

(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
2019年1月3日(03.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/003291 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 47/02 (2006.01) *F24F 11/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/023497

(22) 国際出願日: 2017年6月27日(27.06.2017)

(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: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: 田代 雄亮 (TASHIRO, Yusuke); 〒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). 早

丸 靖英(HAYAMARU, Yasuhide); 〒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).

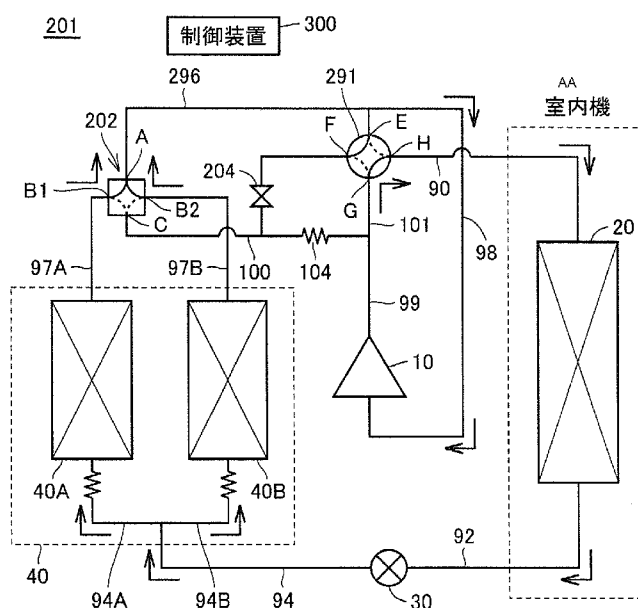
(74) 代理人:特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和装置

図2



300 Control device
AA Indoor unit

(57) **Abstract:** An air conditioner (201) comprises a switching valve (202), a flow rate limiting unit (104), and an on-off valve (204). The switching valve (202) is provided in a channel between a compressor (10) and an outdoor heat exchanger (40). The outdoor heat exchanger (40) includes a heat exchanging unit (40A) and a heat exchanging unit (40B). During heating operation, the switching valve (202) allows a second connection port (B1), a third connection port (B2), and a first connection port (A) to communicate. During heating operation, the flow rate limiting unit (104) and the on-off

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).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

valve (204) are connected in series between the discharge port and the inlet port of the compressor (10) and bypass a portion of the refrigerant. During defrosting operation of the heat exchanging unit (40A), the switching valve (202) allows communication between a fourth connection port (C) and the second connection port (B1) and also between the third connection port (B2) and the first connection port (A).

(57) 要約：空気調和装置（201）は、切替弁（202）と流量制限部（104）と開閉弁（204）とを備える。切替弁（202）は、圧縮機（10）と室外熱交換器（40）との間の流路に設けられる。室外熱交換器（40）は、熱交換部（40A）と熱交換部（40B）とを含む。切替弁（202）は、暖房運転時には、第2接続ポート（B1）、第3接続ポート（B2）および第1接続ポート（A）を連通させる。流量制限部（104）と開閉弁（204）とは、暖房運転時には、圧縮機（10）の吐出口と吸入口との間に直列に接続され、一部の冷媒をバイパスさせる。切替弁（202）は、熱交換部（40A）の除霜運転時には、第4接続ポート（C）と第2接続ポート（B1）とが互いに連通するとともに、第3接続ポート（B2）と第1接続ポート（A）とが互いに連通するように構成される。

明 細 書

発明の名称： 空気調和装置

技術分野

[0001] この発明は、空気調和装置に関する。

背景技術

[0002] 特開昭49-52343号（特許文献1）は、暖房運転中、蒸発器として作用する室外側熱交換器の除霜を、暖房運転を中止することなく、かつ効率良く行なうヒートポンプ式冷暖房装置を開示する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開昭49-52343号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特開昭49-52343号に記載された冷暖房装置は、四方弁以外に、流路切替弁を用いている。この流路切替弁として、4つの電磁弁を組み合わせ使用することも記載されているが、電磁弁は圧力損失が大きい。

[0005] 電磁弁にかえて、モータで駆動する電動弁を使用することもできるが、電動弁ではサイズが大きくなる。このため室外熱交換器の小型化が難しく、また製造コストも高いという問題があった。

[0006] 一般的に用いられている四方弁と同様の、圧力損失を低減可能な差圧駆動型の弁を、この流路切替弁として使用することも考えられる。しかしこの場合には、弁の駆動に要する圧縮機の吸入側圧力および吐出側圧力を導入する導入管を準備する必要がある。このため、導入管の取り回しなど配管構成が複雑となるとともに、溶接箇所が増え製造時の作業性が悪化する。

[0007] さらに、近年は建物の高気密、高断熱化が進み、室温安定後にはごく低い能力の暖房運転を行なうことが要求される。しかし圧縮機の運転能力は運転周波数を変えることによって増減させることができるが、運転周波数の下限

が定められており、ごく低い能力の暖房運転を連続して行なうことができず、圧縮機の運転と停止を繰り返すことによって室温に変動が生じてしまう。

[0008] この発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、暖房運転の下限能力を下げることができ、かつ簡単な構成で暖房運転を停止することなく除霜を行なうことが可能な空気調和装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示に係る空気調和装置は、暖房運転中に、冷媒が圧縮機、室内熱交換器、膨張弁および室外熱交換器の順に循環する。空気調和装置は、切替弁と流量制限部と開閉弁とを備える。切替弁は、圧縮機と室外熱交換器との間の流路に設けられる。室外熱交換器は、それぞれ流路が独立した第1熱交換部と第2熱交換部とを含む。

[0010] 切替弁は、圧縮機の吸入口に接続される第1接続ポートと、第1熱交換部に接続される第2接続ポートと、第2熱交換部に接続される第3接続ポートと、圧縮機の吐出口に接続される第4接続ポートとを含む。暖房運転時に、第2接続ポート、第3接続ポートおよび第1接続ポートは、連通するとともに第4接続ポートとは非連通とされる。第1熱交換部の除霜運転時に、第4接続ポートと第2接続ポートとが互いに連通するとともに、第3接続ポートと第1接続ポートとが互いに連通する。

[0011] 第2熱交換部の除霜運転時に、第4接続ポートと第3接続ポートとが互いに連通するとともに、第2接続ポートと第1接続ポートとが互いに連通する。

[0012] 流量制限部と開閉弁とは、暖房運転時に、前記圧縮機の吐出口と吸入口との間に直列に接続される。

発明の効果

[0013] 本開示に係る空気調和装置は、室外熱交換器の除霜を、第1熱交換部と第2熱交換部に分けて交互に行なうことができ、かつ暖房運転の能力が低い状態で運転することも可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]検討例の空気調和装置 1 の構成図である。

[図2]本実施の形態に従う空気調和装置 2 0 1 の構成図である。

[図3]本実施の形態の空気調和装置における制御装置の接続関係を説明するためのブロック図である。

[図4]流路切替弁 2 0 2 の各運転モードにおける冷媒の流れと流量と圧力とを示した図である。

[図5]通常の暖房運転モードでの冷媒の流れを示す図である。

[図6]低能力暖房運転モードでの冷媒の流れを示す図である。

[図7]暖房／除霜運転モードでの冷媒の流れを示す図である。

[図8]除霜／暖房運転モードでの冷媒の流れを示す図である。

[図9]冷房運転モードでの冷媒の流れを示す図である。

[図10]流路切替弁 2 0 2 の構成を示す概略断面図である。

[図11]暖房運転時における流路切替弁 2 0 2 の弁体の位置と冷媒の流れを示す図である。

[図12]暖房／除霜モード（熱交換部 4 0 B の除霜運転時）における流路切替弁 2 0 2 の弁体の位置と冷媒の流れを示す図である。

[図13]除霜／暖房モード（熱交換部 4 0 A の除霜運転時）における流路切替弁 2 0 2 の弁体の位置と冷媒の流れを示す図である。

[図14]冷房モードにおける流路切替弁 2 0 2 の弁体の位置と冷媒の流れを示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

