ステップS205は、図7に示すステップS101～ステップS1
05と同様であるので、ステップS201～ステップS205についての説
明を省略する。

[0102] ステップS206では、制御装置50は、新たに起動した室内ユニット3
bの利用側熱交換器35bに接続される配管5の熱媒体温度 T_a （温度セン
サー37bでの検出温度）と予め設定されている所定温度 T_{10} とを比較す
る。 T_a が T_{10} よりも高いとき（ステップS206；YES）、再度ステ
ップS204に戻り、処理を継続する。一方、 T_a が T_{10} 以下となると（
ステップS206；NO）、制御装置50は、これ以上の圧力変動抑制運転
が不要であると判断し、圧力変動抑制運転を終了し、一連の処理を終了す
る。

[0103] なお、 P_0 は絞り装置26の制御に大きな影響を与えないように、たと
えば 6 kg f / cm^2 程度までの範囲内に設定するとよく、好ましくは 1 kg f / cm^2
程度に設定することで通常運転時の圧力変動を回避した高精度な熱源
側冷媒の高圧変動抑制を実施することが可能になる。また、 T_{10} は、たと
えば冷房中の利用側熱交換器35aの熱媒体戻り温度（温度センサー37a
での検出温度）と同程度に設定しておくことよい。熱媒体の目標温度（ T_{10}
）を冷房中の利用側熱交換器35aの熱媒体戻り温度より小さくしないこ
とで、必要以上に熱媒体を冷却することを抑制し、新たに起動する室内ユニッ

ト 3 b の立上げ時間を短縮することができる。

[0104] 以上のように、空気調和装置 100 によれば、上記のような制御処理を行なうことによって、室内ユニット 3 b の冷房運転を開始する際に、冷媒側の圧力変動を抑制することができる。したがって、空気調和装置 100 によれば、暖房運転開始時に圧力異常を発生させないだけでなく、冷媒循環回路 A の冷媒圧力を管理しながら室内ユニット 3 の起動または運転モード切り替えを行なうため、冷房運転開始時においても冷媒側の圧力異常を発生させない、信頼性の高いシステム構築が実現できる。また、空気調和装置 100 によれば、上記のような制御処理により冷房運転中の室内ユニット 3 a の吹き出し温度の低下を防ぐこともでき、利用者の快適性を損なわない効果も得ることができる。なお、図 8 では、室内ユニット 3 b が冷房運転を開始する際の冷媒側の圧力変動抑制について説明したが、混在モードにおいて暖房運転を実行している室内ユニット 3 b が冷房運転に切り替えられる際の冷媒側の圧力変動抑制についても同様に対応することができる。

[0105] [熱媒体流量調整装置 34 の開度の増加方法]

図 9 は、熱媒体流量調整装置 34 の開度の増加方法を説明するための説明図である。図 9 に基づいて、空気調和装置 100 が実行する熱媒体流量調整装置 34 の開度の増加方法、具体的には第 1 開度から第 2 開度に増加する際の開度の増加方法について説明する。図 9 では、6 パターンの熱媒体流量調整装置 34 の開度の増加方法を表形式として図示している。熱媒体流量調整装置 34 の開度の増加方法を図 9 に示すどのパターンにしてもよいが、制御構成、システムへの影響、圧力変動抑制運転終了までの時間、大きな圧力変動の可能性などを総合して決定するとよい。

[0106] (第 1 のパターン)

第 1 のパターンは、スピードを重視した固定開度制御パターンである。その概要は、熱媒体流量調整装置 34 の開度を増加させるタイミングで開度を一定に固定し、圧力変動抑制運転を終了するまで同開度とするものである。詳細な内容としては、熱媒体流量調整装置 34 の固定開度を比較的大きな開

度とする。第1のパターンは、制御構成が簡易であり、システムへの影響が大きく、圧力変動抑制運転終了までの時間が早く、大きな圧力変動発生の可能性が高いという効果を有している。

[0107] (第2のパターン)

第2のパターンは、システムの影響を重視した固定開度制御パターンである。その概要は、第1のパターンと同様であり、熱媒体流量調整装置34の開度を増加させるタイミングで開度を一定に固定し、圧力変動抑制運転を終了するまで同開度とするものである。ただし、詳細な内容としては、熱媒体流量調整装置34の固定開度を比較的小さな開度とする。第2のパターンは、制御構成が簡易であり、システムへの影響が小さく、圧力変動抑制運転終了までの時間が遅く、大きな圧力変動発生の可能性が低いという効果を有している。

[0108] (第3のパターン)

第3のパターンは、スピードを重視したインテング開度制御パターンである。その概要は、熱媒体流量調整装置34の開度を増加させるタイミングで一定開度ずつ増加させるものである。詳細な内容としては、熱媒体流量調整装置34のインテング幅を比較的大きくする。第3のパターンは、制御構成が普通であり、システムへの影響が大きく、圧力変動抑制運転終了までの時間が早く、大きな圧力変動発生の可能性が高いという効果を有している。

[0109] (第4のパターン)

第4のパターンは、システムの影響を重視したインテング開度制御パターンである。その概要は、第3のパターンと同様であり、熱媒体流量調整装置34の開度を増加させるタイミングで一定開度ずつ増加させるものである。ただし、詳細な内容としては、熱媒体流量調整装置34のインテング幅を比較的小さくする。第4のパターンは、制御構成が普通であり、システムへの影響が小さく、圧力変動抑制運転終了までの時間が遅く、大きな圧力変動発生の可能性が低いという効果を有している。

[0110] (第5のパターン)

第5のパターンは、スピードを重視した目標開度制御パターンである。この第5のパターンは、その基準温度にT0を使用した室内ユニット3bの暖房運転開始がベースとなっている。その概要は、基準温度と検出温度の差から熱媒体流量調整装置34の開度を決定し、目標開度を熱媒体流量調整装置34の開度を増加させるタイミングで決定するというものである。詳細な内容としては、まず、熱媒体流量調整装置34の開口面積をパルス数に変換する換算式 $\Delta pulse = f(A_m - A_1)$ を使用して開度増加分を決定する。ここで、 A_m は目標開口面積を、 A_1 は現在の開口面積を示している。そして、 $A_m = A_1 \times \Delta T_1 / \Delta T_m$ の関係を持つことから、 $(A_m - A_1) = (\Delta T_1 / \Delta T_m - 1) \times A_1$ で表すことができる。ここで、 ΔT_m は基準温度T0からの目標温度差($> 0^\circ\text{C}$)を、 ΔT は、(基準温度(目標温度)T0 - 検出温度T_a)を示している。第5のパターンは、制御構成が複雑であり、システムへの影響が普通であり、圧力変動抑制運転終了までの時間が早く、大きな圧力変動発生の可能性が高いという効果を有している。なお、室内ユニット3bの冷房運転開始パターンでは、基準温度がT10となり、 ΔT の式の内容が逆になる($\Delta T = (\text{検出温度 } T_a - \text{基準温度(目標温度) } T_{10})$)。

[0111] (第6のパターン)

第6のパターンは、システムの影響を重視した目標開度制御パターンである。その概要は、第5のパターンと同様であり、基準温度と検出温度の差から熱媒体流量調整装置34の開度を決定し、目標開度を熱媒体流量調整装置34の開度を増加させるタイミングで決定するというものである。ただし、詳細な内容としては、目標温度差と現在の基準温度からの温度差の差に反比例して開度増加分を決定する。式としては、 $\Delta pulse = f(A_m - A_1) / (\Delta T_1 - \Delta T_m)$ である。第6のパターンは、制御構成が複雑であり、システムへの影響が小さく、圧力変動抑制運転終了までの時間が普通であり、大きな圧力変動発生の可能性が低いという効果を有している。

[0112] 実施の形態2.

