

(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
2013年1月17日(17.01.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/008278 A1

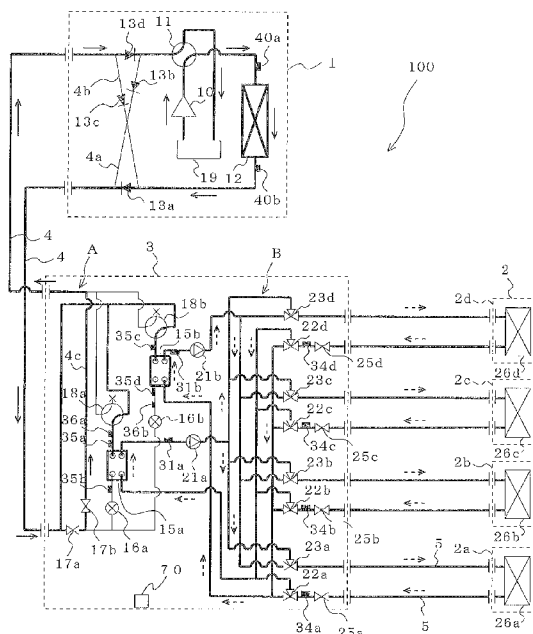
- (51) 国際特許分類:
F25B 47/02 (2006.01) F25B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/004030
- (22) 国際出願日: 2011年7月14日(14.07.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 鳩村 傑 (HATOMURA, Takeshi) [—/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). 森本裕之 (MORIMOTO, Hiroyuki) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小林 久夫, 外 (KOBAYASHI, Hisao et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目19番10号第6セントラルビルきさ特許商標事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: AIR-CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 空気調和装置

【図7】



(57) Abstract: An air-conditioning device (100) provided with the following: an outdoor unit (1) containing a compressor (10), a first refrigerant-path switching device (11), and a heat-source-side heat exchanger (12); a heat-medium exchanger (3) containing an inter-heat-medium heat exchanger (15), a flow-restriction device (16), a second refrigerant-path switching device (18), and a pump (21); and at least one indoor unit (2) containing a usage-side heat exchanger (26). The compressor (10), the first refrigerant-path switching device (11), the flow-restriction device (16), the second refrigerant-path switching device (18), and the inter-heat-medium heat exchanger (15) are connected by refrigerant piping, forming a refrigeration-cycle circuit. The inter-heat-medium heat exchanger (15) and the usage-side heat exchanger (26) are connected by heat-medium piping, forming a heat-medium circulation circuit through which a heat medium other than the refrigerant circulates. By switching the first refrigerant-path switching device (11), this air-conditioning device enters a defrost mode wherein the refrigerant discharged from the compressor (10) is supplied to the heat-source-side heat exchanger (12). In said defrost mode, some of the refrigerant flowing from the heat-source-side heat exchanger (12) is supplied to the inter-heat-medium heat exchanger (15) without going through the flow-restriction device (16), and the rest is returned to the outdoor unit (1) without going through either the flow-restriction device (16) or the inter-heat-medium heat exchanger (15).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/008278 A1



(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))

圧縮機 10、第 1 冷媒流路切替装置 11、及び熱源側熱交換器 12 が搭載された室外機 1 と、熱媒体間熱交換器 15、絞り装置 16、第 2 冷媒流路切替装置 18、及びポンプ 21 が搭載された熱媒体変換機 3 と、利用側熱交換器 26 が搭載された少なくとも 1 つの室内機 2 とを備え、圧縮機 10、第 1 冷媒流路切替装置 11、絞り装置 16、第 2 冷媒流路切替装置 18 及び熱媒体間熱交換器 15 を冷媒配管で接続して冷凍サイクル回路を構成し、熱媒体間熱交換器 15、及び利用側熱交換器 26 を熱媒体配管で接続し、冷媒と異なる熱媒体が循環する熱媒体循環回路を構成し、第 1 冷媒流路切替装置 11 を切り替えて、圧縮機 10 から吐出された冷媒を熱源側熱交換器 12 に供給するデフロスト運転モードを実行する空気調和装置 100 において、デフロスト運転モード時において、熱源側熱交換器 12 から流出した冷媒は、その一部が、絞り装置 16 を介さずに熱媒体間熱交換器 15 に供給され、残りが、絞り装置 16 及び熱媒体間熱交換器 15 を介さずに室外機 1 に戻される。

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] 空気調和装置には、ビル用マルチエアコンなどのように、熱源機（室外機）が建物外に配置され、室内機が建物の室内に配置されたものがある。このような空気調和装置の冷媒回路を循環する冷媒は、室内機の熱交換器に供給される空気に放熱（吸熱）して、当該空気を加温又は冷却する。そして、加温又は冷却された空気が、空調対象空間に送り込まれて暖房又は冷房が行われるようになっている。

このような空気調和装置は、通常ビルが室内空間を複数有しているので、それに応じて室内機も複数からなる。また、ビルの規模が大きい場合には、室外機と室内機とを接続する冷媒配管が100mになる場合がある。室外機と室内機とを接続する配管長が長いと、その分だけ冷媒回路に充填される冷媒量が増加する。

[0003] このようなビル用マルチエアコンの室内機は、人が居る室内空間（たとえば、オフィス空間や居室、店舗等）に配置されて利用されることが通常である。何らかの原因によって、室内空間に配置された室内機から冷媒が漏れた場合、冷媒の種類によっては引火性、有毒性を有しており、人体への影響及び安全性の観点から問題となる可能性がある。また、人体に有害ではない冷媒であったとしても、冷媒漏れによって、室内空間での酸素濃度が低下し、人体に影響を及ぼすことも想定される。

このような課題に対応するために、2次ループ方式を採用し、1次側ループには冷媒を循環させ、また、2次側ループには有害でない水やブラインなどの熱媒体を循環させ、冷媒の温熱又は冷熱を熱媒体に伝達させる方法があ

る（たとえば、特許文献1参照）。特許文献1に記載の技術は、1次側ループで生成された温熱や冷熱を、プレート式熱交換器や二重管などの熱媒体間熱交換器を介して、2次側ループに伝達し、2次側ループにより、室内機に温熱や冷熱を供給するものである。また、特許文献1に記載の技術は、この有害でない熱媒体が循環する2次側ループに対応する配管が人の居る空間の近傍に配設されるので、冷媒漏れによる人体への影響を抑制することができるものである。

[0004] 一方、暖房運転を実行して室外機熱交換器が蒸発器として機能するとき、室外が低外気であるところの室外機熱交換器のフィンが着霜しやすくなる。この着霜により、ファンなどにより供給される室外空気と室外機熱交換器のチューブを流れる冷媒との熱交換が阻害され、熱交換効率が低減してしまう。そこで、室外機熱交換器の霜を除去するため、室外機熱交換器に高温の冷媒を供給するデフロスト運転を実施する技術が知られている。

[0005] 特許文献1に記載の技術に、このデフロスト運転を採用すると、室外機熱交換器及び絞り装置を介して熱媒体間熱交換器に流入し、熱媒体間熱交換器から流出した冷媒が再び圧縮機に吸入される。ここで、絞り装置から流出した冷媒は、室外熱交換器の凝縮器としての作用により低温になっており、また、絞り装置の作用により減圧させられている。

これにより、絞り装置から流出した冷媒は、二次側ループの熱媒体から吸熱して熱媒体間熱交換器で蒸発し、該熱媒体を凍結させてしまう可能性がある。そこで、熱媒体間熱交換器をバイパスするバイパス配管を備えた空気調和装置が提案されている（たとえば、特許文献2参照）。特許文献2に記載の技術は、バイパス配管の流路抵抗を熱媒体間熱交換器よりも小さく構成し、熱媒体間熱交換器に流入する冷媒量を低減し、二次側ループの熱媒体の凍結を抑制するものである。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：WO 10/049998号公報（たとえば、3頁及び図1参照）

特許文献2：特開2005-274134号公報（たとえば、2頁及び図3参照）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1に記載の技術には、デフロスト運転時の熱媒体の凍結抑制についての記載がされていない。仮に、特許文献1に記載の技術に、特許文献2に記載の技術を採用してデフロスト運転を実施した場合、絞り装置から流出した低温・低圧冷媒の熱媒体間熱交換器に流入する量の抑制は可能である。しかし、この場合においても、熱媒体間熱交換器に低温・低圧冷媒が流入してしまうことには変わりがなく、二次側ループの熱媒体の凍結抑制の対策が充分ではなかった。そして、二次側ループの熱媒体が凍結してしまうと室内機への熱媒体の循環が阻害されてしまい、空調効率が低減する可能性があった。また、熱媒体の循環が阻害されることにより、熱媒体配管の圧力が上昇して配管破損を招く可能性があるため、安全性への配慮を更に充実させることが望まれていた。

すなわち、特許文献1の技術に、特許文献2に記載の技術を採用してデフロスト運転を実施した場合には、空気調和装置の動作信頼性の低減を招く可能性があった。

[0008] 本発明に係る空気調和装置は、デフロスト運転時において、熱媒体や不凍液などの凍結を抑制し、動作信頼性を向上させた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

[0009] 本発明に係る空気調和装置は、圧縮機、第1冷媒流路切替装置、及び熱源側熱交換器が搭載された室外機と、熱媒体間熱交換器、絞り装置、第2冷媒流路切替装置、及びポンプが搭載された熱媒体変換機と、利用側熱交換器が搭載された少なくとも1つの室内機とを備え、前記圧縮機、前記第1冷媒流路切替装置、前記絞り装置、前記第2冷媒流路切替装置及び前記熱媒体間熱交換器を冷媒配管で接続して冷凍サイクル回路を構成し、前記熱媒体間熱交

換器、及び利用側熱交換器を熱媒体配管で接続し、前記冷媒と異なる熱媒体が循環する熱媒体循環回路を構成し、前記第1冷媒流路切替装置を切り替えて、前記圧縮機から吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器に供給するデフロスト運転モードを実行する空気調和装置において、前記デフロスト運転モード時において、前記熱源側熱交換器から流出した冷媒は、その一部が、前記絞り装置を介さずに前記熱媒体間熱交換器に供給され、残りが、前記絞り装置及び前記熱媒体間熱交換器を介さずに前記室外機に戻される。

発明の効果

[0010] 本発明に係る空気調和装置は、デフロスト運転モード時において、室外機から熱媒体変換機に流入する冷媒を、絞り装置と接続されていない側から、熱媒体間熱交換器に供給する。このようにすることにより、本発明に係る空気調和装置は、熱媒体間熱交換器に流入した冷媒の蒸発が抑制されるため、熱媒体や不凍液などの凍結を抑制することができる。これにより、本発明に係る空気調和装置は、空気調和装置の動作信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]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2]本発明の実施の形態に係る空気調和装置の冷媒回路構成例である。
[図3]図2に示す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4]図2に示す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5]図2に示す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6]図2に示す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7]図2に示す空気調和装置のデフロスト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8] 図7に示す空気調和装置のデフロスト運転モードとは異なるデフロスト運転時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。

発明を実施するための形態

[0012] 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。

本実施の形態に係る空気調和装置は、デフロスト運転時において、冷媒と熱媒体とを熱交換させる熱交換器（熱媒体間熱交換器15）に流入するように低温冷媒の量を低減する改良がなされたものである。まず、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。

