

(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
2014年1月16日(16.01.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/010483 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 47/02 (2006.01) *B60H 1/32* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/068244
- (22) 国際出願日: 2013年7月3日(03.07.2013)
- (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 2012-158018 2012年7月13日(13.07.2012) JP
- (71) 出願人: サンデン株式会社 (SANDEN CORPORATION) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者: 石関 徹也 (ISHIZEKI Tetsuya); 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内 Gunma (JP). 武居 秀憲 (TAKEI Hidenori); 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内 Gunma (JP). 宮腰 竜 (MIYAKOSHI Ryo); 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地

サンデン株式会社内 Gunma (JP). 北村 智 (KIT-AMURA Satoshi); 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内 Gunma (JP). 山下 耕平 (YAMASHITA Kouhei); 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内 Gunma (JP).

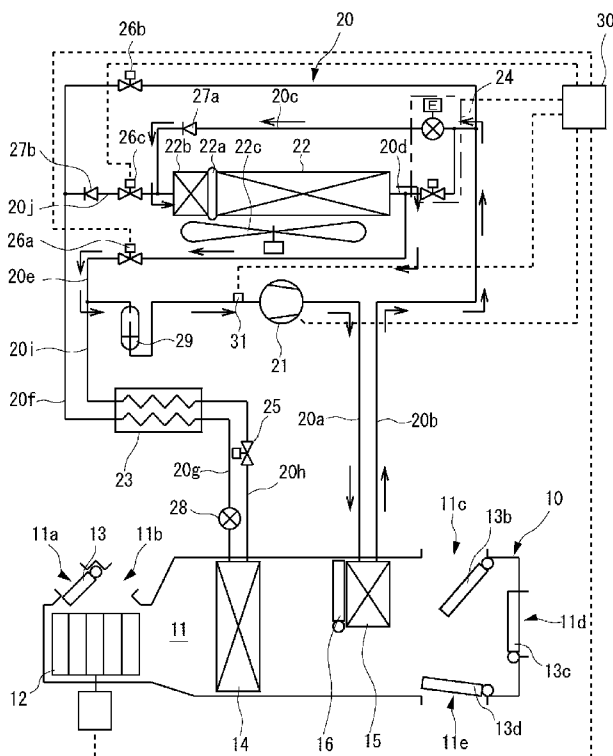
(74) 代理人: 特許業務法人 エビス国際特許事務所 (EBISU INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー 22階 Tokyo (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE AIR-CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用空気調和装置



(57) Abstract: Provided is a vehicle air-conditioning device with which frost formed on an external heat exchanger can be reliably removed, without increasing the number of components and occupancy space. During a heating operation, in cases when it is determined that environmental conditions are present in which frost formation on an external heat exchanger (22) will occur, a coolant passage of a first control valve (24) is set to a maximum opening amount at an expansion means side, and a hot-gas frost-removal operation is performed in which a first solenoid valve (26a) is closed after the coolant passage of the first control valve (24) is set to the maximum opening amount at the expansion means side. As a result, the inside of the external heat exchanger (22) enters a high-temperature high-pressure state and the heat release amount in the external heat exchanger (22) can be increased, thereby enabling the reliable removal of frost formed on the external heat exchanger (22).

(57) 要約: 部品点数および占有スペースを増加させることなく確実に室外熱交換器に付着した霜を取り除くことのできる車両用空気調和装置を提供する。暖房運転中に、室外熱交換器22の着霜が生じる環境条件であると判定した場合に、第1制御弁24の冷媒流路を膨張手段側の最大開度とし、第1制御弁24の冷媒流路を膨張手段側の最大開度とした後に第1電磁弁26aを閉鎖するホットガス除霜運転を行っている。これにより、室外熱交換器22内を高温高圧の状態として室外熱交換器22における放熱量を増加させることができるので、室外熱交換器22に付着した霜を確実に除去することが可能となる。



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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロ
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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：車両用空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、電気自動車に適用可能な車両用空気調和装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、この種の車両用空気調和装置では、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、車室内に設けられた室内熱交換器と、車室外に設けられた室外熱交換器と、を備えたものが知られている。この車両用空気調和装置では、圧縮機から吐出された冷媒を室内熱交換器に流入させて放熱させ、室内熱交換器を流通した冷媒を膨張手段を介して室外熱交換器に流入させて吸熱させ、室外熱交換器から流出した冷媒を圧縮機に吸入させることによって暖房運転を行っている。

[0003] 前記車両用空気調和装置では、車室外の温度が低い環境下（例えば、摂氏0度以下等）において暖房運転を行うと、室外熱交換器に着霜が生じることがある。暖房運転においては、室外熱交換器に着霜が生じると、室外熱交換器における吸熱量が不足して暖房能力が低下する。このため、暖房運転時には、室外熱交換器に付着した霜を取り除くために除霜運転が必要となる場合がある。