図10は、本発明の実施の形態2に係る空気調和装置が実行する圧力変動抑制運転の処理の流れの一例を示すフローチャートである。図10に基づいて、実施の形態2に係る空気調和装置が実行する熱源側冷媒側の圧力変動抑制運転の処理の流れの一例について説明する。なお、この実施の形態2では上述した実施の形態1との相違点を中心に説明するものとし、実施の形態1と同一部分には、同一符号を付している。また、実施の形態2に係る空気調和装置の回路構成及び運転モードについては、実施の形態1に係る空気調和装置100と同様である。

[0113] 実施の形態1では、冷媒配管4の冷媒圧力（圧力センサー41での検出圧力）を基準にして熱媒体流量調整装置34を使用した圧力変動抑制運転を行なった場合を例に説明した。これに対し、実施の形態2では、冷媒配管4の冷媒圧力（圧力センサー41での検出圧力）を基準にするのではなく、配管5を既に流れている熱媒体温度（温度センサー37での検出温度）を基準にして熱媒体流量調整装置34を使用した圧力変動抑制運転を行なう場合を例に説明する。

[0114] 具体的には、実施の形態2に係る空気調和装置の圧力変動抑制運転は、運転開始予定の室内ユニット3に熱媒体を循環させ、運転中の室内ユニット3に接続される配管5の熱媒体温度（温度センサー37での検出温度）を基準にして、熱媒体流量調整装置34の開度を調整することで、熱源側冷媒の圧力変動を抑制するように実行される。なお、圧力変動抑制運転は、運転モードの切り替え時や、停止している室内ユニット3を起動する時に実行されるようになっている。

[0115] ここでは、利用側熱交換器35aが暖房運転中、利用側熱交換器35bを新たに暖房運転を実行するために起動する時に、圧力変動抑制運転を行なうものとして説明する。つまり、室内ユニット3bの利用側熱交換器35bが圧力変動抑制運転の対象となる。制御装置50は、圧力変動抑制運転を開始すると圧力変動抑制運転対象となる利用側熱交換器35bに熱媒体を循環させる熱媒体循環回路を構成する。つまり、制御装置50は、利用側熱交換

器 3 5 b を圧力変動抑制運転の対象に決定し、利用側熱交換器 3 5 b に熱媒体を循環させる熱熱媒体循環回路を構成する。

[0116] 具体的には、制御装置 5 0 は、熱媒体流量調整装置 3 4 b を微開とし（ステップ S 3 0 1）、第 1 熱媒体流路切替装置 3 2 b、第 2 熱媒体流路切替装置 3 3 b を暖房側に切り替える（ステップ S 3 0 2、S 3 0 3）。ここで、熱媒体流量調整装置 3 4 b の開度を微開にすることは、熱媒体に流れが発生する最小開度（第 1 開度）であることを意味している。そして、熱媒体流量調整装置 3 4 b を最小開度とすることによって、利用側熱交換器 3 5 b と配管 5 に滞留する熱媒体を循環させる。なお、熱媒体の加熱は、熱媒体間熱交換器 2 5 a、熱媒体間熱交換器 2 5 b のどちらで行なってもよい。

[0117] 制御装置 5 0 は、滞留する熱媒体を循環させた後の、室内ユニット 3 b の起動前後の暖房運転中の室内ユニット 3 a に接続されている配管 5 を流れる熱媒体の温度差 T_b （温度センサー 3 7 で検出された熱媒体温度の差）と予め設定されている所定温度 T_1 とを比較する（ステップ S 3 0 4）。 T_b が T_1 よりも低いとき（ステップ S 3 0 4；YES）、制御装置 5 0 は、熱媒体流量調整装置 3 4 b の開度を増加（第 2 開度に）させる（ステップ S 3 0 5）。一方、 T_b が T_1 以上のとき（ステップ S 3 0 4；NO）、制御装置 5 0 は、熱媒体流量調整装置 3 4 b を最小開度のままとする。すなわち、制御装置 5 0 は、 T_b を基準にして熱媒体流量調整装置 3 4 の開度を制御し、熱源側冷媒側の圧力変動を最小限に抑制するようにしている。

[0118] そして、制御装置 5 0 は、新たに起動した室内ユニット 3 b の利用側熱交換器 3 5 b に接続される配管 5 の熱媒体温度 T_a （温度センサー 3 7 b での検出温度）と予め設定されている所定温度 T_0 とを比較する（ステップ S 3 0 6）。 T_a が T_0 よりも低いとき（ステップ S 3 0 6；YES）、制御装置 5 0 は、再度ステップ S 3 0 4 に戻り、処理を継続する。一方、 T_a が T_0 以上となると（ステップ S 3 0 6；NO）、制御装置 5 0 は、これ以上の圧力変動抑制運転が不要であると判断し、圧力変動抑制運転を終了し、一連の処理を終了する。

[0119] なお、T1は絞り装置26の制御に大きな影響を与えないように、たとえば10℃程度までの範囲内に設定するとよく、好ましくは1.5℃程度に設定することで通常運転時の温度変動を回避した高精度な冷媒の高圧変動抑制を実施することができる。また、T0は、たとえば暖房中の利用側熱交換器35aの熱媒体戻り温度（温度センサー37aでの検出温度）と同程度に設定しておくといよい。熱媒体の目標温度（T0）を暖房中の利用側熱交換器35aの熱媒体戻り温度より大きくしないことで、必要以上に熱媒体を加熱することを抑制し、新たに起動する室内ユニット3bの立上げ時間を短縮することができる。

[0120] 以上のように、実施の形態2に係る空気調和装置によれば、上記のような制御処理を行なうことによって、室内ユニット3bの暖房運転を開始する際に、冷媒側の圧力変動を抑制することができる。すなわち、実施の形態2に係る空気調和装置によれば、冷媒循環回路Aの冷媒圧力を管理しながら室内ユニット3の起動または運転モード切り替えを行なうため、冷媒側の圧力異常を発生させない、信頼性の高いシステム構築が実現できる。また、実施の形態2に係る空気調和装置によれば、上記のような制御処理により暖房運転中の室内ユニット3aの吹き出し温度の低下を防ぐこともでき、利用者の快適性を損なわない効果も得ることができる。なお、図10では、室内ユニット3bが暖房運転を開始する際の冷媒側の圧力変動抑制について説明したが、室内ユニット3bが冷房運転を開始する際の冷媒側の圧力変動抑制については、ステップS306の関係を図8のステップS206のような関係に変更することで対応することができる。

[0121] 実施の形態3.