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。この空気調和装置は、冷媒（熱源側冷媒）を循環させる冷媒循環回路Aと、熱媒体を循環させる熱媒体循環回路Bとを有しており、室内機2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。

[0013] 空気調和装置は、冷媒を間接的に利用する方式（間接方式）を採用している。すなわち、熱源側冷媒に貯えた冷熱または温熱を、熱源側冷媒とは異なる冷媒（以下、熱媒体と称する）に伝達し、熱媒体に貯えた冷熱または温熱で空調対象空間を冷房または暖房する。

[0014] 図1に図示されるように、本実施の形態に係る空気調和装置は、熱源機である1台の室外機1と、複数台の室内機2と、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、熱源側冷媒を循環させるための冷媒配管4で接続されている。熱媒体変換機3と室内機2とは、熱媒体を循環させるための配管（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。

[0015] 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に冷熱又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、或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 及び室内機 2 とは別筐体として、室外空間 6 及び室内空間 7 とは別の位置に設置されるものである。この熱媒体変換機 3 は、室外機 1 及び室内機 2 と、冷媒配管 4 及び配管 5 を介してそれぞれ接続され、室外機 1 から供給される冷熱、又は温熱を室内機 2 に伝達するものである。

[0016] 図 1 に図示されるように、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 を介して接続され、熱媒体変換機 3 と各室内機 2 a ~ 2 d とが 2 本の配管 5 を介して接続されている。このように、実施の形態に係る空気調和装置では、冷媒配管 4、及び配管 5 を介して各ユニット（室外機 1、室内機 2 及び熱媒体変換機 3）を接続することにより、施工が容易となっている。

[0017] なお、図 1 においては、熱媒体変換機 3 が、建物 9 の内部ではあるが室内空間 7 とは別の空間である天井裏等の空間（たとえば、建物 9 における天井裏などのスペース、以下、単に空間 8 と称する）に設置されている状態を例として図示している。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してもよい。また、図 1 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、これに限定されるものではない。すなわち、本実施の形態に係る空気調和装置は、天井埋込型、天井吊下式、室内空間 7 に直接又はダクト等により、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。

[0018] また、図 1 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いし、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

い。また、水冷式の室外機 1 を用いる場合においても、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。

[0019] 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 及び熱媒体変換機 3 の接続台数を図 1 に図示された台数に限定するものではなく、たとえば、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。

[0020] 図 2 は、本発明の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）の冷媒回路構成例である。図 2 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 2 に図示されるように、室外機 1 と熱媒体変換機 3 とが、熱媒体変換機 3 に備えられている熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b 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 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b を介して配管 5 で接続されている。なお、冷媒配管 4 については後段で詳述するものとする。

[0021] [室外機 1]

室外機 1 には、冷媒を圧縮する圧縮機 10、四方弁等で構成される第 1 冷媒流路切替装置 11、蒸発器又は凝縮器として機能する熱源側熱交換器 12、及び余剰冷媒を貯留するアキュムレーター 19 が冷媒配管 4 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 13 a、逆止弁 13 b、逆止弁 13 c、及び逆止弁 13 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 13 a、逆止弁 13 b、逆止弁 13 c、及び逆止弁 13 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。すなわち、室外機 1 から流出する冷媒は逆止弁 13 a、13 b に

接続された方の冷媒配管 4（第 1 の冷媒配管）を介して室外機 1 から流出し、熱媒体変換機 3 から室外機 1 に流入する冷媒は逆止弁 13 c、13 d に接続された方の冷媒配管 4（第 2 の冷媒配管）を介して室外機 1 に流入する。

さらに、室外機 1 には、熱源側熱交換器 12 に発生した霜を除去するデフロスト運転時において、熱源側熱交換器 12 に流入する冷媒温度を検知する第 1 室外温度センサー 40 a、及び熱源側熱交換器 12 から流出する冷媒温度を検知する第 2 室外温度センサー 40 b が設けられている。

[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、暖房運転モード時（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モード時（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、冷房運転時には放熱器（ガスクーラー）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うものである。

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、暖房運転モード時と冷房運転モード時の違いによる余剰冷媒、過渡的な運転の変化（たとえば、室内機 2 の運転台数の変化）や負荷条件によって発生した余剰冷媒を貯留するものである。

[0024] 第 1 室外温度センサー 40 a は、熱源側熱交換器 12 に流入する冷媒の温度（入口側温度）を検知するものである。この第 1 室外温度センサー 40 a は、熱源側熱交換器 12 の入口側の冷媒配管 4 に設けられているとよい。

また、第 2 室外温度センサー 40 b は、熱源側熱交換器 12 から流出した冷媒の温度（出口側温度）を検知するものである。この第 2 室外温度センサー 40 b は、熱源側熱交換器 12 の出口側の冷媒配管 4 に設けられているとよい。

[0025] 第1室外温度センサー40a及び第2室外温度センサー40bは、空気調和装置100の動作を統括制御する制御装置70に接続されている。そして、第1室外温度センサー40a及び第2室外温度センサー40bの検出結果は制御装置70に送信され、制御装置70が熱源側熱交換器12の除霜運転の実施をするか否かを判断する。なお、第1室外温度センサー40a及び第2室外温度センサー40bは、たとえばサーミスター等で構成するとよい。

[0026] [室内機2]

室内機2には、利用側熱交換器26が搭載されている。この利用側熱交換器26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25と第2熱媒体流路切替装置23に接続されている。この利用側熱交換器26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。

[0027] この図2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、紙面下側から室内機2a、室内機2b、室内機2c、室内機2dとして図示している。また、室内機2a～室内機2dに応じて、利用側熱交換器26も、紙面下側から利用側熱交換器26a、利用側熱交換器26b、利用側熱交換器26c、利用側熱交換器26dとして図示している。なお、室内機2の接続台数は、図2に図示されるように4台に限定されるものではない。

[0028] [熱媒体変換機3]

熱媒体変換機3には、冷媒と熱媒体とが熱交換する2つの熱媒体間熱交換器15(15a、15b)、冷媒を減圧させる2つの絞り装置16(16a、16b)、冷媒配管4の流路を開閉する2つの開閉装置17(17a、17b)、冷媒流路を切り替える2つの第2冷媒流路切替装置18(18a、18b)、熱媒体を循環させる2つのポンプ21(21a、21b)、配管5の一方に接続される4つの第1熱媒体流路切替装置22(22a～22d)、配管5の他方に接続される4つの第2熱媒体流路切替装置23(23a

～23d)、及び、第2熱媒体流路切替装置22が接続される方の配管5に接続される4つの熱媒体流量調整装置25(25a～25d)が設けられている。

[0029] 2つの熱媒体間熱交換器15a、15bは、凝縮器(放熱器)又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又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15aは、冷媒循環回路Aにおける絞り装置16aと第2冷媒流路切替装置18a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。熱媒体間熱交換器15bは、冷媒循環回路Aにおける絞り装置16bと第2冷媒流路切替装置18b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。

[0030] 2つの絞り装置16a、16b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16a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15aの上流側に設けられている。絞り装置16b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15b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。

[0031] 2つの開閉装置17a、17b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。すなわち、2つの開閉装置17a、17bは、冷媒配管4(第1の冷媒配管)から供給された冷媒の流れを調整するために、後述する運転モードに応じて開閉が制御される。

[0032] 2つの第2冷媒流路切替装置18a、18b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18a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15aの下流側に設けられている。第2冷媒流路切替装置18b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。

なお、第2冷媒流路切替装置18は、四方弁でなくともよく、たとえば三方弁、二方弁、及び電磁弁を組み合わせ構成してもよい。

[0033] 2つのポンプ21a、21bは、配管5内の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との間における配管5に設けられている。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との間における配管5に設けられている。これらのポンプ21は、たとえば容量制御可能なポンプ等で構成するとよい。なお、ポンプ21aを、熱媒体間熱交換器15aと第1熱媒体流路切替装置22との間における配管5に設けてもよい。また、ポンプ21bを、熱媒体間熱交換器15bと第1熱媒体流路切替装置22との間における配管5に設けてもよい。

[0034] 4つの第1熱媒体流路切替装置22a~22dは、三方弁等で構成されており、熱媒体の流路を切り替えるものである。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。

[0035] 4つの第2熱媒体流路切替装置23a~23dは、三方弁等で構成されており、熱媒体の流路を切り替えるものである。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2

6の熱媒体流路の入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。

[0036] 4つの熱媒体流量調整装置25a~25dは、開口面積を制御できる二方弁等で構成されており、配管5に流れる熱媒体の流量を調整するものである。熱媒体流量調整装置25は、室内機2の設置台数に応じた個数（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25は、一方が利用側熱交換器26に、他方が第1熱媒体流路切替装置22に、それぞれ接続され、利用側熱交換器26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25a、熱媒体流量調整装置25b、熱媒体流量調整装置25c、熱媒体流量調整装置25dとして図示している。また、熱媒体流量調整装置25を利用側熱交換器26の熱媒体流路の入口側に設けてもよい。

[0037] また、熱媒体変換機3には、各種検知手段（2つの第1温度センサー31（31a、31b）、4つの第2温度センサー34（34a~34d）、4つの第3温度センサー35（35a~35d）、2つの圧力センサー36（36a、36b））が設けられている。これらの検知手段で検知された情報（たとえば、温度情報や圧力情報、熱源側冷媒の濃度情報）は、空気調和装置100の動作を統括制御する制御装置70に送られ、圧縮機10の駆動周波数、熱源側熱交換器12及び利用側熱交換器26近傍に設けられる図示省略の送風機の回転数、第1冷媒流路切替装置11の切り替え、ポンプ21の駆動周波数、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の切替、第2熱媒体流路切替装置の切替等の制御に利用されることになる。

[0038] 2つの第1温度センサー31a、31bは、熱媒体間熱交換器15から流出した熱媒体、つまり熱媒体間熱交換器15の出口における熱媒体の温度を検知するものであり、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 の入口側における配管 5 に設けられている。

[0039] 4 つの第 2 温度センサー 3 4 a ~ 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知するものであり、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。

[0040] 4 つの第 3 温度センサー 3 5 a ~ 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知するものであり、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。

[0041] 2 つの圧力センサー 3 6 a、3 6 b は、冷媒の圧力を検知するものである。圧力センサー 3 6 a は、第 3 温度センサー 3 5 a の設置位置と同様に、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 との間を流れる熱源側冷媒の圧力を検知するものである。また、圧力センサー 3 6 b 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知するものである。

[0042] 制御装置 7 0 は、マイコン等で構成されており、各種検知手段での検知情

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 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、及び、熱媒体流量調整装置 25 の開度等を制御するものである。すなわち、制御装置 70 は、各種機器を統括制御して、後述するデフロスト運転、及び各運転モードを実行するものである。図 2 では、制御装置 70 が熱媒体変換機 3 に設けられた例を図示しているが、それに限定されるものではない。すなわち、制御装置 70 は、室内機 2 のユニット毎に設けられていてもよいし熱媒体変換機 3 に設けられていてもよい。また、複数の制御装置 70 を、室外機 1、室内器 2 及び熱媒体変換機 3 に設け、通信で連携制御をできるように構成してもよい。

[0043] 熱媒体を循環させるための配管 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、及び第 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 及び第 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。

[0044] 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 の冷媒流路、絞り装置 16、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 15 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、及び、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。

