

(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
2017年4月27日(27.04.2017)



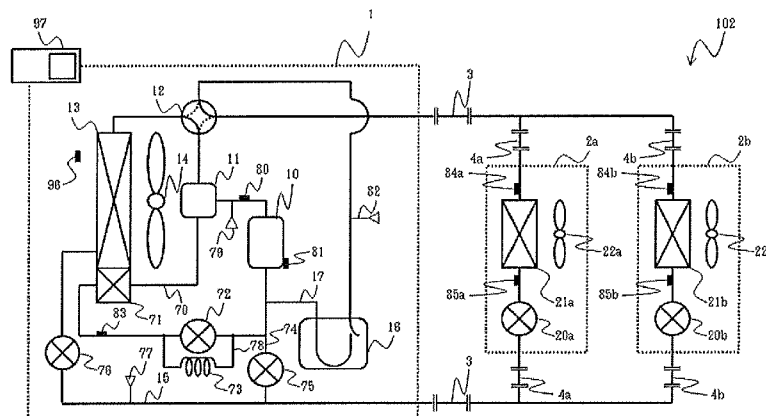
(10) 国際公開番号
WO 2017/068909 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) *F25B 43/02* (2006.01)
F25B 39/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/078102
- (22) 国際出願日: 2016年9月23日(23.09.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-207453 2015年10月21日(21.10.2015) JP
- (71) 出願人: 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: 池田 宗史(IKEDA, Soshi); 〒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). 若本 慎一(WAKAMOTO, Shinichi); 〒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). 竹中 直史(TAKENAKA, Naofumi); 〒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). 鳩村 傑(HATOMURA, Takeshi); 〒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: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和装置





添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

空気調和装置は、圧縮機と流路切替装置と熱源側熱交換器と絞り装置と負荷側熱交換器と前記流路切替装置が順次配管で接続され、流路切替装置によって冷却運転と加熱運転とを切り替えて運転することができる冷媒回路と、圧縮機から吐出された冷媒から冷凍機油を分離する油分離器と、油分離器から流出した流体を導入する第 1 バイパス流路と、流体を冷却する補助熱交換器と、流体の通過を制御する第 1 流量調整装置と、熱源側熱交換器と絞り装置との間を接続する配管を流れる液冷媒もしくは液とガスの二相冷媒を導入する第 2 バイパス流路と、冷媒の通過を制御する第 2 流量調整装置と、を備えている。

明 細 書

発明の名称： 空気調和装置

技術分野

[0001] この発明は、圧縮機の吐出温度の上昇を抑制することができる空気調和装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、圧縮機から吐出された冷凍機油を冷却して圧縮機の吸入側に戻す空気調和装置が知られている（例えば特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載されている従来の空気調和装置では、返油加熱によって吸入ガスの温度が上昇する温度差を検知して、加熱による冷媒回路の影響を測定しながら、流量調整装置を制御している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 1 － 8 9 7 3 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献 1 に記載されているような従来の空気調和装置では、例えば吐出温度が上昇しやすくなる冷媒を使用したときに、圧縮機の吐出温度の上昇を抑制することができないおそれがある。

[0005] この発明は、上記のような課題を背景としてなされたものであり、圧縮機の吐出温度の上昇を抑制することができる空気調和装置を得ることを目的としている。

課題を解決するための手段

[0006] この発明に係る空気調和装置は、圧縮機と流路切替装置と熱源側熱交換器と絞り装置と負荷側熱交換器と前記流路切替装置が順次配管で接続され、前記流路切替装置によって、前記圧縮機の吐出側を前記熱源側熱交換器に、前記圧縮機の吸入側を前記負荷側熱交換器に接続する冷却運転と、前記圧縮機

の吐出側を前記負荷側熱交換器に、前記圧縮機の吸入側を前記熱源側熱交換器に接続する加熱運転と、を切り替えて運転することができる冷媒回路と、前記圧縮機の吐出部と前記流路切替装置との間を接続する前記配管に配設され、前記圧縮機から吐出された冷媒から冷凍機油を分離する油分離器と、前記油分離器の油流出側と前記圧縮機の吸入部とに接続され、前記油分離器から流出した流体を導入する第１バイパス流路と、前記第１バイパス流路に配設され、前記流体を冷却する補助熱交換器と、前記第１バイパス流路に配設され、前記流体の通過を制御する第１流量調整装置と、前記熱源側熱交換器と前記絞り装置との間を接続する前記配管と、前記圧縮機の吸入部と前記流路切替装置との間の配管とに接続され、前記熱源側熱交換器と前記絞り装置との間を接続する前記配管を流れる液冷媒もしくは液とガスの二相冷媒を導入する第２バイパス流路と、前記第２バイパス流路に配設され、冷媒の通過を制御する第２流量調整装置と、を備えたものである。

発明の効果

[0007] この発明によれば、吐出温度センサーが検出した温度を用いて第１流量調整装置の開度が調整されるため、圧縮機の吐出温度の上昇が抑制された空気調和装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]この発明の実施の形態１に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。

[図2]図１に記載の空気調和装置の冷房運転モード時における冷媒の流れの一例を説明する図である。

[図3]図１に記載の空気調和装置の暖房運転モード時における冷媒の流れの一例を説明する図である。

[図4]図１に記載の第１流量調整装置の開度と、補助熱交換器を通過した流体の温度と、第１バイパス流路に流れる流体の状態と、の関係の一例を説明する図である。

[図5]図１に記載の第１流量調整装置の開度と、補助熱交換器の能力と、の関

係の一例を説明する図である。

[図6]図 1 に記載の空気調和装置の動作の一例を説明する図である。

[図7]この発明の実施の形態 2 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。

[図8]この発明の実施の形態 3 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。

[図9]図 8 に記載の空気調和装置の動作の一例を説明する図である。

[図10]図 9 に記載の処理 1 を説明する図である。

[図11]この発明の実施の形態 4 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。

[図12]この発明の実施の形態 5 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。

[図13]図 1 2 に記載の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の一例を説明する図である。

[図14]図 1 2 に記載の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の一例を説明する図である。

[図15]図 1 2 に記載の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の一例を説明する図である。

[図16]図 1 2 に記載の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の一例を説明する図である。

[図17]この発明の実施の形態 6 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。

[図18]この発明の実施の形態 7 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。

[図19]この発明の実施の形態 8 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。

[図20]図 1 9 に記載の空気調和装置の全冷房運転モード時における動作の一例を説明する図である。

[図21]図 1 9 に記載の空気調和装置の冷房主体運転モード時における動作の一例を説明する図である。

[図22]図 1 9 に記載の空気調和装置の全暖房運転モード時における動作の一例を説明する図である。

[図23]図 1 9 に記載の空気調和装置の暖房主体運転モード時における動作の一例を説明する図である。

[図24]この発明の実施の形態 9 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。

[図25]この発明の実施の形態 1 0 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。

[図26]この発明の実施の形態 1 ～実施の形態 1 0 に係る空気調和装置の制御装置の構成を模式的に記載した図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。なお、各図中、同一または相当する部分には、同一符号を付して、その説明を適宜省略または簡略化する。また、各図に記載の構成について、その形状、大きさ及び配置等は、この発明の範囲内で適宜変更することができる。

[0010] 実施の形態 1 .

[空気調和装置]

図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。この実施の形態の例の空気調和装置 1 0 0 は、室外機 1 と室内機 2 a, 2 b とが、主管 3 と枝管 4 a, 4 b とで接続されることで形成される冷媒回路 1 5 を有している。なお、図 1 では、2 台の室内機 2 a, 2 b が、主管 3 と 2 つの枝管 4 a, 4 b とを介して、室外機 1 に並列に接続されている例を示しているが、室内機は、1 台であってもよく、3 台以上であってもよい。

[0011] [室外機]

室外機 1 は、例えば部屋の外部の室外に設置され、空調の熱を廃熱または

供給する熱源機として機能するものである。室外機１には、例えば、圧縮機１０と、油分離器１１と、冷媒流路切替装置１２と、熱源側熱交換器１３と、アキュムレーター１６と、第１バイパス流路７０と、補助熱交換器７１と、第１流量調整装置７２と、が搭載されており、これらが配管で接続されている。また、室外機１には、熱源側熱交換器１３及び補助熱交換器７１に送風を行う送風機であるファン１４が搭載されている。

[0012] 圧縮機１０は、冷媒を吸入し圧縮して高温・高圧の状態にするものであり、例えば容量制御可能なインバータ圧縮機等で構成されている。圧縮機１０は、例えば、密閉容器内に圧縮室を有し、密閉容器内が低圧の冷媒圧雰囲気になり、密閉容器内の低圧冷媒を吸入して圧縮する低圧シェル構造のものを使用するとよい。

[0013] 油分離器１１は、圧縮機１０から吐出された冷媒と冷凍機油とを分離するものであり、例えばサイクロン型油分離器等で構成されている。冷媒流路切替装置１２は、例えば四方弁等からなっており、暖房運転モード時における冷媒流路と冷房運転モード時における冷媒流路とを切り替えるものである。なお、暖房運転モードとは、熱源側熱交換器１３が凝縮器もしくはガスクーラとして作用する場合であり、暖房運転モードとは、熱源側熱交換器１３が蒸発器として作用する場合である。また、暖房運転モードは室内を加熱する加熱運転モードであり、冷房運転モードは室内を冷却する冷却運転モードである。

[0014] 熱源側熱交換器１３は、暖房運転モード時には蒸発器として機能し、冷房運転モード時には凝縮器として機能するものであって、例えばファン１４から供給される空気と冷媒とを熱交換させるものである。アキュムレーター１６は、圧縮機１０の吸入側である吸入部に設けられており、暖房運転モード時と冷房運転モード時との違いで発生する余剰冷媒、または過渡的な運転の変化で発生する余剰冷媒を蓄えるものである。

[0015] 補助熱交換器７１は、暖房運転モード時及び冷房運転モード時の双方において、冷却器もしくは凝縮器として機能するものであって、例えばファン１

4 から供給される空気と冷媒とを熱交換させるものである。補助熱交換器 7 1 は、冷凍機油のみが流通する場合において冷凍機油を冷却させ、冷凍機油と冷媒の双方が流通する場合において冷凍機油及び冷媒を冷却及び凝縮させる。例えば、熱源側熱交換器 1 3 と補助熱交換器 7 1 とは、それぞれ冷媒流路が異なる伝熱管が、共通の伝熱フィンに取り付けられた構造を有している。すなわち、複数の伝熱フィンは、同一方向を向くように、互いに隣り合って配置されており、複数の伝熱管が伝熱フィンに多数挿入されている。そして、同一の伝熱フィン上に設けられた熱源側熱交換器 1 3 の伝熱管と補助熱交換器 7 1 の伝熱管とが互いに独立した状態になっている。例えば、熱源側熱交換器 1 3 は上側に配置され、補助熱交換器 7 1 は下側に配置され、複数の伝熱フィンが共有されている。よって、熱源側熱交換器 1 3 及び補助熱交換器 7 1 の周囲の空気は、熱源側熱交換器 1 3 と補助熱交換器 7 1 との双方に流通する。また、例えば、補助熱交換器 7 1 の伝熱面積は、熱源側熱交換器 1 3 の伝熱面積よりも小さくなっており、補助熱交換器 7 1 は、熱源側熱交換器 1 3 と比較して、熱交換量が少なくなるように形成されている。

[0016] 第 1 バイパス流路 7 0 は、高温の冷凍機油と高温高圧の冷媒とを補助熱交換器 7 1 に流入させ、補助熱交換器 7 1 で冷却された冷凍機油と冷媒とを圧縮機 1 0 の吸入部に流入させるものであり、配管で構成されている。なお、冷媒は補助熱交換器 7 1 で冷却されて凝縮する。第 1 バイパス流路 7 0 は、一端が油分離器 1 1 の油流出側と接続され、他端が圧縮機 1 0 とアキュムレーター 1 6 との間の吸入配管 1 7 と接続されている。

[0017] 第 1 バイパス流路 7 0 には、第 1 流量調整装置 7 2 が配設されている。第 1 流量調整装置 7 2 は、例えば電子式膨張弁等の開度が可変に制御可能なものからなっており、補助熱交換器 7 1 の出口側に設けられている。第 1 流量調整装置 7 2 は、補助熱交換器 7 1 で冷却及び凝縮された後に圧縮機 1 0 の吸入部に流入させる冷凍機油及び液冷媒の流量を調整するものである。

[0018] また、室外機 1 は、高圧検出センサー 7 9 と吐出温度センサー 8 0 と冷凍機油温度センサー 8 1 と低圧検出センサー 8 2 と補助熱交換器出口温度セン

サー 83 と外気温度センサー 96 とを有している。高圧検出センサー 79 は、圧縮機 10 の吐出側の高圧圧力を検出するものである。吐出温度センサー 80 は、圧縮機 10 から吐出される高温・高圧の冷媒の温度を検出するものである。冷凍機油温度センサー 81 は、圧縮機 10 のシェル内の冷凍機油の温度を検出するものである。冷凍機油温度センサー 81 は、圧縮機 10 のシェル外表面の温度を検出するものであってもよく、その場合には、圧縮機 10 のシェル内の冷凍機油の温度が擬似的に検出される。低圧検出センサー 82 は、圧縮機 10 の吸入側の冷媒の低圧圧力を検出するものである。補助熱交換器出口温度センサー 83 は、補助熱交換器 71 で熱交換された流体の温度を検出するものである。外気温度センサー 96 は、熱源側熱交換器 13 の空気吸込み部に設けられ、室外機 1 の周囲の温度を検出するものである。

[0019] [室内機]

室内機 2a, 2b は、例えば部屋の内部の室内に設置され、室内に空調空気を供給するものである。室内機 2a, 2b は、負荷側絞り装置 20a, 20b と、負荷側熱交換器 21a, 21b と、を有している。負荷側絞り装置 20a, 20b は、冷媒を減圧し膨張させる減圧弁または膨張弁としての機能を有するものである。負荷側絞り装置 20a, 20b は、例えば電子式膨張弁等の開度が可変に制御可能なもので構成されるとよい。負荷側絞り装置 20a, 20b は、全冷房運転モード時において負荷側熱交換器 21a, 21b の上流側に設けられている。負荷側熱交換器 21a, 21b は、主管 3 と枝管 4a, 4b を介して、室外機 1 と接続されている。負荷側熱交換器 21a, 21b は、空気と冷媒とを熱交換させることで、室内空間に供給する暖房用空気あるいは冷房用空気を生成するものである。負荷側熱交換器 21a, 21b には、ファン 22 によって室内空気が送風されるようになっている。

[0020] また、室内機 2a, 2b は、入口側温度センサー 85 と出口側温度センサー 84 とを有している。入口側温度センサー 85 は、例えばサーミスター等で構成されており、負荷側熱交換器 21a, 21b に流入する冷媒の温度を

検出するものである。入口側温度センサー 85 は、負荷側熱交換器 21 a, 21 b の冷媒の入口側の配管に設けられている。出口側温度センサー 84 は、例えばサーミスター等で構成されており、負荷側熱交換器 21 a, 21 b から流出した冷媒の温度を検出するものである。出口側温度センサー 84 は、負荷側熱交換器 21 a, 21 b の冷媒の出口側に設けられている。

[0021] 制御装置 97 は、例えば空気調和装置 100 の全体の制御を行うものであり、例えば、アナログ回路、デジタル回路、CPU、またはこれらのうちの 2 つ以上の組み合わせを含んで構成されている。制御装置 97 は、例えば、上述した各種センサーにおいて検出された検出情報とリモコン等の入力装置からの指示に基づいて、圧縮機 10 の駆動周波数、ファン 14 の回転数（ON/OFF 切り替えを含む）、冷媒流路切替装置 12 の切り替え、第 1 流量調整装置 72 の開度、負荷側絞り装置 20 a, 20 b の開度等を制御して、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、図 1 では、制御装置 97 が、室外機 1 に設けられている場合について例示しているが、制御装置 97 は、室外機 1 及び室内機 2 a, 2 b のそれぞれに設けられていてもよいし、室内機 2 a, 2 b のうちの少なくとも一方に設けられていてもよい。

[0022] [空気調和装置の動作モード]

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。空気調和装置 100 は、室内機 2 a, 2 b からの指示に基づいて、その室内機 2 a, 2 b で冷房運転及び暖房運転を実行するようになっている。なお、図 1 の空気調和装置 100 が実行する運転モードには、駆動している室内機 2 a, 2 b の全てが冷房運転を実行する冷房運転モード、駆動している室内機 2 a, 2 b の全てが暖房運転を実行する暖房運転モードがある。以下に、各運転モードについて、冷媒の流れとともに説明する。

[0023] [冷房運転モード]

図 2 は、図 1 に記載の空気調和装置の冷房運転モード時における冷媒の流れの一例を説明する図である。図 2 に示す例では、負荷側熱交換器 21 a,

21bで冷熱負荷が発生している全冷房運転モードについて説明する。なお、図2では、この実施の形態の理解を容易にするために、冷媒回路15を流れる冷媒の流れ方向を実線矢印で示し、第1バイパス流路70を流れる冷凍機油、冷媒の流れ方向を二重線矢印で示してある。

[0024] まず、冷媒回路15における冷媒の流れについて説明する。圧縮機10は、低温・低圧の冷媒を吸入し、圧縮して、高温・高圧の冷媒を吐出する。圧縮機10から吐出された高温・高圧の冷媒は、油分離器11、冷媒流路切替装置12を介して、熱源側熱交換器13に流入する。そして、熱源側熱交換器13に流れる冷媒は、ファン14から供給される室外空気と熱交換して凝縮する。熱源側熱交換器13で凝縮された冷媒は、室外機1から流出して、主管3と枝管4a、4bを通して室内機2a、2bに流入する。

[0025] 室内機2a、2bに流入した冷媒は、負荷側絞り装置20a、20bで膨張される。負荷側絞り装置20a、20bで膨張された冷媒は、蒸発器として作用する負荷側熱交換器21a、21bに流入し、室内空気から吸熱して蒸発する。負荷側熱交換器21a、21bにて冷媒が、室内空気から吸熱することによって、室内空気が冷却される。このときに、負荷側絞り装置20a、20bの開度は、スーパーヒート（過熱度）が一定になるように制御装置97により制御される。なお、スーパーヒートは、入口側温度センサー85で検出された温度と出口側温度センサー84において検出された温度との差を用いることで得られる。負荷側熱交換器21a、21bから流出した冷媒は、枝管4a、4bと主管3を通して再び室外機1へ流入する。室外機1に流入した冷媒は、冷媒流路切替装置12及びアキュムレーター16を通して、圧縮機10へ再度吸入され圧縮される。

[0026] 次に、冷凍機油の流れを以下に示す。圧縮機10のシェル内に溜まっている冷凍機油は、冷媒によって冷媒と同等温度まで加熱され、圧縮機10から吐出される。圧縮機10から吐出された高温の冷凍機油と一部のガス冷媒は、油分離器11で分離され、第1バイパス流路70を介して補助熱交換器71に流入する。そして、補助熱交換器71を流れる冷凍機油及びガス冷媒は

、それぞれファン１４から供給される室外空気に放熱しながら室外空気と同等温度まで冷却及び凝縮される。熱源側熱交換器１３から流出した冷凍機油及び液冷媒は、第１流量調整装置７２を通して、圧縮機１０へ再度吸入される。

[0027] [冷房運転モード時の効果]

上記のように、この実施の形態の例の室外機１では、冷房運転モード時において、油分離器１１で分離された冷凍機油とガス冷媒の一部が、第１バイパス流路７０を介して、補助熱交換器７１に流入する。補助熱交換器７１を流れる冷凍機油及び冷媒は、ファン１４から供給される室外空気と熱交換して冷却される。補助熱交換器７１で冷却された冷凍機油及び冷媒は、第１流量調整装置７２を介して圧縮機１０の吸入部に流入する。このように、この実施の形態の例の室外機１によれば、圧縮機１０の吐出側の吐出温度が上昇したときに、補助熱交換器７１で冷却された冷凍機油及び冷媒を圧縮機１０の吸入側に流入させることができる。その結果、この実施の形態の例の室外機１によれば、圧縮機１０の吸入エンタルピが減少した状態の冷媒が圧縮機１０の吸引部に流入されるため、圧縮機１０の吐出温度の上昇を抑制することができる。この実施の形態の例の室外機１によれば、圧縮機１０の吐出温度の上昇が抑制されるため、冷凍機油の劣化を抑制し、圧縮機１０の劣化及び損傷等を抑制することができる。さらに、この実施の形態の例の室外機１によれば、圧縮機１０の吐出温度の上昇が抑制されているため、圧縮機１０の回転速度を増速させて、冷房能力を高めることもできる。その結果、空気調和装置１００を利用するユーザーの快適性が向上される。特に、空気調和装置１００に適用される冷媒が、例えばＲ３２冷媒（以下、Ｒ３２という）等のように、Ｒ４１０Ａ冷媒（以下、Ｒ４１０Ａという）等よりも、圧縮機１０の吐出温度が高温になる冷媒である場合、冷凍機油の劣化のおそれ、圧縮機１０の劣化及び損傷等のおそれを抑制する効果が顕著となる。さらに、この実施の形態の例の室外機１によれば、圧縮機１０の吐出温度が低い場合にも、圧縮機１０の吸入部に冷却された冷凍機油が流入することによって、

吸入加熱による損失が抑制される。

[0028] [暖房運転モード]

図3は、図1に記載の空気調和装置の暖房運転モード時における冷媒の流れの一例を説明する図である。図3では、負荷側熱交換器21a, 21b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、この実施の形態の理解を容易にするために、冷媒回路15を流れる冷媒の流れ方向を実線矢印で示し、第1バイパス流路70を流れる冷凍機油、冷媒の流れ方向を二重線矢印で示してある。

[0029] まず、冷媒回路15における冷媒の流れについて説明する。圧縮機10は、低温・低圧の冷媒を吸入し、圧縮して、高温・高圧の冷媒を吐出する。圧縮機10から吐出された高温・高圧の冷媒は、油分離器11、冷媒流路切替装置12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・高圧の冷媒は、主管3、枝管4a, 4bを通り、負荷側熱交換器21a, 21bで室内空気に放熱することにより、室内空間を暖房しながら凝縮する。負荷側熱交換器21a, 21bで凝縮された冷媒は、負荷側絞り装置20a, 20bで膨張されて、枝管4a, 4b、主管3を通り、再び室外機1へ流入する。室外機1へ流入した冷媒は、熱源側熱交換器13に流入し、熱源側熱交換器13で室外空気から吸熱しながら、蒸発し、冷媒流路切替装置12及びアキュムレーター16を介して圧縮機10へ再度吸入される。

[0030] 次に、冷凍機油の流れを以下に示す。圧縮機10のシェル内に溜まっている冷凍機油は、冷媒によって冷媒と同等温度まで加熱され、圧縮機10から吐出される。圧縮機10から吐出された高温の冷凍機油と一部のガス冷媒は、油分離器11で分離され、第1バイパス流路70を介して補助熱交換器71に流入する。そして、補助熱交換器71を流れる冷凍機油及びガス冷媒は、それぞれファン14から供給される室外空気に放熱しながら室外空気と同等温度まで冷却及び凝縮される。熱源側熱交換器13から流出した冷凍機油及び液冷媒は、第1流量調整装置72を通して、圧縮機10へ再度吸入される。

[0031] [暖房運転時の効果]

上述した冷房運転モード時と同様に、暖房運転モード時においても、油分離器 11 で分離した冷凍機油とガス冷媒の一部が、第 1 バイパス流路 70 を介して、補助熱交換器 71 に流入する。そして、補助熱交換器 71 を流れる冷凍機油及び冷媒は、ファン 14 から供給される室外空気と熱交換して冷却される。補助熱交換器 71 で冷却された冷凍機油及び冷媒は、第 1 流量調整装置 72 を介して圧縮機 10 の吸入部に流入する。このように、この実施の形態の例の室外機 1 によれば、圧縮機 10 の吐出側の吐出温度が上昇したときに、補助熱交換器 71 で冷却された冷凍機油及び冷媒を圧縮機 10 の吸入側に流入させることができる。その結果、この実施の形態の例の室外機 1 によれば、圧縮機 10 の吸入エンタルピが減少した状態の冷媒が圧縮機 10 の吸引部に流入されるため、圧縮機 10 の吐出温度の上昇を抑制することができる。この実施の形態の例の室外機 1 によれば、圧縮機 10 の吐出温度の上昇が抑制されるため、冷凍機油の劣化を抑制し、圧縮機 10 の劣化及び損傷等を抑制することができる。さらに、この実施の形態の例の室外機 1 によれば、圧縮機 10 の吐出温度の上昇が抑制されているため、圧縮機 10 の回転速度を増速させて、冷房能力を高めることもできる。その結果、空気調和装置 100 を利用するユーザーの快適性が向上される。特に、空気調和装置 100 に適用される冷媒が、例えば R32 冷媒（以下、R32 という）等のように、R410A 冷媒（以下、R410A という）等よりも、圧縮機 10 の吐出温度が高温になる冷媒である場合、冷凍機油の劣化のおそれ、圧縮機 10 の劣化及び損傷等のおそれを抑制する効果が顕著となる。さらに、この実施の形態の例の室外機 1 によれば、圧縮機 10 の吐出温度が低い場合にも、圧縮機 10 の吸入部に冷却された冷凍機油が流入することによって、吸入加熱による損失が抑制される。

[0032] [第 1 流量調整装置 72 の動作]

次に、第 1 流量調整装置 72 の動作について説明する。第 1 流量調整装置 72 は、例えば、制御装置 97 によって制御される。第 1 流量調整装置 72

は、例えば、吐出温度センサー 80 において検出された圧縮機 10 の吐出温度に基づいて制御される。

[0033] まず、第 1 流量調整装置 72 の開度と、圧縮機 10 が吐出する冷媒の吐出温度と、の関係性の一例について説明する。第 1 流量調整装置 72 の開度（開口面積）が大きくなると、第 1 バイパス流路 70 の補助熱交換器 71 を通って圧縮機 10 の吸入部に流入する冷凍機油及び液冷媒の流量が増加する。その結果、圧縮機 10 の吸入部の冷媒の温度もしくは乾き度が低下するため、圧縮機 10 の吐出温度が低下する傾向がある。一方、第 1 流量調整装置 72 の開度（開口面積）が小さくなると、第 1 バイパス流路 70 の補助熱交換器 71 を通って圧縮機 10 の吸入部に流入する冷凍機油及び液冷媒の流量が減少する。その結果、圧縮機 10 の吸入部の冷媒の温度もしくは乾き度が上昇するため、圧縮機 10 の吐出温度は上昇する。

[0034] 次に、第 1 流量調整装置 72 の開度と、第 1 バイパス流路 70 に流入する流体の状態と、の関係性の一例について説明する。第 1 バイパス流路 70 に流入する流体の状態は、第 1 バイパス流路 70 に流入する流体の流量の増加と共に変化する。例えば、第 1 流量調整装置 72 の開度が小さいときは、油分離器 11 の下部に溜まっている冷凍機油のみが、第 1 バイパス流路 70 に流入する。第 1 バイパス流路 70 に冷凍機油のみが流入するときは、第 1 バイパス流路 70 に流入する流体の量が、油分離器 11 に流入する冷凍機油の量よりも少ないときである。第 1 流量調整装置 72 の開度を徐々に開いていくと、冷凍機油及びガス冷媒が第 1 バイパス流路 70 に流入し始める。第 1 バイパス流路 70 に冷凍機油及びガス冷媒が流入するときは、第 1 バイパス流路 70 に流入する流体の量が、油分離器 11 に流入する冷凍機油の量よりも多いときである。

[0035] 図 4 は、図 1 に記載の第 1 流量調整装置の開度と、補助熱交換器を通過した流体の温度と、第 1 バイパス流路に流れる流体の状態と、の関係の一例を説明する図であり、図 5 は、図 1 に記載の第 1 流量調整装置の開度と、補助熱交換器の能力と、の関係の一例を説明する図である。以下、図 4 及び図 5

を用いて、第1流量調整装置72の開度と、補助熱交換器71の熱交換量と、の関係性について説明する。

[0036] 図4に示すように、第1流量調整装置72の開度がK1以下のときは、第1バイパス流路70に冷凍機油が流入する。第1バイパス流路70に流入した冷凍機油は、補助熱交換器71で熱交換され、空気温度近くまで冷却されて、補助熱交換器71から流出する。

第1流量調整装置72の開度がK1よりも大きくなると、第1バイパス流路70に冷凍機油及びガス冷媒が流入する。

第1流量調整装置72の開度がK1よりも大きく且つK3以下であるときは、第1バイパス流路70に流入した冷凍機油及びガス冷媒は、補助熱交換器71で熱交換されて、冷媒の凝縮温度よりも低い温度となる。なお、第1流量調整装置72の開度がK1よりも大きく且つK3以下であるときは、補助熱交換器71で熱交換された冷媒は、液冷媒となる。

第1流量調整装置72の開度がK1よりも大きく且つK2以下であるときは、補助熱交換器71で熱交換された冷凍機油及び冷媒は、空気温度近くまで冷却される。

第1流量調整装置72の開度がK2よりも大きく且つK3以下であるときは、補助熱交換器71で熱交換された冷凍機油及び冷媒の温度は、第1流量調整装置72の開度が大きくなるにしたがって高くなる。

第1流量調整装置72の開度がK3よりも大きくなると、補助熱交換器71で熱交換された冷凍機油及び冷媒の温度は、冷媒の凝縮温度となる。なお、第1流量調整装置72の開度がK3よりも大きくなると、補助熱交換器71で熱交換された冷媒は、二相冷媒となる。

上記のように、第1流量調整装置72の開度を大きくして、第1バイパス流路70に流れる流体の流量を増加させると、補助熱交換器71での熱交換量が増大する。しかしながら、第1バイパス流路70に流れる流体の流量が多くなりすぎると、補助熱交換器71が熱交換できる熱交換量には上限があるため、冷凍機油と冷媒を冷却しきれなくなり、補助熱交換器71での出口