[0016] 本実施の形態の空気調和装置について、検討例と対比しながら構成を説明する。

図 1 は、検討例の空気調和装置 1 の構成図である。図 2 は、本実施の形態に従う空気調和装置 2 0 1 の構成図である。最初に、図 1、図 2 の共通部分

について説明を行なう。

- [0017] 図1、図2を参照して、空気調和装置1, 201は、圧縮機10と、室内熱交換器20と、膨張弁30と、室外熱交換器40と、四方弁91(291)とを含む。室外熱交換器40は、熱交換部40Aと、熱交換部40Bとを含む。熱交換部40Aと、熱交換部40Bとは、たとえば、上下に室外熱交換器40が2分割されたものである。
- [0018] 管90は、四方弁91(291)のポートHと室内熱交換器20とを接続する。管92は、室内熱交換器20と膨張弁30とを接続する。管94は、途中から管94Aと管94Bに分岐しており、膨張弁30と熱交換部40Aおよび熱交換部40Bとを接続する。
- [0019] 圧縮機10の吐出口と吸入口とは、それぞれ四方弁91(291)のポートG, Eに接続される。管97A, 97Bは、それぞれ熱交換部40A、熱交換部40Bを流路切替部102(図1)または流路切替弁202(図2)に接続する。管99は、一端が圧縮機10の吐出口に接続され途中から管100と管101に分岐する。管100は途中に流量制限部104が設けられ、流路切替部102(図1の四方弁102A, 102B)または流路切替弁202(図2のポートC)に接続される。管101は、管99と四方弁91(291)のポートGとを接続する。
- [0020] 膨張弁30は、室内熱交換器20と室外熱交換器40とを結ぶ管92と管94からなる冷媒経路の途中に配置される。
- [0021] 空気調和装置1, 201は、図示しない圧力センサと、図示しない温度センサと、制御装置300とをさらに含む。
- [0022] 圧縮機10は、制御装置300から受ける制御信号によって運転周波数を変更するように構成される。圧縮機10の運転周波数を変更することにより圧縮機10の出力が調整される。圧縮機10には種々のタイプを採用可能であり、たとえば、ロータリータイプ、往復タイプ、スクロールタイプ、スクリュータイプ等のものを採用し得る。
- [0023] 図1に示す構成では、管96は、熱交換部40Aおよび熱交換部40Bを

流路切替部１０２を介して四方弁９１のポートＦに接続する。四方弁９１は、暖房運転のときは実線で示すように圧縮機１０の吐出口（管１０１）と管９０とを接続すると共に、圧縮機１０の吸入口（管９８）と管９６とを接続する。四方弁９１は、冷房運転のときは破線で示すように圧縮機１０の吐出口と管９６とを接続すると共に、圧縮機１０の吸入口と管９０とを接続する。

[0024] これに対し図２に示す構成では、管２９６は、熱交換部４０Ａおよび熱交換部４０Ｂを流路切替弁２０２を介して管９８に接続する。四方弁２９１は、暖房運転のときは実線で示すように圧縮機１０の吐出口と管９０とを接続すると共に、圧縮機１０の吸入口を開閉弁２０４を介して管１００に接続する。四方弁２９１は、冷房運転のときは破線で示すように圧縮機１０の吐出口を開閉弁２０４を介して管１００に接続すると共に、圧縮機１０の吸入口と管９０とを接続する。

図１および図２には、暖房時における冷媒の流れる向きが矢印で示されている。

[0025] まず、暖房運転の基本的な動作について説明する。暖房運転では、矢印で示す向きに冷媒が流れる。図１では、圧縮機１０は管９６から四方弁９１および管９８を経由して冷媒を吸入し、圧縮する。図２では、圧縮機１０は管２９６から管９８を経由して冷媒を吸入し、圧縮する。圧縮された冷媒は四方弁９１を経由して管９０へ流れる。

[0026] 室内熱交換器２０（凝縮器）は、圧縮機１０から四方弁９１（２９１）を経由して管９０に流入した冷媒を凝縮して管９２へ流す。室内熱交換器２０（凝縮器）は、圧縮機１０から吐出された高温高圧の過熱蒸気（冷媒）が室内空気と熱交換（放熱）を行なうように構成される。この熱交換により、冷媒は凝縮されて液化する。図示しないが室内機ファンが、室内熱交換器２０（凝縮器）に併設され、制御装置３００は制御信号によって室内機ファンの回転速度を調整する。室内機ファンの回転速度を変更することにより、室内熱交換器２０（凝縮器）における冷媒と室内空気との熱交換量を調整するこ

とができる。

[0027] 膨張弁30は、室内熱交換器20（凝縮器）から管92へ流れた冷媒を減圧する。減圧された冷媒は管94へ流れる。膨張弁30は、制御装置300から受ける制御信号によって開度を調整可能に構成される。膨張弁30の開度を閉方向に変化させると、膨張弁30出口側の冷媒圧力は低下し、冷媒の乾き度は上昇する。一方、膨張弁30の開度を開方向に変化させると、膨張弁30出口側の冷媒圧力は上昇し、冷媒の乾き度は低下する。

[0028] 室外熱交換器40（蒸発器）は、膨張弁30から管94へ流れた冷媒を蒸発させる。蒸発した冷媒は、流路切替部102（または流路切替弁202）を経由して管96（または管296）へ流れる。室外熱交換器40（蒸発器）は、膨張弁30により減圧された冷媒が外気と熱交換（吸熱）を行なうように構成される。この熱交換により、冷媒は蒸発して過熱蒸気となる。図示しない室外機ファンが、室外熱交換器40（蒸発器）に併設される。制御装置300は、制御信号によって室外機ファンの回転速度を調整する。室外機ファンの回転速度を変更することにより、室外熱交換器40（蒸発器）における冷媒と外気との熱交換量を調整することができる。

[0029] このように暖房運転が行なわれている際に、室外熱交換器40に霜が付き除霜する必要が生じる場合がある。このような場合、一旦冷房運転に切換えて、高温圧縮冷媒を室外熱交換器40に流す除霜運転を行なうことが考えられるが、それでは、暖房運転が一旦中断されるので室内の快適性が損なわれる。

[0030] そこで、比較例および本実施の形態では、室外熱交換器40を熱交換部40Aと熱交換部40Bに分割し、交互に除霜を実行する。その際に除霜する熱交換器に圧縮機10からの高温高圧の冷媒を流すことが可能なように、流路切替部102または流路切替弁202が設けられている。

[0031] しかし、図1の比較例の流路切替部102は、四方弁102A、102Bの2つの弁を含んでいる。四方弁91は、ポートE、Fが冷房、暖房のどちらの場合も固定的に圧縮機10の吸入口および吐出口が接続され、圧力関係

が固定であるので差圧駆動型の切替弁が広く用いられている。

[0032] これに対し、四方弁１０２Ａ、１０２Ｂは、管９６が暖房時には圧縮機１０の吸入口に接続され低圧となるのに対し、冷房時には圧縮機１０の吐出口が接続されるので高圧となる。このため常時低圧が供給されるポートを有しない。四方弁１０２Ａ、１０２Ｂに通常の差圧駆動型の切替弁を使用するには、管９８から流路切替部１０２近辺まで、別の配管を引き回す必要がある。したがって、図１の例では構成が複雑となるので、小型化に改良の余地がある。そこで、図２の本実施の形態は、流路切替部１０２に代えて流路切替弁２０２を設けた。以下に、本実施の形態の空気調和装置２０１の流路切替弁２０２による流路切替について説明する。