[0004] 除霜運転は、圧縮機から吐出された高温の冷媒を室外熱交換器に流入させることで、室外熱交換器に付着している霜を融解させるものである。しかし、車両の走行中に除霜運転を行う場合には、室外熱交換器に付着した霜に低温の空気が当たり続けるため、霜が融解し難くなり、室外熱交換器に付着した霜を除去することが困難である。

[0005] そこで、前記車両用空気調和装置では、室外熱交換器の外側に可動ルーバを設け、除霜運転時に可動ルーバによって走行風が室外熱交換器に直接当たらないようにして、室外熱交換器に付着した霜を効率的に除去するようにし

ている（例えば、特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平 7－5 5 2 9 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 前記可動ルーバを備えた車両用空気調和装置では、可動ルーバや可動ルーバを駆動させるための電動モータ等、部品点数が多くなるため製造コストが高くなり、さらに、エンジンルーム内を占有するスペースが大きくなるため小型の車両に対する前記空気調和装置の設置が困難である。

[0008] 本発明の目的とするところは、部品点数および占有スペースを増加させることなく確実に室外熱交換器に付着した霜を取り除くことのできる車両用空気調和装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、前記目的を達成するために、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、冷媒を放熱させる放熱器と、冷媒を吸熱させる吸熱器と、冷媒を放熱または吸熱させる室外熱交換器と、圧縮機が吐出した冷媒を放熱器に流入させて放熱させ、放熱器を流通した冷媒の少なくとも一部を膨張弁を介して室外熱交換器に流入させて吸熱させ、室外熱交換器を流通した冷媒をアキュムレータに流入させ、アキュムレータから流出する冷媒を圧縮機に吸入させる暖房用冷媒回路と、膨張弁の弁開度を調整する弁開度調整機構と、室外熱交換器の冷媒流出側とアキュムレータの冷媒流入側との間の冷媒流路を開閉する開閉弁と、室外熱交換器に着霜が生じる条件を満たすか否かを判定する着霜判定手段と、暖房運転中に、着霜判定手段によって室外熱交換器の着霜が生じる条件であると判定した場合に、弁開度調整機構によって膨張弁の弁開度を暖房運転中の膨張弁の弁開度よりも大きくし、膨張弁の弁開度を大きくした後、開閉弁を閉鎖するホットガス除霜手段と、ホットガス除霜手段による開

閉弁の閉鎖の際に、圧縮機の回転数を、開閉弁の閉鎖前の圧縮機の回転数よりも低下させる圧縮機回転数低下手段と、を備えている。

[0010] これにより、膨張弁の弁開度を暖房運転中の膨張弁の弁開度よりも大きくすることによってアキュムレータに冷媒が液体の状態で貯留され、膨張弁の弁開度を大きくした後に開閉弁を閉鎖することによってアキュムレータに貯留された液体の冷媒が気化して室外熱交換器に流入することから、室外熱交換器内が高温高圧の状態となって室外熱交換器における放熱量を増加させることが可能となる。また、圧縮機の回転数を低下させることによって室外熱交換器に流入する冷媒の流量が減少することから、アキュムレータに貯留された冷媒が、長時間にわたって室外熱交換器に流入して、冷媒の熱エネルギーが室外熱交換器に付着した霜に確実に伝えられる。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、室外熱交換器内を高温高圧の状態として室外熱交換器における放熱量を増加させることができるので、室外熱交換器に付着した霜を確実に除去することが可能となる。また、アキュムレータに貯留された冷媒は、長時間にわたって室外熱交換器に流入するため、冷媒の熱エネルギーが室外熱交換器に付着した霜に確実に伝えられるので、室外熱交換器に付着した霜をより確実に除去することが可能となる。このため、ホットガス除霜手段による第2開閉弁の閉鎖の際に、圧縮機の回転数を維持する場合や上昇させる場合のように、アキュムレータに貯留された冷媒が短時間で室外熱交換器に流入してしまうことによる、冷媒の熱エネルギーが霜の除去に有効に作用しないといった不具合の低減が可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第1実施形態を示す車両用空気調和装置の概略構成図である。