温度が上昇する。補助熱交換器 71 から流出する冷凍機油と液冷媒の温度が上昇した場合は、それ以上に第 1 バイパス流路 70 に流れる流体の流量を増やしたとしても、圧縮機 10 の吸入側を冷却する冷却能力に変化がないため、圧縮機 10 の吐出温度を低減する効果がない。さらには、室内機 2a, 2b に流すべきガス冷媒を余分にバイパスすることとなるため、空気調和装置 100 の性能、能力低下を引き起こす。

[0037] そこで、この実施の形態の例では、補助熱交換器 71 が処理できる上限能力を把握しながら、第 1 流量調整装置 72 の制御を行う。すなわち、補助熱交換器 71 の出口に設置した補助熱交換器出口温度センサー 83 において検出された補助熱交換器 71 の出口温度に基づいて、第 1 流量調整装置 72 の動作を制御する。

[0038] 図 6 は、図 1 に記載の空気調和装置の動作の一例を説明する図である。制御装置 97 は、例えば一定間隔の設定周期（例えば 30 秒）毎に、以下の制御を実施する。まず、ステップ S02 にて、制御装置 97 は、第 1 流量調整装置 72 の現状の開度である第 1 流量調整装置現状開度 $O1d$ と、圧縮機 10 の吐出側の温度である吐出温度 Td と、補助熱交換器 71 の出口側の温度である補助熱交換器出口側温度 $T1$ と、外気の温度である外気温度 Ta と、圧縮機 10 のシェル内の冷凍機油の温度である冷凍機油温度 $Toil$ と、圧縮機 10 の吐出側の圧力である吐出側圧力 Ps とを取得する。例えば、制御装置 97 の取得部（図示を省略）は、第 1 流量調整装置 72 から第 1 流量調整装置現状開度 $O1d$ を取得し、吐出温度センサー 80 から吐出温度 Td を取得し、補助熱交換器出口温度センサー 83 から補助熱交換器出口側温度 $T1$ を取得し、外気温度センサー 96 から外気温度 Ta を取得し、冷凍機油温度センサー 81 から冷凍機油温度 $Toil$ を取得し、高圧検出センサー 79 から吐出側圧力 Ps を取得する。

[0039] ステップ S04 にて、制御装置 97 は、冷媒の凝縮温度である凝縮温度 CT を取得する。すなわち、制御装置 97 は、吐出側圧力 Pd から冷媒の凝縮温度 CT を換算する。

[0040] ステップS06にて、制御装置97は、補助熱交換器出口側温度 T_1 から、外気温度 T_a を引いた値である、温度差 ΔT を演算する。ステップS08にて、制御装置97は、温度差 ΔT と、温度差しきい値 T_{th} とを比較する。なお、温度差しきい値 T_{th} は、予め設定された値であり、記憶部（図示を省略）に記憶されている。温度差しきい値 T_{th} は、例えば5度である。

[0041] ステップS08で、温度差 ΔT が温度差しきい値 T_{th} よりも小さい場合は、ステップS10に進み、制御装置97は、吐出温度 T_d から、目標吐出温度 T_{dn} を引いた値である、吐出温度調整量 ΔT_d を演算する。なお、目標吐出温度 T_{dn} は、予め設定された値であり、圧縮機10の仕様に関する値である。目標吐出温度 T_{dn} は、記憶部（図示を省略）に記憶されている。ステップS12にて、制御装置97は、吐出温度調整量 ΔT_d に、制御定数 G_1 を乗じた値である、操作量 O_{con} を演算する。制御定数 G_1 は、第1流量調整装置72の制御量に関する値であり、正の値である。制御定数 G_1 は、予め設定されており、記憶部（図示を省略）に記憶されている。したがって、吐出温度調整量 ΔT_d が正、つまり吐出温度が吐出温度目標値よりも高い場合、第1流量調整装置72の操作量 O_{con} は開方向に演算される。また、吐出温度調整量 ΔT_d が負、つまり吐出温度が吐出温度目標値よりも低い場合、第1流量調整装置72の操作量 O_{con} は閉方向に演算される。ステップS14にて、制御装置97は、現状開度 O_d に、操作量 O_{con} を足した値である、出力開度 O_n を演算し、ステップS16に進む。

[0042] ステップS08にて、温度差 ΔT が温度差しきい値 T_{th} 以上であるときは、現状開度 O_d を維持するため、ステップS15にて、出力開度 $O_{nex} = O_d$ を演算し、ステップS16に進む。

[0043] ステップS16にて、制御装置97は、冷凍機油温度 T_{oil} から、凝縮温度 E_T を引いた値である、冷凍機油過熱度 O_{sh} を演算する。ステップ18にて、制御装置97は、冷凍機油過熱度 O_{sh} と冷凍機油過熱度しきい値 O_{ILsh} とを比較する。なお、冷凍機油過熱度しきい値 O_{ILsh} は、予め設定された値であり、記憶部（図示を省略）に記憶されている。冷凍機油

過熱度しきい値 $OILsh$ は、例えば $30K$ である。

[0044] ステップ $S18$ にて、冷凍機油過熱度 Osh が冷凍機油過熱度しきい値 $OILsh$ 以下であるときは、ステップ $S20$ に進み、制御装置 97 は、冷凍機油過熱度 Osh から、冷凍機油過熱度目標値 $SHoil$ を引いた値である、冷凍機油過熱度差 ΔOsh を演算する。冷凍機油過熱度目標値 $SHoil$ は、予め設定された値であり、記憶部（図示を省略）に記憶されている。冷凍機油過熱度目標値 $SHoil$ は、例えば $10K$ である。

[0045] ステップ $S22$ にて、制御装置 97 は、冷凍機油過熱度差 ΔOsh に、制御定数 $G2$ を乗じた値である、冷凍機油補正量 ΔOoi を演算する。なお、制御定数 $G2$ は、冷凍機油過熱度 Osh の冷凍機油過熱度差 ΔOsh が正のとき、第1流量調整装置 72 の補正量が常に閉方向に演算されるように、また、冷凍機油過熱度差 ΔOsh が小さくなればなるほど、つまり冷凍機油過熱度 Osh が冷凍機油過熱度 Osh の目標値に近づくにつれて、第1流量調整装置 72 の補正量が大きくなるように設定されている。また、制御定数 $G2$ は、冷凍機油過熱度 Osh の冷凍機油過熱度差 ΔOsh が負、つまり冷凍機油過熱度 Osh が冷凍機油過熱度 Osh の目標値を下回った場合、第1流量調整装置 72 の補正量が固定値となるように設定されている。

[0046] ステップ $S24$ にて、制御装置 97 は、出力開度 $Onext$ に、冷凍機油補正量 ΔOoi を足した値である、補正開度 Oop を演算し、ステップ $S28$ に進む。

[0047] なお、ステップ $S18$ にて、冷凍機油過熱度 Osh が冷凍機油過熱度しきい値 $OILsh$ よりも小さいときは、ステップ $S24$ に進み、制御装置 97 は、補正開度 $Oop = 出力開度 Onext$ を演算し、ステップ $S28$ に進む。

[0048] ステップ $S28$ にて、制御装置 97 は、第1流量調整装置 72 の開度を、補正開度 Oop に設定する。

[0049] なお、上記では、温度差しきい値 Tth が 5 度の場合について例示しているが、温度差しきい値 Tth は 5 度に限定されない。すなわち、補助熱交換器 71 が処理できる上限能力に達して、補助熱交換器 71 の出口から流出す

る冷媒が二相状態になる場合には、補助熱交換器 71 の出口の温度は、補助熱交換器 71 に流入する冷媒の高圧圧力に相当する飽和温度となる。つまり、補助熱交換器 71 が処理できる上限能力に達したときの、補助熱交換器出口側温度 T_1 と外気温度 T_a との差である温度差しきい値 T_{th} は、最大で凝縮温度から外気温度を引いた差となるため、それ以下にしきい値を設定すればよい。

[0050] 上記のように、補助熱交換器 71 の出口温度に応じて、第 1 流量調整装置 72 の開度を調整することによって、油分離器 11 からバイパスする冷凍機油とガス冷媒の量に上限を設定することが可能となるため、過剰なバイパスを阻止し、空気調和装置 100 の能力低下と性能低下を抑制することができる。

[0051] 実施の形態 2.

図 7 は、この発明の実施の形態 2 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。なお、図 7 の空気調和装置 101 において、図 1 の空気調和装置 100 と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。図 1 の空気調和装置 100 と比較して、図 7 の空気調和装置 101 では、室外機 1 の構成が異なっている。すなわち、この実施の形態の例の室外機 1 は、第 1 流量調整装置 72 と並列に配設された流量調整器 73 をさらに備えている。流量調整器 73 は、例えばキャピラリチューブ等の流路抵抗値が固定されたものからなっている。流量調整器 73 は、例えば第 1 流量調整装置 72 の開度が全開状態のときの流路抵抗と比較して、小さい流路抵抗を有している。なお、流量調整器 73 が配設された配管は、この発明の「バイパス路 78」に相当するものである。つまり、この実施の形態の例に係る室外機 1 は、第 1 流量調整装置 72 と並列に配設され、流量調整器 73 が省略されたバイパス路 78 を備えるものであってもよい。

[0052] 空気調和装置 101 では、例えば吐出温度センサー 80 が検出した圧縮機 10 の吐出温度が、吐出温度しきい値以下である場合に、第 1 流量調整装置 72 が全閉状態になるように、制御装置 97 が第 1 流量調整装置 72 を制御

する。吐出温度しきい値は、例えば、圧縮機 10 が損傷するおそれがある温度、または冷凍機油が劣化するおそれがある温度よりも低い温度であり、例えば 115 度以下に設定されている。吐出温度しきい値は、圧縮機 10 の吐出温度の限界値等に応じて予め設定されているものであり、例えば、記憶部（図示を省略）に記憶されている。

[0053] 上記のように、この実施の形態の例の室外機 1 は、第 1 流量調整装置 72 と並列に配設された流量調整器 73 を備えているため、仮に第 1 流量調整装置 72 に異常が発生して閉止状態となった場合であっても、冷凍機油、または冷凍機油及び冷媒が、圧縮機 10、油分離器 11、補助熱交換器 71、流量調整器 73、圧縮機 10 の順に循環する。したがって、仮に第 1 流量調整装置 72 に異常が発生して閉止状態となった場合であっても、圧縮機 10 の内部の冷凍機油が枯渇しない量の冷凍機油が、補助熱交換器 71 及び流量調整器 73 を通り圧縮機 10 の吸入部に流入する。したがって、この実施の形態の例の室外機 1 によれば、第 1 流量調整装置 72 が異常状態となり閉止状態となった場合においても、圧縮機 10 の吐出温度の上昇が抑制され、且つ圧縮機 10 の潤滑及びシールに必要な冷凍機油量が確保される。したがって、この実施の形態の例の室外機 1 によれば、圧縮機 10 の損傷のおそれの抑制が確実化されている。

[0054] 実施の形態 3.

図 8 は、この発明の実施の形態 3 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。なお、図 8 の空気調和装置 102 において、図 7 の空気調和装置 101 と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。図 7 の空気調和装置 101 と比較して、図 8 の空気調和装置 102 では、室外機 1 の構成が異なっている。すなわち、この実施の形態の例の室外機 1 は、第 2 流量調整装置 75 が配設された第 2 バイパス流路 74 をさらに有している。第 2 バイパス流路 74 は、その一端が、冷房運転時及び暖房運転時のいずれの場合においても液冷媒もしくは液冷媒を含む二相冷媒が流通する熱源側熱交換器 13 と主管 3 との間の配管に接続され、

他端が、第１流量調整装置７２の流出側に接続されている。つまり、第２バイパス流路７４は、熱源側熱交換器１３と負荷側絞り装置２０ａ，２０ｂとの間を接続する配管と、圧縮機１０の吸入側と、をバイパスするものである。第２バイパス流路７４は、冷房運転時には低温高圧の液冷媒を、暖房運転時には中温中圧の液冷媒もしくは二相冷媒を、圧縮機１０の吸入部に流入させる配管である。第２流量調整装置７５は、例えば電子式膨張弁等の開度が可変に制御可能なものからなっており、圧縮機１０の吸入部に流入させる液冷媒もしくは二相冷媒の流量を調整するものである。

[0055] また、熱源側熱交換器１３と第２バイパス流路７４の上流の接続部との間に圧力調整装置７６が配設されている。つまり、圧力調整装置７６は、熱源側熱交換器１３と負荷側絞り装置２０ａ，２０ｂとの間を接続する配管のうちの、第２バイパス流路７４が接続された接続部よりも熱源側熱交換器１３側に配設されている。圧力調整装置７６は、例えば電子式膨張弁等の開度が可変に制御可能なもので構成されており、例えば暖房運転時に、第２バイパス流路７４の上流部の圧力を中圧に調整する。つまり、圧力調整装置７６は、第２バイパス流路７４に流入させる液冷媒もしくは二相冷媒の圧力を調整するものである。さらに、室外機１には、負荷側絞り装置２０出口と圧力調整装置７６との間の圧力を検出する中圧検出センサー７７が設けられている。

[0056] 次に、空気調和装置１０２が実行する各運転モードでの第２バイパス流路７４における冷媒の流れについて説明する。

[0057] [冷房運転モード]

冷房運転モード時は、例えば、圧力調整装置７６が全開状態となっている。熱源側熱交換器１３から流出した冷媒の大部分は、圧力調整装置７６を介して、室外機１から流出し、主管３と枝管４ａ，４ｂを通して室内機２へ流入する。室内機２に流入した冷媒は、負荷側絞り装置２０ａ，２０ｂで膨張され、負荷側熱交換器２１ａ，２１ｂで熱交換される。負荷側熱交換器２１ａ，２１ｂで熱交換された冷媒は、枝管４ａ，４ｂと主管３を通して再び室

外機 1 へ流入する。室外機 1 に流入した冷媒は、冷媒流路切替装置 1 2 及びアキュムレーター 1 6 を通って、圧縮機 1 0 へ再度吸入され圧縮される。

[0058] 熱源側熱交換器 1 3 から流出した冷媒の一部分は、第 2 バイパス流路 7 4 に流入し、第 2 流量調整装置 7 5 で膨張される。第 2 流量調整装置 7 5 で膨張された冷媒は、第 1 流量調整装置 7 2 を流出した流体と合流した後に、アキュムレーター 1 6 から流出した冷媒と合流し、圧縮機 1 9 へ再度吸入される。

[0059] [冷房運転モード時の効果]

このように、この実施の形態の例の空気調和装置 1 0 2 では、冷房運転モード時に、補助熱交換器 7 1 で冷却された流体によって圧縮機 1 0 の吸入エンタルピを減少させつつ、熱源側熱交換器 1 3 で冷却された冷媒の一部分によって圧縮機 1 0 の吸入エンタルピを減少させることができる。したがって、この実施の形態の例の空気調和装置 1 0 2 によれば、圧縮機 1 0 の吐出温度が上昇したときに、圧縮機 1 0 の吐出温度の上昇を抑制することができる。すなわち、例えば、補助熱交換器 7 1 の処理能力である熱交換能力が上限に達した場合でも、第 2 流量調整装置 7 5 を開状態とすることによって、圧縮機 1 0 の吐出温度の上昇を抑制することができる。この実施の形態の例の空気調和装置 1 0 2 によれば、圧縮機 1 0 の吐出温度の上昇を抑制することができるため、冷凍機油の劣化及び圧縮機 1 0 が損傷を抑制することができる。また、圧縮機 1 0 の吸入部の冷凍機油の冷却が確実化されるため、圧縮機 1 0 の吸入加熱による損失を抑制することができる。さらに、圧縮機 1 0 の吐出温度の上昇が抑制されるため、圧縮機 1 0 の回転数を増速することができるため、冷房の強度を強めることもできる。

[0060] [暖房運転モード]

暖房運転時は、圧力調整装置 7 6 は、例えば、室内機 2 の負荷側絞り装置 2 0 a, 2 0 b の出口から圧力調整装置 7 6 の入口までの圧力を中間圧力に昇圧する開度となっている。つまり、圧力調整装置 7 6 は、中圧検出センサー 7 7 が検出する値が予め設定された圧力値となるように制御される。暖房

運転時において、中圧検出センサー 77 により検出される中間圧力 P_m に基づいて圧力調整装置 76 の開度を制御する機能を有している。具体的には、制御装置 97 は、中圧検出センサー 77 から中間圧力 P_m を測定し、中間圧力 P_m が下記の (1) 式を満たすように制御する。

$$P_s < P_m < P_d \cdots (1)$$

ここで、 P_s は低圧検出センサー 82 で検出した吸入圧力、 P_d は高圧検出センサー 79 で検出した吐出圧力である。

負荷側熱交換器 21 で室内空気に放熱し、負荷側絞り装置 20a, 20b で膨張させられて、中温・中圧の気液二相状態の冷媒は、枝管 4a, 4b 及び主管 3 を通って、再び室外機 1 へ流入する。室外機 1 へ流入した中温・中圧の気液二相状態の冷媒は、第 2 バイパス流路 74 に流入し、第 2 流量調整装置 75 で膨張させられて、低温・低圧の気液二相状態の冷媒になり、第 1 流量調整装置 72 を流出した冷凍機油と液冷媒と合流した後に、アキュムレーター 16 から流出した冷媒と合流し、圧縮機 19 へ再度吸入される。

[0061] [暖房運転モード時の効果]

この実施の形態の例の空気調和装置 102 では、暖房運転モード時に、補助熱交換器 71 で冷却された流体によって圧縮機 10 の吸入エンタルピを減少させつつ、熱源側熱交換器 13 で冷却された冷媒の一部分によって圧縮機 10 の吸入エンタルピを減少させることができる。したがって、この実施の形態の例の空気調和装置 102 によれば、圧縮機 10 の吐出温度が上昇したときに、圧縮機 10 の吐出温度の上昇を抑制することができる。すなわち、例えば、補助熱交換器 71 の処理能力である熱交換能力が上限に達した場合でも、第 2 流量調整装置 75 を開状態とすることによって、圧縮機 10 の吐出温度の上昇を抑制することができる。この実施の形態の例の空気調和装置 102 によれば、圧縮機 10 の吐出温度の上昇を抑制することができるため、冷凍機油の劣化及び圧縮機 10 が損傷を抑制することができる。また、圧縮機 10 の吸入部の冷凍機油の冷却が確実化されるため、圧縮機 10 の吸入加熱による損失を抑制することができる。さらに、圧縮機 10 の吐出温度の

上昇が抑制されるため、圧縮機 10 の回転数を増速することができるため、冷房の強度を強めることもできる。

[0062] [第 1 流量調整装置 7 2 及び第 2 流量調整装置 7 5 の動作]

図 9 は、図 8 に記載の空気調和装置の動作の一例を説明する図であり、図 10 は、図 9 に記載の処理 1 を説明する図である。図 9 および図 10 を用いて、第 1 流量調整装置 7 2 及び第 2 流量調整装置 7 5 の動作について説明する。第 1 流量調整装置 7 2 及び第 2 流量調整装置 7 5 は、例えば、吐出温度センサー 8 0 において検出された圧縮機 10 の吐出温度に基づいて開度が制御され、補助熱交換器出口温度センサー 8 3 において検出された補助熱交換器 7 1 の出口温度に基づいて第 1 流量調整装置 7 2 及び第 2 流量調整装置 7 5 の開度の制御対象が切り替えられる。

[0063] 制御装置 9 7 は、例えば一定間隔の設定周期（例えば 30 秒）毎に、以下の制御を実行する。まず、図 9 のステップ S 0 2 にて、制御装置 9 7 は、第 1 流量調整装置 7 2 の現状の開度である第 1 流量調整装置現状開度 $O1d$ と、第 2 流量調整装置 7 5 の現状の開度である第 2 流量調整装置現状開度 $O2d$ と、圧縮機 10 の吐出側の温度である吐出温度 Td と、補助熱交換器 7 1 の出口側の温度である補助熱交換器出口側温度 $T1$ と、外気の温度である外気温度 Ta と、圧縮機 10 のシェル内の冷凍機油の温度である冷凍機油温度 $Toil$ と、圧縮機 10 の吐出側の圧力である吐出側圧力 Ps とを取得する。例えば、制御装置 9 7 の取得部（図示を省略）は、第 1 流量調整装置 7 2 から第 1 流量調整装置現状開度 $O1d$ を取得し、第 2 流量調整装置 7 5 から第 2 流量調整装置現状開度 $O2d$ を取得し、吐出温度センサー 8 0 から吐出温度 Td を取得し、補助熱交換器出口温度センサー 8 3 から補助熱交換器出口側温度 $T1$ を取得し、外気温度センサー 9 6 から外気温度 Ta を取得し、冷凍機油温度センサー 8 1 から冷凍機油温度 $Toil$ を取得し、高圧検出センサー 7 9 から吐出側圧力 Ps を取得する。

[0064] ステップ S 0 4 にて、制御装置 9 7 は、冷媒の凝縮温度である凝縮温度 CT を取得する。すなわち、制御装置 9 7 は、吐出側圧力 Pd から冷媒の凝縮

温度 C_T を換算する。

[0065] ステップS06にて、制御装置97は、補助熱交換器出口側温度 T_1 から、外気温度 T_a を引いた値である、温度差 ΔT を演算する。

[0066] ステップS108にて、制御装置97は、温度差 ΔT と、温度差しきい値 T_{th} とを比較し、且つ第2流量調整装置現状開度 O_{2d} から第2流量調整装置75の開閉状態を判断する。なお、温度差しきい値 T_{th} は、予め設定された値であり、記憶部（図示を省略）に記憶されている。温度差しきい値 T_{th} は、例えば5度である、温度差 ΔT が温度差しきい値 T_{th} よりも小さく、且つ第2流量調整装置75が閉止状態である場合は、ステップS110に進み、温度差 ΔT が温度差しきい値 T_{th} よりも大きい、または第2流量調整装置75が開状態である場合は、ステップS200に進む。以下に説明するように、温度差 ΔT が温度差しきい値 T_{th} よりも小さく、且つ第2流量調整装置75が閉止状態である場合は、制御対象が第1流量調整装置72となり、温度差 ΔT が温度差しきい値 T_{th} よりも大きい、または第2流量調整装置75が開状態である場合は、制御対象が第2流量調整装置75となる。

[0067] ステップS110にて、制御装置97は、吐出温度 T_d から、目標吐出温度 T_{dn} を引いた値である、吐出温度調整量 ΔT_d を演算する。なお、目標吐出温度 T_{dn} は、予め設定された値であり、圧縮機10の仕様に関する値である。目標吐出温度 T_{dn} は、記憶部（図示を省略）に記憶されている。ステップS112にて、制御装置97は、吐出温度調整量 ΔT_d に、制御定数 G_1 を乗じた値である、操作量 O_{1con} を演算する。制御定数 G_1 は、第1流量調整装置72の制御量に関する値であり、正の値である。制御定数 G_1 は、予め設定されており、記憶部（図示を省略）に記憶されている。したがって、吐出温度調整量 ΔT_d が正、つまり吐出温度が吐出温度目標値よりも高い場合、第1流量調整装置72の操作量 O_{1con} は開方向に演算される。また、吐出温度調整量 ΔT_d が負、つまり吐出温度が吐出温度目標値よりも低い場合、第1流量調整装置72の操作量 O_{1con} は閉方向に演算

される。ステップS 1 1 4にて、制御装置9 7は、第1流量調整装置現状開度O 1 dに、操作量O 1 c o nを足した値である、出力開度O 1 nを演算する。

[0068] ステップS 1 1 6にて、制御装置9 7は、冷凍機油温度T o i lから、凝縮温度E Tを引いた値である、冷凍機油過熱度O s hを演算する。ステップ1 1 8にて、制御装置9 7は、冷凍機油過熱度O s hと冷凍機油過熱度しきい値O l L s hとを比較する。なお、冷凍機油過熱度しきい値O l L s hは、予め設定された値であり、記憶部（図示を省略）に記憶されている。冷凍機油過熱度しきい値O l L s hは、例えば3 0 Kである。

[0069] ステップS 1 1 8にて、冷凍機油過熱度O s hが冷凍機油過熱度しきい値O l L s h以下であるときは、ステップS 1 2 0に進み、制御装置9 7は、冷凍機油過熱度O s hから、冷凍機油過熱度目標値S H o i lを引いた値である、冷凍機油過熱度差 $\Delta O s h$ を演算する。冷凍機油過熱度目標値S H o i lは、予め設定された値であり、記憶部（図示を省略）に記憶されている。冷凍機油過熱度目標値S H o i lは、例えば1 0 Kである。

[0070] ステップS 1 2 2にて、制御装置9 7は、冷凍機油過熱度差 $\Delta O s h$ に、制御定数G 2を乗じた値である、冷凍機油補正量 $\Delta O o i l$ を演算する。なお、制御定数G 2は、冷凍機油過熱度O s hの冷凍機油過熱度差 $\Delta O s h$ が正のとき、第1流量調整装置7 2の補正量が常に閉方向に演算されるように、また、冷凍機油過熱度差 $\Delta O s h$ が小さくなればなるほど、つまり冷凍機油過熱度O s hが冷凍機油過熱度O s hの目標値に近づくにつれて、第1流量調整装置7 2の補正量が大きくなるように設定されている。また、制御定数G 2は、冷凍機油過熱度O s hの冷凍機油過熱度差 $\Delta O s h$ が負、つまり冷凍機油過熱度O s hが冷凍機油過熱度O s hの目標値を下回った場合、第1流量調整装置7 2の補正量が固定値となるように設定されている。

[0071] ステップS 1 2 4にて、制御装置9 7は、出力開度O 1 n e xに、冷凍機油補正量 $\Delta O o i l$ を足した値である、補正開度O 1 o pを演算し、ステップS 1 2 8に進む。

- [0072] なお、ステップS 1 1 8にて、冷凍機油過熱度 Osh が冷凍機油過熱度しきい値 $OILsh$ よりも小さいときは、ステップS 1 2 6に進み、制御装置9 7は、補正開度 $O1op$ =出力開度 $Onext$ を演算し、ステップS 1 2 8に進む。
- [0073] ステップS 1 2 8にて、制御装置9 7は、第1流量調整装置7 2の開度を、補正開度 $O1op$ に設定する。
- [0074] ステップS 1 0 8にて、温度差 ΔT が温度差しきい値 Tth よりも大きい、または第2流量調整装置7 5が開状態である場合は、ステップS 2 0 0に進む。
- [0075] 図1 0のステップS 2 1 0にて、制御装置9 7は、吐出温度 Td から、目標吐出温度 Tdn を引いた値である、吐出温度調整量 ΔTd を演算する。なお、目標吐出温度 Tdn は、予め設定された値であり、圧縮機1 0の仕様に関する値である。目標吐出温度 Tdn は、記憶部（図示を省略）に記憶されている。ステップS 2 1 2にて、制御装置9 7は、吐出温度調整量 ΔTd に、制御定数 $G3$ を乗じた値である、操作量 $O2con$ を演算する。制御定数 $G3$ は、第2流量調整装置7 5の制御量に関する値であり、正の値である。制御定数 $G3$ は、予め設定されており、記憶部（図示を省略）に記憶されている。したがって、吐出温度調整量 ΔTd が正、つまり吐出温度が吐出温度目標値よりも高い場合、第2流量調整装置7 5の操作量 $O2con$ は開方向に演算される。また、吐出温度調整量 ΔTd が負、つまり吐出温度が吐出温度目標値よりも低い場合、第2流量調整装置7 5の操作量 $O2con$ は閉方向に演算される。ステップS 2 1 4にて、制御装置9 7は、第2流量調整装置現状開度 $O2d$ に、操作量 $O2con$ を足した値である、出力開度 $O2n$ を演算する。
- [0076] ステップS 2 1 6にて、制御装置9 7は、冷凍機油温度 $Toil$ から、凝縮温度 ET を引いた値である、冷凍機油過熱度 Osh を演算する。ステップS 2 1 8にて、制御装置9 7は、冷凍機油過熱度 Osh と冷凍機油過熱度しきい値 $OILsh$ とを比較する。なお、冷凍機油過熱度しきい値 $OILsh$

は、予め設定された値であり、記憶部（図示を省略）に記憶されている。冷凍機油過熱度しきい値 $OILsh$ は、例えば $30K$ である。

[0077] ステップ $S218$ にて、冷凍機油過熱度 Osh が冷凍機油過熱度しきい値 $OILsh$ 以下であるときは、ステップ $S220$ に進み、制御装置 97 は、冷凍機油過熱度 Osh から、冷凍機油過熱度目標値 $SHoil$ を引いた値である、冷凍機油過熱度差 ΔOsh を演算する。冷凍機油過熱度目標値 $SHoil$ は、予め設定された値であり、記憶部（図示を省略）に記憶されている。冷凍機油過熱度目標値 $SHoil$ は、例えば $10K$ である。

[0078] ステップ $S222$ にて、制御装置 97 は、冷凍機油過熱度差 ΔOsh に、制御定数 $G4$ を乗じた値である、冷凍機油補正量 ΔOoi を演算する。なお、制御定数 $G4$ は、冷凍機油過熱度 Osh の冷凍機油過熱度差 ΔOsh が正のとき、第2流量調整装置 75 の補正量が常に閉方向に演算されるように、また、冷凍機油過熱度差 ΔOsh が小さくなればなるほど、つまり冷凍機油過熱度 Osh が冷凍機油過熱度 Osh の目標値に近づくにつれて、第2流量調整装置 75 の補正量が大きくなるように設定されている。また、制御定数 $G4$ は、冷凍機油過熱度 Osh の冷凍機油過熱度差 ΔOsh が負、つまり冷凍機油過熱度 Osh が冷凍機油過熱度 Osh の目標値を下回った場合、第2流量調整装置 75 の補正量が固定値となるように設定されている。

[0079] ステップ $S224$ にて、制御装置 97 は、出力開度 $O2nex$ に、冷凍機油補正量 ΔOoi を足した値である、補正開度 $O2op$ を演算し、ステップ $S228$ に進む。

[0080] なお、ステップ $S218$ にて、冷凍機油過熱度 Osh が冷凍機油過熱度しきい値 $OILsh$ よりも小さいときは、ステップ $S226$ に進み、制御装置 97 は、補正開度 $O2op = 出力開度 O2nex$ を演算し、ステップ $S228$ に進む。

[0081] ステップ $S228$ にて、制御装置 97 は、第2流量調整装置 75 の開度を、補正開度 $O2op$ に設定する。

[0082] [第1流量調整装置および第2流量調整装置の動作の効果]

このように、補助熱交換器 7 1 出口温度による開度要否判定を行うことにより、油分離器 1 1 よりバイパスする冷凍機油とガス冷媒の量に上限を設定することが可能となるため、過剰なバイパスを阻止し、能力低下と性能低下を抑制することができる。

[0083] 実施の形態 4.