[0033] 図３は、本実施の形態の空気調和装置における制御装置の接続関係を説明するためのブロック図である。図３を参照して、圧力センサ５２は、室外熱交換器４０（蒸発器）出口の冷媒の圧力を検出し、その検出値を制御装置３００へ出力する。温度センサ５４は、室外熱交換器４０（蒸発器）出口の冷媒の温度を検出し、その検出値を制御装置３００へ出力する。

[0034] 制御装置３００は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、記憶装置、入出力バッファ等を含み（いずれも図示せず）、空気調和装置２０１における四方弁２９１、流路切替弁２０２、開閉弁２０４、圧縮機１０および膨張弁３０等の制御を行なう。なお、この制御については、ソフトウェアによる処理に限られず、専用のハードウェア（電子回路）で処理することも可能である。

[0035] 図４は、流路切替弁２０２の各運転モードにおける冷媒の流れと流量と圧力とを示した図である。図５～図９は、各運転モードにおける冷媒の流れを示す図である。図４を参照して、各運転モードについて説明する。なお、以下では区別の便宜のため、熱交換部４０Ａを除霜する場合を「暖房／除霜運転モード」と記載し、熱交換部４０Ｂを除霜する場合を「除霜／暖房運転モード」と記載する場合がある。

[0036] （１－１）通常の暖房運転モードでは、流路切替弁２０２は、ポートＢ１

、ポートB 2、ポートAが連通する状態となり、ポートCは遮断された状態となる。冷媒は、ポートB 1およびB 2からポートAに向けて流れ、このときの冷媒状態は、一例では、ガス液二相状態である。ポートAの圧力は低圧となり、ポートB 1およびB 2の圧力は低圧となり、ポートCの圧力は高圧となる。

[0037] 四方弁291ではポートGからポートHに冷媒が流れる。一方、ポートFとポートEとは連通状態であるが、開閉弁204が閉止されているので、冷媒は流れない。

通常の暖房運転モードでの冷媒の流れを図5に示す。

[0038] (1-2) 低能力暖房運転モードでは、流路切替弁202は、通常の暖房運転モードと同様に、ポートB 1、ポートB 2、ポートAが連通する状態となり、ポートCは遮断された状態となる。冷媒は、ポートB 1およびB 2からポートAに向けて流れ、このときの冷媒状態は、一例では、ガス液二相状態である。ポートAの圧力は低圧となり、ポートB 1およびB 2の圧力は低圧となり、ポートCの圧力は高圧となる。

[0039] 四方弁291ではポートGからポートHに冷媒が流れる。加えて、低能力暖房運転モードでは、開閉弁204が開かれているので、ポートFからポートEに向けて冷媒が流れる。

低能力暖房運転モードでの冷媒の流れを図6に示す。

[0040] (2-1) 暖房／除霜運転モードでは、流路切替弁202は、ポートAとポートB 1とが連通し、ポートB 2とポートCとが連通する状態となる。ポートB 1からポートAに向けて冷媒が流れ、その流れとは独立してポートCからポートB 2に向けて冷媒が流れる。ポートCからポートB 2に向けて流れる冷媒の状態は、一例では、ガス状態である。またポートB 1からポートAに向けて流れる冷媒の状態は、一例では、ガス状態である。ポートCおよびB 2の圧力は中圧（ただし、高圧>中圧>低圧とする）となり、ポートAおよびB 1の圧力は低圧となる。

[0041] 暖房／除霜運転モードでの冷媒の流れを図7に示す。図7を参照して、交

互除霜における熱交換部40Bの除霜時には、流路切替弁202は、ポートAとポートB1が連通し、ポートB2とポートCとが連通するように設定される。すると、圧縮機10から吐出された高温高圧の冷媒の一部が減圧され熱交換部40Bを矢印の向きに流れる。これにより、熱交換部40Bの霜が溶ける。その間は、引き続き熱交換部40Aには膨張弁30からの液冷媒が流れ、熱交換部40Aは蒸発器として作動するので、室内熱交換器20における暖房運転を維持することができる。

[0042] (2-2) 除霜／暖房運転モードでは、流路切替弁202は、ポートAとポートB2とが連通し、ポートB1とポートCとが連通する状態となる。ポートB2からポートAに向けて冷媒が流れ、その流れとは独立してポートCからポートB1に向けて冷媒が流れる。ポートCからポートB1に向けて流れる冷媒の状態は、一例では、ガス状態である。またポートB2からポートAに向けて流れる冷媒の状態は、一例では、ガス状態である。ポートAおよびB2の圧力は低圧となり、ポートB1およびCの圧力は中圧となる。

[0043] 除霜／暖房運転モードでの冷媒の流れを図8に示す。図8を参照して、交互除霜における熱交換部40Aの除霜時には、流路切替弁202は、ポートAとポートB2が連通し、ポートB1とポートCとが連通するように設定される。すると、圧縮機10から吐出された高温高圧の冷媒の一部が減圧され熱交換部40Aを矢印の向きに流れる。これにより、熱交換部40Aの霜が溶ける。その間は、引き続き熱交換部40Bには膨張弁30からの液冷媒が流れ、熱交換部40Bは蒸発器として作動するので、室内熱交換器20における暖房運転を維持することができる。

[0044] (3) 冷房運転モードでは、流路切替弁202は、ポートB1、ポートB2、ポートCが連通する状態となり、ポートAは遮断された状態となる。冷媒は、ポートCからポートB1およびB2に向けて流れ、このときの冷媒の状態は、一例では、ガス単相状態である。ポートAの圧力は低圧となり、ポートB1およびB2の圧力は高圧となり、ポートCの圧力も高圧となる。

[0045] 冷房運転モードでの冷媒の流れを図9に示す。図9を参照して、冷房モ-

ドでは、四方弁 291 は、開閉弁 204 が接続されているポート F とポート G が連通し、ポート E がポート H と連通するように制御される。また冷房モードでは、開閉弁 204 は開いた状態とされる。圧縮機 10 から吐出された冷媒は、四方弁 291、開閉弁 204、流路切替弁 202 および室外熱交換器 40 を経由して膨張弁 30 に至り、その後室内熱交換器 20 を経由して圧縮機 10 に戻る。

[0046] 図 10 は、流路切替弁 202 の構成を示す概略断面図である。流路切替弁 202 は、圧縮機 10 の吸入口に接続されるポート A と、熱交換部 40 A に接続されるポート B1 と、熱交換部 40 B に接続されるポート B2 と、圧縮機 10 の吐出口に接続されるポート C とを含む。

[0047] 流路切替弁 202 は、さらに、弁体 452 を内部でスライドさせるシリンダ 460 と、弁体 452 を駆動する圧力を切替えるパイロット弁 470 と、弁体 402 を内部でスライドさせるシリンダ 410 と、弁体 402 を駆動する圧力を切替えるパイロット弁 420 とを含む。

[0048] 弁体 452 は、シリンダ 460 内に配置され、シリンダ 460 の軸方向に摺動自在に構成されている。弁体 452 の両側には仕切部材 454、455 があり、仕切部材 454 とシリンダ 460 のとの間に第 1 室 456 が形成され、仕切部材 455 とシリンダ 460 のとの間に第 2 室 457 が形成されている。これら第 1 室 456 及び第 2 室 457 の圧力差によってスライド弁の弁体 452 が駆動される。弁体 452 は、中間ポート 411 と中間ポート 412 の何れか一方をポート B1 に連通させ、他方を閉止するように構成される。

[0049] 弁体 402 は、シリンダ 410 内に配置され、シリンダ 410 の軸方向に摺動自在に構成されている。弁体 402 はその中央部が逆 U 字状に加工されている。弁体 402 は、この逆 U 字状の部分によって、互いに隣接するポート A-B2 の間またはポート C-B2 の間で冷媒が流通できるように接続する。弁体 402 はさらに、中間ポート 411 または 412 に連通する貫通孔が設けられている。