[図2]第1制御弁のステッピングモータの回転位置と弁開度との関係を示すグラフである。

[図3]冷房運転および除湿冷房運転を示す車両用空気調和装置の概略構成図である。

[図4]暖房運転を示す車両用空気調和装置の概略構成図である。

[図5]第1除湿暖房運転を示す車両用空気調和装置の概略構成図である。

[図6]第2除湿暖房運転を示す車両用空気調和装置の概略構成図である。

[図7]ホットガス除霜運転のタイミングチャートである。

[図8]逆サイクル除霜運転のタイミングチャートである。

[図9]除霜運転制御処理を示すフローチャートである。

[図10]本発明の第2実施形態を示す車両用空気調和装置の概略構成図である。

[図11]逆サイクル除霜運転を示す車両用空気調和装置の概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0013] 図1乃至図9は、本発明の第1実施形態を示すものである。

[0014] 本発明の車両用空気調和装置は、図1に示すように、車室内に設けられた空調ユニット10と、車室内および車室外に亘って構成された冷媒回路20と、を備えている。

[0015] 空調ユニット10は、車室内に供給する空気を流通させるための空気流通路11を有している。空気流通路11の一端側には、車室外の空気を空気流通路11に流入させるための外気吸入口11aと、車室内の空気を空気流通路11に流入させるための内気吸入口11bと、が設けられている。また、空気流通路11の他端側には、空気流通路11を流通する空気を車室内の搭乗者の足元に向かって吹き出させるフット吹出口11cと、空気流通路11を流通する空気を車室内の搭乗者の上半身に向かって吹き出させるベント吹出口11dと、空気流通路11を流通する空気を車両のフロントガラスの車室内側の面に向かって吹き出させるデフ吹出口11eと、が設けられている。

[0016] 空気流通路11内の一端側には、空気流通路11の一端側から他端側に向かって空気を流通させるためのシロッコファン等の室内送風機12が設けられている。

[0017] 空気流通路11の一端側には、外気吸入口11a及び内気吸入口11bの

一方を開放して他方を閉鎖することが可能な吸入口切換えダンパ13が設けられている。吸入口切換えダンパ13によって内気吸入口11bが閉鎖されて外気吸入口11aが開放されると、外気吸入口11aから空気が空気流通路11に流入する外気供給モードとなる。また、吸入口切換えダンパ13によって外気吸入口11aが閉鎖されて内気吸入口11bが開放されると、内気吸入口11bから空気が空気流通路11に流入する内気循環モードとなる。さらに、吸入口切換えダンパ13が外気吸入口11aと内気吸入口11bとの間に位置し、外気吸入口11aと内気吸入口11bがそれぞれ開放されると、吸入口切換えダンパ13による外気吸入口11a及び内気吸入口11bのそれぞれの開口率に応じた割合で、外気吸入口11aと内気吸入口11bとから空気が空気流通路11に流入する内外気吸入モードとなる。

[0018] 空気流通路11の他端側のフット吹出口11c、ベント吹出口11d及びデフ吹出口11eのそれぞれには、各吹出口11c, 11d, 11eを開閉するための吹出口切換えダンパ13b, 13c, 13dが設けられている。この吹出口切換えダンパ13b, 13c, 13dは、図示しないリンク機構によって連動するように構成されている。ここで、吹出口切換えダンパ13b, 13c, 13dによってフット吹出口11cが開放されてベント吹出口11dが閉鎖され、デフ吹出口11eが僅かに開放されると、空気流通路11を流通する空気の大部分がフット吹出口11cから吹き出されると共に残りの空気がデフ吹出口11eから吹き出されるフットモードとなる。また、吹出口切換えダンパ13b, 13c, 13dによってフット吹出口11c及びデフ吹出口11eが閉鎖されてベント吹出口11dが開放されると、空気流通路11を流通する空気の全てがベント吹出口11dから吹き出されるベントモードとなる。さらに、吹出口切換えダンパ13b, 13c, 13dによってフット吹出口11c及びベント吹出口11dが開放されてデフ吹出口11eが閉鎖されると、空気流通路11を流通する空気がフット吹出口11c及びベント吹出口11dから吹き出されるバイレベルモードとなる。また、吹出口切換えダンパ13b, 13c, 13dによってフット吹出口11c

及びベント吹出口 1 1 d が閉鎖されてデフ吹出口 1 1 e が開放されると、空気流通路 1 1 を流通する空気がデフ吹出口 1 1 e から吹き出されるデフモードとなる。また、吹出口切換えダンパ 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d によってベント吹出口 1 1 d が閉鎖されてフット吹出口 1 1 c 及びデフ吹出口 1 1 e が開放されると、空気流通路 1 1 を流通する空気がフット吹出口 1 1 c 及びデフ吹出口 1 1 e から吹き出されるデフフットモードとなる。尚、空気流通路 1 1、フット吹出口 1 1 c、ベント吹出口 1 1 d、後述する吸熱器及び放熱器は、バイレベルモードにおいて、フット吹出口 1 1 c から吹き出される空気の温度がベント吹出口 1 1 d から吹き出される空気の温度よりも高温となる温度差を生じさせるような、互いの位置関係および構造となっている。