図11は、本発明の実施の形態3に係る空気調和装置が実行する圧力変動抑制運転の処理の流れの一例を示すフローチャートである。図11に基づいて、実施の形態3に係る空気調和装置が実行する熱源側冷媒側の圧力変動抑制運転の処理の流れの一例について説明する。なお、この実施の形態3では上述した実施の形態1との相違点を中心に説明するものとし、実施の形態1

と同一部分には、同一符号を付している。また、実施の形態 3 に係る空気調和装置の回路構成及び運転モードについては、実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 と同様である。

[0122] 実施の形態 1 では、冷媒配管 4 の冷媒圧力（圧力センサー 41 での検出圧力）を基準にして熱媒体流量調整装置 34 を使用した圧力変動抑制運転を行なった場合を例に説明した。これに対し、実施の形態 3 では、冷媒配管 4 の冷媒圧力（圧力センサー 41 での検出圧力）を基準にするのではなく、追加起動する室内ユニット 3 の機容量によって熱媒体流量調整装置 34 を使用した圧力変動抑制運転を行なう場合を例に説明する。なお、圧力変動抑制運転は、運転モードの切り替え時や、停止している室内ユニット 3 を起動する時に実行されるようになっている。

[0123] ここでは、利用側熱交換器 35a が暖房運転中、利用側熱交換器 35b を新たに暖房運転を実行するために起動する時に、圧力変動抑制運転を行なうものとして説明する。つまり、室内ユニット 3b の利用側熱交換器 35b が圧力変動抑制運転の対象となる。制御装置 50 は、圧力変動抑制運転を開始すると圧力変動抑制運転対象となる利用側熱交換器 35b に熱媒体を循環させる熱熱媒体循環回路を構成する。つまり、制御装置 50 は、利用側熱交換器 35b を圧力変動抑制運転の対象に決定し、利用側熱交換器 35b に熱媒体を循環させる熱熱媒体循環回路を構成する。

[0124] 具体的には、制御装置 50 は、熱媒体流量調整装置 34b を微開とし（ステップ S401）、第 1 熱媒体流路切替装置 32b、第 2 熱媒体流路切替装置 33b を暖房側に切り替える（ステップ S402、S403）。ここで、熱媒体流量調整装置 34b の開度を微開にするとは、熱媒体に流れが発生する最小開度（第 1 開度）であることを意味している。そして、熱媒体流量調整装置 34b を最小開度とすることによって、利用側熱交換器 35b と配管 5 に滞留する熱媒体を循環させる。なお、熱媒体の加熱は、熱媒体間熱交換器 25a、熱媒体間熱交換器 25b のどちらで行なってもよい。

[0125] 制御装置 50 は、新たに起動した室内ユニット 3b の利用側熱交換器 35

bに接続される配管5の熱媒体温度 T_a （温度センサー37bでの検出温度）と予め設定されている所定温度 T_0 とを比較する（ステップS404）。 T_a が T_0 よりも低いとき（ステップS404；YES）、制御装置50は、新たに起動した室内ユニット3bの容量に比例して熱媒体流量調整装置34bの開度を増加（第2開度に）・固定させる（ステップS405）。一方、 T_a が T_0 以上となると（ステップS404；NO）、制御装置50は、これ以上の圧力変動抑制運転が不要であると判断し、圧力変動抑制運転を終了し、一連の処理を終了する。

[0126] ここで、熱媒体流量調整装置34の固定開度は、たとえばある運転中の室内ユニット3の容量と起動する室内ユニットの容量との比において、冷媒側の圧力変動を抑制できる開度を導き出し、運転／起動する室内ユニット3の容量比によって熱媒体流量調整装置34の開度を決定してもよい。また、 T_0 は、たとえば暖房中の利用側熱交換器35aの熱媒体戻り温度（温度センサー37aでの検出温度）と同程度に設定しておくことよい。熱媒体の目標温度（ T_0 ）を暖房中の利用側熱交換器35aの熱媒体戻り温度より大きくしないことで、必要以上に熱媒体を加熱することを抑制し、新たに起動する室内ユニット3bの立上げ時間を短縮することができる。

[0127] 以上のように、実施の形態3に係る空気調和装置によれば、上記のような制御処理を行なうことによって、室内ユニット3bの暖房運転を開始する際に、冷媒側の圧力変動を抑制することができる。したがって、実施の形態3に係る空気調和装置によれば、冷媒循環回路Aの冷媒圧力を管理しながら室内ユニット3の起動または運転モード切り替えを行なうため、冷媒側の圧力異常を発生させない、信頼性の高いシステム構築が実現できる。また、実施の形態3に係る空気調和装置によれば、上記のような制御処理により暖房運転中の室内ユニット3aの吹き出し温度の低下を防ぐこともでき、利用者の快適性を損なわない効果も得ることができる。なお、図11では、室内ユニット3bが暖房運転を開始する際の冷媒側の圧力変動抑制について説明したが、室内ユニット3bが冷房運転を開始する際の冷媒側の圧力変動抑制につ

いては、ステップS 4 0 4の関係を図8のステップS 2 0 6のような関係に変更することで対応することができる。

[0128] 上記のように、本発明について実施の形態を分けて説明したが、各実施の形態の特徴事項を組み合わせることを否定するものではない。

[0129] なお、実施の形態1～3では、熱媒体の流量を調整する手段として熱媒体流量調整装置34を使用した。ポンプ31に直接制御指令を入力することで熱媒体の流量調整を行なうようにしてもよい。また、第2冷媒流路切替装置28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。

[0130] さらに、利用側熱交換器35と熱媒体流量調整装置34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25及び絞り装置26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、熱媒体流量調整装置34は、中継ユニット2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、室内ユニット3に内蔵されていてもよく、中継ユニット2と室内ユニット3とは別体に構成されていてもよい。

[0131] 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、熱媒体が室内ユニット3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。

[0132] 本実施の形態では、空気調和装置100にアキュムレーター19を含めている場合を例に説明したが、アキュムレーター19を設けなくてもよい。また、一般的に、熱源側熱交換器12及び利用側熱交換器35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い。たとえば、利用側熱交換器35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こともできるし、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
のをを用いることもできる。つまり、熱源側熱交換器 12 及び利用側熱交換器
35 としては、放熱あるいは吸熱をできる構造のものであれば種類を問わず
、用いることができる。

[0133] 本実施の形態では、利用側熱交換器 35 が 4 つである場合を例に説明した
が、個数を特に限定するものではない。また、熱媒体間熱交換器 25a、熱
媒体間熱交換器 25b が 2 つである場合を例に説明したが、当然、これに限
るものではなく、熱媒体を冷却または／及び加熱できるように構成すれば、
幾つ設置してもよい。さらに、ポンプ 31a、ポンプ 31b 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接続してもよい。

[0134] また、実施の形態 1～3 に係る空気調和装置によれば、室内ユニット 3 ま
たは室内ユニット 3 の近傍まで熱源側冷媒を循環させずに安全性の向上を図
るだけでなく、信頼性の高いシステム構築が実現でき、確実にエネルギー効
率を向上させることができる。また、実施の形態 1～3 に係る空気調和装置
によれば、配管 5 を短くできるので省エネルギー化を図ることができる。さ
らに、実施の形態 1～3 に係る空気調和装置によれば、室外ユニット 1 と中
継ユニット 2 または室内ユニット 3 との接続配管（冷媒配管 4、配管 5）を
減らし、工事性を向上できる。

符号の説明

[0135] 1 室外ユニット、2 中継ユニット、3 室内ユニット、3a 室内ユ
ニット、3b 室内ユニット、3c 室内ユニット、3d 室内ユニット、
4 冷媒配管、4a 冷媒用接続配管、4b 冷媒用接続配管、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、13a 逆止弁、13b
逆止弁、13c 逆止弁、13d 逆止弁、19 アクкумуляター、20
バイパス管、25 熱媒体間熱交換器、25a 熱媒体間熱交換器、25
b 熱媒体間熱交換器、26 絞り装置、26a 絞り装置、26b 絞り
装置、27 開閉装置、28 第 2 冷媒流路切替装置、28a 第 2 冷媒流