[0045] 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 を介して接続され、熱媒体変換機 3 と室内機 2 とも、熱媒体間熱交換器 15 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 及び熱媒体間熱交換器 15 b で、冷媒循環回路 A を循環する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。

[0046] [運転モードの説明]

次に、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。

[0047] 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、冷房負荷の方が大きい冷房暖房混在運転モードとしての冷房主体運転モード、及び、暖房負荷の方が大きい冷房暖房混在運転モードとしての暖房主体運転モードがある。これら 4 つの通常運転に加えて、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の実行する運転モードには、熱源側熱交換器 12 に付着した霜を除去するデフロスト運転モードがある。

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。

[0048] [全冷房運転モード]

図 3 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 3 では、利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b でのみ冷熱負荷が発生している場合を例に全冷房運転モードに

ついて説明する。なお、図3では、太線で表された配管が冷媒（熱源側冷媒及び熱媒体）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。

[0049] 図3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21a及びポンプ21bを駆動させ、熱媒体流量調整装置25a及び熱媒体流量調整装置25bを開放し、熱媒体流量調整装置25c及び熱媒体流量調整装置25dを全閉とし、熱媒体間熱交換器15a及び熱媒体間熱交換器15bのそれぞれと利用側熱交換器26a及び利用側熱交換器26bとの間を熱媒体が循環するようにしている。

[0050] 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高圧の液冷媒となる。熱源側熱交換器12から流出した高圧冷媒は、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及び絞り装置16bで膨張させられて、低温・低圧の二相冷媒となる。なお、開閉装置17bは閉となっている。

[0051] 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及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及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、第2冷媒流路切替装置18b、熱媒体変換機3を介し、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 13 d を通って、第 1 冷媒流路切替装置 11 及びアキュムレーター 19 を介して、圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0052] このとき、第 2 冷媒流路切替装置 18 a 及び第 2 冷媒流路切替装置 18 b は低圧配管と連通されている。また、絞り装置 16 a 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（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 16 b は、第 3 温度センサー 35 c で検出された温度と第 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スーパーヒートが一定になるように開度が制御される。

[0053] 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 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b 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 21 a 及びポンプ 21 b によって配管 5 内を流動させられることになる。ポンプ 21 a 及びポンプ 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 及び第 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 及び利用側熱交換器 26 b に流入する。そして、熱媒体が利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b 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。

[0054] それから、熱媒体は、利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b から流出して熱媒体流量調整装置 25 a 及び熱媒体流量調整装置 25 b に流入する。このとき、熱媒体流量調整装置 25 a 及び熱媒体流量調整装置 25 b の作用によって熱媒体の流量が室内にて必要とされる空調負荷を賄うのに必要な流量に制御されて利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b に流入するようになっている。熱媒体流量調整装置 25 a 及び熱媒体流量調整装置 25 b から流出した熱媒体は、第 1 熱媒体流路切替装置 22 a 及び第 1 熱媒体流路切替装置 22 b を通って、熱媒体間熱交換器 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b へ流入し、再びポンプ 21 a 及びポンプ 21 b へ吸い込まれる。

[0055] 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として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 及び第 2 熱媒体流路切替装置 23 は、熱媒体間熱交換器 15a 及び熱媒体間熱交換器 15b の双方へ流れる流路が確保されるように、中間的な開度になっている。

[0056] 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 3 においては、利用側熱交換器 26a 及び利用側熱交換器 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 及び利用側熱交換器 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 及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。

[0057] [全暖房運転モード]

図 4 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 4 では、利用側熱交換器 26a 及び利用側熱交換器 26b でのみ温熱負荷が発生している場合を例に全暖房運転モードについて説明する。なお、図 4 では、太線で表された配管が冷媒（熱源側冷媒及び熱媒体）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。

[0058] 図4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及びポンプ21bを駆動させ、熱媒体流量調整装置25a及び熱媒体流量調整装置25bを開放し、熱媒体流量調整装置25c及び熱媒体流量調整装置25dを全閉とし、熱媒体間熱交換器15a及び熱媒体間熱交換器15bのそれぞれと利用側熱交換器26a及び利用側熱交換器26bとの間を熱媒体が循環するようにしている。

[0059] 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、逆止弁13bを通り、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、分岐されて第2冷媒流路切替装置18a及び第2冷媒流路切替装置18bを通過して、熱媒体間熱交換器15a及び熱媒体間熱交換器15bのそれぞれに流入する。

[0060] 熱媒体間熱交換器15a及び熱媒体間熱交換器15b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高圧の液冷媒となる。熱媒体間熱交換器15a及び熱媒体間熱交換器15bから流出した液冷媒は、絞り装置16a及び絞り装置16bで膨張させられて、低温・低圧の二相冷媒となる。この二相冷媒は、開閉装置17bを通過して、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。なお、開閉装置17aは閉となっている。

[0061] 室外機1に流入した冷媒は、逆止弁13c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 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。

[0062] このとき、第 2 冷媒流路切替装置 18 a 及び第 2 冷媒流路切替装置 18 b は高圧配管と連通されている。また、絞り装置 16 a は、圧力センサー 36 a 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 16 b は、圧力センサー 36 b 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が制御される。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。

[0063] 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 15 a 及び熱媒体間熱交換器 15 b の双方で熱源側冷媒の温熱が熱媒体に伝えられ、暖められた熱媒体がポンプ 21 a 及びポンプ 21 b によって配管 5 内を流動させられることになる。ポンプ 21 a 及びポンプ 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 及び第 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 及び利用側熱交換器 26 b に流入する。そして、熱媒体が利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b 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。

[0064] それから、熱媒体は、利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b から流出して熱媒体流量調整装置 25 a 及び熱媒体流量調整装置 25 b に流入する。このとき、熱媒体流量調整装置 25 a 及び熱媒体流量調整装置 25 b の作用によって熱媒体の流量が室内にて必要とされる空調負荷を賄うのに必要な流量に制御されて利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b に流入するようになっている。熱媒体流量調整装置 25 a 及び熱媒体流量調整装

置 2 5 b から流出した熱媒体は、第 1 熱媒体流路切替装置 2 2 a 及び第 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 a 及び熱媒体間熱交換器 1 5 b へ流入し、再びポンプ 2 1 a 及びポンプ 2 1 b へ吸い込まれる。

[0065] なお、利用側熱交換器 2 6 の配管 5 内では、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、第 1 温度センサー 3 1 a で検出された温度、あるいは、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目標値として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 1 5 の出口温度は、第 1 温度センサー 3 1 a または第 1 温度センサー 3 1 b 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。

[0066] このとき、第 1 熱媒体流路切替装置 2 2 及び第 2 熱媒体流路切替装置 2 3 は、熱媒体間熱交換器 1 5 a 及び熱媒体間熱交換器 1 5 b の双方へ流れる流路が確保されるように、中間的な開度になっている。また、本来、利用側熱交換器 2 6 a 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 2 6 の入口側の熱媒体温度は、第 1 温度センサー 3 1 b 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 3 1 b 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。

[0067] 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 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 4 においては、利用側熱交換器 2 6 a 及び利用側熱交換器 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 及び利用側熱交換器 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 及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 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。

[0068] [冷房主体運転モード]

図 5 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 5 では、利用側熱交換器 26 a で冷熱負荷が発生し、利用側熱交換器 26 b で温熱負荷が発生している場合を例に冷房主体運転モードについて説明する。なお、図 5 では、太線で表された配管が冷媒（熱源側冷媒及び熱媒体）の循環す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。

[0069] 図 5 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 21 a 及びポンプ 21 b を駆動させ、熱媒体流量調整装置 25 a 及び熱媒体流量調整装置 25 b を開放し、熱媒体流量調整装置 25 c 及び熱媒体流量調整装置 25 d を全閉とし、熱媒体間熱交換器 15 a と利用側熱交換器 26 a との間を、熱媒体間熱交換器 15 b と利用側熱交換器 26 b との間を、それぞれ熱媒体が循環するようにしている。

[0070] 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液冷媒となる。熱源側熱交換器 12 から流出した冷媒は、室外機 1 から流出し、逆止弁 13 a、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 に流入した冷媒は、第 2 冷媒流路切替装置 18 b を通って凝縮器として作用する熱媒体間熱交換器 15 b に流入する。

[0071] 熱媒体間熱交換器 15 b に流入した冷媒は、熱媒体循環回路 B を循環する熱媒体に放熱しながら、さらに温度が低下した冷媒となる。熱媒体間熱交換器 15 b から流出した冷媒は、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、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、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。

[0072] このとき、第 2 冷媒流路切替装置 18 a は低圧配管と連通されており、一方、第 2 冷媒流路切替装置 18 b は高圧側配管と連通されている。また、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 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。

[0073] 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 及びポンプ 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 及び第 2 熱媒体流路切替装置 2 3 b を介して、利用側熱交換器 2 6 a 及び利用側熱交換器 2 6 b に流入する。

[0074] 利用側熱交換器 2 6 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 2 6 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 及び熱媒体流量調整装置 2 5 b の作用によって熱媒体の流量が室内にて必要とされる空調負荷を賄うのに必要な流量に制御されて利用側熱交換器 2 6 a 及び利用側熱交換器 2 6 b に流入するようになっている。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 及び第 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 及び第 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。

[0075] 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 及び第 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として保つように制御することにより、賄うことができる。

[0076] 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5においては、利用側熱交換器26a及び利用側熱交換器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及び利用側熱交換器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及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。

[0077] [暖房主体運転モード]

図6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6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6では、太線で表された配管が冷媒（熱源側冷媒及び熱媒体）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。

[0078] 図6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及びポンプ21bを駆動させ、熱媒体流量調整装置25a及び熱媒体流量調整装置25bを開放し、熱媒体流量調整装置25c及び熱媒体流量調整装置25dを全閉とし、熱媒体間熱交換器15aと利用側熱交換器26bとの間を、熱媒体間熱交換器15bと利用側熱交換器26aとの間を、それぞれ熱媒体が循環するようにしている。

[0079] 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、逆止弁13bを通り、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、第 2 冷媒流路切替装置 18 b を通って凝縮器として作用する熱媒体間熱交換器 15 b に流入する。

[0080] 熱媒体間熱交換器 15 b 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液冷媒となる。熱媒体間熱交換器 15 b から流出した冷媒は、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、熱媒体変換機 3 から流出し、再び室外機 1 へ流入する。

[0081] 室外機 1 に流入した冷媒は、逆止弁 13 c を通って、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 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。

[0082] このとき、第 2 冷媒流路切替装置 18 a は低圧側配管と連通されており、一方、第 2 冷媒流路切替装置 18 b は高圧側配管と連通されている。また、絞り装置 16 b は、圧力センサー 36 b 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。

[0083] 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 2 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 1 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 2 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 2 1 a 及びポンプ 2 1 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 2 3 a 及び第 2 熱媒体流路切替装置 2 3 b を介して、利用側熱交換器 2 6 a 及び利用側熱交換器 2 6 b に流入する。

[0084] 利用側熱交換器 2 6 b 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 2 6 a 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 2 5 a 及び熱媒体流量調整装置 2 5 b の作用によって熱媒体の流量が室内にて必要とされる空調負荷を賄うのに必要な流量に制御されて利用側熱交換器 2 6 a 及び利用側熱交換器 2 6 b に流入するようになっている。利用側熱交換器 2 6 b 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 b 及び第 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 a に流入し、再びポンプ 2 1 a 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低下した熱媒体は、熱媒体流量調整装置 2 5 a 及び第 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 b へ流入し、再びポンプ 2 1 b へ吸い込まれる。