[0019] 室内送風機 1 2 の空気流通方向下流側の空気流通路 1 1 には、空気流通路 1 1 を流通する空気を冷却及び除湿するための吸熱器 1 4 が設けられている。また、吸熱器 1 4 の空気流通方向下流側の空気流通路 1 1 には、空気流通路 1 1 を流通する空気を加熱するための放熱器 1 5 が設けられている。吸熱器 1 4 及び放熱器 1 5 は、それぞれ内部を流通する冷媒と空気流通路 1 1 を流通する空気とを熱交換させるためのフィンとチューブ等からなる熱交換器である。

[0020] 吸熱器 1 4 と放熱器 1 5 との間の空気流通路 1 1 には、空気流通路 1 1 を流通する空気の放熱器 1 5 によって加熱される割合を調整するためのエアミックスダンパ 1 6 が設けられている。エアミックスダンパ 1 6 は、空気流通路 1 1 の放熱器 1 5 の上流側を閉鎖する方向に移動させることによって、放熱器 1 5 において熱交換する空気の割合が減少し、空気流通路 1 1 の放熱器 1 5 以外の部分側に移動させることによって、放熱器 1 5 において熱交換する空気の割合が増加する。エアミックスダンパ 1 6 は、空気流通路 1 1 の放熱器 1 5 の上流側を閉鎖して放熱器 1 5 以外の部分を開放した状態で開度が 0 % となり、空気流通路 1 1 の放熱器 1 5 の上流側を開放し、放熱器 1 5 以外の部分を閉鎖した状態で開度が 1 0 0 % となる。

[0021] 冷媒回路 2 0 は、前記吸熱器 1 4、前記放熱器 1 5、冷媒を圧縮するため

の圧縮機 2 1、冷媒と車室外の空気とを熱交換するための室外熱交換器 2 2、放熱器 1 5 および室外熱交換器 2 2 の少なくとも放熱器 1 5 から流出する冷媒と吸熱器 1 4 から流出する冷媒とを熱交換させるための内部熱交換器 2 3、暖房運転および第 1 除湿暖房運転時に室外熱交換器 2 2 に流入する冷媒を減圧するための膨張手段と除湿冷房運転時に放熱器 1 5 における冷媒の凝縮圧力を制御するための凝縮圧力調整手段とを有し、膨張手段側または凝縮圧力調整手段側に冷媒流路を切換え可能な第 1 制御弁 2 4、吸熱器 1 4 における冷媒の蒸発圧力を調整するための第 2 制御弁 2 5、開閉弁としての第 1 電磁弁 2 6 a、第 2 電磁弁 2 6 b、第 3 電磁弁 2 6 c、第 1～第 2 逆止弁 2 7 a、2 7 b、膨張弁 2 8、気体の冷媒と液体の冷媒を分離して液体の冷媒が圧縮機 2 1 に吸入されることを防止するためのアキュムレータ 2 9 を有し、これらは銅管やアルミニウム管によって接続されている。

[0022] 具体的には、圧縮機 2 1 の冷媒吐出側に放熱器 1 5 の冷媒流入側が接続されることによって、冷媒流路 2 0 a が設けられている。また、放熱器 1 5 の冷媒流出側には、第 1 制御弁 2 4 の冷媒流入側が接続されることによって、冷媒流路 2 0 b が設けられている。第 1 制御弁 2 4 の膨張手段側の冷媒流出側には、室外熱交換器 2 2 の一端側が接続されることによって、冷媒流路 2 0 c が設けられている。冷媒流路 2 0 c には、第 1 逆止弁 2 7 a が設けられている。また、第 1 制御弁 2 4 の凝縮圧力調整手段側の冷媒流出側には、室外熱交換器 2 2 の他端側が接続されることによって、冷媒流路 2 0 d が設けられている。室外熱交換器 2 2 の他端側には、冷媒流路 2 0 d と並列に、圧縮機 2 1 の冷媒吸入側が接続されることによって、冷媒流路 2 0 e が設けられている。冷媒流路 2 0 e には、冷媒流通方向の上流側から順に、第 1 電磁弁 2 6 a、アキュムレータ 2 9 が設けられている。冷媒流路 2 0 b には、内部熱交換器 2 3 の高圧冷媒流入側が接続されることによって冷媒流路 2 0 f が設けられている。冷媒流路 2 7 f には、第 2 電磁弁 2 6 b が設けられている。内部熱交換器 2 3 の高圧冷媒流出側には、吸熱器 1 4 の冷媒流入側が接続されることによって、冷媒流路 2 0 g が設けら