- [0050] 弁体402の両側には仕切部材404, 405があり、仕切部材404とシリンダ410のとの間に第3室406が形成され、仕切部材405とシリンダ410のとの間に第4室407が形成されている。これら第3室406及び第4室407の圧力差によってスライド弁の弁体402が駆動される。
- [0051] 弁体402は、第1状態において、中間ポート411をポートAおよびポートB2に連通させるとともに、中間ポート412をポートCに連通させる。弁体402は、第2状態において、中間ポート412をポートB2およびポートCに連通させるとともに、中間ポート411をポートAに連通させる。
- [0052] 流路切替弁202は、パイロット管432, 433, 434, 482, 483, 484をさらに含む。パイロット管432は、室406をパイロット弁420の切替部421に接続する。パイロット管434は、室407をパイロット弁420の切替部421に接続する。パイロット管482は、室456をパイロット弁470の切替部471に接続する。パイロット管484は、室457をパイロット弁470の切替部471に接続する。
- [0053] 切替部421および切替部471には、パイロット管433によって圧縮機10の吐出口からの高圧が供給され、パイロット管483によって圧縮機10の吸入口からの低圧が供給される。パイロット弁420およびパイロット弁470は、各々に内蔵されているバネと電磁石とを用いて、切替部421および切替部471の接続を切替える。それにより、シリンダ410の室406, 407の一方が低圧となり、弁体402が低圧となった室の方向にスライドする。同様に、シリンダ460の室456, 457の一方が低圧となり、弁体452が低圧となった室の方向にスライドする。
- [0054] 流路切替弁202は、主配管、主弁よりも小型のパイロット管およびパイロット弁420, 470を使用し、主弁に接続された主配管の圧力差を利用して主弁の切替えを行なうように構成される。このため、空気調和装置201は、配管の取り回しなど配管構成が簡単となるとともに、溶接箇所も少なくて済み、製造時の作業効率が良くなる。

[0055] 以下、流路切替弁 202 を略記した図 11～図 14 を用いて、流路切替弁 202 の弁体の位置と冷媒の流れについて説明する。

[0056] 図 11 は、暖房運転時における流路切替弁 202 の弁体の位置と冷媒の流れを示す図である。暖房運転時には、弁体 452 は右方向に移動し、中間ポート 412 を閉止する一方で、ポート B1 と中間ポート 411 とを連通させる。また、弁体 402 は、左方向に移動し、ポート A と B2 と中間ポート 411 とを連通させる。その結果、暖房運転時に、ポート B1、ポート B2 およびポート A は、連通するとともにポート C は非連通とされる。

[0057] 図 12 は、暖房／除霜モード（熱交換部 40B の除霜運転時）における流路切替弁 202 の弁体の位置と冷媒の流れを示す図である。弁体 452 は右方向に移動し、中間ポート 412 を閉止する一方で、ポート B1 と中間ポート 411 とを連通させる。また、弁体 402 は、右方向に移動し、ポート B2 とポート C とを連通させる。その結果、熱交換部 40B の除霜運転時には、ポート C とポート B2 とが互いに連通するとともに、ポート B1 とポート A とが互いに連通する。

[0058] 図 13 は、除霜／暖房モード（熱交換部 40A の除霜運転時）における流路切替弁 202 の弁体の位置と冷媒の流れを示す図である。弁体 452 は左方向に移動し、中間ポート 411 を閉止する一方で、ポート B1 と中間ポート 412 とを連通させる。また、弁体 402 は、左方向に移動し、ポート B2 とポート A とを連通させる。その結果、熱交換部 40A の除霜運転時には、ポート A とポート B2 とが互いに連通するとともに、ポート B1 とポート C とが互いに連通する。

[0059] 図 14 は、冷房モードにおける流路切替弁 202 の弁体の位置と冷媒の流れを示す図である。弁体 452 は左方向に移動し、中間ポート 411 を閉止する一方で、ポート B1 と中間ポート 412 とを連通させる。また、弁体 402 は、右方向に移動し、ポート C およびポート B2 と中間ポート 412 とを連通させる。その結果、冷房モードでは、ポート B1、ポート B2 およびポート C が連通するとともにポート A とは他の接続ポートとは非連通とされる

。

[0060] 各モードの流路切替弁 202 の状態の説明が終わったので、ここで、再び図 2 ～図 4 を参照して、本実施の形態に示した空気調和装置 201 について総括する。

[0061] 本実施の形態の空気調和装置 201 は、暖房運転中に、冷媒が圧縮機 10、室内熱交換器 20、膨張弁 30 および室外熱交換器 40 の順に循環するように構成される。空気調和装置 201 は、流路切替弁 202 と流量制限部 104 と開閉弁 204 とを備える。流路切替弁 202 は、圧縮機 10 と室外熱交換器 40 との間の流路に設けられる。

[0062] 室外熱交換器 40 は、それぞれ流路が独立した熱交換部 40A と熱交換部 40B とを含む。

[0063] 流路切替弁 202 は、ポート A と、ポート B1 と、ポート B2 と、ポート C とを含む。ポート A は、圧縮機の吸入口に接続される。ポート B1 は、熱交換部 40A に接続される。ポート B2 は、熱交換部 40B に接続される。ポート C は、圧縮機 10 の吐出口に流量制限部 104 を介して接続される。

[0064] 流路切替弁 202 は、暖房運転時には、ポート B1、ポート B2 およびポート A は、連通するとともにポート C とは非連通とされるように構成される。

。

[0065] 流路切替弁 202 は、熱交換部 40A の除霜運転時（除霜／暖房モード）には、ポート C とポート B1 とが互いに連通するとともに、ポート B2 とポート A とが互いに連通するように構成される。

[0066] 流路切替弁 202 は、熱交換部 40B の除霜運転時（暖房／除霜モード）には、ポート C とポート B2 とが互いに連通するとともに、ポート B1 とポート A とが互いに連通するように構成される。

[0067] 流量制限部 104 と開閉弁 204 とは、暖房運転時には、圧縮機 10 の吐出口と吸入口との間に直列に接続される。開閉弁 204 は、暖房運転時に開閉制御される。開閉弁 204 が開状態のときの空気調和装置 201 の暖房能力は、開閉弁 204 が閉状態のときの空気調和装置 201 の暖房能力よりも

低い。これは、高温高压冷媒の一部が、図6に示すように開閉弁204を通る経路でバイパスされるからである。

[0068] 以上のような構成とすることにより、暖房運転を中断せずに室外熱交換器40の除霜を行なうことができるとともに、開閉弁204を開くことによって、高温高压冷媒の一部が熱交換器を通らずにバイパスされるので、低能力の暖房運転も行なうことができる。

[0069] 好ましくは、空気調和装置201は、四方弁291をさらに備える。四方弁291は、暖房運転時に圧縮機10の吐出口を室内熱交換器20に接続し圧縮機10の吸入口を開閉弁204および流量制限部104を介在させて圧縮機10の吐出口に接続するように構成される。四方弁291は、冷房運転時には圧縮機10の吐出口を開閉弁204を介在させてポートCに接続し圧縮機10の吸入口を室内熱交換器20に接続するように構成される。

[0070] 開閉弁204と流量制限部104との間の流路は、ポートCに接続される。

流路切替弁202は、冷房運転時に、ポートB1、ポートB2およびポートCが連通するとともにポートAとは非連通とされるように構成される。

[0071] 以上のような構成とすることにより、冷暖房が可能な空気調和装置においても、暖房運転を中断せずに室外熱交換器40の除霜を行なうことができるとともに、低能力の暖房運転も行なうことができる。