[0085] 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 及び第 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

度との差を目標値として保つように制御することにより、賄うことができる。

[0086] 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 6 においては、利用側熱交換器 26 a 及び利用側熱交換器 26 b においては熱負荷があるため熱媒体を流しているが、利用側熱交換器 26 c 及び利用側熱交換器 26 d においては熱負荷がなく、対応する熱媒体流量調整装置 25 c 及び熱媒体流量調整装置 25 d を全閉としている。そして、利用側熱交換器 26 c 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。

[0087] [デフロスト運転モード 1]

図 7 は、本発明の実施の形態に係る空気調和装置 100 のデフロスト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 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。

[0088] 本実施の形態に係るデフロスト運転モード 1 は、第 1 室外温度センサー 40 a の検出結果が、第 1 の所定値以下であるときに実施される。すなわち、空気調和装置 100 が全暖房運転又は暖房主体運転を実施し、第 1 室外温度センサー 40 a の検出結果が第 1 の所定値以下となると、制御装置 70 が熱源側熱交換器 12 のフィンに着霜が所定量発生したと判定し、デフロスト運転モード 1 に移行する。本実施の形態の説明では、4 つの室内機 2 a ~ 2 d の全部が暖房運転を実施していたものとして説明する。なお、第 1 の所定値は、熱源側熱交換器 12 に着霜が生じるような温度、たとえば約 -10°C 以下などに設定するとよい。

[0089] 本実施の形態に係る空気調和装置 100 のデフロスト運転モード 1 において、室外機 1 では、図示省略の送風機を停止し、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

るように切替える。また、熱媒体変換機 3 においては、開閉装置 17 a、17 b を開とし、第 2 冷媒流路切替装置 18 a、18 b を暖房側に切り替え、絞り装置 16 a、16 b を全閉とする。

また、本実施の形態に係る空気調和装置 100 のデフロスト運転モード 1 では、室内機 2 a ~ 2 d の暖房運転を継続するものとする。すなわち、4 つの室内機 2 a ~ 2 d に熱媒体を搬送するとともに、4 つの室内機 2 a ~ 2 d に付設される送風ファンの運転を継続するということである。具体的に説明すると、熱媒体変換機 3 では、ポンプ 21 a、21 b を駆動させ、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、及び熱媒体流量調整装置 25 a ~ 25 d を開放し、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b と利用側熱交換器 26 a ~ 26 d との間に熱媒体を循環させる。

[0090] なお、暖房運転の要求がない、あるいは、停止している室内機 2 がある場合などにおいては、その室内機 2 に対応する利用側熱交換器 26 に熱媒体を搬送しないように、その室内機 2 に対応する熱媒体流量調整装置 25 を閉とすればよい。

また、4 つの室内機 2 a ~ 2 d の全てに暖房運転の要求がない、あるいは、停止している場合には、室内機 2 に設置してある図示省略の送風機を停止させるとともに、4 つの熱媒体流量調整装置 25 a ~ 25 d を開として熱媒体を循環させるとよい。これにより、熱媒体間熱交換器 15 に流入した冷媒循環回路 A の冷媒が、熱媒体循環回路 B の熱媒体を、凍結させてしまうことを抑制することができる。

[0091] 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 のフィンに着霜した霜に、放熱しながら過冷却液、もしくは二相冷媒となり、熱源側熱交換器 12 のフィンに着霜した霜は取り除

かれる。熱源側熱交換器 12 から流出した高圧冷媒は、逆止弁 13 a を介して室外機 1 から流出し、冷媒配管 4 を介して熱媒体変換機 3 に流入する。

[0092] 熱媒体変換機 3 に流入した高圧冷媒の一方は、開閉装置 17 a 及び開閉装置 17 b を通過することで減圧され低圧二相冷媒となる。そして、この低圧二相冷媒は、熱媒体間熱交換器 15 a、及び熱媒体間熱交換器 15 b の冷媒側流路を循環することなく、バイパス冷媒配管 4 c 及び冷媒配管 4 を介して、再び室外機 1 へ流入する。そして、室外機 1 に流入した冷媒は、逆止弁 13 d、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。

一方、熱媒体変換機 3 に流入した高圧冷媒の他方は、第 2 冷媒流路切替装置 18 a、18 b を介して熱媒体間熱交換器 15 a、15 b に流入する。

[0093] 第 2 室外温度センサー 40 b が第 2 の所定値以上を検出したときには、制御装置 70 がデフロスト運転モード 1 を終了させて、再び全暖房運転モード、若しくは暖房主体運転モードに移行する。なお、第 2 の所定値は、熱源側熱交換器 12 の霜が除去されたと判定しうる温度、たとえば約 30℃ 以上に設定するとよい。

また、デフロスト運転モード 1 の終了後に、全暖房運転モード、若しくは暖房主体運転モードに移行すると述べたが、たとえばユーザーからそれら以外の運転モードを実行する指示があった場合には、その指示に応じた運転モードを実行する。

[0094] 図 7 に図示されるように、デフロスト運転モード 1 のときには、第 2 冷媒流路切替装置 18 a、18 b が高圧配管と連通している。これにより、第 2 冷媒流路切替装置 18 a、18 b が接続された側から、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b に流入した冷媒は、熱媒体変換機 3 に流入する熱源側冷媒の圧力とほぼ等しい過冷却液、もしくは二相冷媒となっている。この熱媒体間熱交換器 15 a、15 b に流入した冷媒は高圧である分飽和温度が高く、その飽和温度は 0℃ 以上である。これにより、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b を 0℃ 以下の低温まで冷却してしまうことが抑制される。すなわち、この熱

媒体間熱交換器 15 a、15 b に流入した冷媒が原因で熱媒体が凍結してしまうことは抑制されるので、空気調和装置 100 の動作信頼性を向上させることができる。

[0095] ここで、絞り装置 16 a、16 b にて冷媒漏洩があった場合について説明する。仮に、冷媒が、絞り装置 16 a、16 b から熱媒体間熱交換器 15 a、15 b に向かう方向に冷媒が流れるとすると、絞り装置 16 a、16 b の作用により減圧させられ、冷媒の飽和温度が 0℃以下に低下する可能性がある。すなわち、この減圧させられた冷媒が、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b に流入すると、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b を 0℃以下の低温まで冷却し、熱媒体を凍結させてしまう可能性がある。

しかし、本実施の形態に係る空気調和装置 100 は、絞り装置 16 a、16 b のうち、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b に接続された側が高圧となっている。これにより、絞り装置 16 a、16 b にて冷媒漏洩があったとしても、絞り装置 16 a、16 b から熱媒体間熱交換器 15 a、15 b に向かって冷媒が流れてしまうことが防止されている。すなわち、絞り装置 16 a、16 b で冷媒の漏洩があったとしても、絞り装置 16 a、16 b から熱媒体間熱交換器 15 a、15 b に冷媒が流入し、熱媒体を凍結させてしまうことが抑制されるということである。

[0096] 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。

本実施の形態に係る空気調和装置 100 のデフロスト運転モード 1 では、熱媒体がポンプ 21 a、21 b によって配管 5 内を流動させられることになる。すなわち、ポンプ 21 a、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～23 d を介して、利用側熱交換器 26 a～26 d に流入する。利用側熱交換器 26 a～26 d に流入する熱媒体には、デフロスト運転モード 1 に移行する前の全暖運転モードにて生成されていた温熱が蓄えられている。このため、利用側熱交換器 26 a～26 d に熱媒体を搬送することで、暖房運転を継続することができる。

利用側熱交換器 26 a～26 d から流出した熱媒体は、熱媒体流量調整装

置 25 a ~ 25 d、及び第 1 熱媒体流路切替装置 22 a ~ 22 d を介して熱媒体間熱交換器 15 a、15 b に流入し、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b から流出した熱媒体は再びポンプ 21 a、21 b に吸い込まれる。

このように、本実施の形態に係る空気調和装置 100 は、熱媒体循環回路 B に水や不凍液等の熱媒体を循環させることにより、デフロスト運転モード 1 時に、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b 内へ流入する熱源側冷媒によって、熱媒体が凍結してしまうことを抑制することができる。これにより、空気調和装置 100 の動作信頼性を向上させることができる。

[0097] なお、図 7 では、全暖運転モードからデフロスト運転に移行した場合を例にして説明して説明した。もし、暖房主体運転モードからデフロスト運転に移行した場合には、熱媒体循環回路 B の熱媒体の流れを、暖房主体運転モードの流れとすることで、室内空間 7 の冷房運転、暖房運転を継続出来る。

[0098] [デフロスト運転モード 2]

図 8 は、図 7 に示す空気調和装置 100 のデフロスト運転モード 1 とは異なるデフロスト運転時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。デフロスト運転モード 2 もデフロスト運転モード 1 と同様に、第 1 室外温度センサー 40 a の検出結果が、第 1 の所定値以下であるときに実施される。すなわち、空気調和装置 100 が全暖房運転又は暖房主体運転を実施し、第 1 室外温度センサー 40 a の検出結果が第 1 の所定値以下となると、制御装置 70 が熱源側熱交換器 12 のフィンに着霜が所定量発生したと判定し、デフロスト運転モード 2 に移行する。

除霜時間を短縮させたい場合には、デフロスト運転モード 1 よりもこのデフロスト運転モード 2 を採用するとよい。

[0099] 本実施の形態に係る空気調和装置 100 のデフロスト運転モード 2 では、室外機 1 では、図示省略の送風機を停止し、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替える。熱媒体変換機 3 では、開閉装置 17 a を閉、開閉装置 17 b を開とし、第 2 冷媒流路切替装置 18 を暖房側に切り替え、絞り装置 16 を

開とする。

また、本実施の形態に係る空気調和装置 100 のデフロスト運転モード 2 においても実施の形態と同様に、室内機 2 a ~ 2 d の暖房運転を継続するものとする。すなわち、熱媒体変換機 3 では、ポンプ 21 a、21 b を駆動させ、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、及び熱媒体流量調整装置 25 a ~ 25 d を開放し、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b と利用側熱交換器 26 a ~ 26 d との間に熱媒体を循環させる。

[0100] なお、暖房運転の要求がない、あるいは、停止している室内機 2 がある場合などにおいては、その室内機 2 に対応する利用側熱交換器 26 に熱媒体を搬送しないように、その室内機 2 に対応する熱媒体流量調整装置 25 を閉とすればよい。

また、4 つの室内機 2 a ~ 2 d の全てに暖房運転の要求がない、あるいは、停止している場合には、室内機 2 に設置してある図示省略の送風機を停止させるとともに、4 つの熱媒体流量調整装置 25 a ~ 25 d を開として熱媒体を循環させるとよい。

[0101] 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 のフィンに着霜した霜に、放熱しながら過冷却液、もしくは二相冷媒となり、熱源側熱交換器 12 のフィンに着霜した霜は取り除かれる。熱源側熱交換器 12 から流出した高圧冷媒は、逆止弁 13 a を通って、室外機 1 から流出し、冷媒配管 4 を通って熱媒体変換機 3 に流入する。