れている。冷媒流通路 20 g には、膨張弁 28 が設けられている。吸熱器 14 の冷媒流出側には、内部熱交換器 23 の低圧冷媒流入側が接続されることによって、冷媒流通路 20 h が設けられている。冷媒流通路 20 h には、第 2 制御弁 25 が設けられている。内部熱交換器 23 の低圧冷媒流出側には、冷媒流通路 20 e の第 1 電磁弁 26 a とアキュムレータ 29 との間が接続されることによって、冷媒流通路 20 i が設けられている。室外熱交換器 22 の一端側には、冷媒流通路 20 c と並列に、冷媒流通路 20 f の第 2 電磁弁 26 b の冷媒流通方向の下流側が接続されることによって、冷媒流通路 20 j が設けられている。冷媒流通路 20 j には、冷媒流通方向の上流側から順に、第 3 電磁弁 26 c、第 2 逆止弁 27 b が設けられている。

[0023] 圧縮機 21 及び室外熱交換器 22 は、車室外のエンジンルーム内に配置されている。圧縮機 21 は、電動モータによって駆動され、インバータ制御によって回転数の調整が可能である。

[0024] 室外熱交換器 22 は、内部を流通する冷媒と車室外の空気とを熱交換させるためのフィンとチューブ等からなる熱交換器である。室外熱交換器 22 は、吸熱器として機能する場合に冷媒流路の一端側から冷媒が流入し、放熱器として機能する場合に冷媒流路の他端側から冷媒が流入する。室外熱交換器 22 の冷媒流路の一端側には、放熱器として機能する場合に液体の冷媒を貯留可能な気液分離部 22 a と、気液分離部 22 a から流出する液体の冷媒を過冷却の状態とするための過冷却部 22 b と、が設けられている。また、室外熱交換器 22 には、車両の停止時に車室外の空気と冷媒とを熱交換させるための室外送風機 22 c が設けられている。

[0025] 第 1 制御弁 24 は、冷媒流路を膨張手段側または凝縮圧力調整手段側に切換えとともに、それぞれの冷媒流路の開度を調整するための弁開度調整機構としてのステッピングモータを有している。第 1 制御弁 24 は、ステッピングモータを駆動することにより、図 2 に示すように、冷媒流路および各冷媒流路の開度が切換えられる。

[0026] 膨張弁 28 は、吸熱器 14 から流出する冷媒の温度に応じて弁開度を調整

可能な温度膨張弁である。温度膨張弁としては、例えば、吸熱器から流出する冷媒が流通する流出冷媒流路と、流出冷媒流路を流通する温度を検出する感温棒と、弁体を移動させるためのダイヤフラムと、を一体に形成したボックス型の温度膨張弁が用いられる。

[0027] さらに、車両用空気調和装置は、図1に示すように、車室内の温度および湿度を設定された温度および設定された湿度とする制御を行うためのコントローラ30を備えている。

[0028] コントローラ30は、CPU、ROM、RAMを有している。コントローラ30は、入力側に接続された装置からの入力信号を受信すると、CPUが、入力信号に基づいてROMに記憶されたプログラムを読み出すとともに、入力信号によって検出された状態をRAMに記憶したり、出力側に接続された装置に出力信号を送信したりする。

[0029] コントローラ30の出力側には、室内送風機12、圧縮機21、第1制御弁24および第1電磁弁26a、第3電磁弁26cが接続されている。また、コントローラ30の入力側には、圧縮機21の吸入圧力を検出するための圧力センサ31が接続されている。

[0030] 以上のように構成された車両用空気調和装置では、冷房運転、除湿冷房運転、暖房運転、第1除湿暖房運転、第2除湿暖房運転が行われる。以下、それぞれの運転について説明する。

[0031] 冷房運転及び除湿冷房運転において、冷媒回路20では、第1制御弁24の冷媒流路を凝縮圧力調整手段側に設定し、第3電磁弁26cを開放するとともに、第1および第2電磁弁26a、26bを閉鎖し、圧縮機21を運転する。

これにより、圧縮機21から吐出された冷媒は、図3に示すように、冷媒流通路20a、放熱器15、冷媒流通路20b、20d、室外熱交換器22、冷媒流通路20j、20f、内部熱交換器23の高圧側、冷媒流通路20g、吸熱器14、冷媒流通路20h、内部熱交換器23の低圧側、冷媒流通路20i、20eの順に流通して圧縮機21に吸入される。冷媒回路20を