路切替装置、28b 第2冷媒流路切替装置、29 開閉装置、31 ポンプ、31a ポンプ、31b ポンプ、32 第1熱媒体流路切替装置、32a 第1熱媒体流路切替装置、32b 第1熱媒体流路切替装置、32c 第1熱媒体流路切替装置、32d 第1熱媒体流路切替装置、33 第2熱媒体流路切替装置、33a 第2熱媒体流路切替装置、33b 第2熱媒体流路切替装置、33c 第2熱媒体流路切替装置、33d 第2熱媒体流路切替装置、34 熱媒体流量調整装置、34a 熱媒体流量調整装置、34b 熱媒体流量調整装置、34c 熱媒体流量調整装置、34d 熱媒体流量調整装置、35 利用側熱交換器、35a 利用側熱交換器、35b 利用側熱交換器、35c 利用側熱交換器、35d 利用側熱交換器、37 温度センサー、37a 温度センサー、37b 温度センサー、37c 温度センサー、37d 温度センサー、41 圧力センサー、41a 圧力センサー、41b 圧力センサー、50 制御装置、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]

圧縮機、熱源側熱交換器、複数の絞り装置、複数の熱媒体間熱交換器の冷媒側流路、循環経路を切り替える複数の冷媒流路切替装置を冷媒配管で接続して熱源側冷媒を循環させる冷媒循環回路と、

ポンプ、複数の利用側熱交換器、熱媒体流量調整装置、前記熱媒体間熱交換器の熱媒体側流路を熱媒体配管で接続して熱媒体を循環させる熱媒体循環回路と、

前記熱媒体流量調整装置の開度を制御して熱媒体の流量を調整する制御装置と、

を有し、

前記制御装置は、

前記利用側熱交換器のうちのいずれかの利用側熱交換器が運転を開始する前又は運転モードの切替前に、該利用側熱交換器に所定量の熱媒体が流れるように前記熱媒体流量調整装置を第1開度に制御することで、前記冷媒循環回路側の冷媒圧力変動を抑制する圧力変動抑制運転を実行している

空気調和装置。

[請求項2]

前記制御装置は、

前記熱媒体流量調整装置を前記第1開度に制御した後、

前記熱媒体流量調整装置を前記第1開度にする前における熱源側冷媒の圧力と、前記熱媒体流量調整装置を前記第1開度にした後における熱源側冷媒の圧力と、の圧力差を予め設定されている所定圧力と比較し、

前記圧力差が前記所定圧力よりも小さいとき、前記第1開度に制御されている前記熱媒体流量調整装置の開度を前記第1開度よりも増加させた第2開度に制御する

請求項1に記載の空気調和装置。

[請求項3]

前記所定圧力は、

6 k g f / c m² までの範囲内で設定されている

請求項 2 に記載の空気調和装置。

[請求項4]

前記制御装置は、

前記熱媒体流量調整装置を前記第 1 開度に制御した後、

前記熱媒体流量調整装置を前記第 1 開度にする前における熱媒体の温度と、前記熱媒体流量調整装置を前記第 1 開度にした後における熱媒体の温度と、の温度差を予め設定されている所定温度と比較し、

前記温度差が前記所定温度よりも低いとき、前記第 1 開度に制御されている前記熱媒体流量調整装置の開度を前記第 1 開度よりも増加させた第 2 開度に制御する

請求項 1 に記載の空気調和装置。

[請求項5]

前記所定温度は、

1 0 °C までの範囲内で設定されている

請求項 4 に記載の空気調和装置。

[請求項6]

前記制御装置は、

前記圧力差が前記所定圧力以上のとき、あるいは、前記熱媒体流量調整装置の開度を前記第 2 開度にした後、

前記第 2 開度に制御されている前記熱媒体流量調整装置が接続されている前記利用側熱交換器を循環する熱媒体の温度を予め設定されている所定温度と比較し、

運転中の前記利用側熱交換器が暖房運転を実行している際には前記熱媒体の温度が前記所定温度以上になったとき、運転中の前記利用側熱交換器が冷房運転を実行している際には前記熱媒体の温度が前記所定温度以下になったときにそれぞれ前記圧力変動抑制運転を終了する

請求項 2 ~ 5 のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項7]

前記制御装置は、

前記第 1 開度に制御されている前記熱媒体流量調整装置が接続されている前記利用側熱交換器を循環する熱媒体の温度が予め設定されて

いる所定温度よりも低いとき、

前記第 1 開度に制御されている前記熱媒体流量調整装置が接続されている前記利用側熱交換器を備えた室内ユニットの容量に比例して前記第 1 開度に制御されている前記熱媒体流量調整装置の開度を前記第 1 開度よりも増加させた第 2 開度に制御する

請求項 1 に記載の空気調和装置。

[請求項 8]

前記制御装置は、

前記第 1 開度に制御されている前記熱媒体流量調整装置が接続されている前記利用側熱交換器を循環する熱媒体の温度を予め設定されている所定温度と比較し、

運転中の前記利用側熱交換器が暖房運転を実行している際には前記熱媒体の温度が前記所定温度以上になったとき、運転中の前記利用側熱交換器が冷房運転を実行している際には前記熱媒体の温度が前記所定温度以下になったときにそれぞれ前記圧力変動抑制運転を終了する

請求項 7 に記載の空気調和装置。

[請求項 9]

前記制御装置は、

前記熱媒体流量調整装置を前記第 2 の開度に一定に固定する

請求項 2、4 又は 7 に記載の空気調和装置。

[請求項 10]

前記制御装置は、

前記熱媒体流量調整装置を一定開度ずつ増加させて前記第 2 の開度にする

請求項 2、4 又は 7 に記載の空気調和装置。

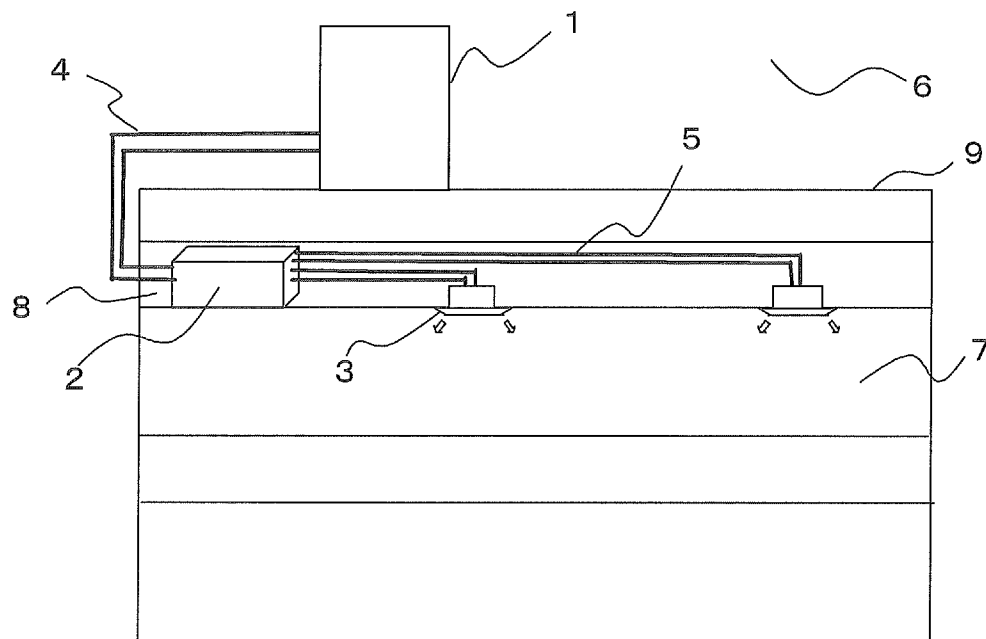
[請求項 11]