[0102] 熱媒体変換機 3 に流入した過冷却液、もしくは二相冷媒は熱媒体間熱交換器 15 a、15 b に流入し、熱媒体から吸熱した後に、全開、もしくは全開に近い開度の絞り装置 16 a、16 b で膨張させられ、低圧二相冷媒となる

。この低圧二相冷媒は、バイパス冷媒配管 4 c 及び冷媒配管 4 を介して再び室外機 1 へ流入する。室外機 1 に流入した冷媒は、逆止弁 1 3 d、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 へ再び吸入される。

なお、第 2 室外温度センサー 4 0 b が第 2 の所定値以上を検出したときに、制御装置 7 0 がデフロスト運転モード 2 を終了させて、再び全暖房運転モード、若しくは暖房主体運転モードに移行する。なお、第 2 の所定値は、たとえば約 3 0 °C 以上などに設定するとよい。

[0103] 図 8 に図示されるように、デフロスト運転モード 2 のときには、第 2 冷媒流路切替装置 1 8 a、1 8 b が高圧配管と連通している。これにより、熱媒体間熱交換器 1 5 a、1 5 b の一方から熱媒体間熱交換器 1 5 a、1 5 b に流入した冷媒は、熱媒体変換機 3 に流入する熱源側冷媒の圧力とほぼ等しい過冷却液、もしくは二相冷媒となっている。なお、この過冷却液、もしくは二相冷媒は、飽和温度が約 0 °C 以上である。また、熱媒体循環回路 B の熱媒体は、デフロスト運転モード 2 前の全暖房運転モードにより、約 2 0 °C 以上に加温されている。

したがって、熱媒体間熱交換器 1 5 a、1 5 b において、冷媒循環回路 A の冷媒が、熱媒体循環回路 B の熱媒体から吸熱することで、絞り装置 1 6 a、1 6 b から流出する低圧二相冷媒のうち、ガス層が占める割合が増加する。すなわち、圧縮機 1 0 に吸入される冷媒は、低温・低圧のガス冷媒が占める割合が増加することになる。これにより、圧縮機 1 0 から吐出される高温・高圧のガス冷媒の熱容量が大きくなり、熱源側熱交換器 1 2 のデフロスト運転時間を短縮することができる。

[0104] なお、熱媒体間熱交換器 1 5 a、1 5 b に流入する冷媒温度は約 0 °C 以上となり、熱媒体を 0 °C 以下の低温まで冷却してしまうことが抑制される。すなわち、この熱媒体間熱交換器 1 5 a、1 5 b に流入した冷媒が原因で、熱媒体が凍結してしまうことは抑制される。

[0105] 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。

本実施の形態に係る空気調和装置100のデフロスト運転モード2においても、熱媒体がポンプ21a、21bによって配管5内を流動させられることになる。すなわち、ポンプ21a、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~23dを介して、利用側熱交換器26a~26dに流入する。利用側熱交換器26a~26dに流入する熱媒体には、デフロスト運転モード2に移行する前の全暖運転モードにて生成されていた温熱が蓄えられている。このため、利用側熱交換器26a~26dに熱媒体を搬送することで、暖房運転を継続することができる。

利用側熱交換器26a~26dから流出した熱媒体は、熱媒体流量調整装置25a~25d、及び第1熱媒体流路切替装置22a~22dを介して熱媒体間熱交換器15a、15bに流入し、熱媒体間熱交換器15a、15bから流出した熱媒体は再びポンプ21a、21bに吸い込まれる。

このように、熱媒体循環回路Bに水や不凍液等の熱媒体を循環させることにより、デフロスト運転モード2時に、熱媒体間熱交換器15a、15b内へ流入する熱源側冷媒によって、熱媒体が凍結してしまうことを抑制することができる。

[0106] 次に、図6に示した暖房主体運転モードからデフロスト運転モード2に移行した場合について説明する。なお、ここでは室内機2aに暖房が要求され、室内機2bに冷房が要求されている場合を例として説明する。

暖房主体運転モードからデフロスト運転モード2に移行する場合には、絞り装置16aを全閉、もしくは冷媒が流れない開度とし、冷房用に冷熱が生成されていた熱媒体間熱交換器15aに冷媒が流れないようにする。また、第2冷媒流路切替装置18a、18bについては、両方ともに暖房側に切り替えて、高圧配管と連通させる。

[0107] 第2冷媒流路切替装置18a、18bを介して熱媒体間熱交換器15a、15bに流入した冷媒は、熱媒体変換機3に流入する熱源側冷媒の圧力とほぼ等しい過冷却液、もしくは二相冷媒となっている。なお、この過冷却液、もしくは二相冷媒は飽和温度が約0℃以上となっている。また、熱媒体循環

回路Bの熱媒体は、デフロスト運転モード2前の暖房主体運転モード時により、熱媒体間熱交換器15bで加温されて約20℃以上となっている。熱媒体間熱交換器15a、15bに流入する冷媒温度は約0℃以上となり、熱媒体を0℃以下の低温まで冷却してしまうことが抑制される。すなわち、この熱媒体間熱交換器15bに流入した冷媒が原因で、熱媒体が凍結してしまうことは抑制されている。

[0108] また、室内空間7の暖房運転、もしくは冷房運転の要求がない場合や、デフロスト時間を短縮させたい場合は、室内機2に設置してある、図示省略の送風機を停止させ、デフロスト運転モード2に移行する前に運転していた室内機2、もしくは全ての室内機2に設置してある利用側熱交換器26に対応した熱媒体流量調整装置25を開き、熱媒体を循環させればよく、このように熱媒体循環回路Bに熱媒体を循環させることで、利用側熱交換器26から熱媒体が空気に放熱することがないため、デフロスト時間のさらなる短縮が図れる。

[0109] 本実施の形態では、開閉装置17aを閉とするものとして説明したが、開としてもよい。開閉装置17aを開とした場合には、第2冷媒流路切替装置18a及び熱媒体間熱交換器15aを介して絞り装置16aから流出する熱源側冷媒と、第2冷媒流路切替装置18b及び熱媒体間熱交換器15bを介して絞り装置16bから流出する熱源側冷媒と、開閉装置17aから流入する熱源側冷媒とが合流する。合流した冷媒は、その後、開閉装置17b及びバイパス冷媒配管4cを介して、熱媒体変換機3から流出する。

[0110] このように、開閉装置17aを開としても、熱媒体変換機3に流入して開閉装置17aを通過した冷媒は、絞り装置16a、16bから流出する冷媒と合流する。ここで、開閉装置17aを開とする方が、開閉装置17aを介してバイパス冷媒配管4cに流入する熱源側冷媒があるため、第2冷媒流路切替装置18及び熱媒体間熱交換器15に流入する冷媒循環量が減少し、熱源側冷媒の圧力損失が小さくなる。そして、熱源側冷媒の圧力損失を低減することができる分、熱媒体間熱交換器15a、15b内の冷媒圧力を高く保

つことができる。これにより、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b の温度を高く保つことができるため、熱媒体や不凍液などの凍結を抑制することができる。

[0111] [冷媒配管 4]

以上説明したように空気調和装置 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 とを接続する冷媒配管 4 には熱源側冷媒が流れている。

[0112] [配管 5]

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ている。

[0113] [熱源側冷媒]

熱源側冷媒としては、HFO 1234 y f、HFO 1234 z e、R32、HC、R32 と HFO 1234 y f とを含む混合冷媒、前述冷媒が少なくとも一成分含む混合冷媒を用いた冷媒を、熱源側冷媒として用いることができる。

これらの冷媒は、いずれも可燃性を有する冷媒である。凍結などによりプレート式熱交換器が損傷すると、これらの冷媒が熱媒体に流れ込む可能性がある。しかし、空気調和装置 100 は、熱媒体間熱交換器 15 a、15 b が凍結しにくいため損傷しにくい。すなわち、可燃性冷媒を採用したとしても、冷媒が空調対象空間に漏洩する可能性を低減できる。

[0114] [熱媒体]

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。

[0115] また、冷房主体運転モードと暖房主体運転モードにおいて、熱媒体間熱交

換器 15 b と熱媒体間熱交換器 15 a の状態（加熱または冷却）が変化すると、今まで温水だったものが冷やされて冷水になり、冷水だったものが温められて温水になり、エネルギーの無駄が発生する。そこで、空気調和装置 100 では、冷房主体運転モード及び暖房主体運転モードのいずれにおいても、常に、熱媒体間熱交換器 15 b が暖房側、熱媒体間熱交換器 15 a が冷房側となるように構成している。

[0116] さらに、利用側熱交換器 26 にて暖房負荷と冷房負荷とが混在して発生している場合は、暖房運転を行なっている利用側熱交換器 26 に対応する第 1 熱媒体流路切替装置 22 及び第 2 熱媒体流路切替装置 23 を加熱用の熱媒体間熱交換器 15 b に接続される流路へ切り替え、冷房運転を行なっている利用側熱交換器 26 に対応する第 1 熱媒体流路切替装置 22 及び第 2 熱媒体流路切替装置 23 を冷却用の熱媒体間熱交換器 15 a に接続される流路へ切り替えることにより、各室内機 2 にて、暖房運転、冷房運転を自由に行なうことができる。

[0117] 空気調和装置 100 は、冷房暖房混在運転ができるものとして説明してきたが、これに限定するものではない。たとえば、熱媒体間熱交換器 15 及び絞り装置 16 がそれぞれ 1 つで、それらに複数の利用側熱交換器 26 と熱媒体流量調整装置 25 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。

[0118] また、利用側熱交換器 26 と熱媒体流量調整装置 25 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 15 及び絞り装置 16 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 25 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。

[0119] また、一般的に、熱源側熱交換器 12 及び利用側熱交換器 26 には、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 26 としては放射を利用したパネルヒーターのようなものを用いることもできるし、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 26 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。

符号の説明

- [0120] 1 室外機、2 室内機、2 a～2 d 室内機、3 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、4 c バイパス冷媒配管、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～13 d 逆止弁、15 熱媒体間熱交換器、15 a、15 b 熱媒体間熱交換器、16 絞り装置、16 a、16 b 絞り装置、17 開閉装置、17 a、17 b 開閉装置、18 a、18 b 第2冷媒流路切替装置、19 アクкумуляター、21 a、21 b ポンプ、22 第1熱媒体流路切替装置、22 a～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～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～25 d 熱媒体流量調整装置、26 利用側熱交換器、26 a～26 d 利用側熱交換器、31 a、31 b 第1温度センサー、34 第2温度センサー、34 a～34 d 第2温度センサー、35 第3温度センサー、35 a～35 d 第3温度センサー、36 圧力センサー、36 a、36 b 圧力センサー、40 a 第1室外温度センサー、40 b 第2室外温度センサー、70 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、第1冷媒流路切替装置、及び熱源側熱交換器が搭載された室外機と、
熱媒体間熱交換器、絞り装置、第2冷媒流路切替装置、及びポンプが搭載された熱媒体変換機と、
利用側熱交換器が搭載された少なくとも1つの室内機とを備え、
前記圧縮機、前記第1冷媒流路切替装置、前記絞り装置、前記第2冷媒流路切替装置及び前記熱媒体間熱交換器を冷媒配管で接続して冷凍サイクル回路を構成し、
前記熱媒体間熱交換器、及び利用側熱交換器を熱媒体配管で接続し、前記冷媒と異なる熱媒体が循環する熱媒体循環回路を構成し、
前記第1冷媒流路切替装置を切り替えて、前記圧縮機から吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器に供給するデフロスト運転モードを実行する空気調和装置において、
前記デフロスト運転モード時において、
前記熱源側熱交換器から流出した冷媒は、
その一部が、前記絞り装置を介さずに前記熱媒体間熱交換器に供給され、
残りが、前記絞り装置及び前記熱媒体間熱交換器を介さずに前記室外機に戻される
ことを特徴とする空気調和装置。
- [請求項2] 前記デフロスト運転モード時において、
前記ポンプを駆動して、前記熱媒体循環回路の熱媒体を循環させる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] 前記室外機から前記熱媒体変換機に流入する冷媒を流す配管を第1の冷媒配管とし、
前記熱媒体変換機から前記室外機に流入する冷媒を流す配管を第2の冷媒配管としたとき、