[0072] 好ましくは、流路切替弁202は、シリンダ460とシリンダ410とをさらに含む。シリンダ460は、中間ポート411と中間ポート412の何れか一方をポートB1に連通させ、他方を閉止するように構成された弁体452を内部でスライドさせる。シリンダ410は、弁体402を内部でスライドさせる。弁体402は、スライドすることによって、流路切替弁202内部の連通状態を第1状態と第2状態との間で切替を行なう。第1状態は、中間ポート411をポートAおよびポートB2に連通させるとともに、中間ポート412をポートCに連通させる状態である。第2状態は、中間ポート412をポートB2およびポートCに連通させるとともに、中間ポート41

1 をポート A に連通させる状態である。

[0073] 以上のような構成とすることによって、冷房運転と暖房運転を切替えても流路切替弁 202 内で高低圧が固定される。流路切替弁 202 自身に接続された配管で高低圧を利用した切替機構が実現可能となる。したがって、圧力損失が少なく、弁体駆動圧力を別配管で切替弁まで供給する必要がない、コンパクトな流路切替弁 202 を実現できる。連続暖房を可能とする回路における弁を、弁自身に接続された配管圧力を駆動源として実現できるので、空気調和装置の配管取り回しを容易にし、かつ溶接箇所を少なくすることができる。

[0074] 今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0075] 1, 201 空気調和装置、10 圧縮機、20 室内熱交換器、30 膨張弁、40 室外熱交換器、40A, 40B 熱交換部、52 圧力センサ、54 温度センサ、90, 92, 94, 94A, 94B, 96, 97A, 97B, 98~101, 296 管、91, 102A, 102B, 291 四方弁、102 流路切替部、104 流量制限部、202 流路切替弁、204 開閉弁、300 制御装置、402, 452 弁体、404, 405, 454, 455 仕切部材、406, 407, 456, 457 室、410, 460 シリンダ、411, 412 中間ポート、420, 470 パイロット弁、421, 471 切替部、432~434, 482~484 パイロット管、A, B1, B2, C, E, F, G, H ポート。

請求の範囲

- [請求項1] 暖房運転中に、冷媒が圧縮機、室内熱交換器、膨張弁および室外熱交換器の順に循環する空気調和装置であって、
- 前記圧縮機と前記室外熱交換器との間の流路に設けられた切替弁を備え、
- 前記室外熱交換器は、それぞれ流路が独立した第1熱交換部と第2熱交換部とを含み、
- 前記切替弁は、
- 前記圧縮機の吸入口に接続される第1接続ポートと、
- 前記第1熱交換部に接続される第2接続ポートと、
- 前記第2熱交換部に接続される第3接続ポートと、
- 前記圧縮機の吐出口に接続される第4接続ポートとを含み、
- 前記暖房運転時に、前記第2接続ポート、前記第3接続ポートおよび前記第1接続ポートは、連通するとともに前記第4接続ポートとは非連通とされ、
- 前記第1熱交換部の除霜運転時に、前記第4接続ポートと前記第2接続ポートとが互いに連通するとともに、前記第3接続ポートと前記第1接続ポートとが互いに連通し、
- 前記第2熱交換部の除霜運転時に、前記第4接続ポートと前記第3接続ポートとが互いに連通するとともに、前記第2接続ポートと前記第1接続ポートとが互いに連通し、
- 前記暖房運転時に、前記圧縮機の吐出口と吸入口との間に直列に接続される流量制限部と開閉弁とをさらに備える、空気調和装置。
- [請求項2] 前記開閉弁は、前記暖房運転時に開閉制御され、前記開閉弁が開状態のときの前記空気調和装置の暖房能力は、前記開閉弁が閉状態のときの前記空気調和装置の暖房能力よりも低い、請求項1に記載の空気調和装置。
- [請求項3] 前記暖房運転時に前記圧縮機の吐出口を前記室内熱交換器に接続し

前記圧縮機の吸入口を前記開閉弁および前記流量制限部を介在させて前記圧縮機の吐出口に接続し、冷房運転時に前記圧縮機の吐出口を前記開閉弁を介在させて前記第4接続ポートに接続し前記圧縮機の吸入口を前記室内熱交換器に接続するように構成される、四方弁をさらに備え、

前記開閉弁と前記流量制限部との間の流路は、前記第4接続ポートに接続され、

前記切替弁は、前記冷房運転時に、前記第2接続ポート、前記第3接続ポートおよび前記第4接続ポートが連通するとともに前記第1接続ポートとは非連通とされるように構成される、請求項1または2に記載の空気調和装置。

[請求項4]

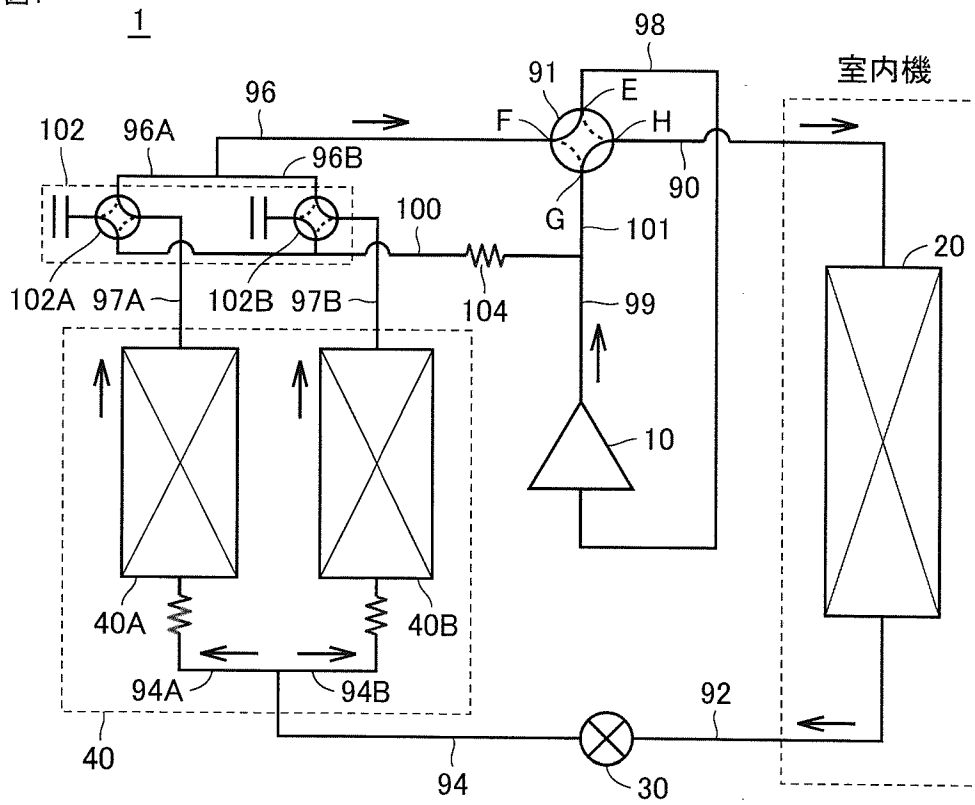
前記切替弁は、

第1中間ポートと第2中間ポートの何れか一方を前記第2接続ポートに連通させ、他方を閉止するように構成された第1弁体を内部でスライドさせる第1シリンダと、

前記第1中間ポートを前記第1接続ポートおよび前記第3接続ポートに連通させるとともに、前記第2中間ポートを前記第4接続ポートに連通させる第1状態と、前記第2中間ポートを前記第3接続ポートおよび前記第4接続ポートに連通させるとともに、前記第1中間ポートを前記第1接続ポートに連通させる第2状態との切替を行なう第2弁体を内部でスライドさせる第2シリンダとをさらに含む、請求項1～3のいずれか1項に記載の空気調和装置。