図 1 1 は、この発明の実施の形態 4 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。なお、図 1 1 の空気調和装置 1 0 3 において、図 8 の空気調和装置 1 0 2 と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。図 8 の空気調和装置 1 0 2 と比較して、図 1 1 の空気調和装置 1 0 3 は、中継装置 6 を有している。

[0084] 空気調和装置 1 0 3 は、室外機 1 と中継装置 6 との間において第 1 の冷媒（以降は冷媒と表記）が流通する 1 次側サイクルが形成され、中継装置 6 と室内機 2 a ～ 2 c との間において熱媒体（以降はブラインと表記）が流通する 2 次側サイクルが形成され、中継装置 6 に設置された第 1 中間熱交換器 6 3 a において 1 次側サイクルと 2 次側サイクルの熱交換が行われている。ブラインとしては、水、不凍液、防食材を添加した水等を用いればよい。

[0085] [室内機]

複数の室内機 2 a ～ 2 c は、例えば同一の構成を有するものであって、それぞれ負荷側熱交換器 2 1 a ～ 2 1 c を備えている。負荷側熱交換器 2 1 a ～ 2 1 c は、枝管 4 a ～ 4 c を介して中継装置 6 に接続されており、ファン 2 2 a ～ 2 2 c の送風機から供給される空気とブラインとの間で熱交換を行ない、室内空間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。

[0086] [中継装置]

中継装置 6 は、第 1 流量制御装置 6 2 a と、第 1 中間熱交換器 6 3 a と、第 1 ポンプ 6 5 a と、複数の第 1 流路切替装置 6 6 a ～ 6 6 c とを有している。

[0087] 第 1 流量制御装置 6 2 a は、例えば電子式膨張弁等の開度が可変に制御可

能なものからなっており、冷媒を減圧して膨張させる減圧弁または膨張弁としての機能を有している。第1流量制御装置62aは、冷房運転モード時の冷媒の流れにおいて一次側サイクルの第1中間熱交換器63aの上流側に設けられている。

[0088] 第1中間熱交換器63aは、例えば二重管式熱交換器又はプレート式熱交換器等で構成され、1次側サイクルの冷媒と2次側サイクルの冷媒とを熱交換するためのものである。運転している室内機が冷房の場合には、第1中間熱交換器63aが蒸発器として機能し、運転している室内機が暖房の場合には、第1中間熱交換器63aが凝縮器として機能する。

[0089] 第1ポンプ65aは、例えばインバータ式の遠心ポンプ等からなっており、ブラインを吸入し昇圧した状態にするものである。第1ポンプ65aは、二次側サイクルの第1中間熱交換器63aの上流側に設けられている。

[0090] 複数の第1流路切替装置66a～66cは、複数の室内機2a～2c毎にそれぞれ設置台数に応じた個数分（図11の例では3つ）設けられている。複数の第1流路切替装置66a～66cは、例えば開閉弁等で構成されており、それぞれ各室内機2a～2cの流入側における第1中間熱交換器63aからの流路を開閉するものである。第1流路切替装置66a～66cは、二次側サイクルの第1中間熱交換器63aの下流側に設けられている。

[0091] 中継装置6において、第1中間熱交換器63aの一次側サイクルの入口には入口温度センサー91aが設けられており、一次側サイクルの出口には出口温度センサー92aが設けられている。入口温度センサー91a及び出口温度センサー92aは、例えばサーミスター等で構成するとよい。

[0092] 中継装置6において、第1中間熱交換器63aの二次側サイクルの入口には室内機出口温度センサー93aが設けられており、二次側サイクルの出口には室内機入口温度センサー94aが設けられている。室内機出口温度センサー93a、室内機入口温度センサー94aは、例えばサーミスター等で構成するとよい。

[0093] 上記のように、図11に示す空気調和装置103であっても、図1～図4

に示す空気調和装置１００と同様に、油分離器１１で分離した冷凍機油とガス冷媒の一部を冷却することにより、第１流量調整装置７２を介して圧縮機１０の吸引部へのインジェクションが行われる。

[0094] 実施の形態５．

図１２は、この発明の実施の形態５に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。図８を参照して空気調和装置２００について説明する。なお、図８において、図１の空気調和装置１００と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。

[0095] 図８の空気調和装置２００は、熱源機である１台の室外機１と、複数台の室内機２ａ～２ｃと、室外機１と室内機２ａ～２ｃとの間に配設された中継装置５と、を有している。室外機１と中継装置５とは、冷媒が流通する主管３によって接続されており、中継装置５と複数台の室内機２ａ～２ｃとは、冷媒が流通する枝管４ａ～４ｃによって接続されている。そして、室外機１で生成された冷熱あるいは温熱は、中継装置５を介して各室内機２ａ～２ｃに流通されるようになっている。

[0096] 室外機１と中継装置５とは２本の主管３を用いて接続されており、中継装置５と各室内機２とは２本の各枝管４ａ～４ｃを用いて接続されている。このように、２本の配管を用いて室外機１と中継装置５及び室内機２ａ～２ｃと中継装置５とをそれぞれ接続することにより、施工が容易になっている。

[0097] [室外機]

室外機１は、実施の形態１の室外機１と同様に、圧縮機１０と、油分離器１１、冷媒流路切替装置１２と、熱源側熱交換器１３と、アキュムレーター１６と、第１バイパス流路７０と、補助熱交換器７１と、第１流量調整装置７２と、が接続され、送風機であるファン１４と共に搭載されている。

[0098] さらに、室外機１は、第１接続配管１８ａ、第２接続配管１８ｂ、逆止弁等からなる第１逆流防止装置１９ａ～１９ｄを有している。第１逆流防止装置１９ａは、全暖房運転モード時と暖房主体運転モード時に、第１接続配管１８ａから熱源側熱交換器１３に、高温・高圧のガス冷媒が逆流することを

防止するものである。第1逆流防止装置19bは、全暖房運転モード時と暖房主体運転モード時に、圧縮機10の吐出側の流路から第2接続配管18bに、高温・高圧のガス冷媒が逆流することを防止するものである。第1逆流防止装置19cは、全冷房運転モード時と冷房主体運転モード時に、第1接続配管18aからアキュムレーター16に、高圧の液もしくは、気液二相状態の冷媒が逆流することを防止するものである。第1逆流防止装置19dは、全冷房運転モード時と冷房主体運転モード時に、第1接続配管18aからアキュムレーター16に、高圧の液もしくは気液二相状態の冷媒が逆流することを防止するものである。

[0099] このように、第1接続配管18a、第2接続配管18b及び第1逆流防止装置19a～19dを設けることにより、室内機2の要求する運転に関わらず、中継装置5に流入させる冷媒の流れを一定方向にすることができる。なお、第1逆流防止装置19a～19dが逆止弁からなる場合について例示しているが、冷媒の逆流を防止できればその構成を問わず、開閉装置又は全閉機能を有する絞り装置であってもよい。

[0100] [室内機]

複数の室内機2a～2cは、例えば同一の構成を有するものであって、それぞれ負荷側熱交換器21a～21cと、負荷側絞り装置20a～20cを備えている。負荷側熱交換器21a～21cは、枝管4a～4cと、中継装置5と、主管3を介して室外機1に接続されており、ファン22a～22cから供給される空気と冷媒の間で熱交換を行ない、室内空間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。負荷側絞り装置20a～20cは、例えば電子式膨張弁等の開度が可変に制御可能なものになっており、冷媒を減圧して膨張させる減圧弁または膨張弁としての機能を有している。負荷側絞り装置20a～20cは、全冷房運転モード時の冷媒の流れにおいて負荷側熱交換器21a～21cの上流側に設けられている。

[0101] また、室内機2には、それぞれ負荷側熱交換器21に流入する冷媒の温度を検出する入口側温度センサー85a～85cと、負荷側熱交換器21から

流出した冷媒の温度を検出する出口側温度センサー 84 a～84 c が設けられている。なお、入口側温度センサー 85 a～85 c 及び出口側温度センサー 84 a～84 c は、例えばサーミスター等からなっており、検出した負荷側熱交換器 21 a～21 c の入口側温度及び出口側温度は制御装置 97 に送られる。

[0102] なお、図 8 において、3 台の室内機 2 a～2 c が中継装置 5 及び冷媒配管 4 を介して室外機 1 に接続されている場合について例示しているが、室内機の接続台数は 3 台に限定されるものではなく、2 台以上であってもよい。

[0103] [中継装置 5]

中継装置 5 は、気液分離器 50 と、冷媒間熱交換器 52 と、第 3 絞り装置 51 と、第 4 絞り装置 57 と、複数の第 1 開閉装置 53 a～53 c と、複数の第 2 開閉装置 54 a～54 c と、逆止弁等の逆流防止装置である複数の第 2 逆流防止装置 55 a～55 c と、逆止弁等の逆流防止装置である複数の第 3 逆流防止装置 56 a～56 c とを有している。

[0104] 気液分離器 50 は、冷房負荷が大きい冷房暖房混在運転モード時において、室外機 1 で生成された高圧の気液二相状態の冷媒を、液とガスに分離し、液は図 12 における下側の配管に流入させて、室内機 2 に冷熱を供給し、ガスは図 12 における上側の配管に流入させて、室内機 2 に温熱を供給するものである。気液分離器 50 は、中継装置 5 の入口に設置されている。

[0105] 冷媒間熱交換器 52 は、例えば二重管式熱交換器又はプレート式熱交換器等で構成され、全冷房運転モード時、冷房主体運転モード時、暖房主体運転モード時に、冷熱負荷が発生している室内機 2 の負荷側絞り装置 20 a, 20 b に供給する液もしくは気液二相状態の冷媒の過冷却度を十分に確保するために、高圧もしくは中圧冷媒と低压冷媒とを熱交換させるものである。冷媒間熱交換器 52 の高圧もしくは中圧状態の冷媒の流路は、第 3 絞り装置 51 と第 2 逆流防止装置 55 a～55 c との間に接続されている。低压状態の冷媒の流路は、一端が、第 2 逆流防止装置 55 a～55 c と、冷媒間熱交換器 52 の高圧もしくは中圧状態の冷媒の流路の出口側と、の間に接続され、

他端が、第4絞り装置57と冷媒間熱交換器52とを介して、中継装置5の出口側の低圧配管に導通されている。

[0106] 第3絞り装置51は、減圧弁又は開閉弁としての機能を有し、液冷媒を減圧させて設定された圧力に調整し、もしくは液冷媒の流路を開閉するものである。第3絞り装置51は、例えば電子式膨張弁等の開度が可変に制御可能なものからなっており、気液分離器50から液冷媒が流出する配管上に設けられている。

[0107] 第4絞り装置57は、減圧弁又は開閉弁としての機能を有し、全暖房運転モードにおいて、冷媒流路を開閉するものであり、暖房主体運転モードにおいて、室内側負荷に応じ、バイパス液流量を調整するものである。そして、第4絞り装置57は、全冷運転モード時、冷房主体運転モード時、暖房主体運転モード時に、冷媒間熱交換器52に冷媒を流出し、冷熱負荷が発生している室内機2の負荷側絞り装置20a～20cに供給する冷媒の過冷却度を調整するものである。第4絞り装置57は、例えば電子式膨張弁等の開度が可変に制御可能なものからなっており、冷媒間熱交換器52の低圧状態の冷媒の入口側の流路に設置されている。

[0108] 複数の第1開閉装置53a～53cは、複数の室内機2a～2c毎にそれぞれ設置台数に応じた個数分（図12の例では3つ）設けられている。複数の第2開閉装置54a～54cは、例えば電磁弁等で構成されており、室内機2a～2cから流出した低圧・低温のガス冷媒の流路を開閉するものである。第1開閉装置53a～53cは、中継装置5の出口側に導通する低圧配管に接続されている。なお、第1開閉装置53a～53cは流路の開閉を行うことができるものであればよく、全閉機能を有する絞り装置であってもよい。

[0109] 複数の第2開閉装置54a～54cは、複数の室内機2a～2c毎にそれぞれ設置台数に応じた個数分（図12の例では3つ）設けられている。複数の第2開閉装置54a～54cは、例えば電磁弁等で構成されており、それぞれ各室内機2a～2cに供給される高温・高圧のガス冷媒の流路を開閉す

るものである。第2開閉装置54a～54cは、それぞれ気液分離器50のガス側配管に接続されている。なお、第2開閉装置54a～54cは流路の開閉を行えばよく、全閉機能を有する絞り装置であってもよい。

[0110] 複数の第2逆流防止装置55a～55cは、複数の室内機2a～2c毎にそれぞれ設置台数に応じた個数分（図12の例では3つ）設けられている。複数の第2逆流防止装置55a～55cは、暖房運転を実施している室内機2a～2cから中温・中圧の液もしくは気液二相状態の冷媒を流出させるものであって、第3絞り装置51の出口側の配管に接続されている。これによって、冷房主体運転モード時と暖房主体運転モード時に、暖房運転を実施している室内機2の負荷側絞り装置20a，20bから流出した、過冷却度が十分に確保できていない中温・中圧の液もしくは気液二相状態の冷媒が、冷房運転を実施している室内機2の負荷側絞り装置20a，20bに流入することを防ぐことができる。また、第2逆流防止装置55a～55cは、逆止弁であるかのように図示しているが、冷媒の逆流を防止できればどんなものでもよく、開閉装置又は全閉機能を有する絞り装置であってもよい。

[0111] 複数の第3逆流防止装置56a～56cは、複数の室内機2a～2c毎にそれぞれ設置台数に応じた個数分（図12の例では3つ）設けられている。複数の第3逆流防止装置56a～56cは、冷房運転を実施している室内機2に高圧液冷媒を流入させるものであり、第3絞り装置51の出口配管に接続されている。第3逆流防止装置56a～56cは、冷房主体運転モード時と暖房主体運転モード時に、第3絞り装置51から流出した過冷却度が十分に確保できていない中温・中圧の液もしくは気液二相状態の冷媒が、冷房運転を実施している室内機2の負荷側絞り装置20に流入することを防止している。また、第3逆流防止装置56a～56cは、逆止弁であるかのように図示しているが、冷媒の逆流を防止できればどんなものでもよく、開閉装置又は全閉機能を有する絞り装置であってもよい。

[0112] また、中継装置5において、第3絞り装置51の入口側には入口側圧力センサー86が設けられており、第3絞り装置51の出口側には出口側圧力セ

ンサー 87 が設けられている。入口側圧力センサー 86 は、高圧冷媒の圧力を検出するものであり、出口側圧力センサー 87 は、冷房主体運転モード時、第 3 絞り装置 51 出口の液冷媒の中間圧力を検出するものである。

[0113] さらに中継装置 5 には、冷媒間熱交換器 52 を流出した高圧もしくは中圧状態の冷媒の温度を検出する温度センサー 88 が設けられている。温度センサー 88 は、冷媒間熱交換器 52 の高圧もしくは中圧状態の冷媒の流路の出口側の配管に設けられており、サーミスター等で構成するとよい。

[0114] 制御装置 97 は、各種センサー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、ファン 14 の回転数（ON/OFF 含む）、冷媒流路切替装置 12 の切り替え、第 1 流量調整装置 72 の開度、負荷側絞り装置 20a～20c の開度、第 1 開閉装置 53a～53c、第 2 開閉装置 54a～54c、第 3 絞り装置 51、第 4 絞り装置 57 の開閉等を制御し、後述する各運転モードを実行するようになっている。なお、制御装置 97 は、室内機 2a～2c のうちの少なくとも 1 台に設けてもよく、中継装置 5 に設けてもよい。

[0115] 次に、空気調和装置 200 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 200 は、室内機 2a～2c のうちの指示を受けた室内機で冷房運転あるいは暖房運転を実行することができる。つまり、空気調和装置 200 は、室内機 2a～2c の全部で同一運転をすることができるとともに、室内機 2a～2c 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。

[0116] 空気調和装置 200 が実行する運転モードには、全冷房運転モードと冷房主体運転モードと全暖房運転モードと暖房主体運転モードとが含まれている。全冷房運転モードは、室内機 2a～2c の全てが冷房運転を実行するものであり、冷房主体運転モードは、室内機 2a～2c が冷房暖房混在運転を実行するものであって冷房負荷が大きいものであり、全暖房運転モードは、室内機 2a～2c の全てが暖房運転を実行するものであり、暖房主体運転モードは、室内機 2a～2c が冷房暖房混在運転を実行するものであって暖房負

荷が大きいものである。以下に、各運転モードについて説明する。

[0117] [全冷房運転モード]

図 1 3 は、図 1 2 に記載の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の一例を説明する図である。なお、図 1 3 では、冷媒が循環する流路を太線で示しており、冷媒の流れ方向を実線矢印で示しており、冷凍機油と冷媒の流れ方向を二重線矢印で示している。図 1 3 では、負荷側熱交換器 2 1 a ~ 2 1 c のすべて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。図 1 3 に示す全冷房運転モードの場合、制御装置 9 7 は、冷媒流路切替装置 1 2 を、圧縮機 1 0 から吐出された冷媒が熱源側熱交換器 1 3 へ流入するように切り替えてある。

[0118] まず、低温・低圧の冷媒が圧縮機 1 0 によって圧縮され、高温・高圧のガス冷媒になって吐出される。圧縮機 1 0 から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、油分離器 1 1、冷媒流路切替装置 1 2 を介して熱源側熱交換器 1 3 に流入する。そして、熱源側熱交換器 1 3 で室外空気に放熱しながら高圧液冷媒になる。熱源側熱交換器 1 3 から流出した高圧液冷媒は、第 1 逆流防止装置 1 9 a を通って、室外機 1 から流出し、主管 3 を通って中継装置 5 に流入する。

[0119] 中継装置 5 に流入した高圧液冷媒は、気液分離器 5 0 及び第 3 絞り装置 5 1 を経由し、冷媒間熱交換器 5 2 において十分に過冷却される。その後、過冷却された高圧冷媒の大部分は第 2 逆流防止装置 5 5 a ~ 5 5 c 及び枝管 4 a ~ 4 c を経由し、負荷側絞り装置 2 0 a, 2 0 b で膨張させられ、低温・低圧の気液二相状態の冷媒になる。高圧冷媒の残りの一部は第 4 絞り装置 5 7 で膨張させられ、低温・低圧の気液二相状態の冷媒になる。そして、低温・低圧の気液二相状態の冷媒は、冷媒間熱交換器 5 2 において高圧液冷媒と熱交換することにより、低温・低圧のガス冷媒になり、中継装置 5 の出口側の低圧配管に流入する。この際、第 4 絞り装置 5 7 は、出口側圧力センサー 8 7 で検出された圧力を飽和温度に換算した値と、温度センサー 8 8 で検出された温度と、の差を用い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。

[0120] 負荷側絞り装置 20a～20c から流出した大部分の低温・低圧の気液二相状態の冷媒は、蒸発器として作用する負荷側熱交換器 21a～21c にそれぞれ流入し、室内空気から吸熱することにより、室内空気を冷却しながら、低温・低圧のガス冷媒になる。この際、負荷側絞り装置 20a, 20b は、入口側温度センサー 85 で検出された温度と出口側温度センサー 84 で検出された温度と、の差を用い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。

[0121] 負荷側熱交換器 21a～21c のそれぞれから流出したガス冷媒は、枝管 4a～4c 及び第 1 開閉装置 53 を経由して、冷媒間熱交換器 52 を流出したガス冷媒と合流し、中継装置 5 から流出し、主管 3 を通って再び室外機 1 へ流入する。室外機 1 に流入した冷媒は、第 1 逆流防止装置 16b を通って、冷媒流路切替装置 12、アキュムレーター 16 を経由して、圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0122] なお、熱負荷がない負荷側熱交換器が存在する場合においては、熱負荷がない負荷側熱交換器には冷媒を流す必要がないため、熱負荷がない負荷側熱交換器と接続された負荷側絞り装置は閉状態になっている。そして、負荷側熱交換器から熱負荷の発生があった場合には、熱負荷が発生した負荷側熱交換器と接続された負荷側絞り装置を開放して、冷媒を循環させればよい。その際、負荷側絞り装置の開度は、例えば、上述した負荷側絞り装置 20a～20c と同様に、入口側温度センサー 85 と、出口側温度センサー 84 で検出された温度と、の差を用い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。

[0123] 次に、冷凍機油の流れを以下に示す。圧縮機 10 のシェル内に溜まっている冷凍機油は、冷媒によって冷媒と同等温度まで加熱され、圧縮機 10 から吐出される。圧縮機 10 から吐出された高温の冷凍機油は、油分離器 11 で分離され、第 1 バイパス流路 70 を介して補助熱交換器 71 に流入する。そして、補助熱交換器 71 を流れる冷凍機油は、ファン 14 から供給される室

外空気に放熱しながら室外空気と同等温度まで冷却される。熱源側熱交換器 13 から流出した冷凍機油は、第 1 流量調整装置 72 を通って、圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0124] [冷房主体運転モード]

図 14 は、図 12 に記載の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の一例を説明する図である。図 14 では、負荷側熱交換器 21a ～ 21b で冷熱負荷が発生し、負荷側熱交換器 21c 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 14 では、冷媒が循環する流路を太線で示しており、冷媒の流れ方向を実線矢印で示しており、冷凍機油と冷媒の流れ方向を二重線矢印で示している。図 14 に示す冷房主体運転モードの場合、制御装置 97 は、冷媒流路切替装置 12 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 13 へ流入させるように切り替えてある。

[0125] まず、低温・低圧の冷媒が圧縮機 10 により圧縮され、高温・高圧のガス冷媒になって吐出される。圧縮機 10 から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、油分離器 11、冷媒流路切替装置 12 を介して熱源側熱交換器 13 に流入する。そして、熱源側熱交換器 13 で室外空気に放熱しながら気液二相状態の冷媒になる。熱源側熱交換器 13 から流出した冷媒は、第 1 逆流防止装置 19a 及び主管 3 を通り中継装置 5 に流入する。

[0126] 中継装置 5 に流入した気液二相状態の冷媒は、気液分離器 50 で高圧ガス冷媒と高圧液冷媒に分離される。高圧ガス冷媒は、第 2 開閉装置 54c 及び枝管 4c を経由した後に、凝縮器として作用する負荷側熱交換器 21c に流入し、室内空気に放熱することにより、室内空間を暖房しながら液冷媒になる。この際、負荷側絞り装置 20c は、入口側圧力センサー 86 で検出された圧力を飽和温度に換算した値と、入口側温度センサー 85c で検出された温度と、の差を用い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。負荷側熱交換器 21c から流出した液冷媒は、負荷側絞り装置 20c で膨張させられて、枝管 4c 及び第 2 逆流防止装置 55c を経

由する。

[0127] 第2逆流防止装置55cを通過した液冷媒は、気液分離器50で分離された後に第3絞り装置51において中間圧まで膨張させられた中間圧液冷媒と合流する。この際、第3絞り装置51は、入口側圧力センサー86で検出された圧力と、出口側圧力センサー87で検出された圧力との圧力差が所定の圧力差（例えば0.3MPaなど）になるように開度が制御される。

[0128] 合流した液冷媒は、冷媒間熱交換器52において、十分に過冷却された後に、大部分は第3逆流防止装置56a～56b及び枝管4a～4bを経由した後に、負荷側絞り装置20a～20bで膨張させられ、低温・低圧の気液二相状態の冷媒になる。液冷媒の残りの一部は第4絞り装置57で膨張させられ、低温・低圧の気液二相状態の冷媒になる。この際、第4絞り装置57は、出口側圧力センサー87で検出された圧力を飽和温度に換算した値と、温度センサー88で検出された温度と、の差を用い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。その後、低温・低圧の気液二相状態の冷媒は、冷媒間熱交換器52において中圧液冷媒と熱交換することにより、低温・低圧のガス冷媒になり、中継装置5の出口側の低圧配管に流入する。

[0129] 一方、気液分離器50において分離された高圧液冷媒は、冷媒間熱交換器52及び第2逆流防止装置55a～55bを介して室内機2a～2bに流入する。室内機2a～2bの負荷側絞り装置20a～20bで膨張させられた大部分の気液二相状態の冷媒は、蒸発器として作用する負荷側熱交換器21a～21bに流入し、室内空気から吸熱することにより、室内空気を冷却しながら、低温・低圧のガス冷媒になる。この際、負荷側絞り装置20a～20bは、入口側温度センサー85a～85bで検出された温度と、出口側温度センサー86a～86bで検出された温度と、の差を用い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。負荷側熱交換器21a～21bから流出したガス冷媒は、枝管4a～4b、第1開閉装置53a～53bを経由して、冷媒間熱交換器52を流出した残りの一部のガ

ス冷媒と合流した後に中継装置 5 から流出し、主管 3 を通って再び室外機 1 へ流入する。室外機 1 に流入した冷媒は、第 1 逆流防止装置 19 d を通って、冷媒流路切替装置 12、アキュムレーター 16 を経由して、圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0130] なお、熱負荷がない負荷側熱交換器が存在する場合においては、熱負荷がない負荷側熱交換器には冷媒を流す必要がないため、熱負荷がない負荷側熱交換器と接続された負荷側絞り装置は閉状態になっている。そして、負荷側熱交換器から熱負荷の発生があった場合には、熱負荷が発生した負荷側熱交換器と接続された負荷側絞り装置を開放して、冷媒を循環させればよい。

[0131] 次に、冷凍機油の流れを以下に示す。圧縮機 10 のシェル内に溜まっている冷凍機油は、冷媒によって冷媒と同等温度まで加熱され、圧縮機 10 から吐出される。圧縮機 10 から吐出された高温の冷凍機油は、油分離器 11 で分離され、第 1 バイパス流路 70 を介して補助熱交換器 71 に流入する。そして、補助熱交換器 71 を流れる冷凍機油は、ファン 14 から供給される室外空気に放熱しながら室外空気と同等温度まで冷却される。熱源側熱交換器 13 から流出した冷凍機油は、第 1 流量調整装置 72 を通って、圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0132] [全暖房運転モード]

図 15 は、図 12 に記載の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の一例を説明する図である。なお、図 15 では、冷媒が循環する流路を太線で示しており、冷媒の流れ方向を実線矢印で示しており、冷凍機油と冷媒の流れ方向を二重線矢印で示している。図 15 では、負荷側熱交換器 21 a ~ 21 c のすべて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。また、図 15 に示す全暖房運転モードの場合、制御装置 97 は、冷媒流路切替装置 12 を、圧縮機 10 から吐出された熱源側冷媒が熱源側熱交換器 13 を経由させずに中継装置 5 へ流入するように切り替える。

[0133] まず、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

ス冷媒になって吐出される。圧縮機 10 から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、油分離器 11、冷媒流路切替装置 12、第 1 逆流防止装置 19c 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、主管 3 を通って中継装置 5 に流入する。

[0134] 中継装置 5 に流入した高温・高圧のガス冷媒は、気液分離器 50、第 2 開閉装置 54a～54c 及び枝管 4a～4c を経由した後に、凝縮器として作用する負荷側熱交換器 21a～21c に流入する。負荷側熱交換器 21a～21c に流入した冷媒は室内空気に放熱することにより、室内空間を暖房しながら液冷媒になる。負荷側熱交換器 21a～21c から流出した液冷媒は、負荷側絞り装置 20a～20c でそれぞれ膨張させられて、枝管 4a～4c、第 2 逆流防止装置 55a～55c、冷媒間熱交換器 52、開状態に制御された第 4 絞り装置 57 及び主管 3 を通って再び室外機 1 へ流入する。この際、負荷側絞り装置 20a～20c は、入口側圧力センサー 86 で検出された圧力を飽和温度に換算した値と、入口側温度センサー 85a～85c で検出された温度と、の差を用い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。

[0135] 室外機 1 に流入した冷媒は、第 1 逆流防止装置 19d を通り、熱源側熱交換器 13 において室外空気から吸熱しながら、低温・低圧のガス冷媒になり、冷媒流路切替装置 12 及びアキュムレーター 16 を介して圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0136] なお、熱負荷がない負荷側熱交換器が存在する場合においては、熱負荷がない負荷側熱交換器には冷媒を流す必要がないため、熱負荷がない負荷側熱交換器と接続された負荷側絞り装置は閉状態になっている。そして、負荷側熱交換器から熱負荷の発生があった場合には、熱負荷が発生した負荷側熱交換器と接続された負荷側絞り装置を開放して、冷媒を循環させればよい。その際、負荷側絞り装置は、例えば、入口側圧力センサー 86 で検出された圧力を飽和温度に換算した値と、入口側温度センサー 85 で検出された温度と、の差を用い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。

[0137] 次に、冷凍機油の流れを以下に示す。圧縮機 10 のシェル内に溜まっている冷凍機油は、冷媒によって冷媒と同等温度まで加熱され、圧縮機 10 から吐出される。圧縮機 10 から吐出された高温の冷凍機油は、油分離器 11 で分離され、第 1 バイパス流路 70 を介して補助熱交換器 71 に流入する。そして、補助熱交換器 71 を流れる冷凍機油は、ファン 14 から供給される室外空気に放熱しながら室外空気と同等温度まで冷却される。熱源側熱交換器 13 から流出した冷凍機油は、第 1 流量調整装置 72 を通って、圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0138] [暖房主体運転モード]