一端が前記第 1 の冷媒配管に接続され、他端が前記第 2 の冷媒配管に接続され、前記熱媒体間熱交換器及び前記絞り装置をバイパスするバイパス配管と、

前記第 1 の冷媒配管及び前記バイパス配管に設けられ、前記第 1 の冷媒配管から前記バイパス配管及び前記絞り装置に流入する冷媒の流れを調整する開閉装置とを有する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の空気調和装置。

[請求項4]

、
前記絞り装置を閉じ、前記開閉装置を開いて、

前記熱源側熱交換器から流出した冷媒の残りを、前記第 1 の冷媒配管、前記バイパス配管、及び前記第 2 の冷媒配管を介して前記室外機に戻す

ことを特徴とする請求項 3 に記載の空気調和装置。

[請求項5]

前記絞り装置を開き、前記開閉装置を閉じて、

前記熱源側熱交換器から流出した冷媒の残りを、前記第 1 の冷媒配管、前記第 2 冷媒流路切替装置、前記熱媒体間熱交換器、前記絞り装置、前記バイパス配管、及び第 2 の冷媒配管を介して前記室外機に戻す

ことを特徴とする請求項 2 に従属する請求項 3 に記載の空気調和装置。

[請求項6]

前記絞り装置及び前記開閉装置を開き、

前記熱源側熱交換器から流出した冷媒の一部を、前記第 1 の冷媒配管、前記第 2 冷媒流路切替装置、前記熱媒体間熱交換器、及び前記絞り装置を介して前記バイパス配管に流入させ、

前記熱源側熱交換器から流出した冷媒の残りを、前記第 1 の冷媒配管、及び前記開閉装置を介して前記バイパス配管に流入させ、

前記バイパス配管に流入した前記一部の冷媒及び前記残りの冷媒を、前記第 2 の冷媒配管を介して前記室外機に戻す

ことを特徴とする請求項 2 に従属する請求項 3 に記載の空気調和装置。

[請求項 7]

前記第 2 冷媒流路切替装置は、
四方弁、三方弁、二方弁、及び電磁弁のうち、少なくとも 1 つにより構成された

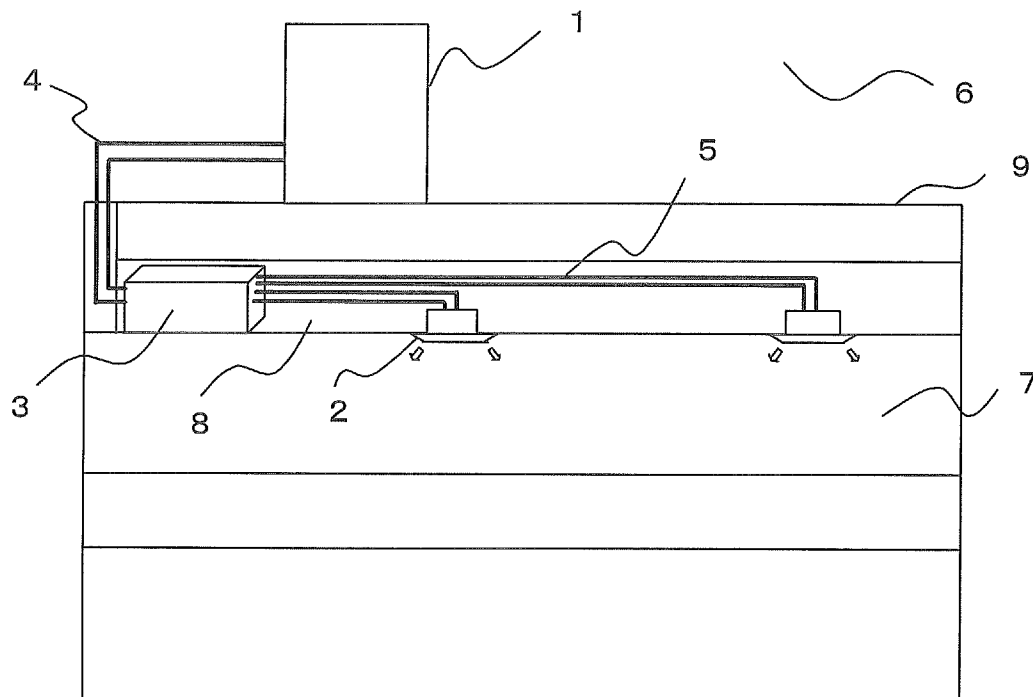
ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項 8]

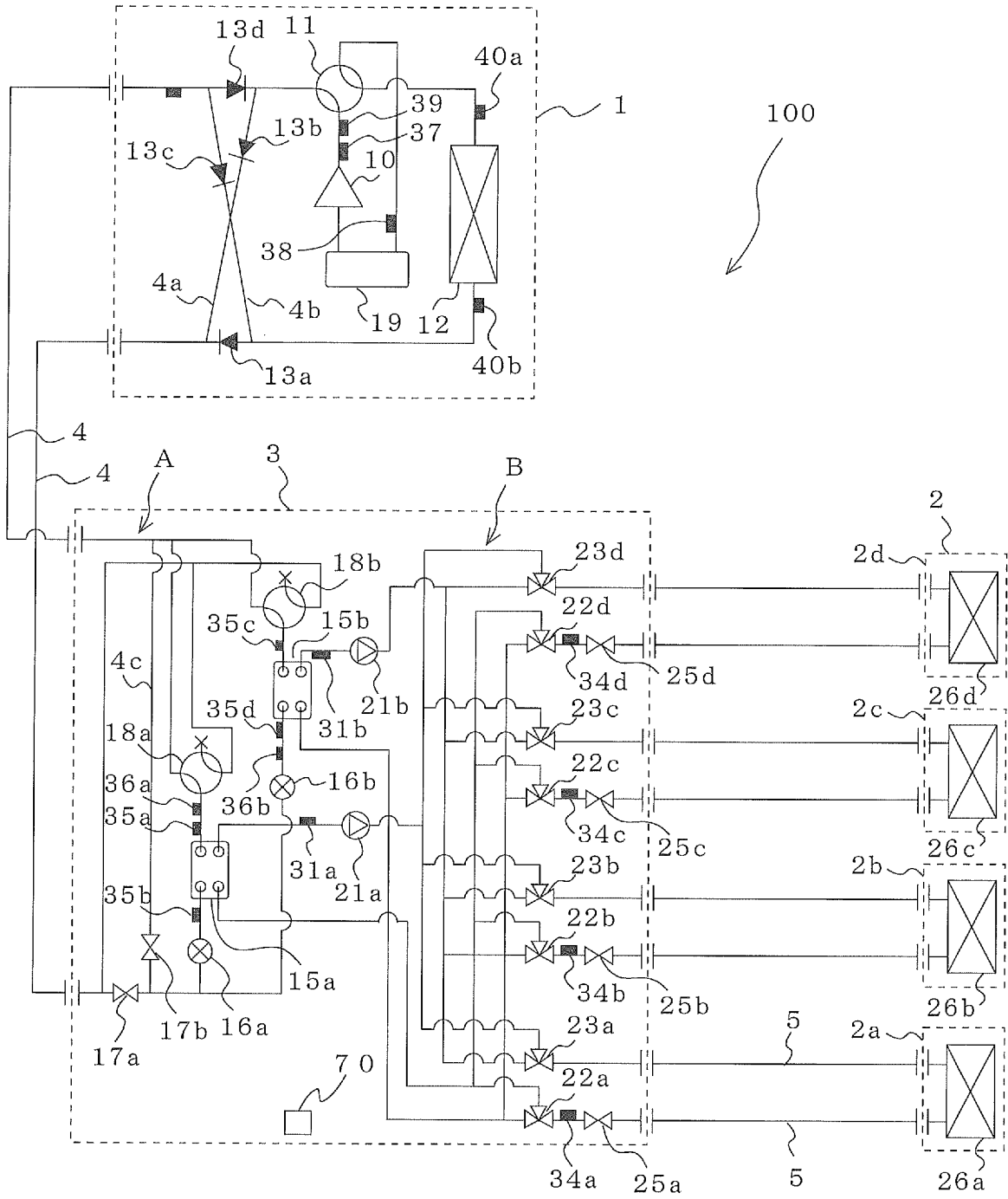
前記熱源側冷媒として、
HFO 1234 y f、HFO 1234 z e、R32、HC、R32
と HFO 1234 y f の混合冷媒、又はこれらの冷媒を少なくとも 1
つ含む混合冷媒が採用された

ことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の空気調和装置。

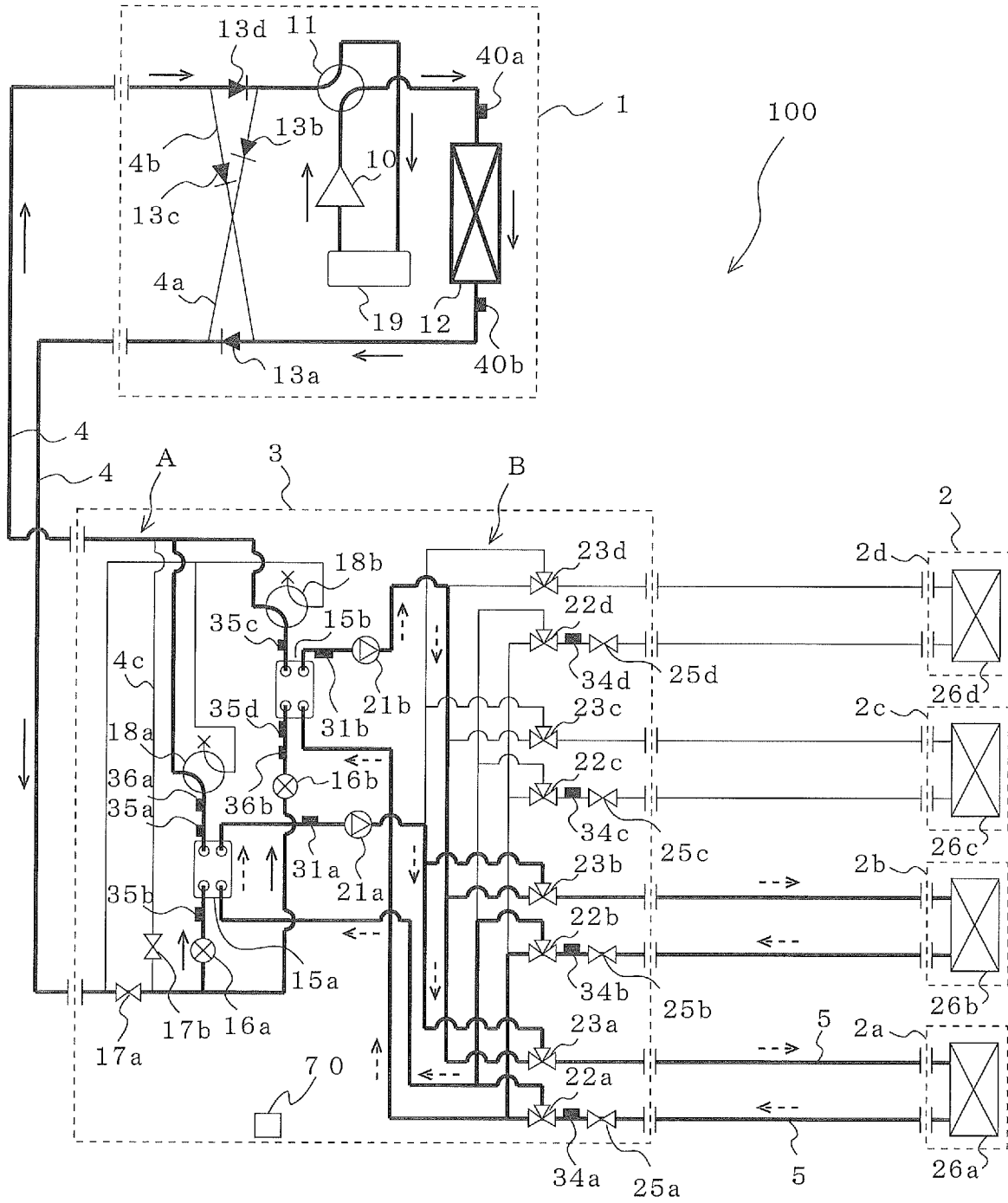
[図1]