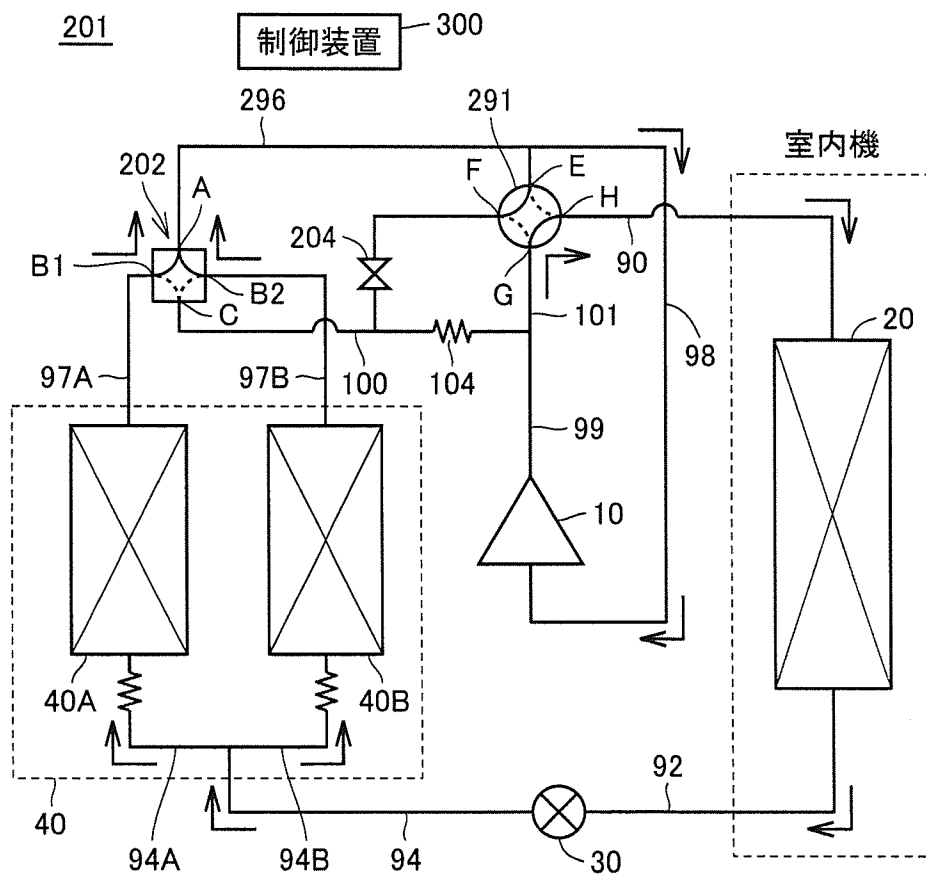
[図1]

図1



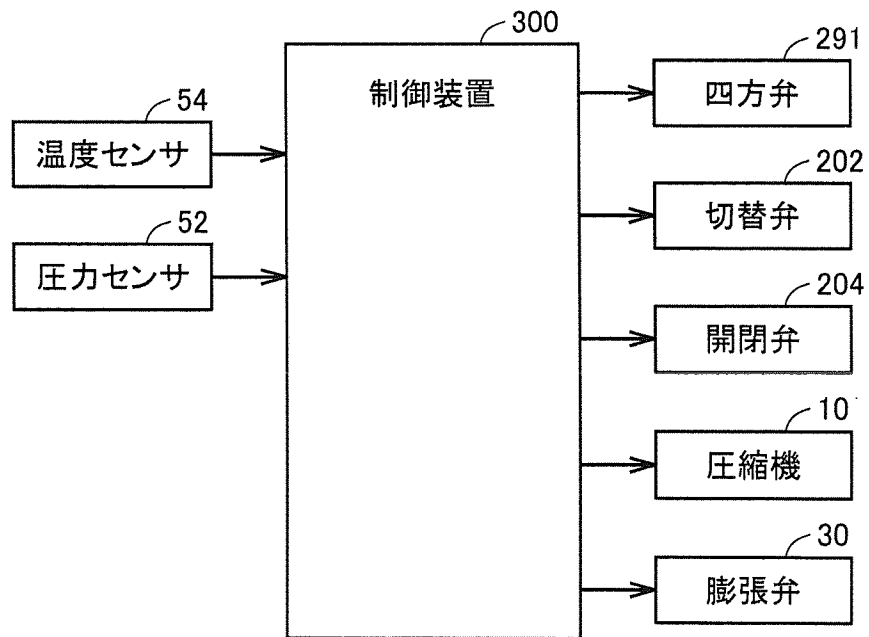
[図2]

図2



[図3]

図3



[図4]

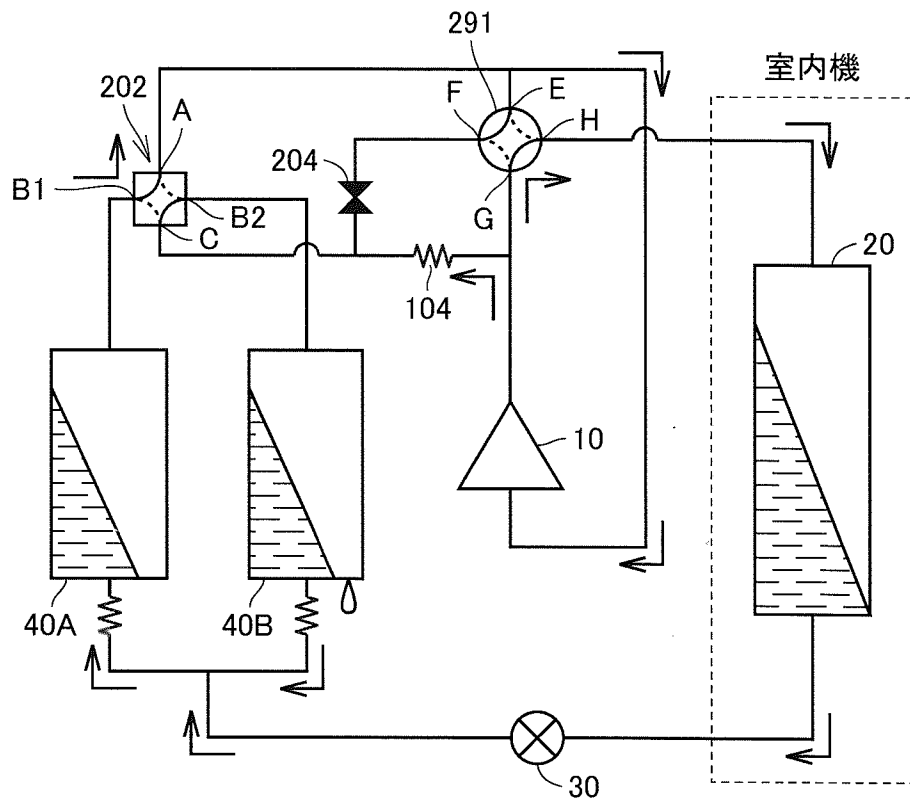
図4

運転モード	(1-1) 暖房	(1-2) 低能力暖房	(2-1) 暖房/除霜	(2-2) 除霜/暖房	(3) 冷房
切替弁(202)					
圧力	A ...低圧 B1,B2 ...低圧 C ...高圧	A ...低圧 B1,B2 ...低圧 C ...中圧	A,B1 ...低圧 B2,C ...中圧	A,B2 ...低圧 B1,C ...中圧	A ...低圧 B1,B2 ...高圧 C ...高圧
四方弁(291)					
開閉弁(204)	閉	開	閉	閉	開

[図7]