図 16 は、図 12 に記載の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の一例を説明する図である。なお、図 16 では、冷媒が循環する流路を太線で示しており、冷媒の流れ方向を実線矢印で示しており、冷凍機油と冷媒の流れ方向を二重線矢印で示している。図 16 では、負荷側熱交換器 21a～21b で温熱負荷が発生し、負荷側熱交換器 21c 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。図 16 に示す暖房主体運転モードの場合、制御装置 97 は、冷媒流路切替装置 12 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 13 を経由させずに中継装置 5 へ流入させるように切り替えてある。

[0139] まず、低温・低圧の冷媒が圧縮機 10 によって圧縮され、高温・高圧のガス冷媒になって吐出される。圧縮機 10 から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、油分離器 11、冷媒流路切替装置 12、第 1 逆流防止装置 19c 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、主管 3 を通って中継装置 5 に流入する。

[0140] 中継装置 5 に流入した高温・高圧のガス冷媒は、気液分離器 50、第 2 開閉装置 54a～54b 及び枝管 4a～4b を経由した後に、凝縮器として作用する負荷側熱交換器 21a～21b に流入する。負荷側熱交換器 21a～21b に流入した冷媒は室内空気に放熱することにより、室内空間を暖房し

ながら液冷媒になる。負荷側熱交換器 21 a～21 b から流出した液冷媒は、負荷側絞り装置 20 a～20 b で膨張させられて、枝管 4 a～4 b 及び第 2 逆流防止装置 55 a～55 b を経由して、冷媒間熱交換器 52 において十分に過冷却される。その後、大部分は第 3 逆流防止装置 56 c 及び枝管 4 c を経由した後に、負荷側絞り装置 20 c で膨張させられ、低温・低圧の気液二相状態の冷媒になる。液冷媒の残りの一部はバイパスとしても使用する第 4 絞り装置 57 で膨張させられ、低温・低圧の気液二相の冷媒になり、冷媒間熱交換器 52 において、液冷媒と熱交換することにより、低温・低圧のガスもしくは気液二相状態の冷媒になり、中継装置 5 の出口側の低圧配管に流入する。

[0141] 負荷側絞り装置 20 c で膨張させられた大部分の気液二相状態の冷媒は、蒸発器として作用する負荷側熱交換器 21 c に流入し、室内空気から吸熱することにより、室内空気を冷却しながら、低温・中圧の気液二相状態の冷媒になる。負荷側熱交換器 21 c から流出した気液二相状態の冷媒は、枝管 4 c 及び第 1 開閉装置 53 c を経由して、冷媒間熱交換器 52 を流出した残りの一部の冷媒と合流し、中継装置 5 から流出し、主管 3 を通って再び室外機 1 へ流入する。室外機 1 に流入した冷媒は、第 1 逆流防止装置 19 d を通って、低温・低圧の気液二相状態の冷媒になり、熱源側熱交換器 13 で室外空気から吸熱しながら、低温・低圧のガス冷媒になり、冷媒流路切替装置 12 及びアキュムレーター 16 を介して圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0142] このとき、負荷側絞り装置 20 a～20 b は、入口側圧力センサーで検出された圧力を飽和温度に換算した値と、入口側温度センサー 85 a～85 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。一方、負荷側絞り装置 20 c は、入口側温度センサー 85 c で検出された温度と、出口側温度センサー 84 c で検出された温度と、の差を用い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。

[0143] また、第 4 絞り装置 57 は、出口側圧力センサー 87 で検出された圧力を

飽和温度に換算した値と、温度センサー 88 で検出された温度と、の差を用い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。

[0144] なお、熱負荷がない負荷側熱交換器が存在する場合においては、熱負荷がない負荷側熱交換器には冷媒を流す必要がないため、熱負荷がない負荷側熱交換器と接続された負荷側絞り装置は閉状態になっている。そして、負荷側熱交換器から熱負荷の発生があった場合には、熱負荷が発生した負荷側熱交換器と接続された負荷側絞り装置を開放して、冷媒を循環させればよい。

[0145] 次に、冷凍機油の流れを以下に示す。圧縮機 10 のシェル内に溜まっている冷凍機油は、冷媒によって冷媒と同等温度まで加熱され、圧縮機 10 から吐出される。圧縮機 10 から吐出された高温の冷凍機油は、油分離器 11 で分離され、第 1 バイパス流路 70 を介して補助熱交換器 71 に流入する。そして、補助熱交換器 71 を流れる冷凍機油は、ファン 14 から供給される室外空気に放熱しながら室外空気と同等温度まで冷却される。熱源側熱交換器 13 から流出した冷凍機油は、第 1 流量調整装置 72 を通って、圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0146] 上記のように、図 12～図 16 に示す空気調和装置 200 であっても、図 1～図 4 に示す空気調和装置 100 と同様に、全冷房運転モード、冷房主体運転モード、全暖房運転モード、および暖房主体運転モードにおいて、油分離器 11 で分離した冷凍機油とガス冷媒の一部を冷却することにより、第 1 流量調整装置 72 を介して圧縮機 10 の吸引部へのインジェクションが行われる。

[0147] 実施の形態 6.

図 17 は、この発明の実施の形態 6 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。なお、図 17 の空気調和装置 201 において、図 12 の空気調和装置 200 と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。図 12 の空気調和装置 200 と比較して、図 17 の空気調和装置 201 では、室外機 1 の構成が異なっている。すなわち、

この実施の形態の例の室外機 1 は、第 1 流量調整装置 7 2 と並列に配設された流量調整器 7 3 をさらに備えている。流量調整器 7 3 は、例えばキャピラリーチューブ等の流路抵抗値が固定されたものからなっている。

[0148] 空気調和装置 2 0 1 では、例えば吐出温度センサー 8 0 が検出した圧縮機 1 0 の吐出温度が、吐出温度しきい値以下である場合に、第 1 流量調整装置 7 2 が全閉状態になるように、制御装置 9 7 が第 1 流量調整装置 7 2 を制御する。吐出温度しきい値は、例えば、圧縮機 1 0 が損傷するおそれがある温度、または冷凍機油が劣化するおそれがある温度よりも低い温度であり、例えば 1 1 5 度以下に設定されている。吐出温度しきい値は、圧縮機 1 0 の吐出温度の限界値等に応じて予め設定されているものであり、例えば、記憶部（図示を省略）に記憶されている。

[0149] 上記のように、この実施の形態の例の室外機 1 は、第 1 流量調整装置 7 2 と並列に配設された流量調整器 7 3 を備えているため、仮に第 1 流量調整装置 7 2 に異常が発生して閉止状態となった場合であっても、冷凍機油、または冷凍機油及び冷媒が、圧縮機 1 0、油分離器 1 1、補助熱交換器 7 1、流量調整器 7 3、圧縮機 1 0 の順に循環する。したがって、仮に第 1 流量調整装置 7 2 に異常が発生して閉止状態となった場合であっても、圧縮機 1 0 の内部の冷凍機油が枯渇しない量の冷凍機油が、補助熱交換器 7 1 及び流量調整器 7 3 を通り圧縮機 1 0 の吸入部に流入する。したがって、この実施の形態の例の室外機 1 によれば、第 1 流量調整装置 7 2 が異常状態となり閉止状態となった場合においても、圧縮機 1 0 の吐出温度の上昇が抑制され、且つ圧縮機 1 0 の潤滑及びシールに必要な冷凍機油量が確保される。したがって、この実施の形態の例の室外機 1 によれば、圧縮機 1 0 の損傷のおそれの抑制が確実化されている。

[0150] 実施の形態 7.

図 1 8 は、この発明の実施の形態 7 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。なお、図 1 8 の空気調和装置 2 0 2 において、図 1 7 の空気調和装置 2 0 1 と同一の構成を有する部位には同一の符号を

付してその説明を省略する。図 17 の空気調和装置 201 と比較して、図 18 の空気調和装置 202 では、室外機 1 の構成が異なっている。すなわち、この実施の形態の例の室外機 1 は、第 2 流量調整装置 75 が配設された第 2 バイパス流路 74 をさらに有している。第 2 バイパス流路 74 は、その一端が、全冷房運転モード、冷房主体運転モード、全暖房運転モード、および暖房主体運転モードのいずれの場合においても液冷媒が流通する熱源側熱交換器 13 と主管 3 との間の配管に接続され、他端が、第 1 流量調整装置 72 の流出側に接続されている。つまり、第 2 バイパス流路 74 は、熱源側熱交換器 13 と負荷側絞り装置 20a, 20b との間を接続する配管と、圧縮機 10 の吸入側と、をバイパスするものである。第 2 バイパス流路 74 は、冷房運転時には低温高圧の液冷媒を、暖房運転時には中温中圧の液冷媒もしくは二相冷媒を、圧縮機 10 の吸入部に流入させる配管である。第 2 流量調整装置 75 は、例えば電子式膨張弁等の開度が可変に制御可能なものからなっており、圧縮機 10 の吸入部に流入させる液冷媒もしくは二相冷媒の流量を調整するものである。

[0151] また、熱源側熱交換器 13 と第 2 バイパス流路 74 の上流の接続部との間に圧力調整装置 76 が配設されている。つまり、圧力調整装置 76 は、熱源側熱交換器 13 と負荷側絞り装置 20a, 20b との間を接続する配管のうちの、第 2 バイパス流路 74 が接続された接続部よりも熱源側熱交換器 13 側に配設されている。圧力調整装置 76 は、例えば電子式膨張弁等の開度が可変に制御可能なもので構成されており、例えば暖房運転時に、第 2 バイパス流路 74 の上流部の圧力を中圧に調整する。つまり、圧力調整装置 76 は、第 2 バイパス流路 74 に流入させる液冷媒もしくは二相冷媒の圧力を調整するものである。さらに、室外機 1 には、負荷側絞り装置 20 出口と圧力調整装置 76 との間の圧力を検出する中圧検出センサー 77 が設けられている。

[0152] 圧力調整装置 76 は、例えば、全冷房運転モード及び冷房主体運転モードでは、全開状態となっている。また、圧力調整装置 76 は、例えば、全暖房

運転モード及び暖房主体運転モードでは、室内機 2 の負荷側絞り装置 20a ～ 20c の出口から圧力調整装置 76 の入口までの圧力を中間圧力に昇圧する開度となっている。つまり、圧力調整装置 76 は、中圧検出センサー 77 が検出する値が予め設定された圧力値となるように制御される。

[0153] このように、この実施の形態の例の空気調和装置 202 では、全冷房運転モード、冷房主体運転モード、全暖房運転モード、および暖房主体運転モードのいずれの場合においても、補助熱交換器 71 で冷却された流体によって圧縮機 10 の吸入エンタルピを減少させつつ、熱源側熱交換器 13 で冷却された冷媒の一部分によって圧縮機 10 の吸入エンタルピを減少させることができる。したがって、この実施の形態の例の空気調和装置 202 によれば、圧縮機 10 の吐出温度が上昇したときに、圧縮機 10 の吐出温度の上昇を抑制することができる。すなわち、例えば、補助熱交換器 71 の処理能力である熱交換能力が上限に達した場合でも、第 2 流量調整装置 75 を開状態とすることによって、圧縮機 10 の吐出温度の上昇を抑制することができる。この実施の形態の例の空気調和装置 202 によれば、圧縮機 10 の吐出温度の上昇を抑制することができるため、冷凍機油の劣化及び圧縮機 10 が損傷を抑制することができる。また、圧縮機 10 の吸入部の冷凍機油の冷却が確実化されるため、圧縮機 10 の吸入加熱による損失を抑制することができる。さらに、圧縮機 10 の吐出温度の上昇が抑制されるため、圧縮機 10 の回転数を増速することができるため、冷房の強度を強めることもできる。

[0154] 実施の形態 8.

図 19 は、この発明の実施の形態 8 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。なお、図 19 の空気調和装置 300 において、図 12 の空気調和装置 200 と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。図 12 の空気調和装置 200 と比較して、図 19 の空気調和装置 300 は、中継装置 6 の構成が異なっている。

[0155] 空気調和装置 300 は、室外機 1 と中継装置 6 との間において第 1 の冷媒（以降は冷媒と表記）が流通する 1 次側サイクルが形成され、中継装置 6 と

室内機 2 a ~ 2 c との間において熱媒体（以降はブラインと表記）が流通する 2 次側サイクルが形成され、中継装置 6 に設置された第 1 中間熱交換器 6 3 a、第 2 中間熱交換器 6 3 b において 1 次側サイクルと 2 次側サイクルの熱交換が行われている。ブラインとしては、水、不凍液、防食材を添加した水等を用いればよい。

[0156] [室内機]

複数の室内機 2 a ~ 2 c は、例えば同一の構成を有するものであって、それぞれ負荷側熱交換器 2 1 a ~ 2 1 c を備えている。負荷側熱交換器 2 1 a ~ 2 1 c は、枝管 4 a ~ 4 c を介して中継装置 6 に接続されており、ファン 2 2 a ~ 2 2 c の送風機から供給される空気とブラインとの間で熱交換を行ない、室内空間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。

[0157] [中継装置]

中継装置 6 は、冷媒間熱交換器 6 0 と、第 3 絞り装置 6 1 と、第 4 絞り装置 6 8 と、第 1 流量制御装置 6 2 a と、第 2 流量制御装置 6 2 b と、第 1 中間熱交換器 6 3 a と、第 2 中間熱交換器 6 3 b と、第 1 流路切替装置 6 4 a と、第 2 流路切替装置 6 4 b と、第 1 ポンプ 6 5 a と、第 2 ポンプ 6 5 b と、複数の第 1 流路切替装置 6 6 a ~ 6 6 c と、複数の第 2 流路切替装置 6 7 a ~ 6 7 c とを有している。

[0158] 第 1 流量制御装置 6 2 a 及び第 2 流量制御装置 6 2 b は、例えば電子式膨張弁等の開度が可変に制御可能なものからなっており、冷媒を減圧して膨張させる減圧弁または膨張弁としての機能を有している。第 1 流量制御装置 6 2 a 及び第 2 流量制御装置 6 2 b は、全冷房運転モード時の冷媒の流れにおいて一次側サイクルの第 1 中間熱交換器 6 3 a、第 2 中間熱交換器 6 3 b の上流側に設けられている。

[0159] 第 1 中間熱交換器 6 3 a 及び第 2 中間熱交換器 6 3 b は、例えば二重管式熱交換器又はプレート式熱交換器等で構成され、1 次側サイクルの冷媒と 2 次側サイクルの冷媒とを熱交換するためのものである。運転している室内機

がすべて冷房の場合には、第1中間熱交換器63a及び第2中間熱交換器63bが蒸発器として機能し、運転している室内機がすべて暖房の場合には、第1中間熱交換器63a及び第2中間熱交換器63bが凝縮器として機能し、運転している室内機が冷房暖房混在の場合には、第1中間熱交換器63a及び第2中間熱交換器63bのうちの片方の中間熱交換器が凝縮器として機能して他方の中間熱交換器が蒸発器として機能する。

[0160] 第1流路切替装置64a及び第2流路切替装置64bは、例えば四方弁等からなっており、全冷房運転モード時、冷房主体運転モード時、全暖房運転モード時、および暖房主体運転モード時における冷媒流路を切り替えるものである。なお、全冷房運転モード時には、第1中間熱交換器63a及び第2中間熱交換器63bがいずれも蒸発器として機能する。冷房主体運転モード時及び暖房主体運転モード時には、例えば、第1中間熱交換器63aが蒸発器として機能し、第2中間熱交換器63bが凝縮器として機能する。全暖房運転モード時には、第1中間熱交換器63a及び第2中間熱交換器63bがいずれも凝縮器として機能する。第1流路切替装置64a及び第2流路切替装置64bは、全冷房運転モード時の冷媒の流れにおいて、一次側サイクルの第1中間熱交換器63a、第2中間熱交換器63bの下流側に設けられている。

[0161] 第1ポンプ65a及び第2ポンプ65bは、例えばインバータ式の遠心ポンプ等からなっており、ブラインを吸入し昇圧した状態にするものである。第1ポンプ65a及び第2ポンプ65bは、二次側サイクルの第1中間熱交換器63a、第2中間熱交換器63bの上流側に設けられている。

[0162] 複数の第1流路切替装置66a～66cは、複数の室内機2a～2c毎にそれぞれ設置台数に応じた個数分（図19の例では3つ）設けられている。複数の第1流路切替装置66a～66cは、例えば二方弁等で構成されており、それぞれ各室内機2a～2cの流入側の接続先を第1中間熱交換器63aからの流路と第2中間熱交換器63bからの流路とを切り替えるものである。第1流路切替装置66a～66cは、二次側サイクルの第1中間熱交換

器 6 3 a, 第 2 中間熱交換器 6 3 b の下流側に設けられている。

[0163] 複数の第 2 流路切替装置 6 7 a ~ 6 7 c は、複数の室内機 2 a ~ 2 c 毎にそれぞれ設置台数に応じた個数分（図 1 9 の例では 3 つ）設けられている。複数の第 2 流路切替装置 6 7 a ~ 6 7 c は、例えば二方弁等で構成されており、それぞれ各室内機 2 a ~ 2 c の流出側の接続先を第 1 ポンプ 6 5 a への流路と第 2 ポンプ 6 5 b への流路とを切り替えるものである。第 2 流路切替装置 6 7 a ~ 6 7 c は、二次側サイクルの第 1 ポンプ 6 5 a 及び第 2 ポンプ 6 5 b の上流側に設けられている。

[0164] 中継装置 6 において、冷媒間熱交換器 6 0 の低圧側の入口には入口温度センサー 8 9 が設けられており、冷媒間熱交換器 6 0 の低圧側の出口には出口温度センサー 9 0 が設けられている。入口温度センサー 8 9 及び出口温度センサー 9 0 は、例えばサーミスター等で構成するとよい。

[0165] 中継装置 6 において、第 1 中間熱交換器 6 3 a 及び第 2 中間熱交換器 6 3 b の一次側サイクルの入口には入口温度センサー 9 1 a ~ 9 1 b が設けられており、一次側サイクルの出口には出口温度センサー 9 2 a ~ 9 2 b が設けられている。入口温度センサー 9 1 a ~ 9 1 b 及び出口温度センサー 9 2 a ~ 9 2 b は、例えばサーミスター等で構成するとよい。

[0166] 中継装置 6 において、第 1 中間熱交換器 6 3 a 及び第 2 中間熱交換器 6 3 b の二次側サイクルの入口には室内機出口温度センサー 9 3 a ~ 9 3 b が設けられており、二次側サイクルの出口には室内機入口温度センサー 9 4 a ~ 9 4 b が設けられており、複数の第 2 流路切替装置 6 7 a ~ 6 7 c の入口には室内機出口温度センサー 9 5 a ~ 9 5 d が設けられている。室内機出口温度センサー 9 3 a ~ 9 3 b、室内機入口温度センサー 9 4 a ~ 9 4 b、及び室内機出口温度センサー 9 5 a ~ 9 5 d は、例えばサーミスター等で構成するとよい。

[0167] 中継装置 6 において、第 2 中間熱交換器 6 3 b の出口側には出口圧力センサー 9 8 が設けられている。出口圧力センサー 9 8 は、高圧冷媒の圧力を検出するものである。

[0168] [全冷房運転モード]

図20は、図19に記載の空気調和装置の全冷房運転モード時における動作の一例を説明する図である。なお、図20では、冷媒が循環する流路を太線で示しており、冷媒の流れ方向を実線矢印で示しており、冷凍機油と冷媒の流れ方向を二重線矢印で示しており、ブラインの流れ方向を点線矢印で示している。全冷房運転モードでは、制御装置97は、冷媒流路切替装置12を、圧縮機10から吐出された冷媒が熱源側熱交換器13へ流入するように切り替えてある。

[0169] まず、全冷房運転モード時における、一次側サイクルの動作について説明する。中継装置6に流入した高圧液冷媒は、冷媒間熱交換器60において十分に過冷却された後、開状態に制御された第3絞り装置61を通過する。過冷却された高圧冷媒の大部分は、第1流量制御装置62a及び第2流量制御装置62bで膨張させられ、低温・低圧の気液二相状態の冷媒になる。高圧冷媒の残りの一部は、第4絞り装置68で膨張させられ、低温・低圧の気液二相状態の冷媒になる。そして、第4絞り装置68で膨張された低温・低圧の気液二相状態の冷媒は、冷媒間熱交換器60において高圧液冷媒と熱交換することにより、低温・低圧のガス冷媒になり、中継装置6の出口側の低圧配管に流入する。この際、第4絞り装置68は、入口温度センサー89で検出された温度と、出口温度センサー90で検出された温度と、の差を用い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。

[0170] 第1流量制御装置62a及び第2流量制御装置62bを流出した大部分の低温・低圧の気液二相状態の冷媒は、蒸発器として作用する第1中間熱交換器63a及び第2中間熱交換器63bにそれぞれ流入し、ブラインを冷却しながら、低温・低圧のガス冷媒になる。この際、第1流量制御装置62a及び第2流量制御装置62bは、入口温度センサー91a～91bで検出された温度と、出口温度センサー92a～92bで検出された温度と、の差を用い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。

[0171] 第1中間熱交換器63a及び第2中間熱交換器63bのそれぞれから流出したガス冷媒は、第1流路切替装置64a及び第2流路切替装置64bを経由して、冷媒間熱交換器60を流出したガス冷媒と合流し、中継装置6から流出し、主管3を通して室外機1へ流入する。室外機1に流入した冷媒は、第1逆流防止装置19bを通して、冷媒流路切替装置12、アキュムレーター16を経由して、圧縮機10へ再度吸入される。

[0172] 次に、全冷房運転モード時における、二次側サイクルの動作について説明する。第1ポンプ65a及び第2ポンプ65bにて昇圧されたブラインは、第1中間熱交換器63a及び第2中間熱交換器63bに流入する。第1中間熱交換器63a及び第2中間熱交換器63bにて低温となったブラインは、第1中間熱交換器63a及び第2中間熱交換器63bの双方もしくはどちらか一方に連通した状態に設定された第1流路切替装置66a～66cを通過し、負荷側熱交換器21a～21cへと流入する。負荷側熱交換器21a～21cを流れるブラインは、室内の空気を冷却し、冷房を行う。冷房の際に、ブラインは、室内の空気により加熱され、第2流路切替装置67a～67cを通り、中継装置6内の第1ポンプ65a及び第2ポンプ65bへと戻る。この際、第1ポンプ65a及び第2ポンプ65bは、例えば、室内機入口温度センサー94a～94bで検出された温度と、室内機出口温度センサー93a～93bで検出された温度と、の差が一定になるように、電圧が制御される。

[0173] 次に、冷凍機油の流れを以下に示す。圧縮機10のシェル内に溜まっている冷凍機油は、冷媒によって冷媒と同等温度まで加熱され、圧縮機10から吐出される。圧縮機10から吐出された高温の冷凍機油は、油分離器11で分離され、第1バイパス流路70を介して補助熱交換器71に流入する。そして、補助熱交換器71を流れる冷凍機油は、ファン14から供給される室外空気に放熱しながら室外空気と同等温度まで冷却される。熱源側熱交換器13から流出した冷凍機油は、第1流量調整装置72を通して、圧縮機10へ再度吸入される。

[0174] [冷房主体運転モード]

図 2 1 は、図 1 9 に記載の空気調和装置の冷房主体運転モード時における動作の一例を説明する図である。なお、図 2 1 では、冷媒が循環する流路を太線で示しており、冷媒の流れ方向を実線矢印で示しており、冷凍機油と冷媒の流れ方向を二重線矢印で示しており、ブラインの流れ方向を点線矢印で示している。冷房主体運転モードでは、制御装置 9 7 は、冷媒流路切替装置 1 2 を、圧縮機 1 0 から吐出された冷媒が熱源側熱交換器 1 3 へ流入するように切り替えてある。

[0175] まず、冷房主体運転モードにおける、一次側サイクルの動作について説明する。中継装置 6 に流入した気液二相状態の冷媒は、冷媒間熱交換器 6 0 の上流側で、高圧ガス冷媒と高圧液冷媒に分離される。高圧ガス冷媒は、第 2 流路切替装置 6 4 b を経由した後に、凝縮器として作用する第 2 中間熱交換器 6 3 b に流入し、ブラインを加熱しながら液冷媒になる。この際、第 2 流量制御装置 6 2 b は、出口圧力センサー 9 8 で検出された圧力を飽和温度に換算した値と、入口温度センサー 9 1 b で検出された温度と、の差を用い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。第 2 中間熱交換器 6 3 b から流出した液冷媒は、第 2 流量制御装置 6 2 b で膨張させられる。

[0176] 冷媒間熱交換器 6 0 の上流側で分離された高圧液冷媒は、冷媒間熱交換器 6 0 を通り、第 3 絞り装置 6 1 にて中間圧まで膨張され、中間圧液冷媒となる。第 3 絞り装置 6 1 で膨張された中間圧液冷媒と、第 2 流量制御装置 6 2 b で膨張された液冷媒とが合流する。

[0177] 合流した液冷媒は、大部分は第 1 流量制御装置 6 2 a で膨張させられ、低温・低圧の気液二相状態の冷媒になる。合流した液冷媒の残りの一部は、第 4 絞り装置 6 8 で膨張させられ、低温・低圧の気液二相状態の冷媒になる。この際、第 4 絞り装置 6 8 は、入口温度センサー 8 9 で検出された温度と、出口温度センサー 9 0 で検出された温度と、の差を用い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。その後、低温・低

圧の気液二相状態の冷媒は、冷媒間熱交換器 60 において高圧液冷媒と熱交換することによって、低温・低圧のガス冷媒になり、中継装置 6 の出口側の低圧配管に流入する。

[0178] 第 1 流量制御装置 62 a で膨張させられた大部分の気液二相状態の冷媒は、蒸発器として作用する第 1 中間熱交換器 63 a に流入し、ブラインを冷却しながら、低温・低圧のガス冷媒になる。この際、第 1 流量制御装置 62 a は、入口温度センサー 91 a で検出された温度と、出口温度センサー 92 a で検出された温度と、の差を用い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。第 1 中間熱交換器 63 a から流出したガス冷媒は、第 1 流路切替装置 64 a を経由して、冷媒間熱交換器 60 を流出した残りの一部のガス冷媒と合流した後に中継装置 6 から流出し、主管 3 を通って再び室外機 1 へ流入する。室外機 1 に流入した冷媒は、第 1 逆流防止装置 19 b を通って、冷媒流路切替装置 12、アキュムレーター 16 を経由して、圧縮機 10 へ再度吸入される。

[0179] 次に、冷房主体運転モード時における、二次側サイクルの動作について説明する。二次側サイクルでは、例えば、室内機 2 a ~ 2 b が冷房運転、室内機 2 c が暖房運転をしている。まず、冷房主体運転モード時に、冷房運転を行う室内機 2 a ~ 2 b に関する説明を行う。第 1 ポンプ 65 a にて昇圧されたブラインは、第 1 中間熱交換器 63 a に流入する。第 1 中間熱交換器 63 a にて低温となったブラインは、第 1 中間熱交換器 63 a に連通した状態に設定された第 1 流路切替装置 66 a ~ 66 b を通過し、負荷側熱交換器 21 a ~ 21 b へと流入する。負荷側熱交換器 21 a ~ 21 b に流れるブラインは、室内の空気を冷却し、冷房を行う。冷房の際に、ブラインは、室内の空気により加熱され、第 2 流路切替装置 67 a ~ 67 b を通り、中継装置 6 内の第 1 ポンプ 65 a へと戻る。この際、第 1 ポンプ 65 a は、例えば、室内機入口温度センサー 94 a で検出された温度と、室内機出口温度センサー 93 a で検出された温度と、の差が一定になるように、電圧が制御される。

[0180] 次に、冷房主体運転モード時における、暖房運転を行う室内機 2 c に関す

る説明を行う。第2ポンプ65bにて昇圧されたブラインは、第2中間熱交換器63bに流入する。第2中間熱交換器63bにて高温となったブラインは、第2中間熱交換器63bに連通した状態に設定された第1流路切替装置66cを通過し、負荷側熱交換器21cへと流入する。負荷側熱交換器21cに流れるブラインは、室内の空気を加熱し、暖房を行う。暖房の際に、ブラインは、室内の空気によって冷却され、第2流路切替装置67cを通り、中継装置6内の第2ポンプ65bへと戻る。この際、第2ポンプ65bは、例えば、室内機入口温度センサー94bで検出された温度と、室内機出口温度センサー93bで検出された温度と、の差が一定になるように、電圧が制御される。

[0181] 次に、冷凍機油の流れを以下に示す。圧縮機10のシェル内に溜まっている冷凍機油は、冷媒によって冷媒と同等温度まで加熱され、圧縮機10から吐出される。圧縮機10から吐出された高温の冷凍機油は、油分離器11で分離され、第1バイパス流路70を介して補助熱交換器71に流入する。そして、補助熱交換器71を流れる冷凍機油は、ファン14から供給される室外空気に放熱しながら室外空気と同等温度まで冷却される。熱源側熱交換器13から流出した冷凍機油は、第1流量調整装置72を通して、圧縮機10へ再度吸入される。

[0182] [全暖房運転モード]

図22は、図19に記載の空気調和装置の全暖房運転モード時における動作の一例を説明する図である。なお、図22では、冷媒が循環する流路を太線で示しており、冷媒の流れ方向を実線矢印で示しており、冷凍機油と冷媒の流れ方向を二重線矢印で示しており、ブラインの流れ方向を点線矢印で示している。全暖房運転モードでは、制御装置97は、冷媒流路切替装置12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13を経由させずに中継装置5へ流入させるように切り替えてある。