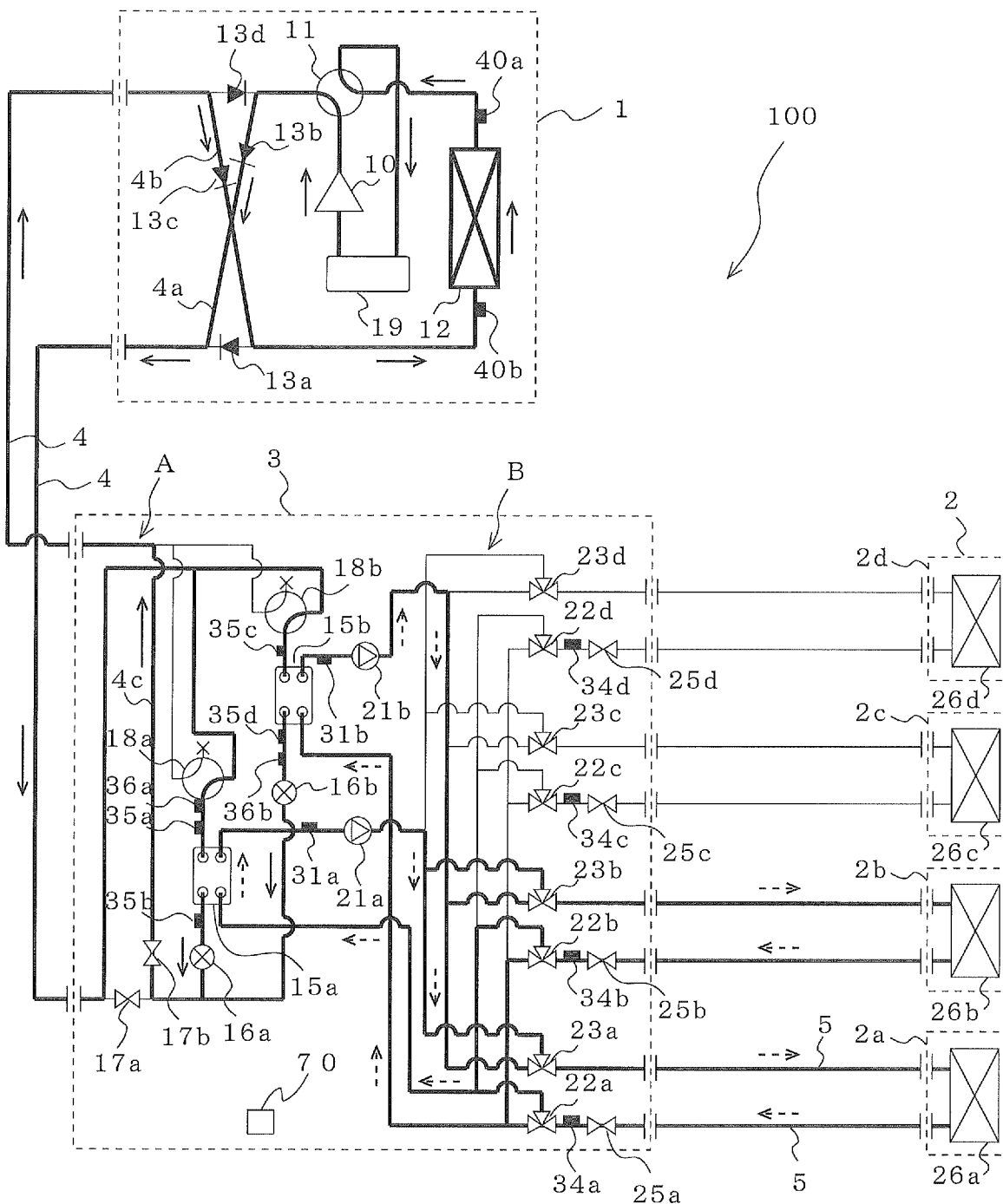
[図2]



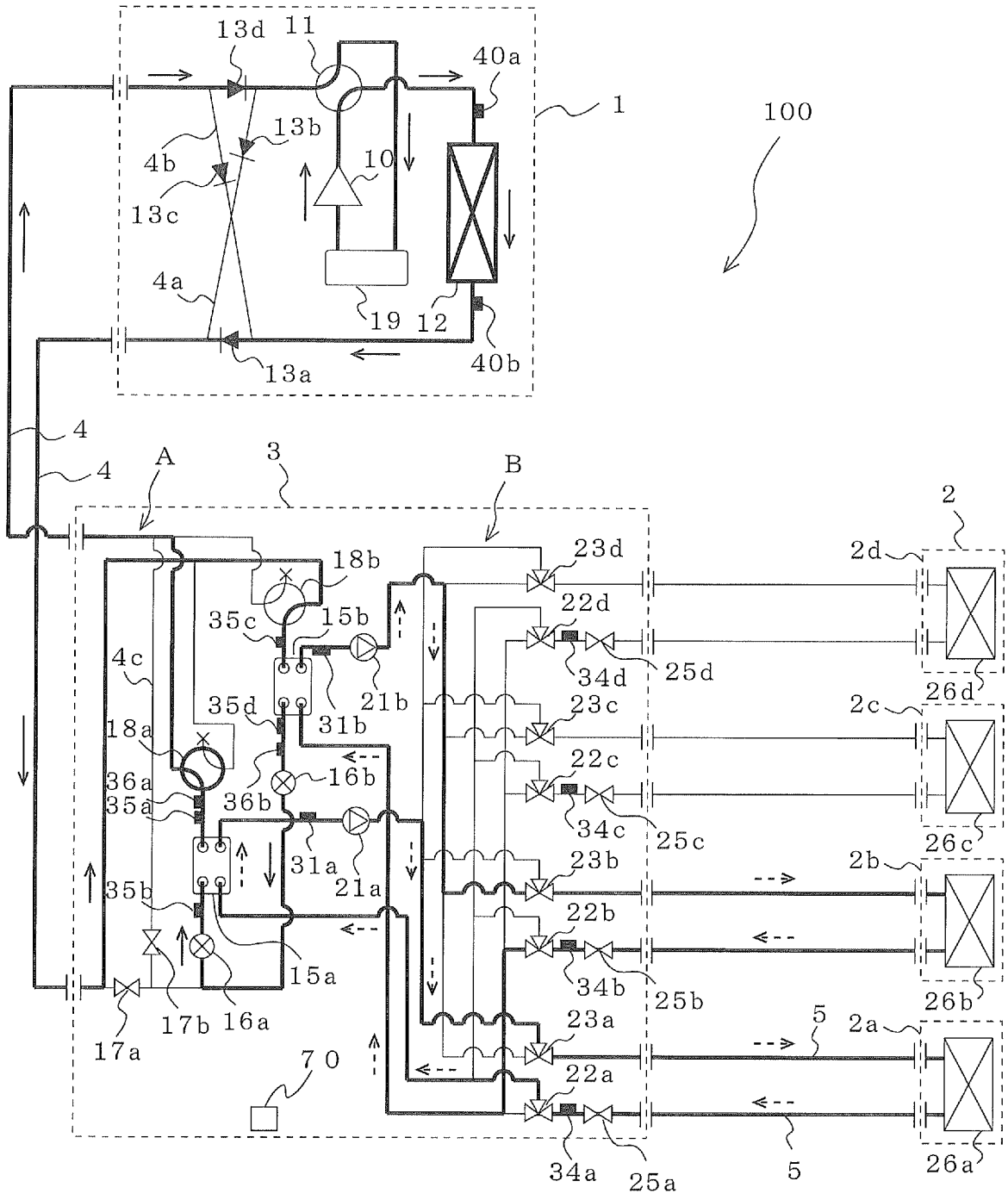
[図3]