前記制御装置は、

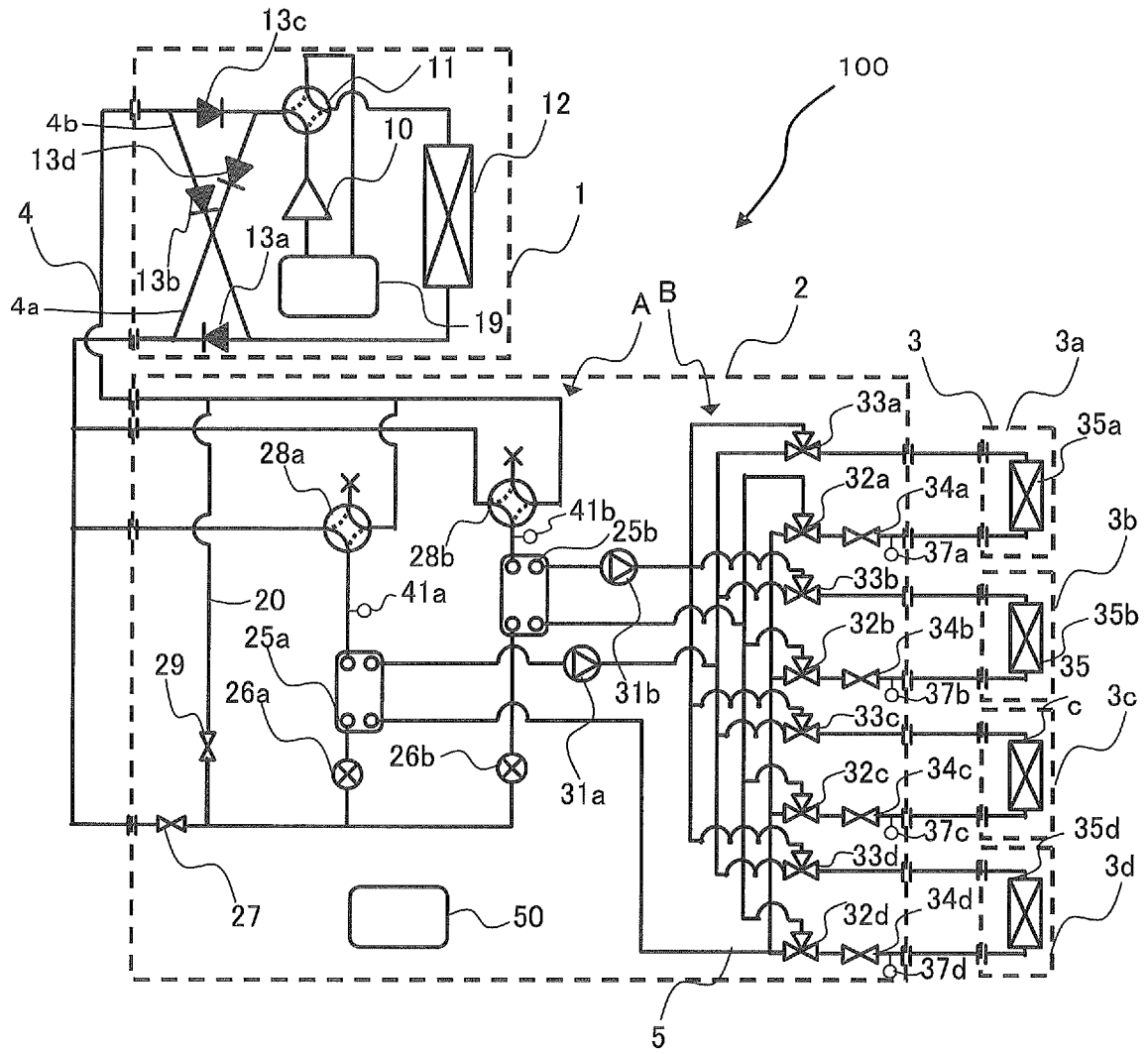
前記所定温度と前記温度差から前記第 2 の開度の目標開度を演算により決定する

請求項 2、4 又は 7 に記載の空気調和装置。

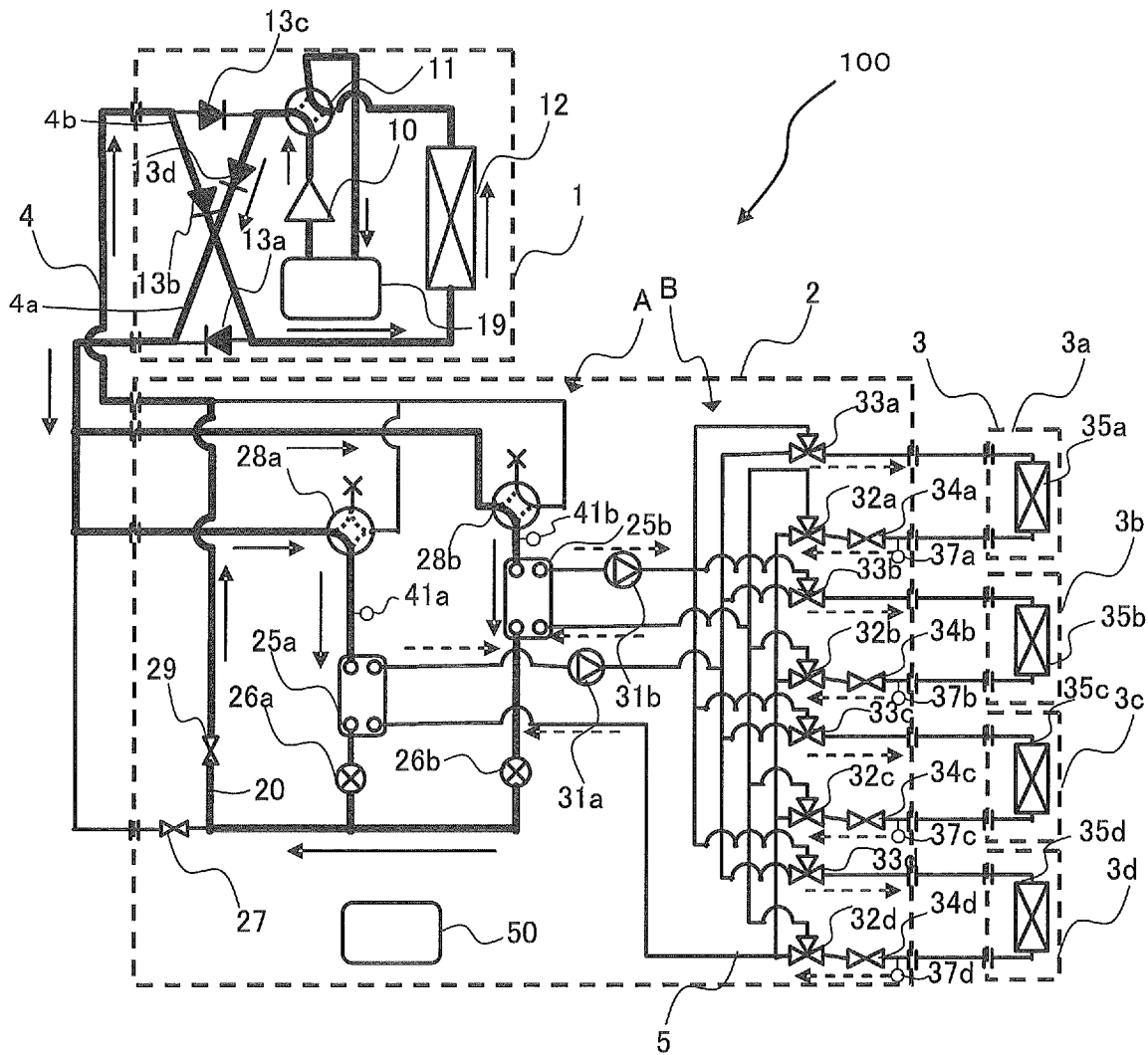
[図1]