図7

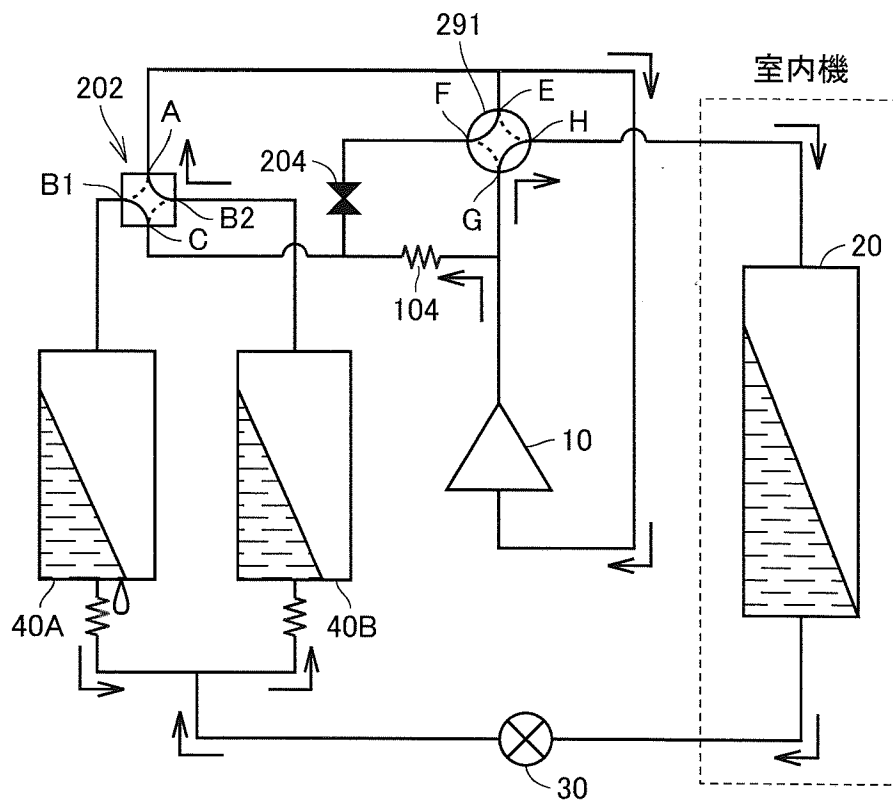
連続暖房(暖房/除霜)



[図8]

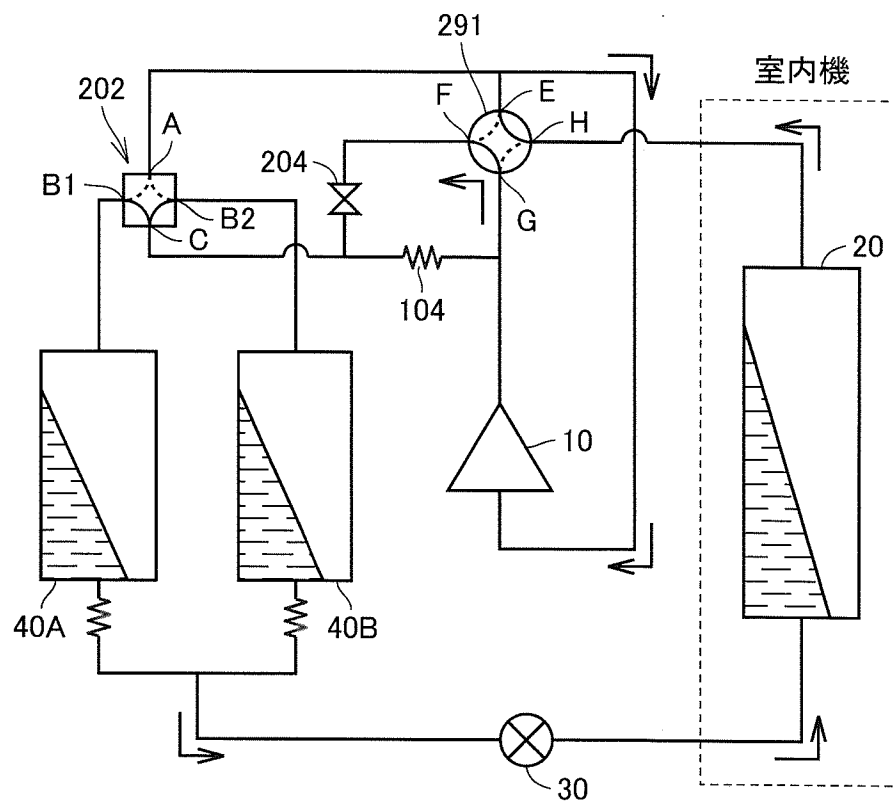
図8

連続暖房(除霜/暖房)



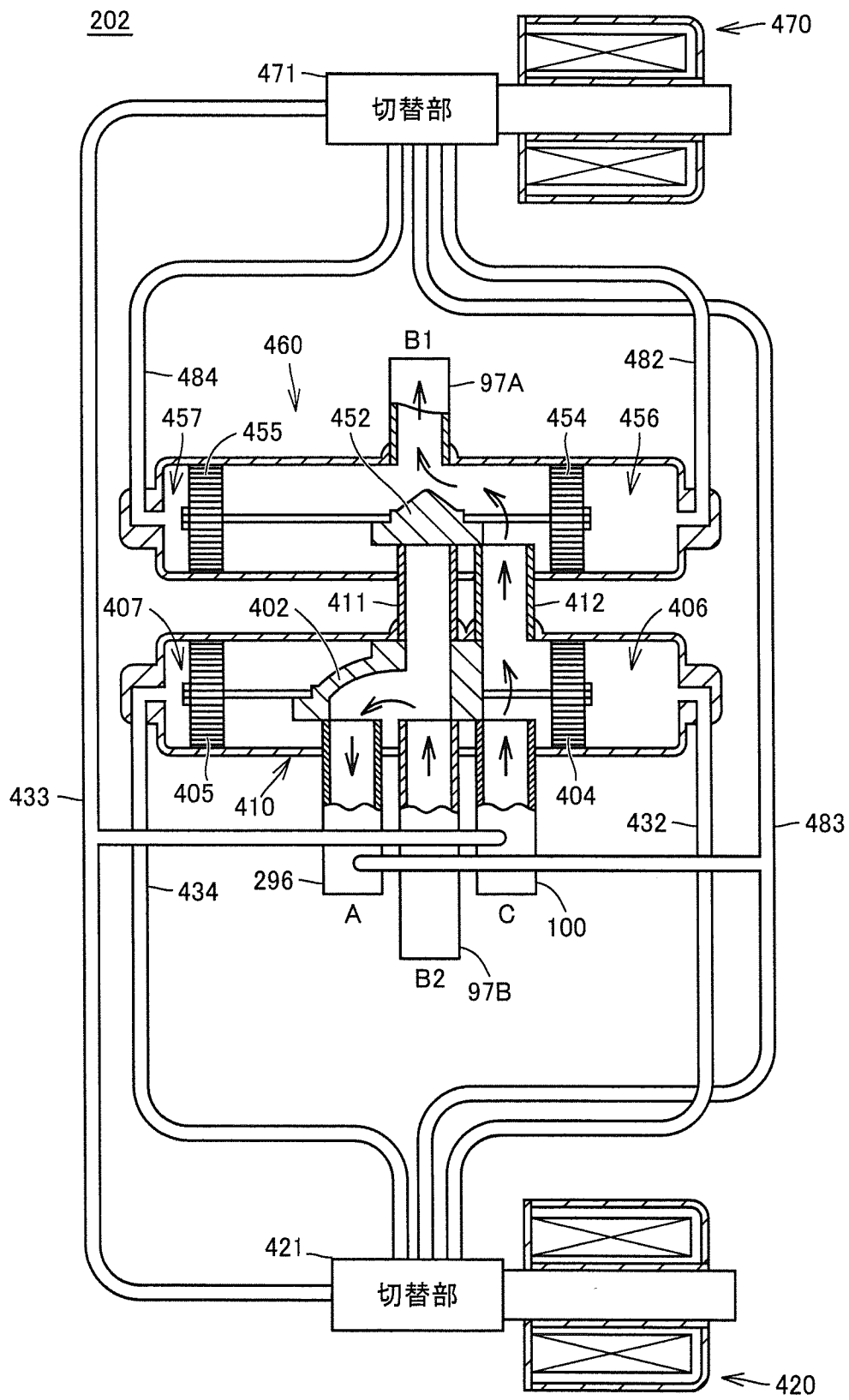
[図9]