流通する冷媒は、冷房運転において、室外熱交換器 22 において放熱して吸熱器 14 において吸熱する。除湿冷房運転として図 3 の一点鎖線に示すようにエアミックスダンパ 16 が開放されると、冷媒回路 20 を流通する冷媒は放熱器 15 においても放熱する。また、室外熱交換器 22 を流通する冷媒は、気液分離部 22 a および過冷却部 22 b を流通することで、過冷却の状態となって冷媒流通路 20 j に流入する。

[0032] このとき、冷房運転中の空調ユニット 10 において、室内送風機 12 を運転することによって流通する空気流通路 11 の空気は、吸熱器 14 において冷媒と熱交換して冷却され、車室内の温度を目標設定温度 T_{set} とするために吹出口 11 c, 11 d, 11 e から吹き出すべき空気の温度である目標吹出温度 T_{AO} となって車室内に吹き出される。

[0033] 目標吹出温度 T_{AO} は、車室外の温度 T_{am} 、車室内の温度 T_r 、日射量 T_s 等の環境条件を検出し、検出された環境条件と目標設定温度 T_{set} に基づいて算出されるものである。

[0034] また、除湿冷房運転中の空調ユニット 10 において、室内送風機 12 を運転することによって流通する空気流通路 11 の空気は、吸熱器 14 において吸熱する冷媒と熱交換して冷却されることによって除湿される。吸熱器 14 において除湿された空気は、放熱器 15 おいて放熱する冷媒と熱交換して加熱され、目標吹出温度 T_{AO} の空気となって車室内に吹き出される。

[0035] 暖房運転において、冷媒回路 20 では、第 1 制御弁 24 の冷媒流路を膨張手段側に設定し、第 1 電磁弁 26 a を開放するとともに、第 2 および第 3 電磁弁 26 b, 26 c を閉鎖し、圧縮機 21 を運転する。

これにより、圧縮機 21 から吐出された冷媒は、図 4 に示すように、冷媒流通路 20 a、放熱器 15、冷媒流通路 20 b、20 c、室外熱交換器 22、冷媒流通路 20 e の順に流通して圧縮機 21 に吸入される。冷媒回路 20 を流通する冷媒は、放熱器 15 において放熱し、室外熱交換器 22 において吸熱する。

[0036] このとき、空調ユニット 10 において、室内送風機 12 を運転することに

よって流通する空気流通路 11 の空気は、吸熱器 14 において冷媒と熱交換することなく、放熱器 15 において冷媒と熱交換して加熱され、目標吹出温度 TAO の空気となって車室内に吹き出される。

[0037] 第 1 除湿暖房運転において、冷媒回路 20 では、第 1 制御弁 24 の冷媒流路を膨張手段側に設定し、第 1 および第 2 電磁弁 26 a, 26 b を開放するとともに、第 3 電磁弁 26 c を閉鎖し、圧縮機 21 を運転する。

これにより、圧縮機 21 から吐出された冷媒は、図 5 に示すように、冷媒流通路 20 a、放熱器 15、冷媒流通路 20 b を順に流通する。冷媒流通路 20 b を流通する冷媒の一部は、冷媒流通路 20 c、室外熱交換器 22、冷媒流通路 20 e の順に流通して圧縮機 21 に吸入される。また、冷媒流通路 20 b を流通するその他の冷媒は、冷媒流通路 20 f、内部熱交換器 23 の高圧側、冷媒流通路 20 g、吸熱器 14、冷媒流通路 20 h、内部熱交換器 23 の低圧側、冷媒流通路 20 i, 20 e、の順に流通して圧縮機 21 に吸入される。冷媒回路 20 を流通する冷媒は、放熱器 15 において放熱し、吸熱器 14 及び室外熱交換器 22 において吸熱する。

[0038] このとき、空調ユニット 10 において、室内送風機 12 を運転することによって流通する空気流通路 11 の空気は、吸熱器 14 において冷媒と熱交換して冷却されることにより除湿される。吸熱器 14 において除湿された空気は、一部の空気が放熱器 15 において冷媒と熱交換することによって加熱され、目標吹出温度 TAO の空気となって車室内に吹き出される。

[0039] 第 2 除湿暖房運転において、冷媒回路 20 では、第 1 制御弁 24 の冷媒流路を閉鎖し、第 2 電磁弁 26 b を開放するとともに、第 1 および第 3 電磁弁 26 a, 26 c を閉鎖し、圧縮機 21 を運転する。

これにより、圧縮機 21 から吐出された冷媒は、図 6 に示すように、冷媒流通路 20 a、放熱器 15、冷媒流通路 20 b, 20 f、内部熱交換器 23 の高圧側、冷媒流通路 20 g、吸熱器 14、冷媒流通路 20 h、内部熱交換器 23 の低圧側、冷媒流通路 20 i, 20 e の順に流通して圧縮機 21 に吸入される。冷媒回路 20 を流通する冷媒は、放熱器 15 において放熱し、吸