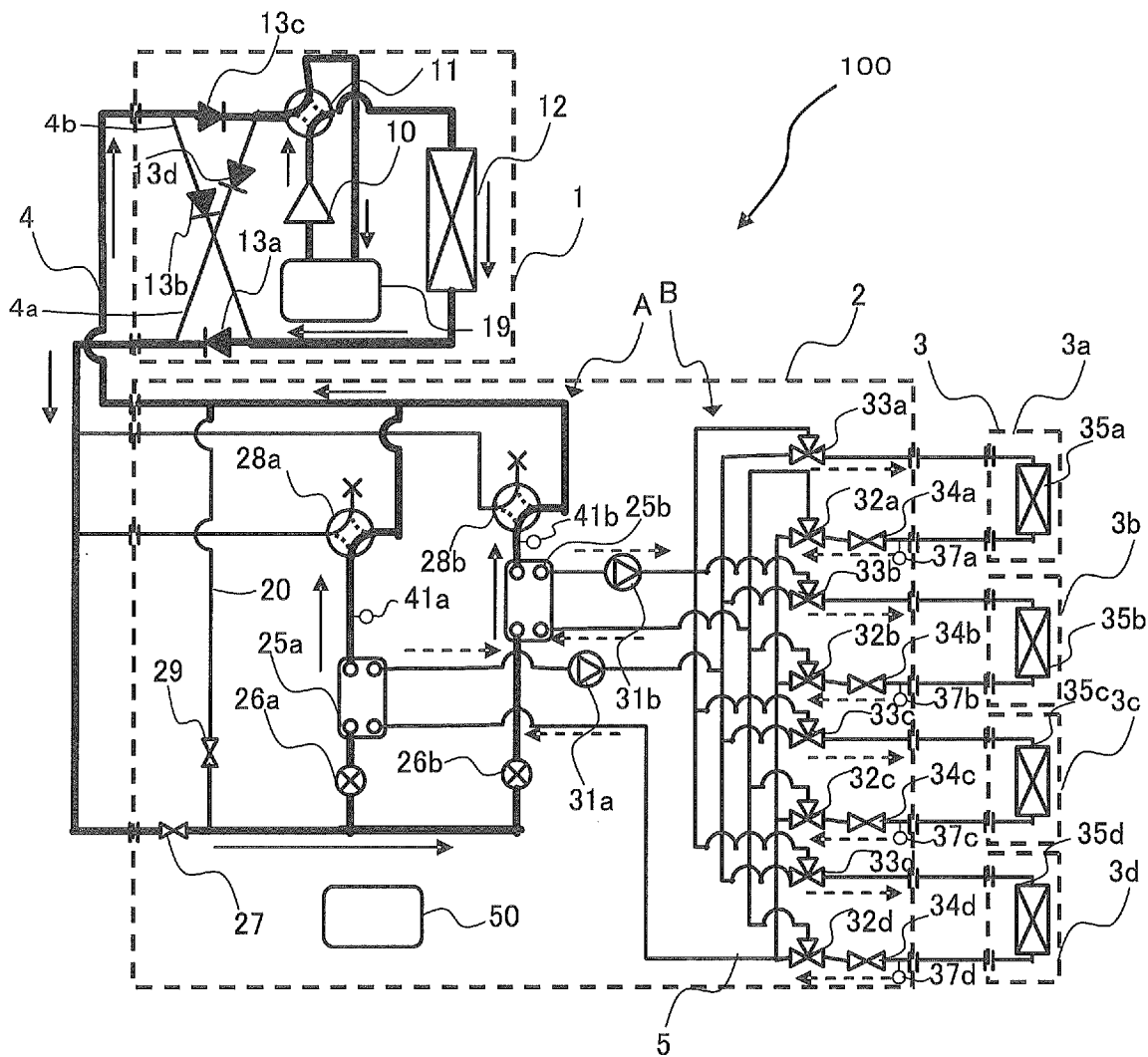
[図2]



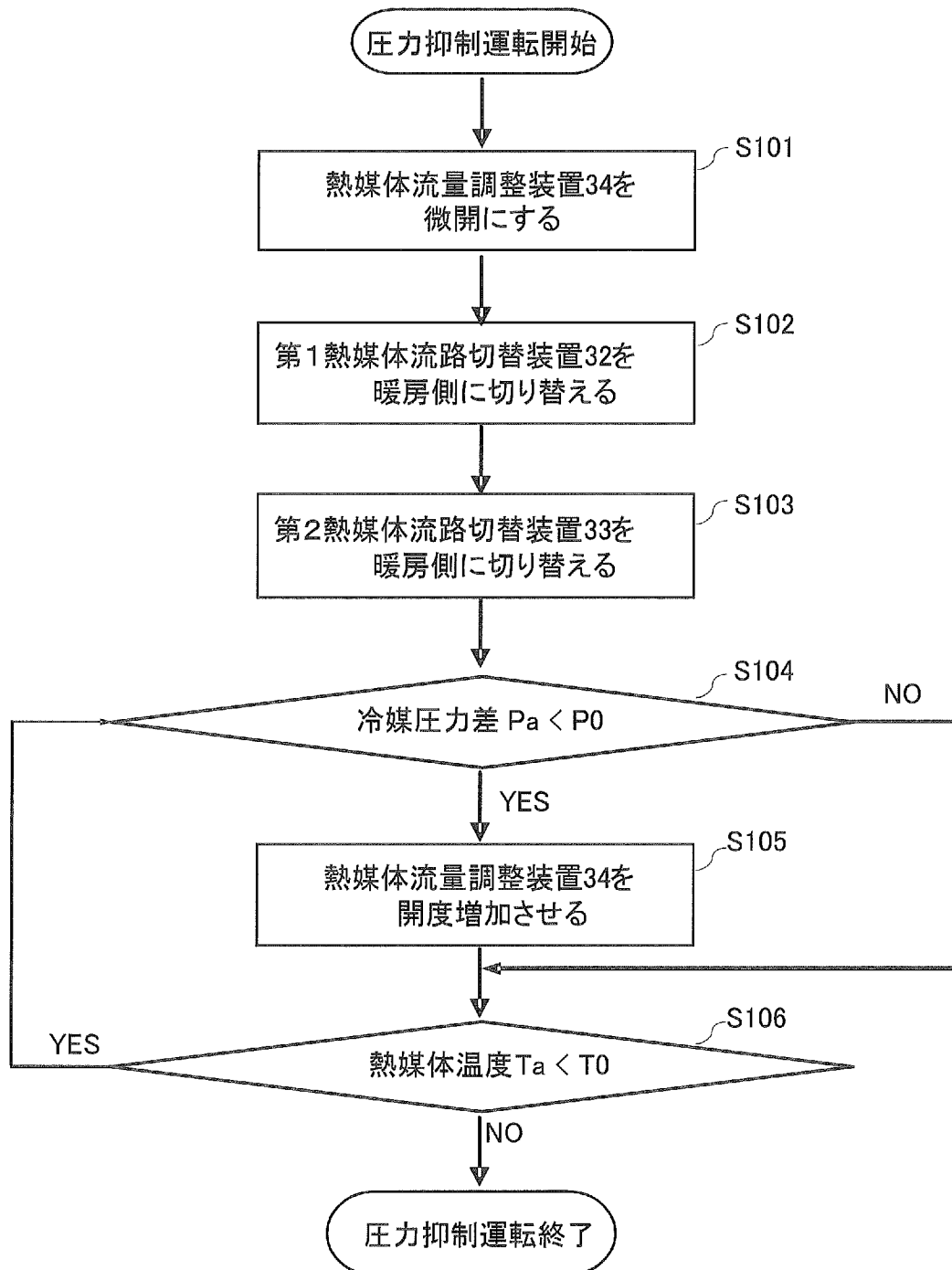
[図3]