図9

冷房

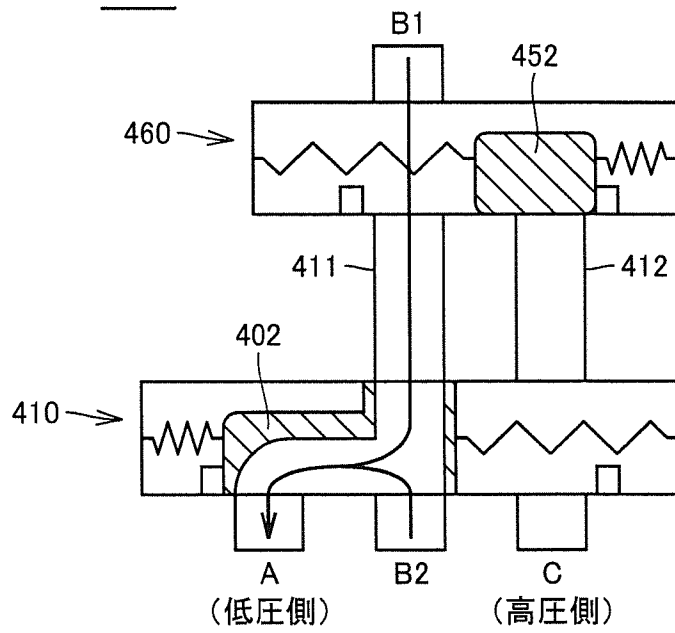
[図10]

図10



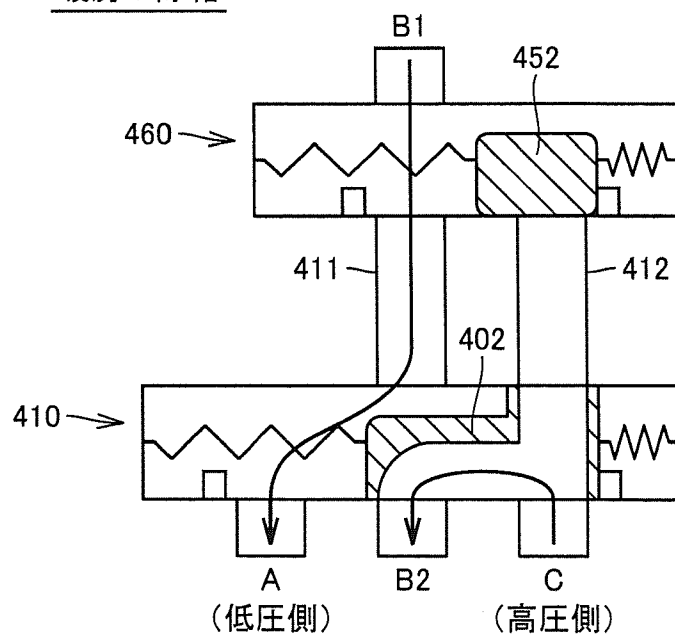
[図11]

図11

暖房

[図12]

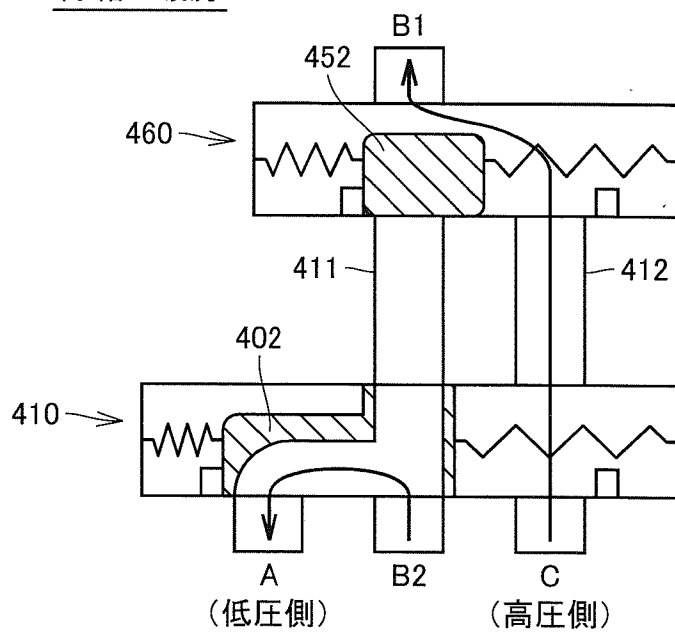
図12

暖房 & 除霜

[図13]

図13

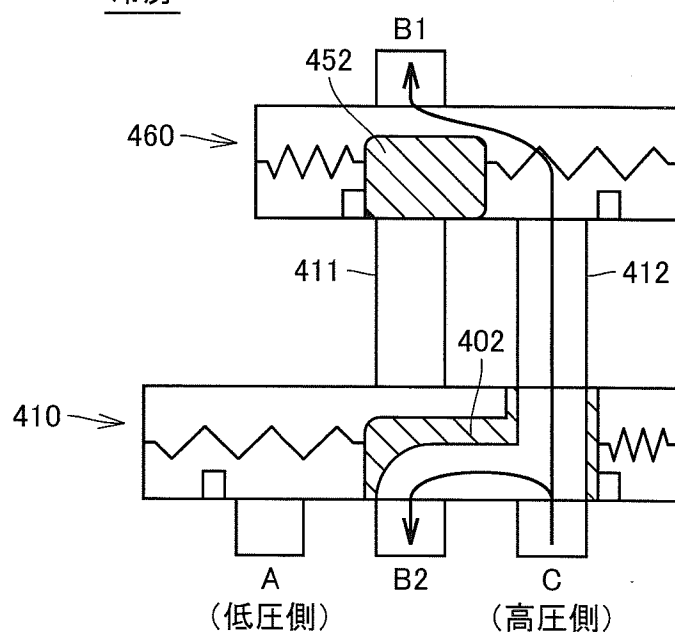
除霜 & 暖房



[図14]

図14

冷房



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/023497

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B47/02(2006.01)i, F24F11/02(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)

F25B47/02, F24F11/02

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2017/094148 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 08 June 2017 (08.06.2017), paragraphs [0018] to [0070]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-2 3-4
Y A	JP 2012-068001 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 April 2012 (05.04.2012), paragraphs [0012] to [0036]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-2 3-4

☐ 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
08 September 2017 (08.09.17)

Date of mailing of the international search report
19 September 2017 (19.09.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

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, F24F11/02(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. F25B47/02, F24F11/02

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2017/094148 A1（三菱電機株式会社）2017.06.08, 段落 [0018]-[0070], [図1]-[図11]（ファミリーなし）	1-2 3-4
Y A	JP 2012-068001 A（三菱電機株式会社）2012.04.05, 段落 [001 2] - [0036], [図1] - [図3]（ファミリーなし）	1-2 3-4

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

08.09.2017

国際調査報告の発送日

19.09.2017

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）

安島 智也

3M

9741

電話番号 03-3581-1101 内線 3377