熱器 14 において吸熱する。

[0040] このとき、空調ユニット 10 において、室内送風機 12 を運転することによって流通する空気流通路 11 の空気は、前記第 1 除湿暖房運転と同様に、吸熱器 14 において冷媒と熱交換して冷却されることにより除湿される。吸熱器 14 において除湿された空気は、一部の空気が放熱器 15 において冷媒と熱交換することによって加熱され、目標吹出温度 T_{AO} となって車室内に吹き出される。

[0041] オートエアコンスイッチがオンの状態に設定されている場合には、コントローラ 30 は、冷房運転、除湿冷房運転、暖房運転、第 1 除湿暖房運転、第 2 除湿暖房運転を、車室外の温度 T_{am} 、車室内の温度 T_r 、車室外の湿度、車室内の湿度 T_h 、日射量 T_s 等の環境条件に基づいて切替える。

[0042] また、コントローラ 30 は、吹出口 11c, 11d, 11e のモードを、吹出口切替えダンパ 13b, 13c, 13d によって切替える。コントローラ 30 は、エアミックスダンパ 16 の開度を、吹出口 11c, 11d, 11e から吹出される空気の温度が目標吹出温度 T_{AO} となるように調整する。

[0043] また、コントローラ 30 は、各運転において、フットモード、ベントモード、バイレベルモードの切り替えを、目標吹出温度 T_{AO} に応じて行う。具体的には、コントローラ 30 は、目標吹出温度 T_{AO} が例えば 40°C 以上など、高温となる場合にフットモードに設定する。また、コントローラ 30 は、目標吹出温度 T_{AO} が例えば 25°C 未満など、低温となる場合にベントモードに設定する。さらに、コントローラ 30 は、目標吹出温度 T_{AO} が、フットモードが設定される目標吹出温度 T_{AO} とベントモードが設定される目標吹出温度 T_{AO} との間の温度の場合にバイレベルモードに設定する。

[0044] また、暖房運転中において、車室外の空気の温度が低くなると（例えば摂氏 0°C 以下等）、室外熱交換器 22 に着霜が生じる場合がある。この場合、車両用空気調和装置では、室外熱交換器 22 に付着した霜を除去するための除霜運転を行う。除霜運転は、圧縮機 21 から吐出された冷媒を第 1 制御弁 24 の膨張手段側において減圧することなく室外熱交換器 22 に流入させる

ことによって室外熱交換器 22 に付着した霜を融解させるホットガス除霜運転と、冷媒回路 20 を冷房運転に切換えることによって室外熱交換器 22 に付着した霜を融解させる逆サイクル除霜運転と、の 2 種類の方法の一方によって行う。

[0045] ホットガス除霜運転は、暖房運転が行われている状態において、図 7 のタイミングチャートに示すように、室内送風機 12、圧縮機 21、第 1 制御弁 24 および第 1 電磁弁 26 a の運転を切換えることによって行われる。

[0046] 具体的には、まず、圧縮機 21 の回転数を第 1 所定回転数（例えば、7000 rpm）に固定し、第 1 制御弁 24 の冷媒流路を膨張手段側の最大開度に固定し、室内送風機 12 を停止する。次に、第 1 制御弁 24 の冷媒流路を膨張手段側の最大開度に固定してから所定時間経過後（例えば、20 秒後）に、圧縮機 21 の回転数を第 2 所定回転数（例えば、1000 rpm）まで低下させ、第 1 電磁弁 26 a を閉鎖する。第 1 電磁弁 26 a を閉鎖した後、圧力センサ 31 の検出圧力が所定圧力（例えば、0 MPa G）以下となったときに、第 1 電磁弁 26 a を開放するとともに、圧縮機 21 の回転数の固定状態、第 1 制御弁 24 の冷媒流路の膨張手段側の最大開度での固定状態、を解除する。第 1 電磁弁 26 a を開放してから所定時間経過後（例えば、2 秒後）に室内送風機 12 の運転を開始してホットガス除霜運転を終了する。

[0047] 前記ホットガス除霜運転において、圧縮機 21 から吐出された冷媒は、図 4 の暖房運転と同じ流路を流通する。冷媒回路 20 を流通する冷媒は、第 1 制御弁 24 によって減圧されないため、室外熱交換器 22 においても放熱して液化し、液化した冷媒はアキュムレータ 29 に貯留される。これにより、冷媒回路 20 では、冷媒の流量が減少するため、室外熱交換器 22 における冷媒の圧力が低くなる。