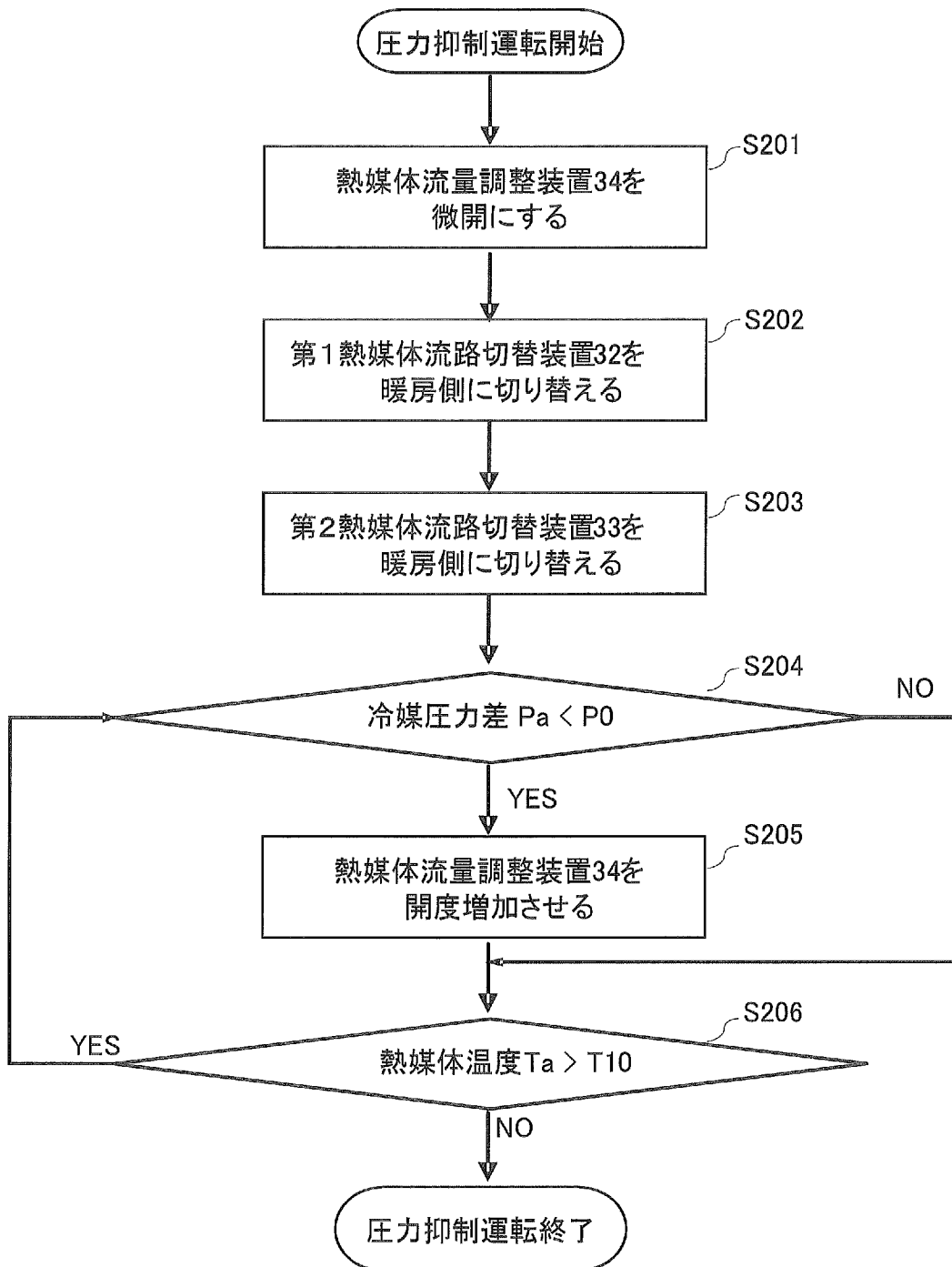
[図5]



[図7]



[図8]

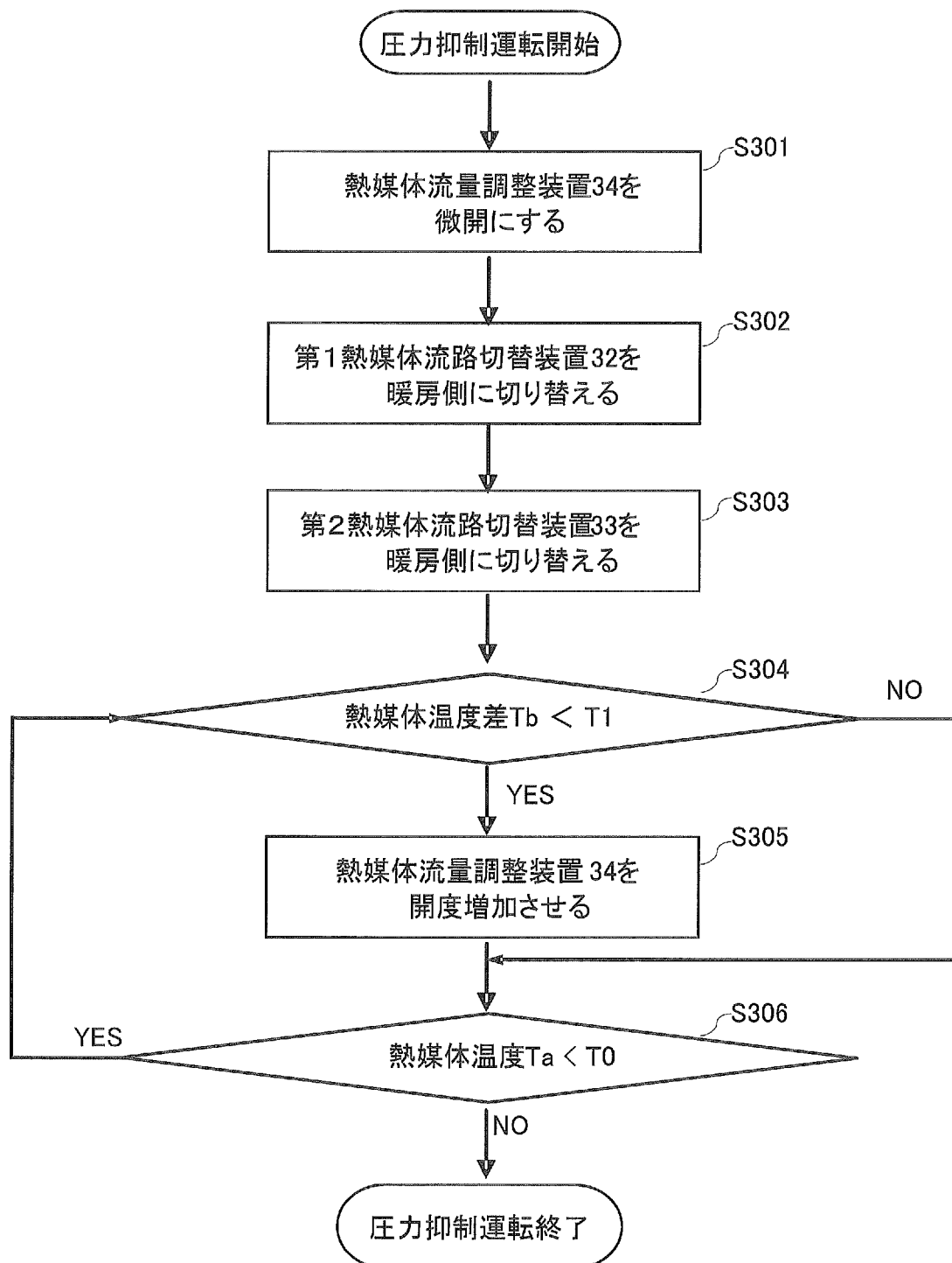


[図9]