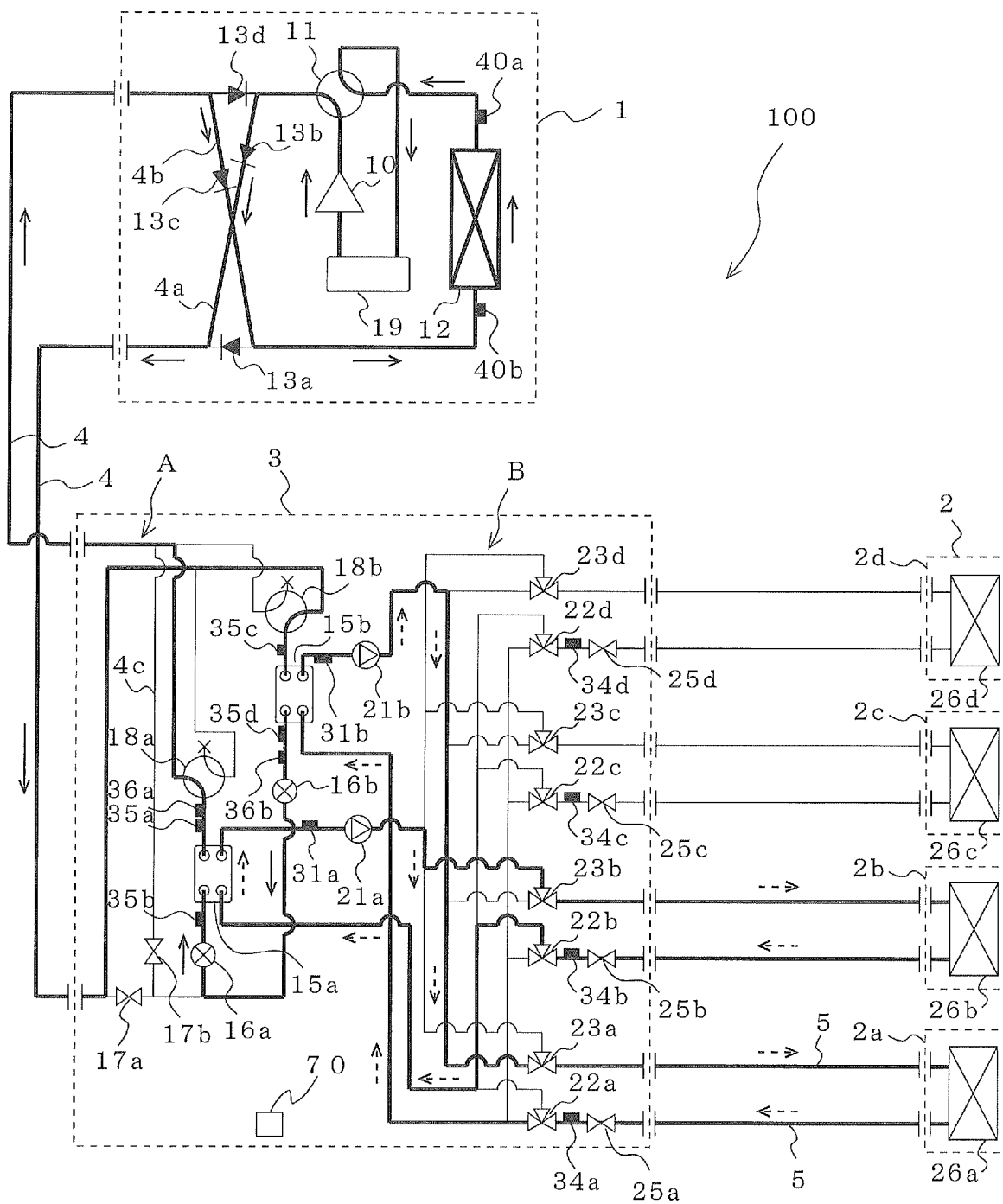
[図4]



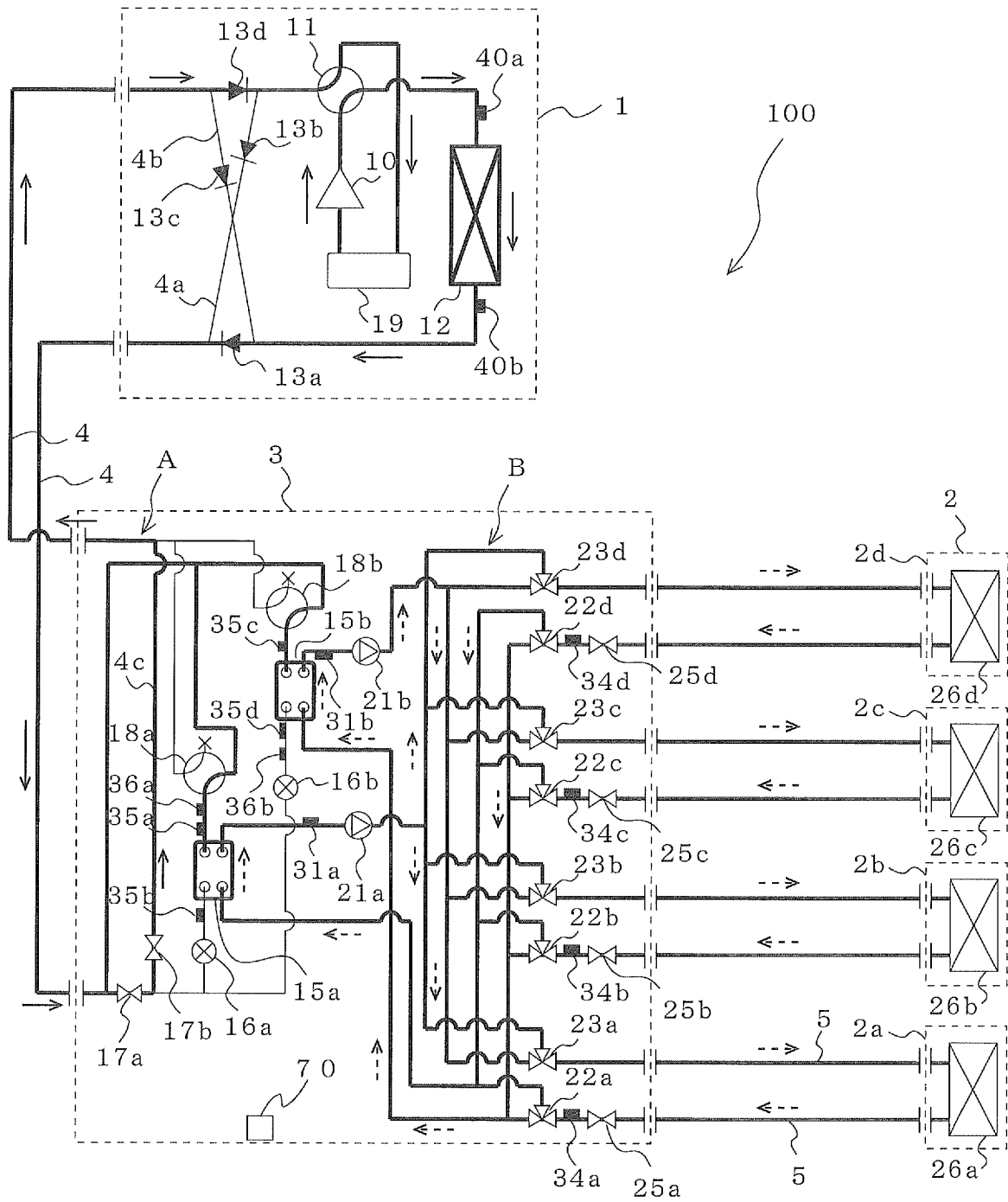
[図5]



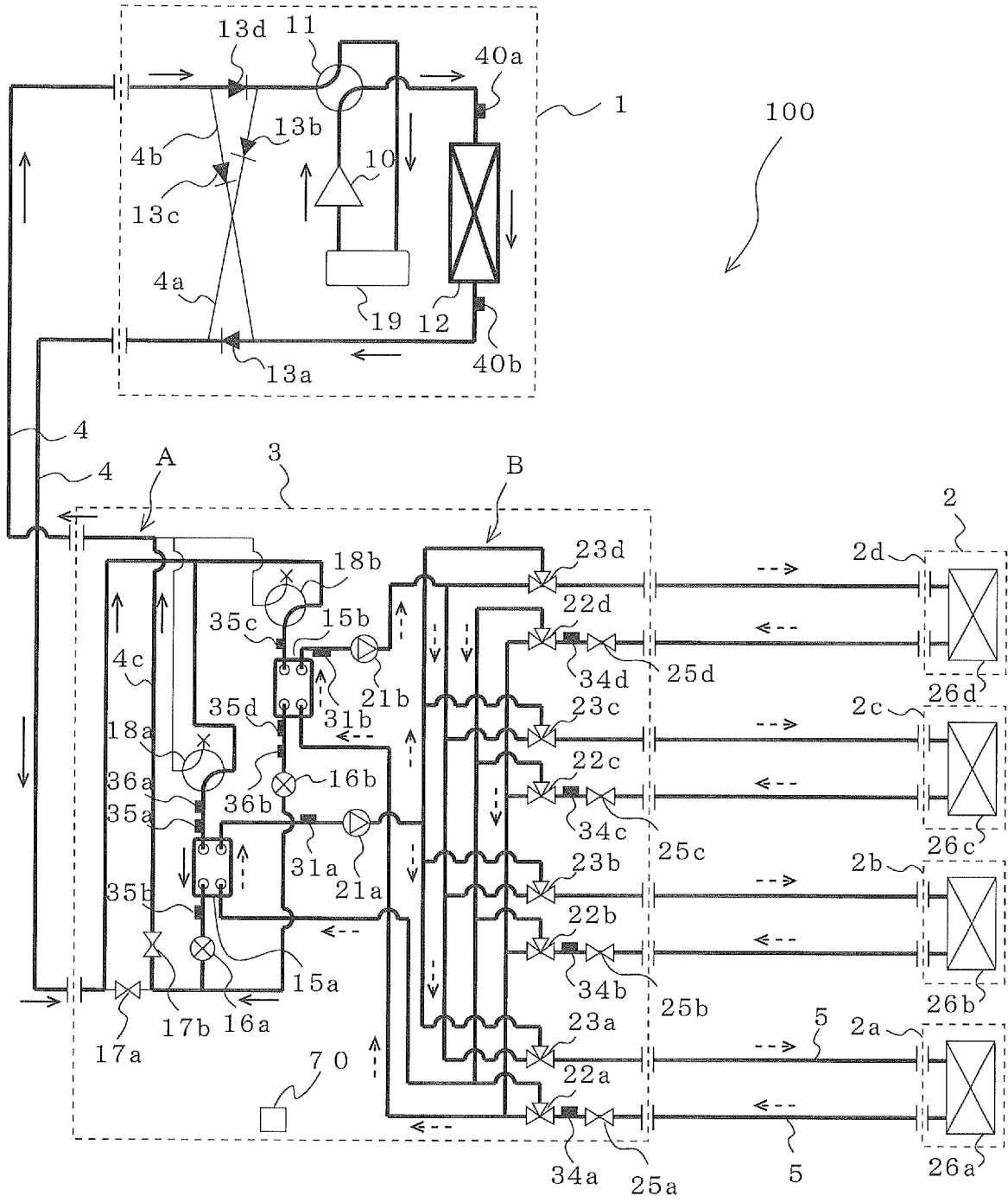
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/004030

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B47/02 (2006.01) i, F25B1/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F25B47/02, F25B1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2010/050002 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 06 May 2010 (06.05.2010), paragraphs [0010] to [0057], [0064]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-8
Y	JP 5-18645 A (Nippondenso Co., Ltd.), 26 January 1993 (26.01.1993), paragraphs [0026] to [0030]; fig. 3 (Family: none)	1-8
Y	WO 2011/030429 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 17 March 2011 (17.03.2011), paragraphs [0063] to [0073], [0094]; fig. 5 (Family: none)	1-8

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
12 October, 2011 (12.10.11)

Date of mailing of the international search report
25 October, 2011 (25.10.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/004030

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-34029 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 09 February 1993 (09.02.1993), paragraphs [0015] to [0018]; fig. 1 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F25B47/02(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F25B47/02, F25B1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2010/050002 A1 (三菱電機株式会社) 2010.05.06, 【0010】-【0057】、【0064】、図1-8 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 5-18645 A (日本電装株式会社) 1993.01.26, 【0026】-【0030】、図3 (ファミリーなし)	1-8
Y	WO 2011/030429 A1 (三菱電機株式会社) 2011.03.17, 【0063】-【0073】、【0094】、図5 (ファミリーなし)	1-8

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 12.10.2011	国際調査報告の発送日 25.10.2011
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 新井 浩士	3M	4485
	電話番号 03-3581-1101 内線 3377		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 5-34029 A (三菱重工業株式会社) 1993.02.09, 【0015】 - 【0018】, 図1 (ファミリーなし)	4