[0183] まず、全暖房運転モード時における、一次側サイクルの動作について説明する。中継装置6に流入した高温・高圧のガス冷媒は、第1流路切替装置6

4 a 及び第2 流路切替装置 6 4 b を経由した後に、凝縮器として作用する第1 中間熱交換器 6 3 a 及び第2 中間熱交換器 6 3 b のそれぞれに流入する。第1 中間熱交換器 6 3 a 及び第2 中間熱交換器 6 3 b に流入した冷媒はブラインを加熱しながら液冷媒になる。第1 中間熱交換器 6 3 a 及び第2 中間熱交換器 6 3 b から流出した液冷媒は、第1 流量制御装置 6 2 a 及び第2 流量制御装置 6 2 b でそれぞれ膨張させられて、開状態に制御された第4 絞り装置 6 8 及び主管 3 を通って再び室外機 1 へ流入する。この際、第1 流量制御装置 6 2 a 及び第2 流量制御装置 6 2 b は、出口圧力センサー 9 8 で検出された圧力を飽和温度に換算した値と、入口温度センサー 9 1 a ~ 9 1 b で検出された温度と、の差を用い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。

[0184] 次に、全暖房運転モード時における、二次側サイクルの動作について説明する。第1 ポンプ 6 5 a 及び第2 ポンプ 6 5 b にて昇圧されたブラインは、第1 中間熱交換器 6 3 a 及び第2 中間熱交換器 6 3 b に流入する。第1 中間熱交換器 6 3 a 及び第2 中間熱交換器 6 3 b にて高温となったブラインは、第1 中間熱交換器 6 3 a 及び第2 中間熱交換器 6 3 b の双方もしくはどちらか一方に連通した状態に設定された第1 流路切替装置 6 6 a ~ 6 6 c を通過し、負荷側熱交換器 2 1 a ~ 2 1 c へと流入する。負荷側熱交換器 2 1 a ~ 2 1 c を流れるブラインは、室内の空気を加熱し、暖房を行う。暖房の際に、ブラインは、室内の空気によって冷却され、第2 流路切替装置 6 7 a ~ 6 7 c を通り、中継装置 6 内の第1 ポンプ 6 5 a 及び第2 ポンプ 6 5 b へと戻る。この際、第1 ポンプ 6 5 a 及び第2 ポンプ 6 5 b は、例えば、室内機入口温度センサー 9 4 a ~ 9 4 b で検出された温度と、室内機出口温度センサー 9 3 a ~ 9 3 b で検出された温度と、の差が一定になるように、電圧が制御される。

[0185] 次に、冷凍機油の流れを以下に示す。圧縮機 1 0 のシェル内に溜まっている冷凍機油は、冷媒によって冷媒と同等温度まで加熱され、圧縮機 1 0 から吐出される。圧縮機 1 0 から吐出された高温の冷凍機油は、油分離器 1 1 で

分離され、第１バイパス流路７０を介して補助熱交換器７１に流入する。そして、補助熱交換器７１を流れる冷凍機油は、ファン１４から供給される室外空気に放熱しながら室外空気と同等温度まで冷却される。熱源側熱交換器１３から流出した冷凍機油は、第１流量調整装置７２を通して、圧縮機１０へ再度吸入される。

[0186] [暖房主体運転モード]

図２３は、図１９に記載の空気調和装置の暖房主体運転モード時における動作の一例を説明する図である。なお、図２３では、冷媒が循環する流路を太線で示しており、冷媒の流れ方向を実線矢印で示しており、冷凍機油と冷媒の流れ方向を二重線矢印で示しており、ブラインの流れ方向を点線矢印で示している。図２３では、負荷側熱交換器２１ａ～２１ｂで温熱負荷が発生し、負荷側熱交換器２１ｃ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。図２３に示す暖房主体運転モードの場合、制御装置９７は、冷媒流路切替装置１２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１３を経由させずに中継装置６へ流入させるように切り替えてある。

[0187] まず、暖房主体運転モード時における、一次側サイクルの動作について説明する。中継装置６に流入した高温・高圧のガス冷媒は、冷媒間熱交換器６０の上流側で、高圧ガス冷媒と高圧液冷媒に分離される。高圧ガス冷媒は、第２流路切替装置６４ｂを経由した後に、凝縮器として作用する第２中間熱交換器６３ｂに流入し、ブラインを加熱しながら液冷媒になる。この際、第２流量制御装置６２ｂは、出口圧力センサー９８で検出された圧力を飽和温度に換算した値と、入口温度センサー９１ｂで検出された温度と、の差を用い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。第２中間熱交換器６３ｂから流出した液冷媒は、第２流量制御装置６２ｂで膨張させられる。

[0188] 冷媒間熱交換器６０の上流側で分離された高圧液冷媒は、冷媒間熱交換器６０を通り、第３絞り装置６１にて中間圧まで膨張され、中間圧液冷媒とな

る。第3絞り装置61で膨張された中間圧液冷媒と、第2流量制御装置62bで膨張された液冷媒とが合流する。

[0189] 合流した液冷媒は、大部分は第1流量制御装置62aで膨張させられ、低温・低圧の気液二相状態の冷媒になる。合流した液冷媒の残りの一部は、第4絞り装置68で膨張させられ、低温・低圧の気液二相状態の冷媒になる。この際、第4絞り装置68は、入口温度センサー89で検出された温度と、出口温度センサー90で検出された温度と、の差を用い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。その後、低温・低圧の気液二相状態の冷媒は、冷媒間熱交換器60において高圧液冷媒と熱交換することによって、低温・低圧のガス冷媒になり、中継装置6の出口側の低圧配管に流入する。

[0190] 第1流量制御装置62aで膨張させられた大部分の気液二相状態の冷媒は、蒸発器として作用する第1中間熱交換器63aに流入し、ブラインを冷却しながら、低温・低圧のガス冷媒になる。この際、第1流量制御装置62aは、入口温度センサー91aで検出された温度と、出口温度センサー92aで検出された温度と、の差を用い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。第1中間熱交換器63aから流出したガス冷媒は、第1流路切替装置64aを経由して、冷媒間熱交換器60を流出した残りの一部のガス冷媒と合流した後に中継装置6から流出し、主管3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、第1逆流防止装置19bを通過して、冷媒流路切替装置12、アキュムレーター16を経由して、圧縮機10へ再度吸入される。

[0191] 次に、暖房主体運転モード時における、二次側サイクルの動作について説明する。二次側サイクルでは、例えば、室内機2a～2bが冷房運転、室内機2cが暖房運転をしている。まず、暖房主体運転モード時に、冷房運転を行う室内機2a～2bに関する説明を行う。第1ポンプ65aにて昇圧されたブラインは、第1中間熱交換器63aに流入する。第1中間熱交換器63aにて低温となったブラインは、第1中間熱交換器63aに連通した状態に

設定された第1流路切替装置66a～66bを通過し、負荷側熱交換器21a～21bへと流入する。負荷側熱交換器21a～21bに流れるブラインは、室内の空気を冷却し、冷房を行う。冷房の際に、ブラインは、室内の空気により加熱され、第2流路切替装置67a～67bを通り、中継装置6内の第1ポンプ65aへと戻る。この際、第1ポンプ65aは、例えば、室内機入口温度センサー94aで検出された温度と、室内機出口温度センサー93aで検出された温度と、の差が一定になるように、電圧が制御される。

[0192] 次に、暖房主体運転モード時における、暖房運転を行う室内機2cに関する説明を行う。第2ポンプ65bにて昇圧されたブラインは、第2中間熱交換器63bに流入する。第2中間熱交換器63bにて高温となったブラインは、第2中間熱交換器63bに連通した状態に設定された第1流路切替装置66cを通過し、負荷側熱交換器21cへと流入する。負荷側熱交換器21cに流れるブラインは、室内の空気を加熱し、暖房を行う。暖房の際に、ブラインは、室内の空気によって冷却され、第2流路切替装置67cを通り、中継装置6内の第2ポンプ65bへと戻る。この際、第2ポンプ65bは、例えば、室内機入口温度センサー94bで検出された温度と、室内機出口温度センサー93bで検出された温度と、の差が一定になるように、電圧が制御される。

[0193] 次に、冷凍機油の流れを以下に示す。圧縮機10のシェル内に溜まっている冷凍機油は、冷媒によって冷媒と同等温度まで加熱され、圧縮機10から吐出される。圧縮機10から吐出された高温の冷凍機油は、油分離器11で分離され、第1バイパス流路70を介して補助熱交換器71に流入する。そして、補助熱交換器71を流れる冷凍機油は、ファン14から供給される室外空気に放熱しながら室外空気と同等温度まで冷却される。熱源側熱交換器13から流出した冷凍機油は、第1流量調整装置72を通過して、圧縮機10へ再度吸入される。

[0194] 上記のように、図19～図23に示す空気調和装置300であっても、図1～図4に示す空気調和装置100と同様に、全冷房運転モード、冷房主体

運転モード、全暖房運転モード、および暖房主体運転モードにおいて、油分離器 11 で分離した冷凍機油とガス冷媒の一部を冷却することにより、第 1 流量調整装置 72 を介して圧縮機 10 の吸引部へのインジェクションが行われる。

[0195] 実施の形態 9.

図 24 は、この発明の実施の形態 9 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。なお、図 24 の空気調和装置 301 において、図 19 の空気調和装置 300 と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。図 19 の空気調和装置 300 と比較して、図 24 の空気調和装置 301 では、室外機 1 の構成が異なっている。すなわち、この実施の形態の例の室外機 1 は、第 1 流量調整装置 72 と並列に配設された流量調整器 73 をさらに備えている。流量調整器 73 は、例えばキャピラリーチューブ等の流路抵抗値が固定されたものからなっている。

[0196] 空気調和装置 301 では、例えば吐出温度センサー 80 が検出した圧縮機 10 の吐出温度が、吐出温度しきい値以下である場合に、第 1 流量調整装置 72 が全閉状態になるように、制御装置 97 が第 1 流量調整装置 72 を制御する。吐出温度しきい値は、例えば、圧縮機 10 が損傷するおそれがある温度、または冷凍機油が劣化するおそれがある温度よりも低い温度であり、例えば 115 度以下に設定されている。吐出温度しきい値は、圧縮機 10 の吐出温度の限界値等に応じて予め設定されているものであり、例えば、記憶部（図示を省略）に記憶されている。

[0197] 上記のように、この実施の形態の例の室外機 1 は、第 1 流量調整装置 72 と並列に配設された流量調整器 73 を備えているため、仮に第 1 流量調整装置 72 に異常が発生して閉止状態となった場合であっても、冷凍機油、または冷凍機油及び冷媒が、圧縮機 10、油分離器 11、補助熱交換器 71、流量調整器 73、圧縮機 10 の順に循環する。したがって、仮に第 1 流量調整装置 72 に異常が発生して閉止状態となった場合であっても、圧縮機 10 の内部の冷凍機油が枯渇しない量の冷凍機油が、補助熱交換器 71 及び流量調

整器 73 を通り圧縮機 10 の吸入部に流入する。したがって、この実施の形態の例の室外機 1 によれば、第 1 流量調整装置 72 が異常状態となり閉止状態となった場合においても、圧縮機 10 の吐出温度の上昇が抑制され、且つ圧縮機 10 の潤滑及びシールに必要な冷凍機油量が確保される。したがって、この実施の形態の例の室外機 1 によれば、圧縮機 10 の損傷のおそれの抑制が確実化されている。

[0198] 実施の形態 10.

図 25 は、この発明の実施の形態 10 に係る空気調和装置の回路構成の一例を模式的に記載した図である。なお、図 25 の空気調和装置 302 において、図 24 の空気調和装置 301 と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。図 24 の空気調和装置 301 と比較して、図 25 の空気調和装置 302 では、室外機 1 の構成が異なっている。すなわち、この実施の形態の例の室外機 1 は、第 2 流量調整装置 75 が配設された第 2 バイパス流路 74 をさらに有している。第 2 バイパス流路 74 は、その一端が、全冷房運転モード、冷房主体運転モード、全暖房運転モード、および暖房主体運転モードのいずれの場合においても液冷媒が流通する熱源側熱交換器 13 と主管 3 との間の配管に接続され、他端が、第 1 流量調整装置 72 の流出側に接続されている。つまり、第 2 バイパス流路 74 は、熱源側熱交換器 13 と負荷側絞り装置 20a, 20b との間を接続する配管と、圧縮機 10 の吸入側と、をバイパスするものである。第 2 バイパス流路 74 は、冷房運転時には低温高圧の液冷媒を、暖房運転時には中温中圧の液冷媒もしくは二相冷媒を、圧縮機 10 の吸入部に流入させる配管である。第 2 流量調整装置 75 は、例えば電子式膨張弁等の開度が可変に制御可能なものからなっており、圧縮機 10 の吸入部に流入させる液冷媒もしくは二相冷媒の流量を調整するものである。

[0199] また、熱源側熱交換器 13 と第 2 バイパス流路 74 の上流の接続部との間に圧力調整装置 76 が配設されている。つまり、圧力調整装置 76 は、熱源側熱交換器 13 と負荷側絞り装置 20a, 20b との間を接続する配管のう

ちの、第2バイパス流路74が接続された接続部よりも熱源側熱交換器13側に配設されている。圧力調整装置76は、例えば電子式膨張弁等の開度が可変に制御可能なもので構成されており、例えば暖房運転時に、第2バイパス流路74の上流部の圧力を中圧に調整する。つまり、圧力調整装置76は、第2バイパス流路74に流入させる液冷媒もしくは二相冷媒の圧力を調整するものである。さらに、室外機1には、負荷側絞り装置20出口と圧力調整装置76との間の圧力を検出する中圧検出センサー77が設けられている。

[0200] 圧力調整装置76は、例えば、全冷房運転モード及び冷房主体運転モードには、全開状態となっている。また、圧力調整装置76は、例えば、全暖房運転モード及び暖房主体運転モードには、室内機2の負荷側絞り装置20a～20cの出口から圧力調整装置76の入口までの圧力を中間圧力に昇圧する開度となっている。つまり、圧力調整装置76は、中圧検出センサー77が検出する値が予め設定された圧力値となるように制御される。

[0201] このように、この実施の形態の例の空気調和装置302では、全冷房運転モード、冷房主体運転モード、全暖房運転モード、および暖房主体運転モードのいずれの場合においても、補助熱交換器71で冷却された流体によって圧縮機10の吸入エンタルピを減少させつつ、熱源側熱交換器13で冷却された冷媒の一部によって圧縮機10の吸入エンタルピを減少させることができる。したがって、この実施の形態の例の空気調和装置302によれば、圧縮機10の吐出温度が上昇したときに、圧縮機10の吐出温度の上昇を抑制することができる。すなわち、例えば、補助熱交換器71の処理能力である熱交換能力が上限に達した場合でも、第2流量調整装置75を開状態とすることによって、圧縮機10の吐出温度の上昇を抑制することができる。この実施の形態の例の空気調和装置302によれば、圧縮機10の吐出温度の上昇を抑制することができるため、冷凍機油の劣化及び圧縮機10が損傷を抑制することができる。また、圧縮機10の吸入部の冷凍機油の冷却が確実化されるため、圧縮機10の吸入加熱による損失を抑制することができる。

さらに、圧縮機 10 の吐出温度の上昇が抑制されるため、圧縮機 10 の回転数を増速することができるため、冷房の強度を強めることもできる。

[0202] 図 26 は、この発明の実施の形態 1 ～実施の形態 10 に係る空気調和装置の制御装置の構成を模式的に記載した図である。図 26 に示すように、制御装置 97 は、各種センサーの出力を取得する取得部 97-1 と、取得部 97-1 が取得した各種センサーの検出結果を利用して第 1 流量調整装置 72 の開度または第 2 流量調整装置 75 の開度を調整する流量調整装置制御部 97-2 と、第 1 流量調整装置 72 の開度調整または第 2 流量調整装置 75 の開度調整に利用されるパラメータ等を記憶している記憶部 97-3 と、を含んでいる。

[0203] 上記のように、実施の形態 1 ～実施の形態 10 に係る空気調和装置は、圧縮機 10 と熱源側熱交換器 13 と絞り装置 20 と負荷側熱交換器 21 とが配管で接続され、冷媒が循環する冷媒回路 15 と、圧縮機 10 の吐出側と圧縮機 10 の吸入側とをバイパスする第 1 バイパス流路 70 と、を備え、第 1 バイパス流路 70 に配設され、冷媒を冷却する補助熱交換器 71 と、第 1 バイパス流路 70 に配設され、開度を調整することで冷媒の通過を制御する第 1 流量調整装置 72 と、圧縮機 10 から吐出された冷媒の温度を検出する吐出温度センサー 80 と、を有し、吐出温度センサー 80 が検出した温度が、冷媒が圧縮機 10 から吐出されるとき目標温度である吐出目標温度値よりも高いときに、第 1 流量調整装置 72 の開度が大きくなり、吐出温度センサー 80 が検出した温度が、吐出目標温度値よりも低いときに、第 1 流量調整装置 72 の開度が小さくなるものである。好適には、第 1 流量調整装置 72 と並列に接続されたバイパス路 78 をさらに備えている。また好適には、バイパス路 78 に配設され、冷媒の通過を制御する流量調整器 73 をさらに有しており、流量調整器 73 は、第 1 流量調整装置 72 の開度が全開状態のときの第 1 流量調整装置 72 の流路抵抗と比較して、小さい流路抵抗を有している。また好適には、圧縮機 10 と絞り装置 20 との間を接続する配管に配設され、圧縮機 10 から吐出された冷媒から冷凍機油を分離する油分離器 11

をさらに有し、第１バイパス流路７０の圧縮機１０の吐出側が油分離器１１に接続されている。また好適には、補助熱交換器７１で熱交換された流体の温度を検出する補助熱交換器出口温度センサー８３と、熱源側熱交換器１３で熱交換される前の空気の温度を検出する外気温度センサー９６と、をさらに有し、補助熱交換器出口温度センサー８３が検出した温度と、外気温度センサー９６が検出した温度と、の差が、しきい値よりも大きいときは、第１流量調整装置７２の開度が固定され、補助熱交換器出口温度センサー８３が検出した温度と、外気温度センサー９６が検出した温度と、の差が、しきい値よりも小さいときは、吐出温度センサー８０が検出した温度が、吐出目標温度値よりも高いときに、第１流量調整装置７２の開度が大きくなり、吐出温度センサー８０が検出した温度が、吐出目標温度値よりも低いときに、第１流量調整装置７２の開度が小さくなる。また好適には、冷媒の凝縮温度を取得する凝縮温度検出装置をさらに備え、しきい値は、凝縮温度検出装置が取得した凝縮温度と、外気温度センサー９６が検出した温度と、の差以下の値である。また好適には、熱源側熱交換器１３と絞り装置２０との間を接続する配管と、圧縮機１０の吸入側と、をバイパスする第２バイパス流路７４をさらに備えている。また好適には、第２バイパス流路７４に配設され、開度を調整することで冷媒の通過を制御する第２流量調整装置７５をさらに有している。また好適には、熱源側熱交換器１３と絞り装置２０との間を接続する配管のうちの、第２バイパス流路７４が接続された接続部よりも熱源側熱交換器１３側に、冷媒の圧力を調整する圧力調整装置７６が配設されている。また好適には、吐出温度センサー８０が検出した温度が、吐出目標温度値よりも高いときに、第１流量調整装置７２または第２流量調整装置７５の開度が大きくなり、吐出温度センサー８０が検出した温度が、吐出目標温度値よりも低いときに、第１流量調整装置７２または第２流量調整装置７５の開度が小さくなる。また好適には、補助熱交換器出口温度センサー８３が検出した温度と、外気温度センサー９６が検出した温度と、の差が、しきい値よりも大きいときに、第２流量調整装置７５の開度が調整される。上記の構

成とすることによって、この発明によれば、圧縮機 10 の吐出温度の上昇が抑制された空気調和装置を得ることができる。

[0204] この発明は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々に改変することができる。すなわち、上記の実施の形態の構成を適宜改良してもよく、また、少なくとも一部を他の構成に代替させてもよい。さらに、その配置について特に限定のない構成要件は、実施の形態で開示した配置に限らず、その機能を達成できる位置に配置することができる。

[0205] 例えば、上記では、冷房運転モード及び暖房運転モードにおいて、吐出温度しきい値が 115 度である場合を例示しているが、吐出温度しきい値は、例えば、圧縮機 10 の吐出温度の限界値に応じて設定される。

例えば、圧縮機 10 の吐出温度の限界値が 120 度である場合は、圧縮機 10 の吐出温度が 120 度を超えないように、圧縮機 10 の動作が制御装置 97 によって制御される。例えば、圧縮機 10 の吐出温度が 110 度を超えた場合は、制御装置 97 は圧縮機 10 の周波数を低くして、圧縮機 10 を減速させるように制御する。このように、圧縮機 10 の吐出温度の限界値が 120 度であり、且つ圧縮機 10 の吐出温度が 110 度を超えたときに圧縮機 10 を減速させるような場合には、吐出温度しきい値が、圧縮機 10 の周波数を低くするしきい値である 110 度よりも少し低い温度である 110 度から 100 度の間の温度（例えば 105 度等）に設定されるとよい。

また、例えば、圧縮機 10 の吐出温度の限界値が 120 度であり、圧縮機 10 の吐出温度が 110 度を超えたときに圧縮機 10 を減速させない場合には、吐出温度しきい値が、120 度から 100 度の間（例えば 115 度等）に設定されるとよい。

[0206] また、例えば、上記の実施の形態の空気調和装置に適用される冷媒は、R32 に限定されるものではなく、R32 を含む混合冷媒等であってもよい。R32 を含む混合冷媒は、例えば、R32 と、HFO1234yf, HFO1234ze 等と、を含む混合冷媒（非共沸混合冷媒）である。なお、HFO1234yf, HFO1234ze 等とは、化学式が $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$

で表されるテトラフルオロプロペン系冷媒であり、地球温暖化係数が小さいものである。R 3 2 または R 3 2 を含む冷媒は、R 4 1 0 A と比較して、圧縮機 1 0 の同一運転状態において、圧縮機 1 0 の吐出温度が約 2 0 度上昇することが知られている。

例えば、R 3 2 と H F O 1 2 3 4 y f との混合冷媒においては、R 3 2 の質量比率が 6 2 % (6 2 w t %) 以上である場合に、R 4 1 0 A を使用した場合と比較して、圧縮機の吐出温度が 3 度以上高くなることが知られている。

また、例えば、R 3 2 と H F O 1 2 3 4 z e との混合冷媒においては、R 3 2 の質量比率が 4 3 % (4 3 w t %) 以上である場合に、R 4 1 0 A を使用した場合と比較して、吐出温度が 3 度以上高くなることが知られている。

上記の実施の形態で説明した空気調和装置は、圧縮機の吐出温度を低下させることができるものであり、上記のような圧縮機の吐出温度が高くなる冷媒が使用される空気調和装置において、その効果が顕著となる。

なお、圧縮機の吐出温度が高くなる冷媒としては、R 3 2 を含むものに限定されず、例えば C O 2 (R 7 4 4) 等の高圧側が超臨界となる冷媒も含まれる。

[0207] また、例えば、上記の実施の形態の空気調和装置では、補助熱交換器 7 1 と熱源側熱交換器 1 3 とが、一体的に構成された例について説明したが、補助熱交換器 7 1 と熱源側熱交換器 1 3 とは、別体で構成されてもよい。また、上記の実施の形態の空気調和装置では、補助熱交換器 7 1 が下方に配設され、熱源側熱交換器 1 3 が上方に配設された例について説明したが、補助熱交換器 7 1 が上方に配設され、熱源側熱交換器 1 3 が下方に配設されたものであってもよい。

[0208] また、上述の実施の形態 5 ～実施の形態 8 では、室外機 1 と中継装置 5, 6 との間が、2 本の主管 3 を使用して接続された空気調和装置の例について説明したが、上述の実施の形態 5 ～実施の形態 8 は、そのようなものに限定されない。例えば、室外機 1 と中継装置 5, 6 との間が、3 本の主管を使用

して接続された空気調和装置であってもよい。

[0209] また、例えば、上記の実施の形態では、圧縮機 10 が低圧シェル型の圧縮機で構成された例について説明したが、圧縮機 10 は、高圧シェル型の圧縮機であってもよい。

[0210] また、例えば、一般的に、熱源側熱交換器及び負荷側熱交換器の近傍には、送風によって冷媒の凝縮又は蒸発を促進させる送風機が設置されていることが多く、上記の実施の形態では、熱源側熱交換器、補助熱交換器、及び負荷側熱交換器の近傍に送風機が設置された例について説明したが、上記の実施の形態は、そのようなものに限定されない。例えば、負荷側熱交換器として、放射を利用したパネルヒータのようなものが用いられてもよい。また、熱源側熱交換器及び補助熱交換器として、冷媒と水または不凍液等の液体とを熱交換させるタイプの熱交換器を用いることもできる。つまり、熱源側熱交換器、補助熱交換器、及び負荷側熱交換器は、冷媒の放熱又は吸熱を行うことができるものであればよい。なお、冷媒と水または不凍液等の液体とを熱交換させるタイプの熱交換器としては、例えばプレート式熱交換器が用いられる。

さらに、室外機 1 と室内機 2 との間を配管接続して冷媒を循環させる直膨式空気調和装置、室外機 1 と中継装置 5 と室内機 2 との間を配管接続して冷媒を循環させる直膨式空気調和装置、及び室外機 1 と中継装置 6 とを配管接続して冷媒を循環させ且つ中継装置 6 と室内機 2 とを配管接続してブラインを循環させる間接式空気調和装置を例として説明を行ったが、これに限るものではない。例えば、上記の実施の形態は、室外機内のみで冷媒を循環させ、室外機、中継装置及び室内機の間でブラインを循環させて、室外機において冷媒と熱媒体との熱交換を行って空気調和を行う空気調和装置についても適用することができる。また、上記の実施の形態では室内の加熱(暖房運転)、冷却運転(冷房運転)に利用する場合を説明したが、室内機のかわりに冷媒と水などの熱交換を行って、加熱運転により温水、または冷却運転により冷水を生成するように利用してもよい。

符号の説明

[0211] 1 室外機、2 室内機、2 a 室内機、2 b 室内機、2 c 室内機、3 主管、4 冷媒配管、4 a 枝管、4 b 枝管、4 c 枝管、5 中継装置、6 中継装置、10 圧縮機、11 油分離器、12 冷媒流路切替装置、13 熱源側熱交換器、14 ファン、15 冷媒回路、16 アキュムレーター、16 b 第1逆流防止装置、16 d 第1逆流防止装置、17 吸入配管、18 a 第1接続配管、18 b 第2接続配管、19 圧縮機、19 a 第1逆流防止装置、19 b 第1逆流防止装置、19 c 第1逆流防止装置、19 d 第1逆流防止装置、20 負荷側絞り装置、20 a 負荷側絞り装置、20 b 負荷側絞り装置、20 c 負荷側絞り装置、21 負荷側熱交換器、21 a 負荷側熱交換器、21 b 負荷側熱交換器、21 c 負荷側熱交換器、22 ファン、22 a ファン、22 b ファン、22 c ファン、50 気液分離器、51 第3絞り装置、52 冷媒間熱交換器、53 第1開閉装置、53 a 第1開閉装置、53 b 第1開閉装置、53 c 第1開閉装置、54 a 第2開閉装置、54 b 第2開閉装置、54 c 第2開閉装置、55 a 第2逆流防止装置、55 b 第2逆流防止装置、55 c 第2逆流防止装置、56 a 第3逆流防止装置、56 b 第3逆流防止装置、56 c 第3逆流防止装置、57 第4絞り装置、60 冷媒間熱交換器、61 第3絞り装置、62 a 第1流量制御装置、62 b 第2流量制御装置、63 a 第1中間熱交換器、63 b 第2中間熱交換器、64 a 第1流路切替装置、64 b 第2流路切替装置、65 a 第1ポンプ、65 b 第2ポンプ、66 a 第1流路切替装置、66 b 第1流路切替装置、66 c 第1流路切替装置、67 a 第2流路切替装置、67 b 第2流路切替装置、67 c 第2流路切替装置、68 第4絞り装置、70 第1バイパス流路、71 補助熱交換器、72 第1流量調整装置、73 流量調整器、74 第2バイパス流路、75 第2流量調整装置、76 圧力調整装置、77 中圧検出センサー、78 バイパス路、79 高圧検出センサー、80 吐出温度センサー、81 冷凍機油温度センサ

一、 82 低圧検出センサー、 83 補助熱交換器出口温度センサー、 84
 出口側温度センサー、 84 a 出口側温度センサー、 84 b 出口側温度
 センサー、 84 c 出口側温度センサー、 85 入口側温度センサー、 85
 a 入口側温度センサー、 85 b 入口側温度センサー、 85 c 入口側温
 度センサー、 86 入口側圧力センサー、 86 a 出口側温度センサー、 8
 6 b 出口側温度センサー、 87 出口側圧力センサー、 88 温度センサ
 ー、 89 入口温度センサー、 90 出口温度センサー、 91 a 入口温度
 センサー、 91 b 入口温度センサー、 92 a 出口温度センサー、 92 b
 出口温度センサー、 93 a 室内機出口温度センサー、 93 b 室内機出
 口温度センサー、 94 a 室内機入口温度センサー、 94 b 室内機入口温
 度センサー、 95 a 室内機出口温度センサー、 95 b 室内機出口温度セ
 ンサー、 95 c 室内機出口温度センサー、 95 d 室内機出口温度センサ
 ー、 96 外気温度センサー、 97 制御装置、 97-1 取得部、 97-
 2 流量調整装置制御部、 97-3 記憶部、 98 出口圧力センサー、 1
 00 空気調和装置、 101 空気調和装置、 102 空気調和装置、 20
 0 空気調和装置、 201 空気調和装置、 202 空気調和装置、 300
 空気調和装置、 301 空気調和装置、 302 空気調和装置、 E T 凝
 縮温度、 G1 制御定数、 G2 制御定数、 G3 制御定数、 G4 制御定
 数、 O1 con 操作量、 O1 d 第1流量調整装置現状開度、 O1 n 出
 力開度、 O1 nex 出力開度、 O1 op 補正開度、 O2 con 操作量
 、 O2 d 第2流量調整装置現状開度、 O2 n 出力開度、 O2 nex 出
 力開度、 O2 op 補正開度、 O L s h 冷凍機油過熱度しきい値、 O c
 o n 操作量、 O d 開度、 O n 出力開度、 O n e x 出力開度、 O o p
 補正開度、 O s h 冷凍機油過熱度、 P s 吐出側圧力、 S H o i l 冷
 凍機油過熱度目標値、 T1 補助熱交換器出口側温度、 T a 外気温度、 T
 d 吐出温度、 T d n 目標吐出温度、 T o i l 冷凍機油温度、 T t h
 温度差しきい値、 $\Delta O o i l$ 冷凍機油補正量、 $\Delta O o i l 2$ 冷凍機油補
 正量、 $\Delta O s h$ 冷凍機油過熱度差、 ΔT 温度差、 $\Delta T d$ 吐出温度調整