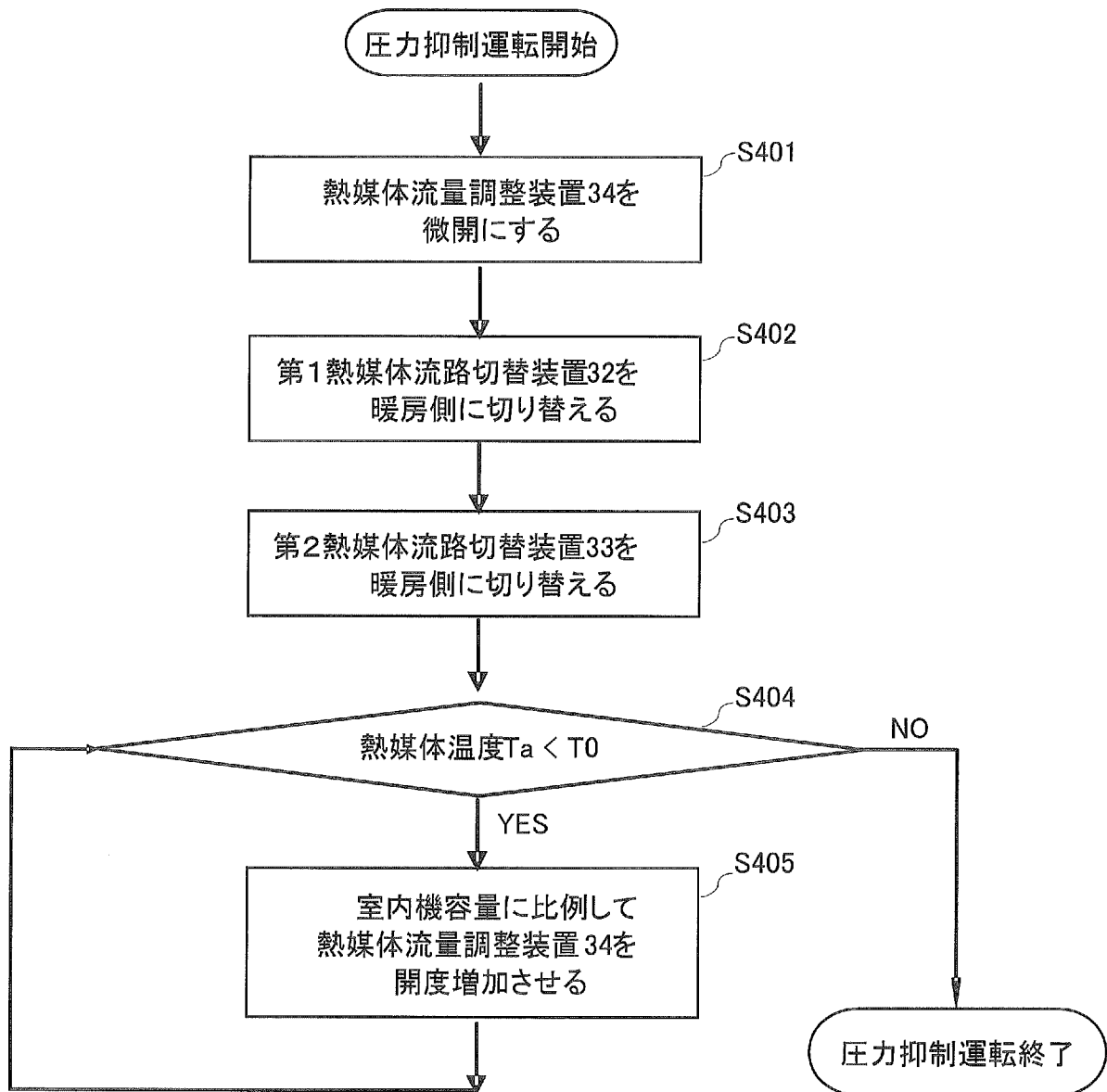
熱媒体流量調整装置の開度増加方法

No.	手段	動作		効果							
		概要	詳細内容	制御構成	システムへの影響	圧力抑制運転終了までの時間	大きな圧力変動発生の可能性				
1	固定開度制御1 (スピード重視)	熱媒体流量調整装置を開度増加させるタイミングで開度を一定に固定 圧力抑制運転終了まで同開度とする	固定開度大	○(簡易)	×(大)	○(早)	×(多)				
	固定開度小		○(簡易)	○(小)	×(遅)	○(少)					
3	インチャング開度制御1 (スピード重視)	熱媒体流量調整装置を開度増加させるタイミングで一定開度ずつ増加	インチャング幅大	△(普通)	×(大)	○(早)	×(多)				
	インチャング幅小		△(普通)	○(小)	×(遅)	○(少)					
5	目標開度制御1 (スピード重視)	基準温度と検出温度の差から熱媒体流量調整装置の開度を決定する 目標開度は熱媒体流量調整装置を開度増加させるタイミングで決定	$\Delta pulse = f(Am - A1)$ 流量調整装置の開口面積をハルス数に変換する 換算式 $f(x)$ を使用して開度増加分を決定する。 “Am-A1”の関係については以下のとおり。 Am: 目標開口面積、A1: 現在の開口面積 ΔTm =基準温度T0からの目標温度差(>0°C) ΔT =基準温度T0 - 検出温度Ta $Am = A1 \times \Delta T1 / \Delta Tm$ の関係を持つことから、 $Am - A1 = (\Delta T1 / \Delta Tm - 1) \times A1$ で表すことができる。 $\Delta pulse = f(Am - A1) / (\Delta T1 - \Delta Tm)$ 目標温度差と現在の基準温度からの温度差の 差に反比例して開度増加分を決定する。					×(複雑)	△(普通)	○(早)	×(多)
	目標開度制御2 (システム影響重視)		×(複雑)	○(小)	△(普通)	○(少)					

[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/002932

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	1996-2011
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 A	WO 2011/052049 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 05 May 2011 (05.05.2011), fig. 2 to 6; paragraphs [0015] to [0122] (Family: none)	1, 7-11 2-6
Y A	JP 5-71770 A (Matsushita Refrigeration Co.), 23 March 1993 (23.03.1993), claim 2; fig. 1 (Family: none)	1, 7-11 2-6
A	JP 2004-60956 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 26 February 2004 (26.02.2004), claims 3, 8; fig. 1 (Family: none)	1-11



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
06 July, 2011 (06.07.11)Date of mailing of the international search report
19 July, 2011 (19.07.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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	1971-2011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 A	WO 2011/052049 A1 (三菱電機株式会社) 2011.05.05, 図2-6, 段落【0015】-【0122】 (ファミリーなし)	1,7-11 2-6
Y A	JP 5-71770 A (松下冷機株式会社) 1993.03.23, 請求項2, 図1 (ファミリーなし)	1,7-11 2-6
A	JP 2004-60956 A (三洋電機株式会社) 2004.02.26, 請求項3, 8, 図1 (ファミリーなし)	1-11

☐ 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

06.07.2011

国際調査報告の発送日

19.07.2011

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)

マキロイ 寛済

3M

4031

電話番号 03-3581-1101 内線 3377