量。

請求の範囲

[請求項1]

圧縮機と流路切替装置と熱源側熱交換器と絞り装置と負荷側熱交換器と前記流路切替装置が順次配管で接続され、前記流路切替装置によって、前記圧縮機の吐出側を前記熱源側熱交換器に、前記圧縮機の吸入側を前記負荷側熱交換器に接続する冷却運転と、前記圧縮機の吐出側を前記負荷側熱交換器に、前記圧縮機の吸入側を前記熱源側熱交換器に接続する加熱運転と、を切り替えて運転することができる冷媒回路と、

前記圧縮機の吐出部と前記流路切替装置との間を接続する前記配管に配設され、前記圧縮機から吐出された冷媒から冷凍機油を分離する油分離器と、

前記油分離器の油流出側と前記圧縮機の吸入部とに接続され、前記油分離器から流出した流体を導入する第1バイパス流路と、

前記第1バイパス流路に配設され、前記流体を冷却する補助熱交換器と、

前記第1バイパス流路に配設され、前記流体の通過を制御する第1流量調整装置と、

前記熱源側熱交換器と前記絞り装置との間を接続する前記配管と、前記圧縮機の吸入部と前記流路切替装置との間の配管とに接続され、前記熱源側熱交換器と前記絞り装置との間を接続する前記配管を流れる液冷媒もしくは液とガスの二相冷媒を導入する第2バイパス流路と、

前記第2バイパス流路に配設され、冷媒の通過を制御する第2流量調整装置と、を備えた、空気調和装置。

[請求項2]

前記圧縮機から吐出された冷媒の温度を検出する吐出温度センサーと、

前記吐出温度センサーにより検出された吐出温度に基づいて、前記第1流量調整装置又は前記第2流量調整装置の開度を制御する制御装

置と、をさらに備え、

前記制御装置は、前記吐出温度センサーが検出した温度が、冷媒が前記圧縮機から吐出されるとき目標温度である吐出温度目標値よりも高いときに、前記第1流量調整装置又は第2流量調整装置の前記開度が大きくなり、

前記吐出温度センサーが検出した温度が、前記吐出温度目標値よりも低いときに、前記第1流量調整装置又は前記第2流量調整装置の前記開度が小さくなるように制御する請求項1に記載の空気調和装置。

[請求項3] 前記熱源側熱交換器と前記絞り装置との間を接続する前記配管のうちの、前記第2バイパス流路が接続された接続部よりも前記熱源側熱交換器側に配設され、冷媒の圧力を調整する圧力調整装置を、さらに備える、

請求項2に記載の空気調和装置。

[請求項4] 前記圧縮機の吸入部と前記流路切替装置との間を接続する前記配管のうちの、前記第1バイパス流路と前記第2バイパス流路が接続された接続部よりも前記流路切替装置側に配設されたアキュムレーターを、さらに備える、

請求項3に記載の空気調和装置。

[請求項5] 前記補助熱交換器で熱交換された流体の温度を検出する補助熱交換器出口温度センサーと、

前記熱源側熱交換器で熱交換される前の空気の温度を検出する外気温度センサーと、をさらに備え、

前記制御装置は、冷却運転時に前記補助熱交換器出口温度センサーが検出した温度と、前記外気温度センサーが検出した温度との差に基づいて、前記第1流量調整装置の制御可否を判断する請求項3又は請求項4に記載の空気調和装置。

[請求項6] 前記制御装置は、前記補助熱交換器出口温度センサーが検出した温度と、前記外気温度センサーが検出した温度と、の差が、しきい値よ

りも小さいときは、前記第 1 流量調整装置を制御し、前記補助熱交換器出口温度センサーが検出した温度と、前記外気温度センサーが検出した温度と、の差が、しきい値よりも大きいときは、前記第 1 流量調整装置を制御しない、

請求項 5 に記載の空気調和装置。

[請求項7] 前記制御装置は、冷却運転時に前記補助熱交換器出口温度センサーが検出した温度と、前記外気温度センサーが検出した温度と、の差が、しきい値よりも小さいときは、前記第 1 流量調整装置を制御対象とし、前記補助熱交換器出口温度センサーが検出した温度と、前記外気温度センサーが検出した温度と、の差が、しきい値よりも大きいときは、前記第 2 流量調整装置を制御対象とする、

請求項 5 に記載の空気調和装置。

[請求項8] 前記圧縮機から吐出された冷媒の吐出圧力を取得する高圧検出センサーをさらに備え、

前記しきい値は、前記高圧検出センサーが検出した吐出圧力に基づいて演算される凝縮温度と、前記外気温度センサーが検出した温度と、の差以下の値である、

請求項 6 又は請求項 7 に記載の空気調和装置。

[請求項9] 前記絞り装置と前記圧力調整装置との間の冷媒の圧力を検出する中圧検出センサーをさらに備え、

前記制御装置は、加熱運転時に前記中圧検出センサーにより検出された中間圧力が前記圧縮機の吸入部と前記流路切替装置との間の配管の圧力よりも高くなるように前記圧力調整装置を制御する、

請求項 3 ～請求項 8 のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項10] 前記制御装置は、冷却運転時には前記第 1 流量調整装置と前記第 2 流量調整装置を制御し、加熱運転時には前記第 2 流量調整装置を制御する、

請求項 2 ～請求項 9 のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項11] 前記第1流量調整装置と並列に接続されたバイパス路をさらに備える、

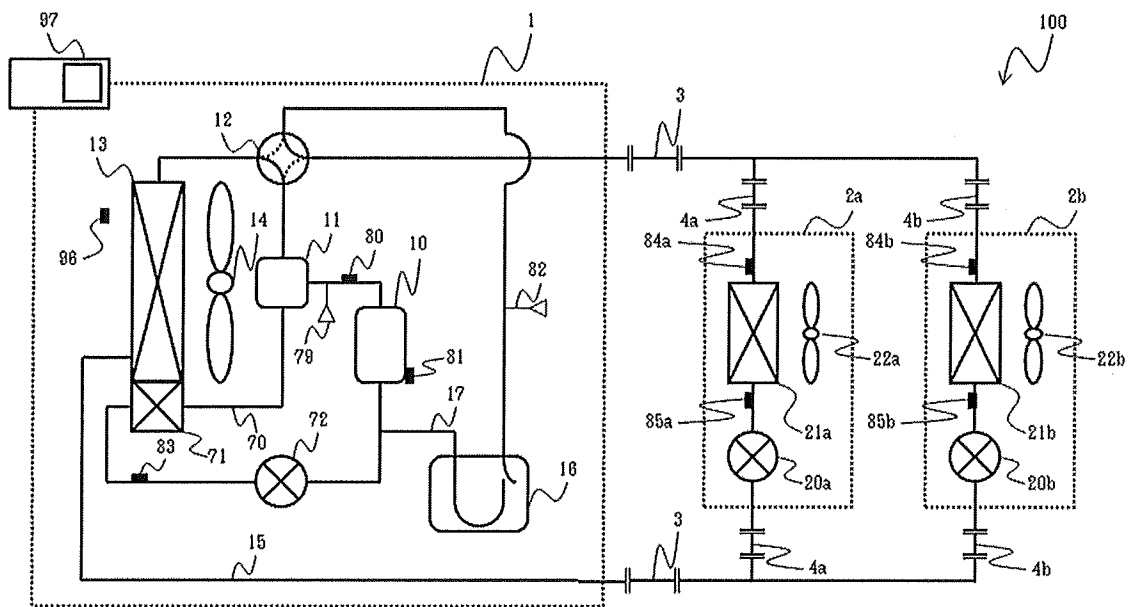
請求項1～請求項10のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項12] 前記バイパス路に配設され、冷媒の通過を制御する流量調整器をさらに備え、

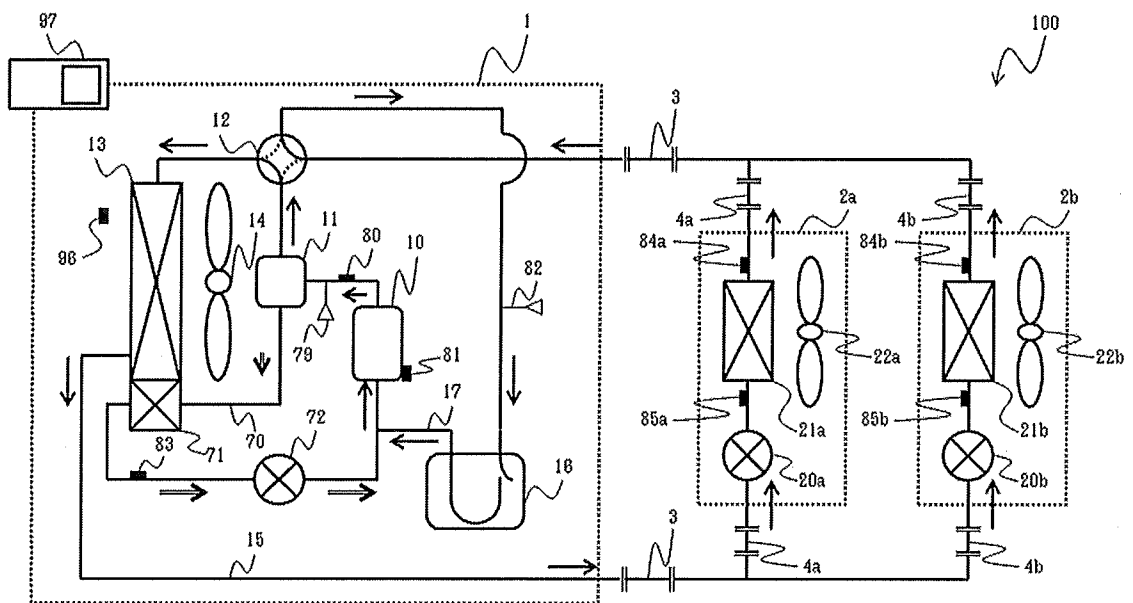
前記流量調整器は、前記第1流量調整装置の前記開度が全開状態のときの前記第1流量調整装置の流路抵抗と比較して、小さい流路抵抗を有する、

請求項11に記載の空気調和装置。

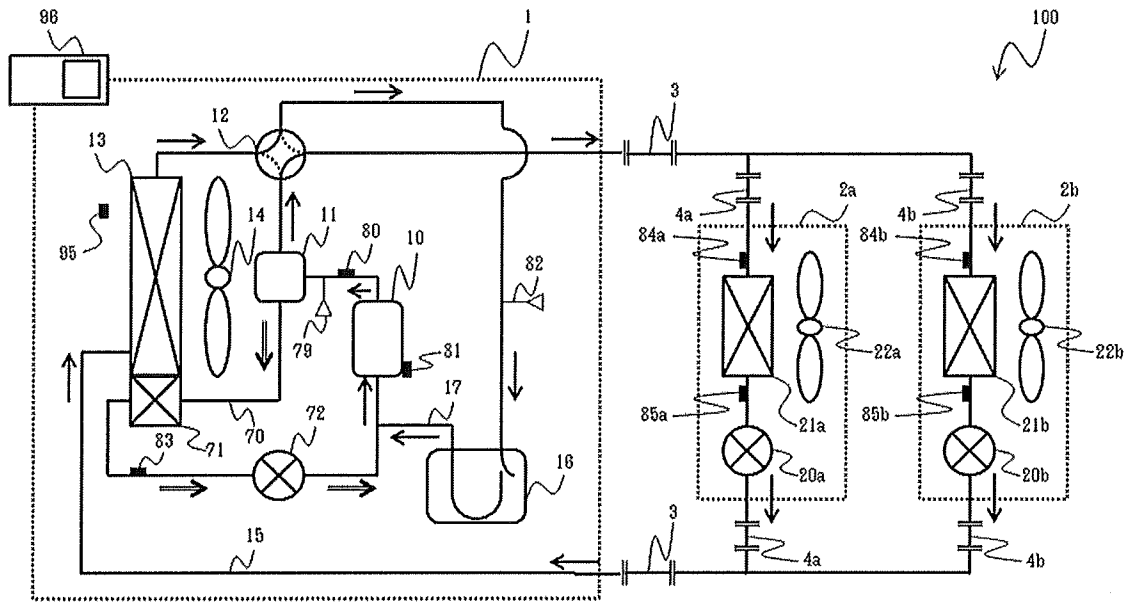
[図1]



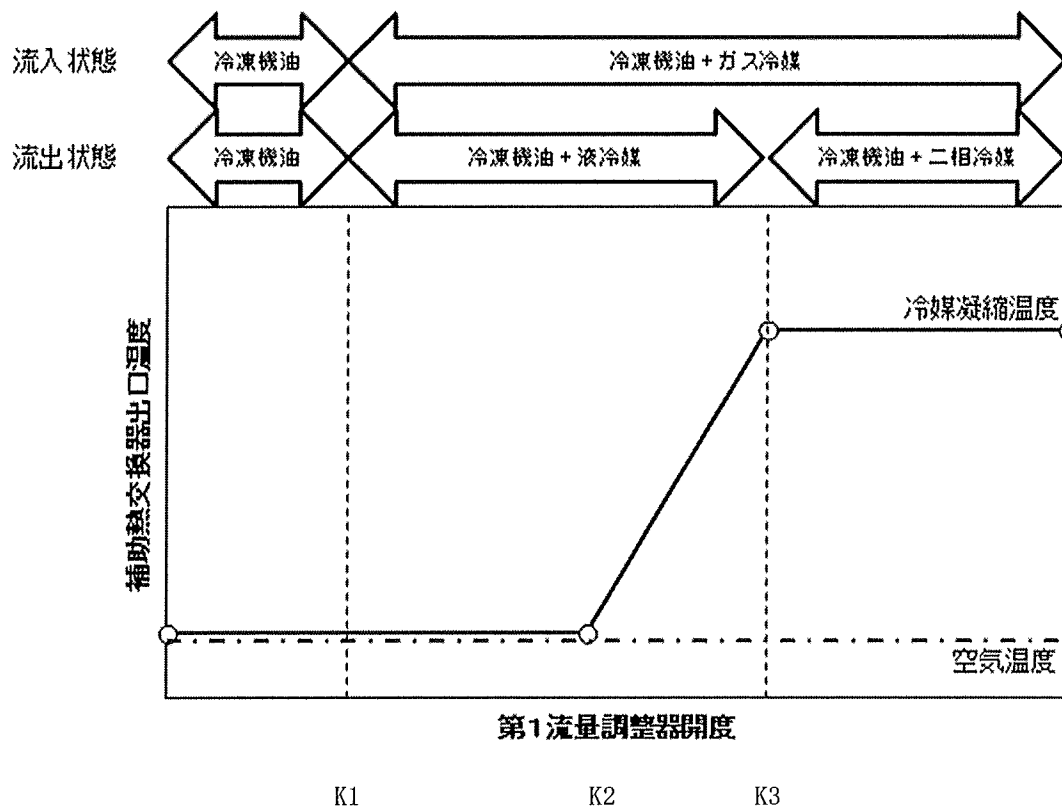
[図2]



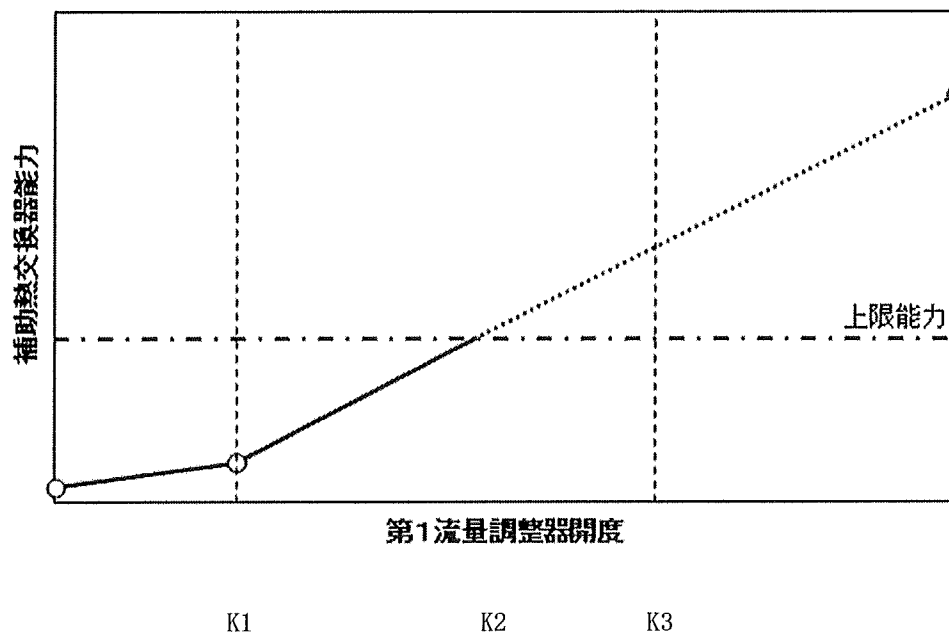
[図3]



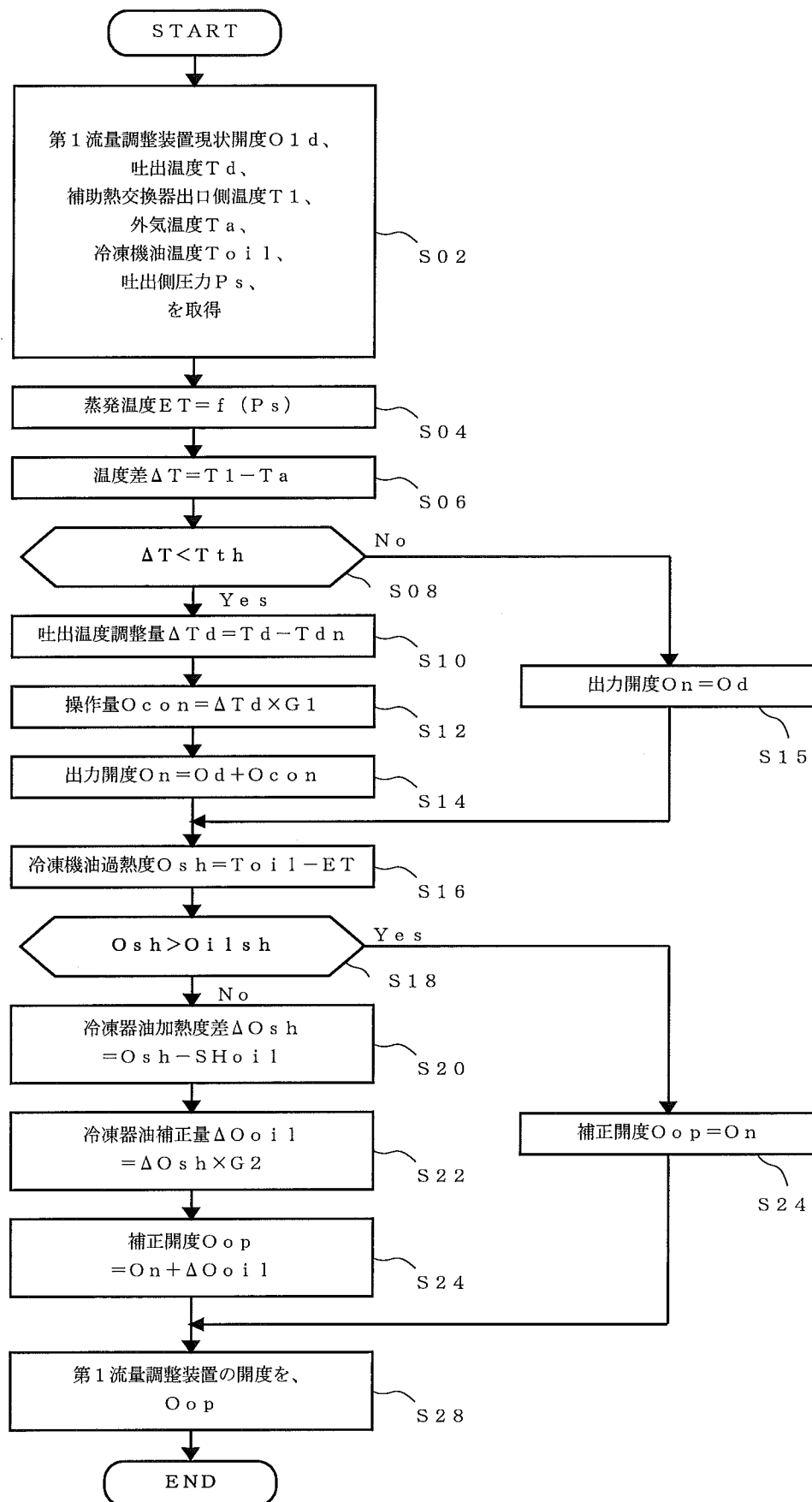
[図4]



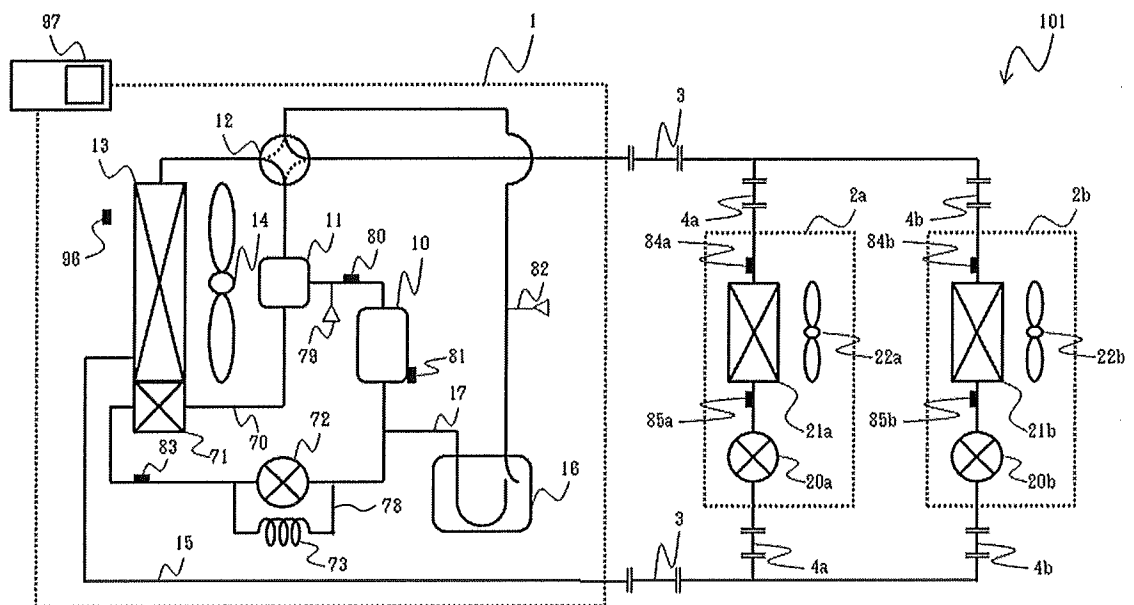
[図5]



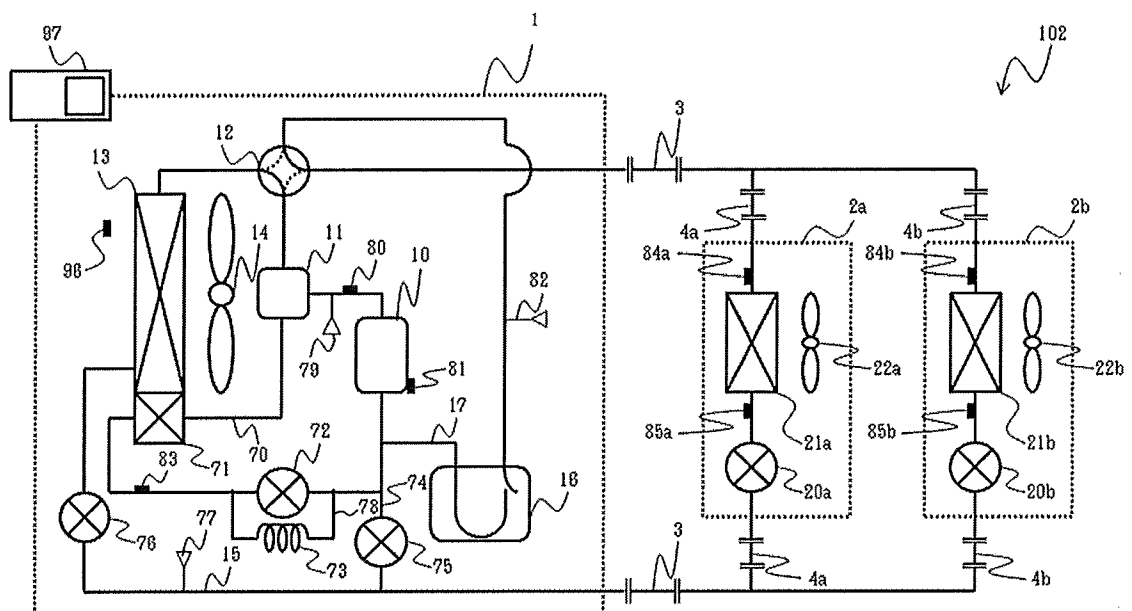
[図6]



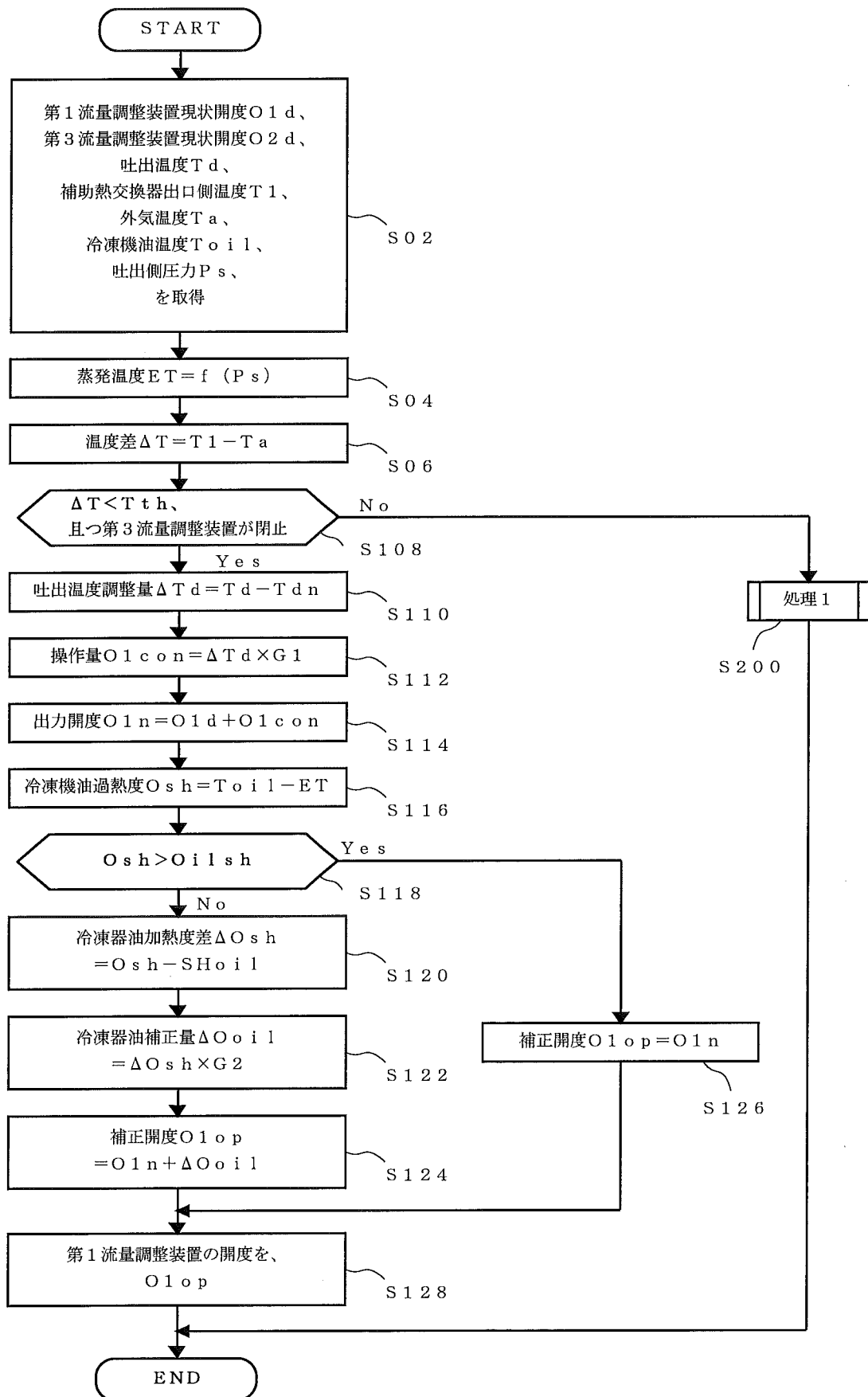
[図7]



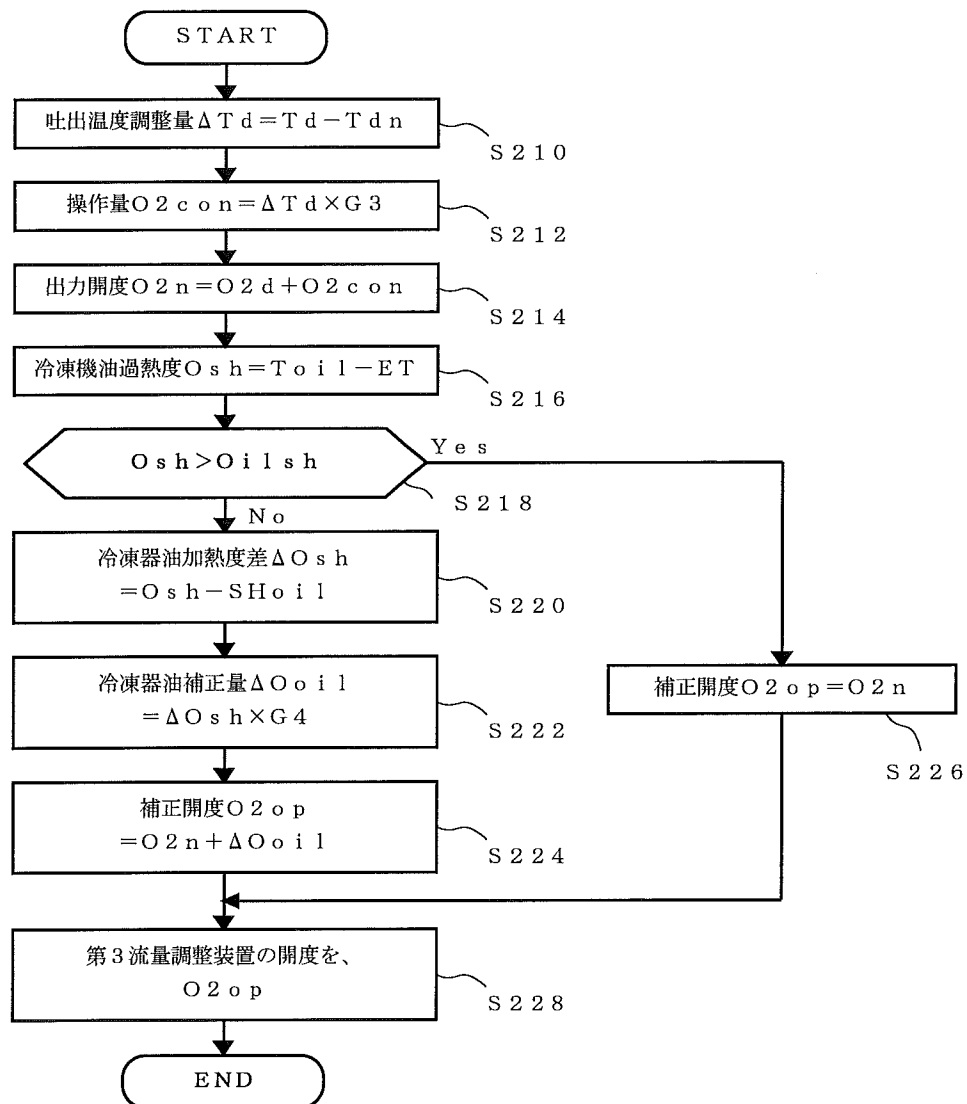
[図8]



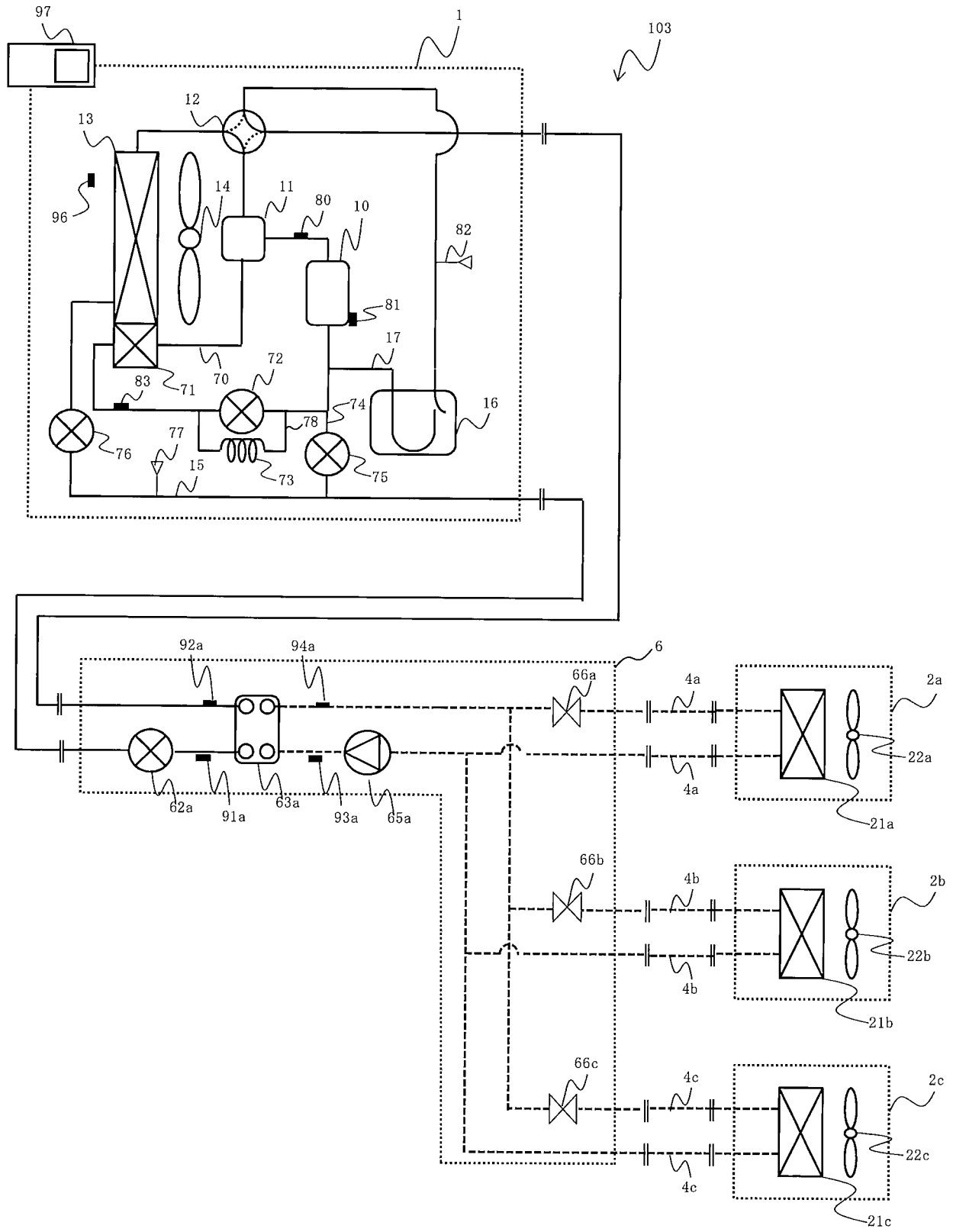
[図9]



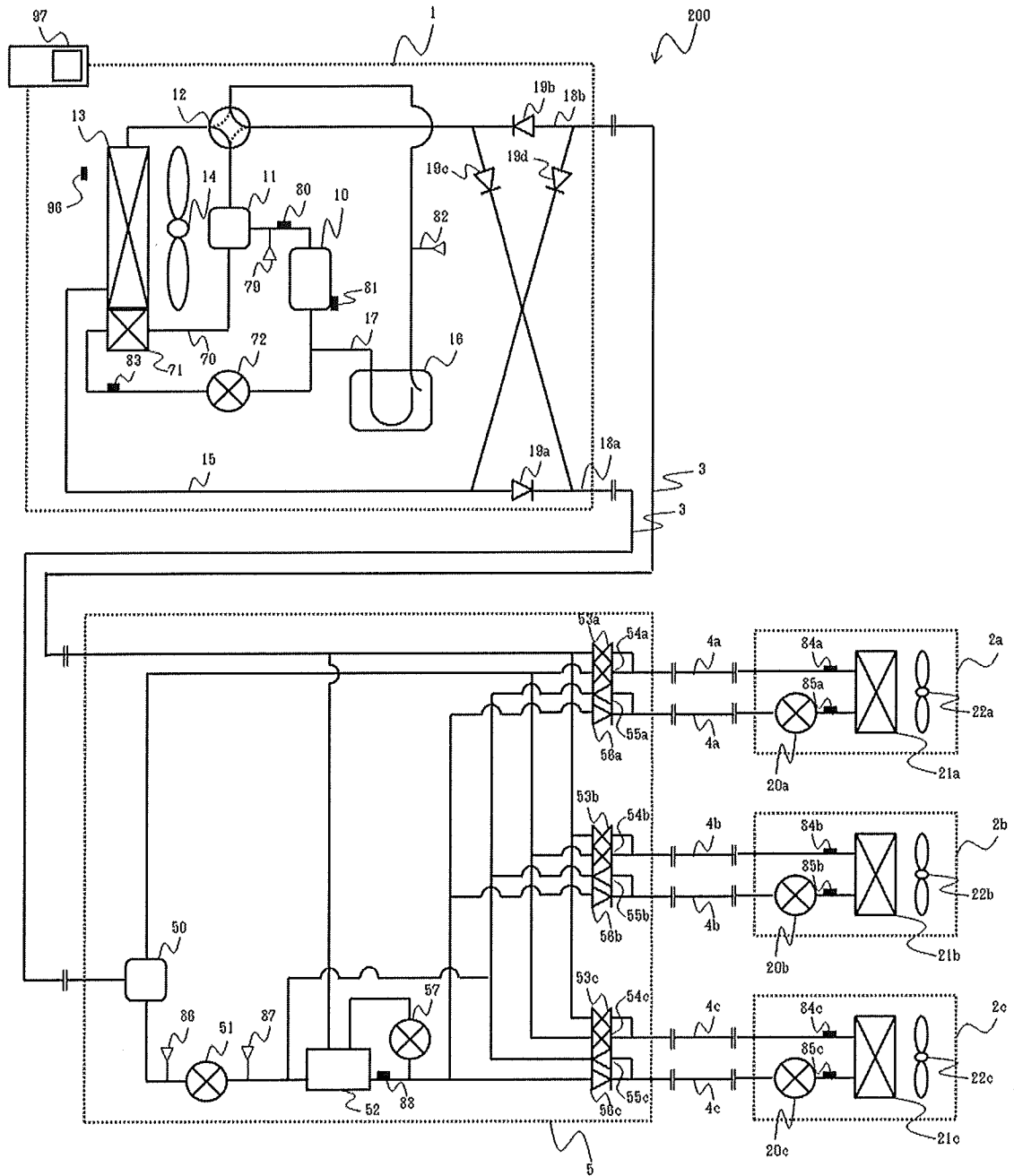
[図10]



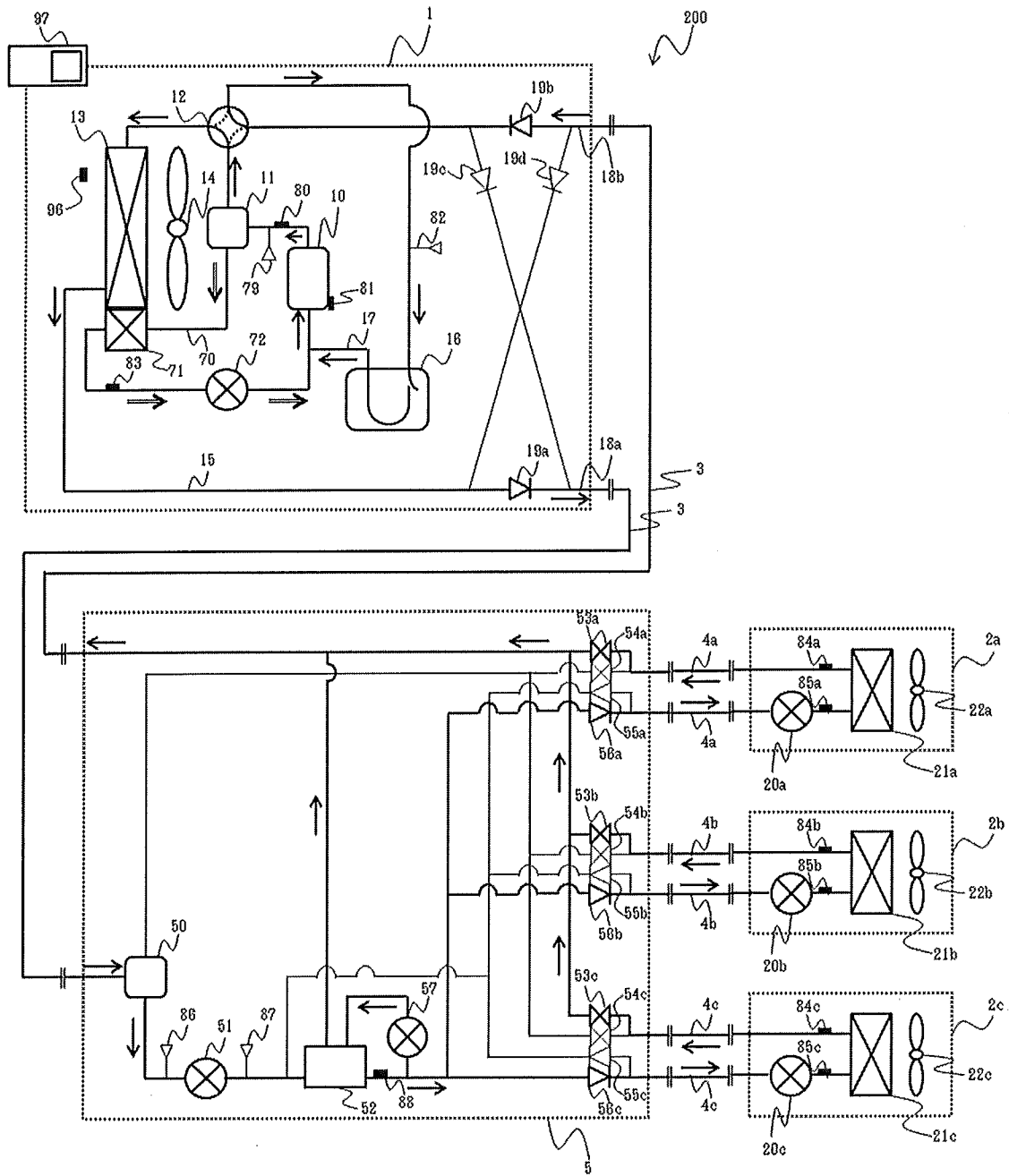
[図11]



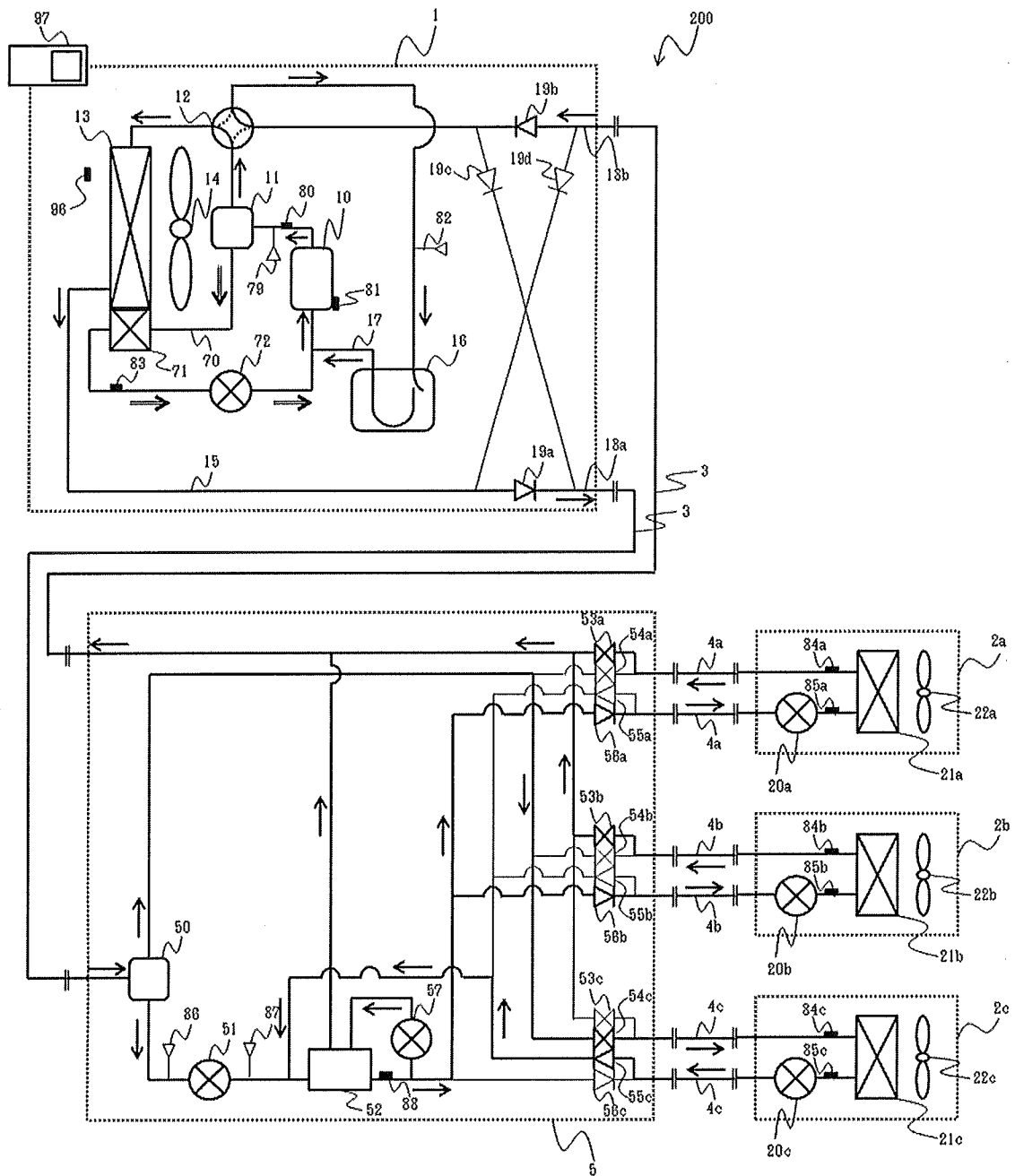
[図12]



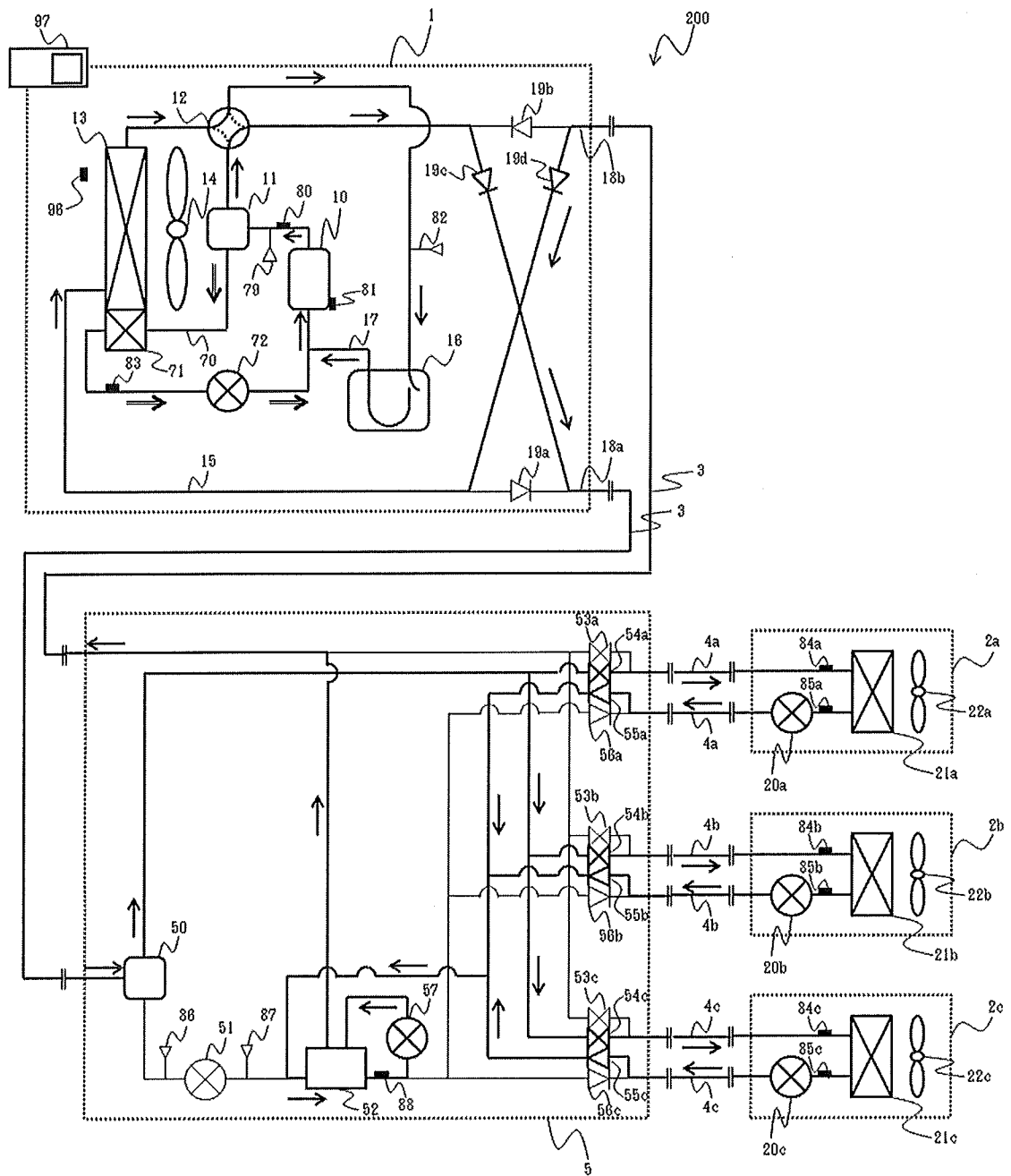
[図13]



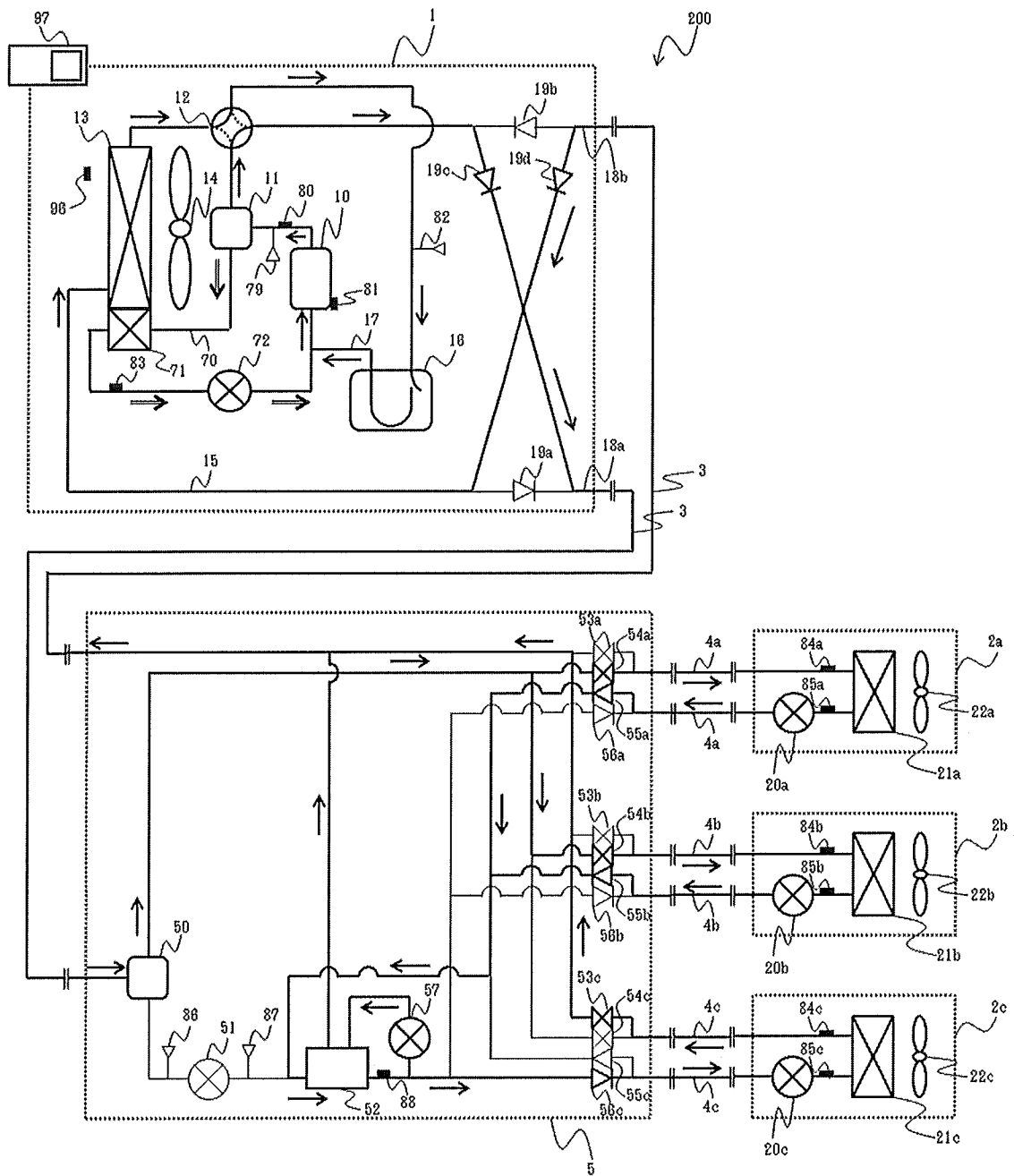
[図14]



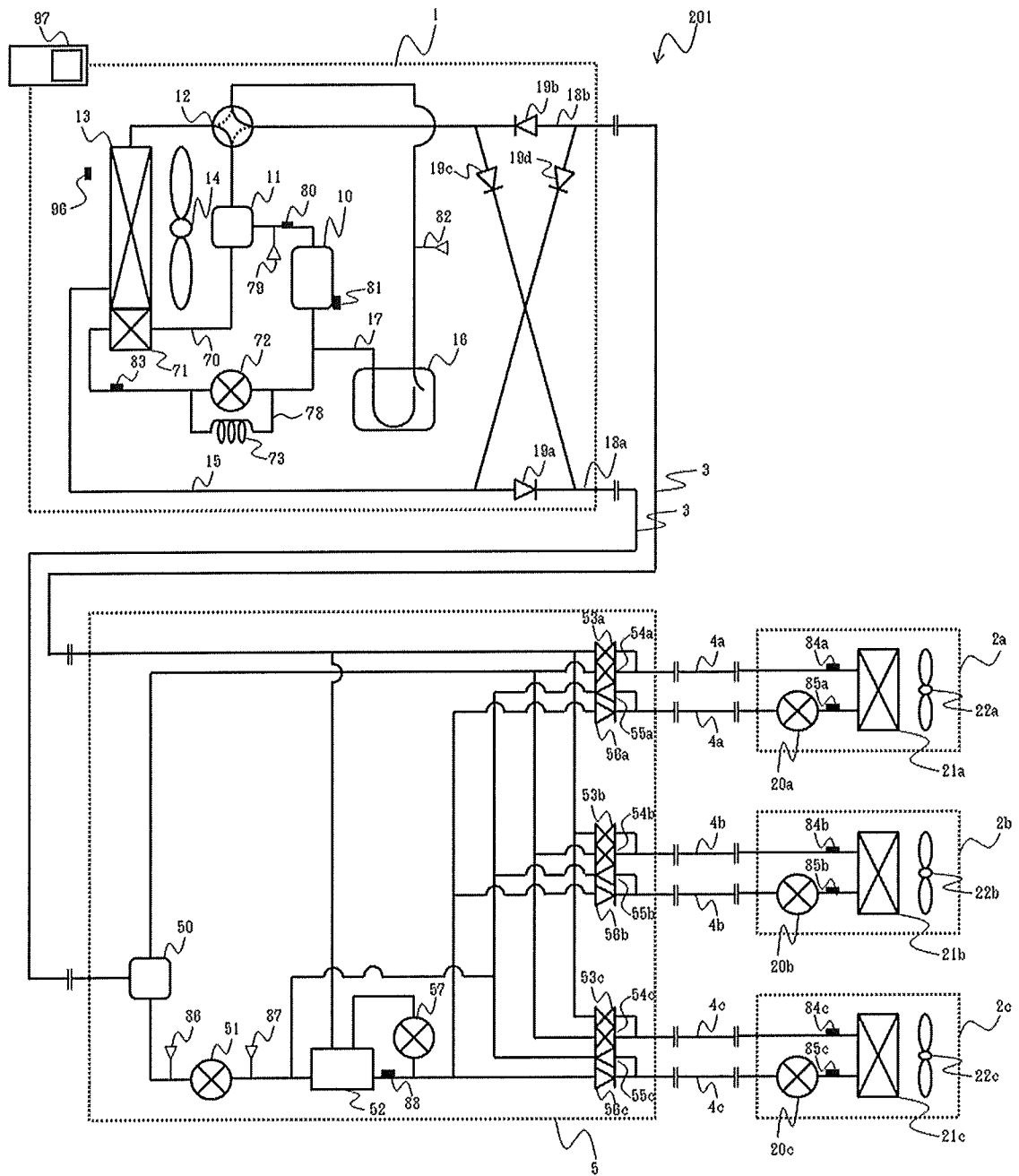
[図15]



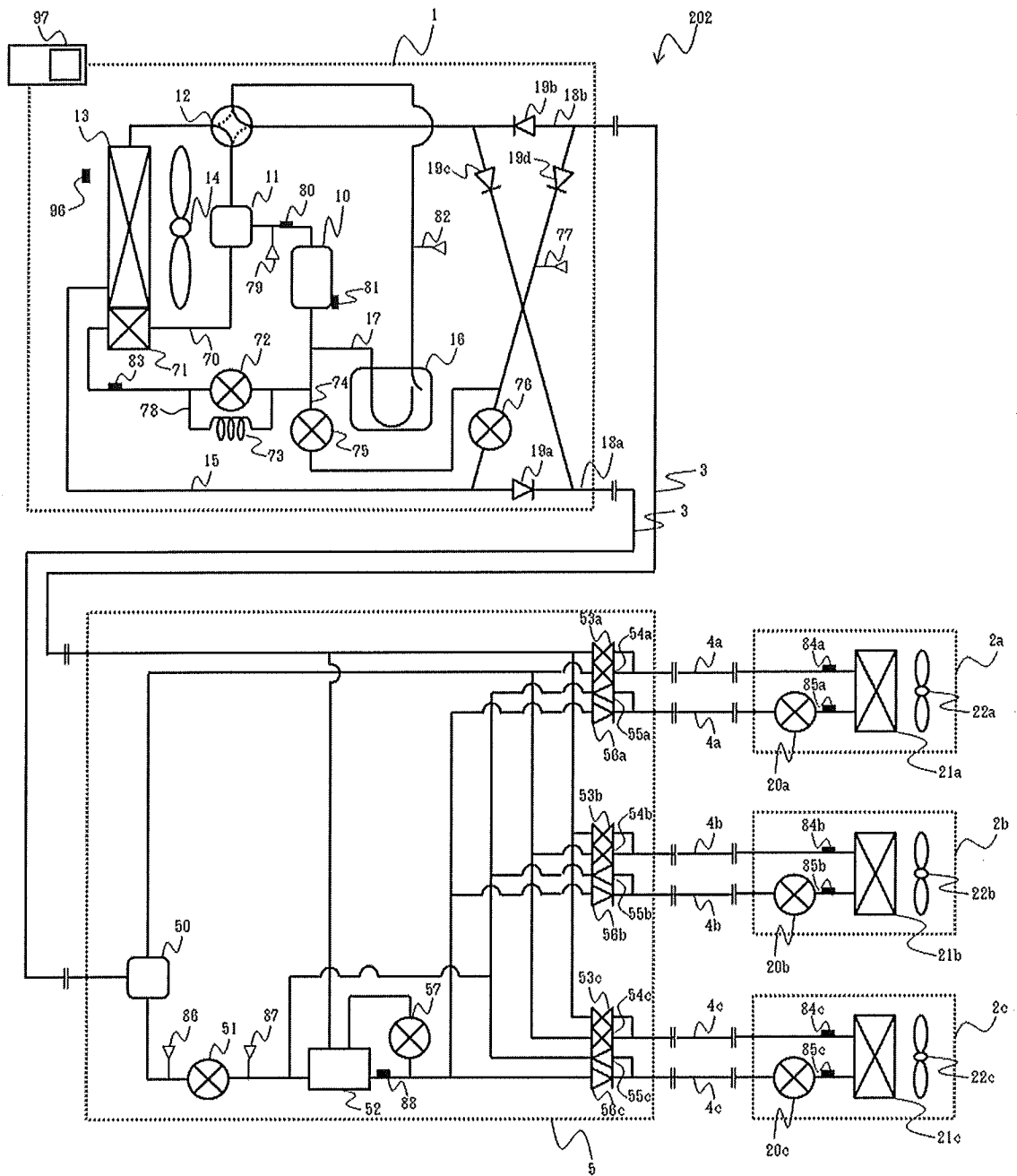
[図16]



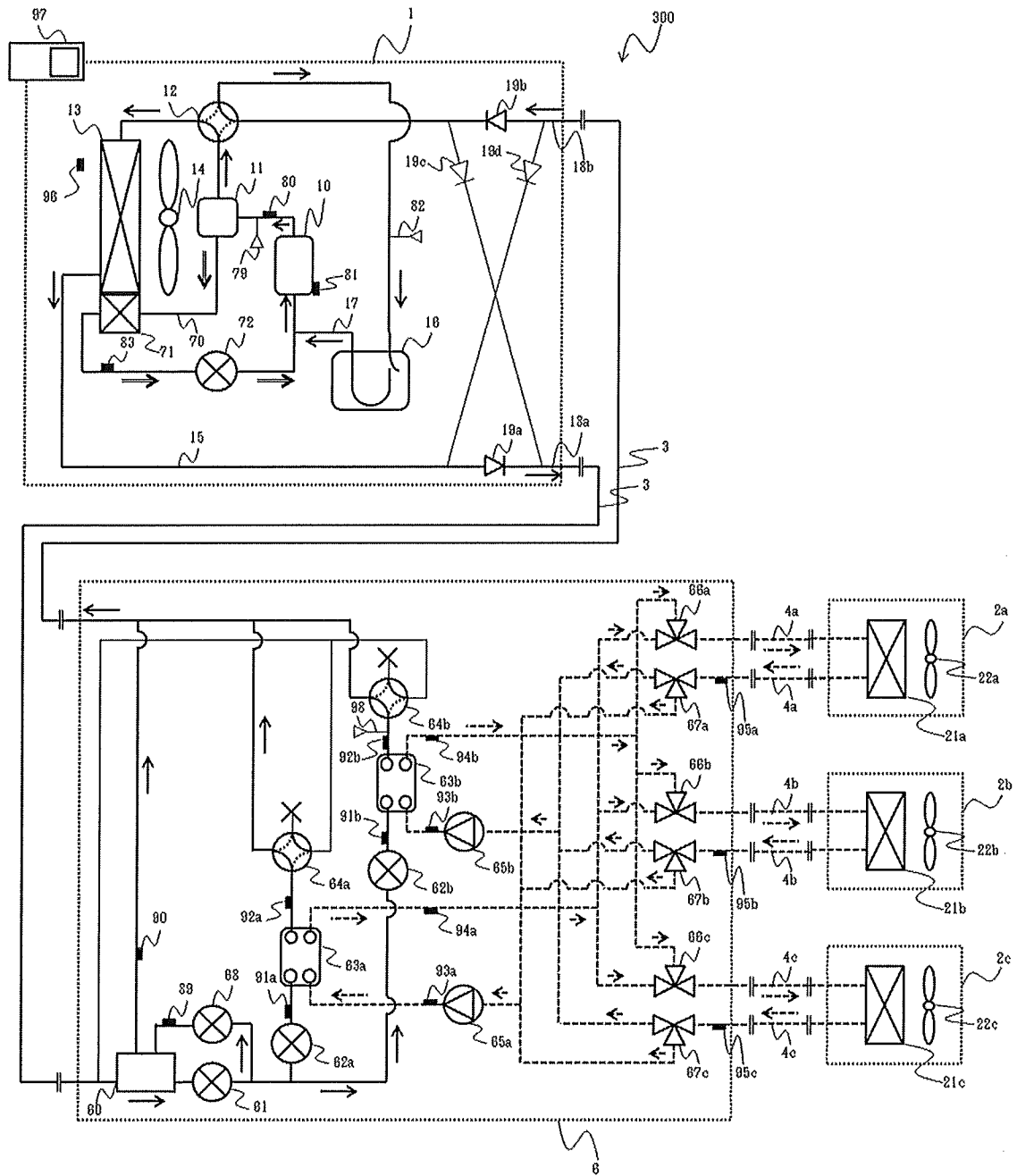
[図17]



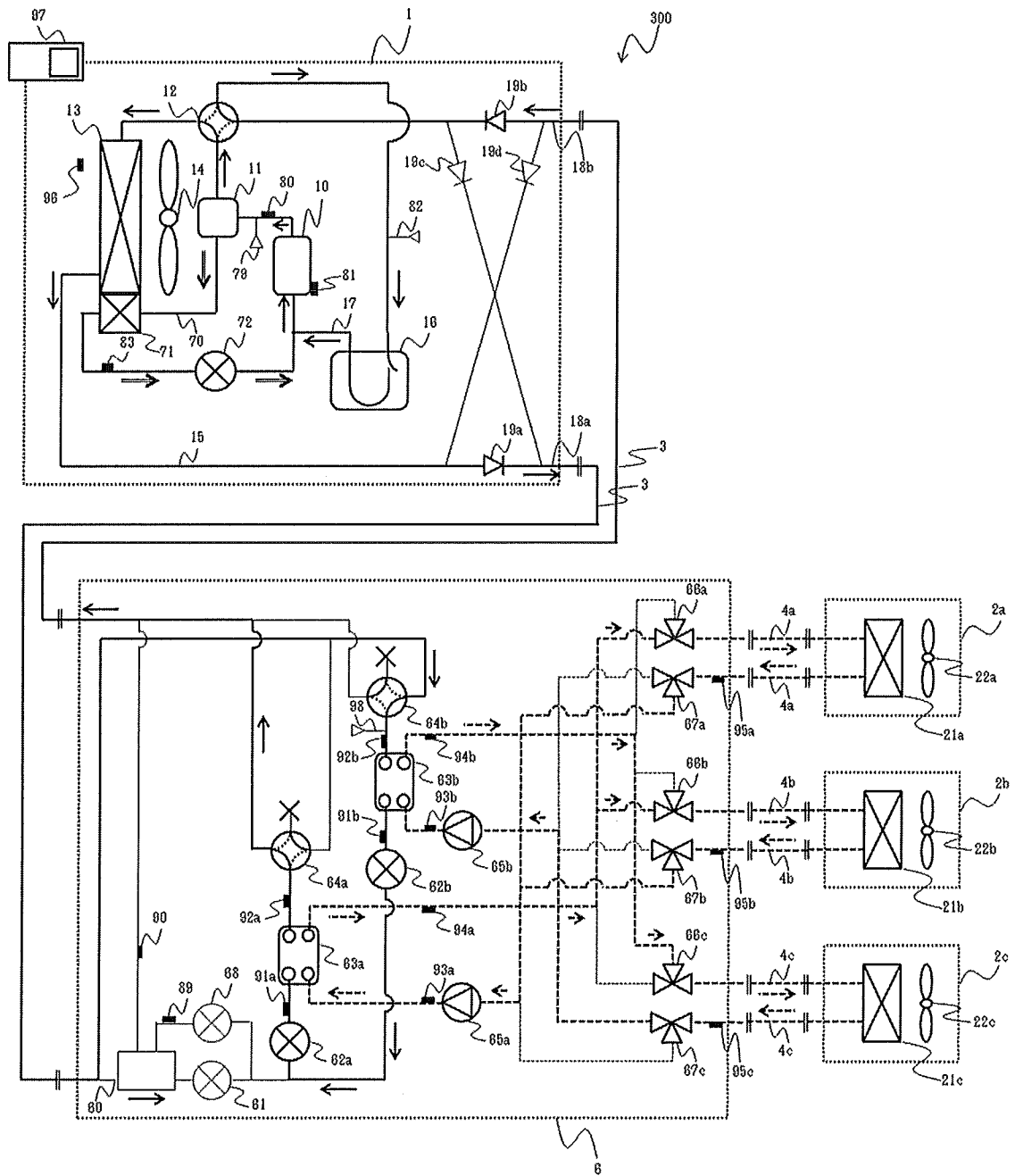
[図18]



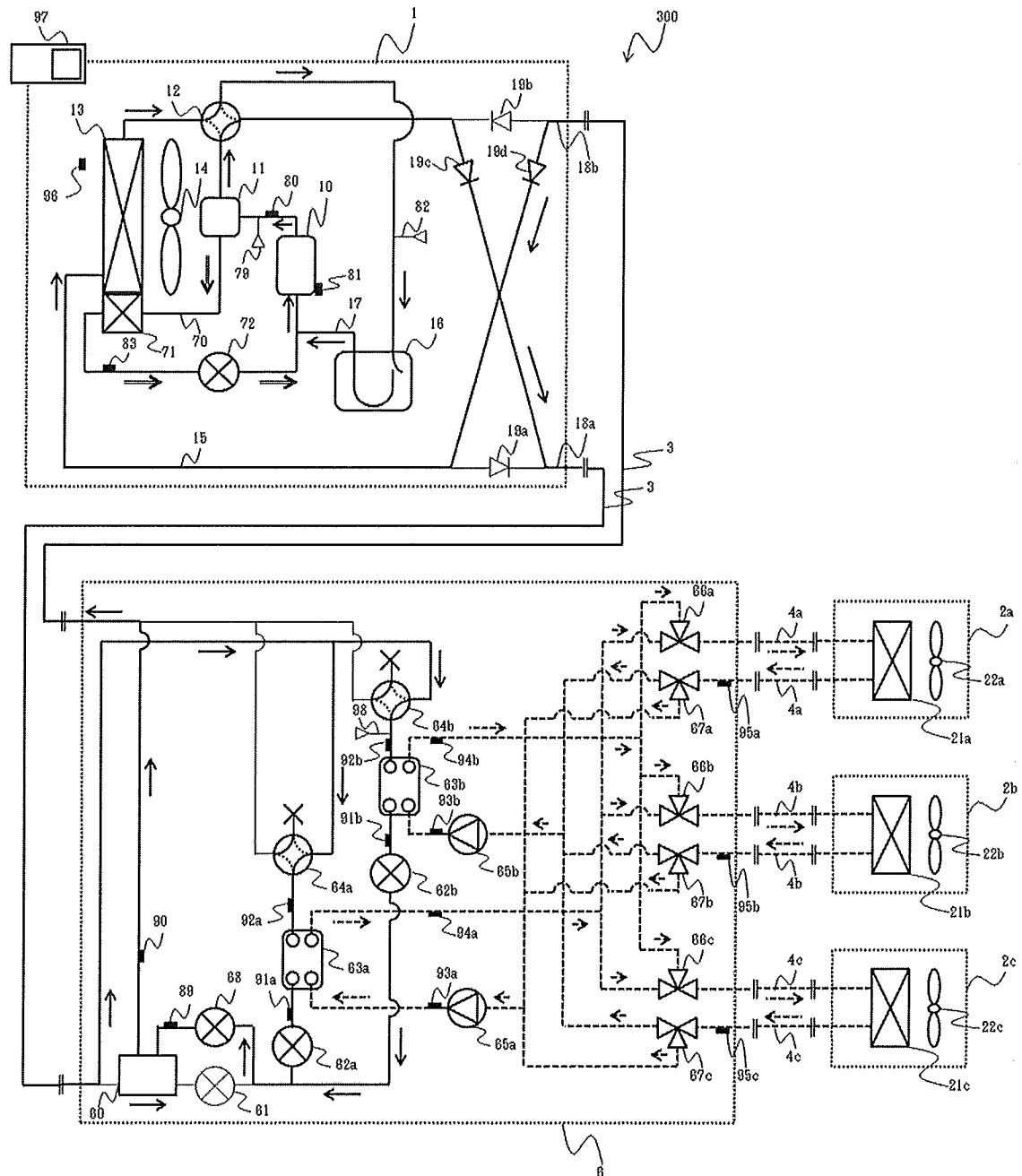
[図20]



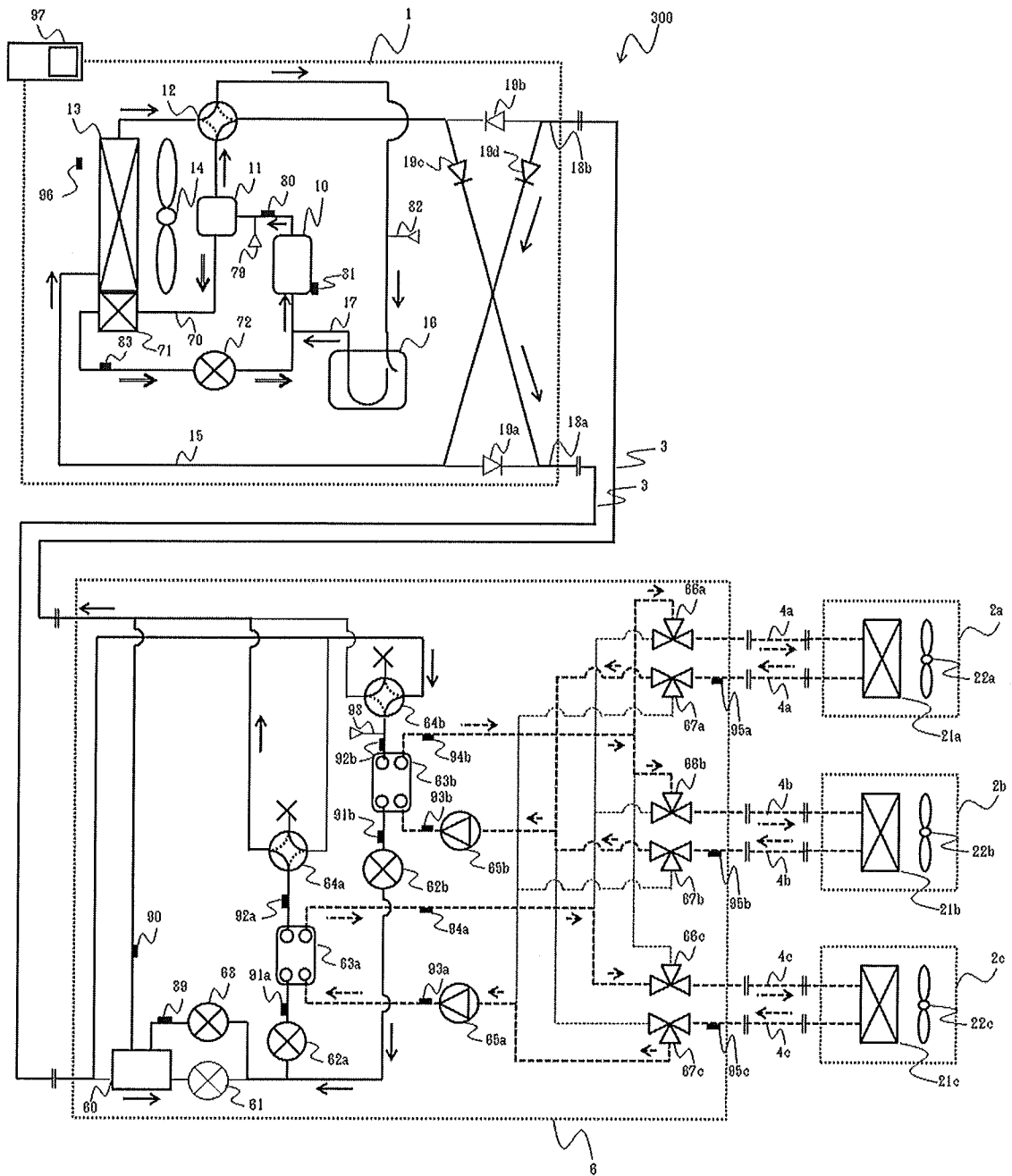
[図21]



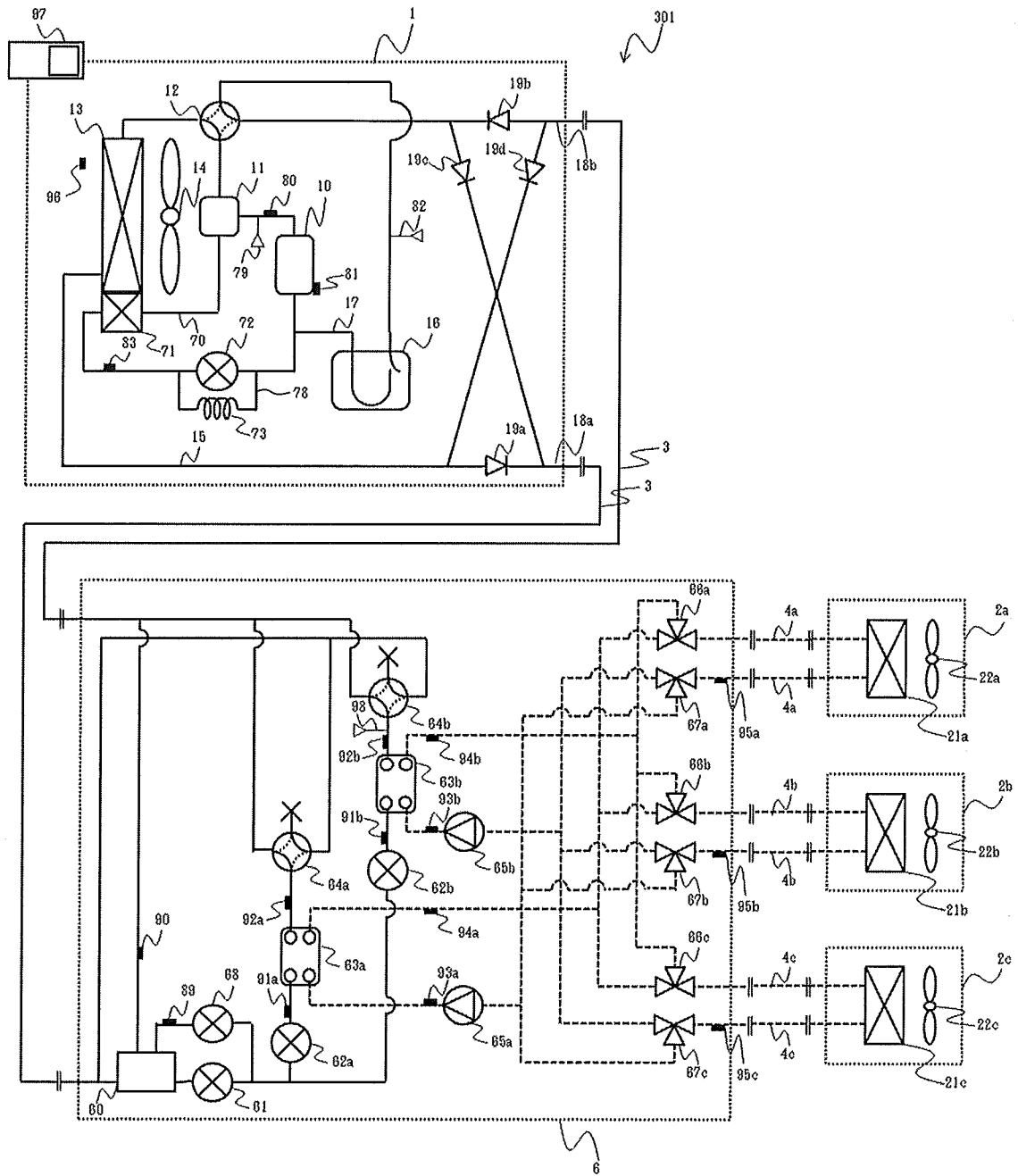
[図22]



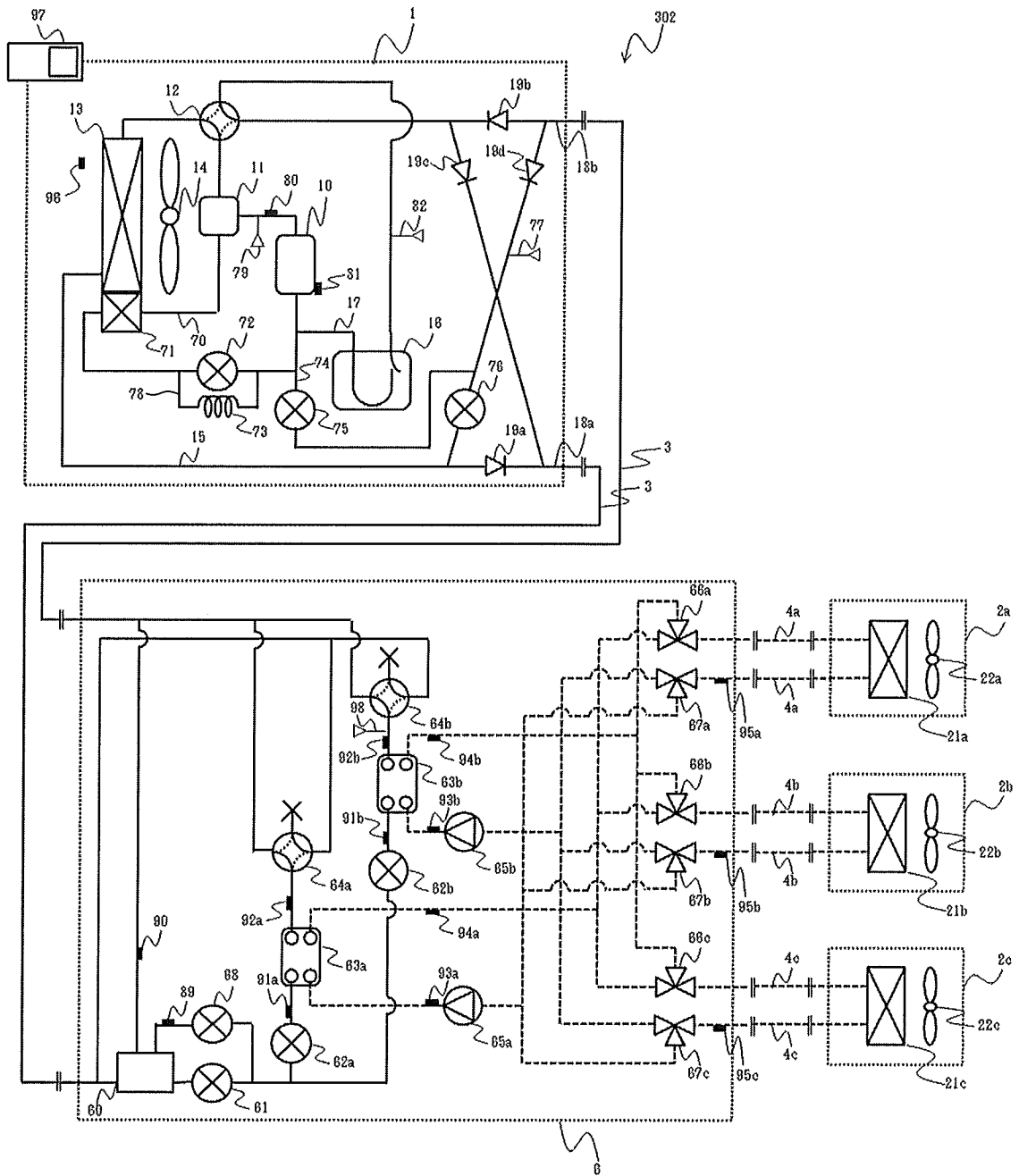
[図23]



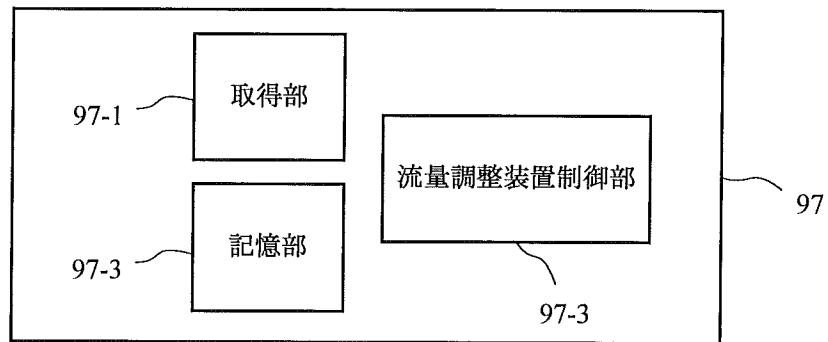
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/078102

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B1/00(2006.01)i, F25B39/04(2006.01)i, F25B43/02(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, F25B39/04, F25B43/02

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2010/086954 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 05 August 2010 (05.08.2010), paragraphs [0013] to [0028]; fig. 1 & US 2012/0103003 A1 paragraphs [0018] to [0034]; fig. 1 & EP 2383529 A1 & CN 102301189 A	1 1-4, 9-12 5-8
Y	WO 2014/129473 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 28 August 2014 (28.08.2014), paragraphs [0036] to [0037], [0050] to [0052]; fig. 2 to 3, 5 & US 2015/0316275 A1 paragraphs [0050] to [0051], [0064] to [0066]; fig. 2 to 3, 5 & EP 2960597 A1 & CN 104838219 A	1-4, 9-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 November 2016 (11.11.16)

Date of mailing of the international search report
22 November 2016 (22.11.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/078102

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-236795 A (Sanden Corp.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraphs [0025] to [0039]; fig. 1 (Family: none)	2-4, 9-12
Y	JP 2014-115062 A (Yanmar Co., Ltd.), 26 June 2014 (26.06.2014), paragraph [0016]; fig. 2 (Family: none)	11-12
A	JP 2-85649 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 27 March 1990 (27.03.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 4-203764 A (Hitachi, Ltd.), 24 July 1992 (24.07.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 10-185337 A (Sharp Corp.), 14 July 1998 (14.07.1998), entire text; all drawings & US 5970722 A entire text; all drawings & CN 1185572 A	11-12

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, F25B39/04(2006.01)i, F25B43/02(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, F25B39/04, F25B43/02

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X Y A	W0 2010/086954 A1（三菱電機株式会社）2010.08.05, 段落0013-0028, 図1 & US 2012/0103003 A1, 段落0018-0034, 第1図 & EP 2383529 A1 & CN 102301189 A	1 1-4, 9-12 5-8
Y	W0 2014/129473 A1（三菱電機株式会社）2014.08.28, 段落0036-0037, 0050-0052, 図2-3, 5 & US 2015/0316275 A1, 段落0050-0051, 0064-0066, 第2-3, 5図 & EP 2960597 A1 & CN 104838219 A	1-4, 9-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的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

11.11.2016

国際調査報告の発送日

22.11.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

河内 誠

3M

3631

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-236795 A (サンデン株式会社) 2010.10.21, 段落 0025 - 0039, 図1 (ファミリーなし)	2-4, 9-12
Y	JP 2014-115062 A (ヤンマー株式会社) 2014.06.26, 段落 0016, 図2 (ファミリーなし)	11-12
A	JP 2-85649 A (三菱重工業株式会社) 1990.03.27, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-12
A	JP 4-203764 A (株式会社日立製作所) 1992.07.24, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-12
A	JP 10-185337 A (シャープ株式会社) 1998.07.14, 全文, 全図 & US 5970722 A, 全文, 全図 & CN 1185572 A	11-12