[0048] 室外熱交換器 22 における冷媒の圧力が低く、アキュムレータ 29 に液体の冷媒が貯留されている状態において第 1 電磁弁 26 a を閉鎖すると、圧縮機 21 と第 1 電磁弁 26 a との間の冷媒流通路 20 e が低圧となり、アキュムレータ 29 に貯留された液体の冷媒が気化して圧縮機 21 から吐出される

。このとき、冷媒回路 20 では、第 1 電磁弁 26 a が閉鎖されているため冷媒が循環することはなく、圧縮機 21 から吐出された冷媒は、冷媒流通路 20 c から室外熱交換器 22 内に送り込まれて、室外熱交換器 22 内が高温高圧となる。これにより、室外熱交換器 22 に付着した霜は、室外熱交換器 22 から放出される熱によって融解される。

[0049] ここで、第 1 電磁弁 26 a を閉鎖するタイミングは、圧縮機 21 の回転数を第 2 所定回転数まで低下させるのと同様または低下させた後とすることが望ましい。また、第 1 電磁弁 26 a を閉鎖した後の開放する基準となる圧縮機 21 の吸入圧力は、圧縮機 21 の故障等の不具合の発生を防止するために、少なくともアキュムレータ 29 内の冷媒が流出して圧縮機 21 の吸入側圧力が負圧とならないように 0 MP a G 以上が所定圧力として設定される。圧縮機 21 の回転数である第 1 所定回転数は、アキュムレータ 29 に液化した冷媒を貯留する時間を短縮するために、可能な限り高回転とすることが望ましい。また、圧縮機 21 の回転数である第 2 所定回転数は、第 1 電磁弁 26 a を閉鎖してから圧縮機 21 の吸入圧力が負圧となるまでの時間が可能な限り長時間となるように、可能な限り低回転とすることが望ましい。このとき、アキュムレータ 29 に貯留された冷媒は、長時間にわたって室外熱交換器 22 に流入するため、冷媒の熱エネルギーが室外熱交換器 22 に付着した霜に確実に伝えられる。

[0050] また、逆サイクル除霜運転は、暖房運転が行われている状態において、図 8 のタイミングチャートに示すように、室内送風機 12、圧縮機 21、第 1 制御弁 24 および第 1 電磁弁 26 a、第 3 電磁弁 26 c の運転を切換えることによって行われる。

[0051] 具体的には、まず、圧縮機 21 の運転を停止するとともに、第 1 制御弁 24 の冷媒流路を閉鎖し、室内送風機 12 を停止する。次に、第 1 制御弁 24 の冷媒流路を凝縮圧力調整手段側を所定開度に固定するとともに、第 1 電磁弁 26 a を閉鎖して第 3 電磁弁 26 c を開放する。また、第 1 制御弁 24、第 1 電磁弁 26 a および第 3 電磁弁 26 c の操作後、所定時間経過後（例え

ば、5秒後）に、圧縮機21を所定回転数（例えば、4000rpm）に固定して運転する。圧縮機21を所定回転数で運転開始した後、所定時間経過後（例えば、45秒後）に、圧縮機21を停止する。圧縮機21の停止後に、第1制御弁24の冷媒流路の固定状態、第1電磁弁26aの閉鎖状態、第3電磁弁26cの開放状態、を解除して、室内送風機12の運転を開始して逆サイクル除霜運転を終了する。

[0052] 前記逆サイクル除霜運転において、圧縮機21から吐出された冷媒は、図3の冷房運転および除湿冷房運転と同様に流通して圧縮機21に吸入される。冷媒回路20を流通する冷媒は、室外熱交換器22において放熱して吸熱器14において吸熱する。これにより、室外熱交換器22に付着した冷媒は、室外熱交換器22に流入して室外熱交換器22から放出される熱によって融解される。また、逆サイクル除霜運転においては、ホットガス除霜運転と反対側の冷媒流通路20dから冷媒が室外熱交換器22に流入することから、ホットガス除霜運転によって霜が残りやすい室外熱交換器22の冷媒流通路20d側の霜を積極的に融解させることが可能である。

[0053] ここで、第1制御弁24の冷媒流路を切替える動作中には、圧縮機21の運転を停止する。また、逆サイクル除霜運転は、室外熱交換器22に付着した霜を全て融解させることが可能な時間を運転時間として設定する。

[0054] コントローラ30は、室外熱交換器22に着霜が生じる環境条件であるかを判定し、着霜が生じる環境条件であると判定した場合にホットガス除霜運転と逆サイクル除霜運転のいずれかによる除霜運転を行う除霜運転制御処理を行う。このときのコントローラ30の動作を図9のフローチャートを用いて説明する。

[0055] （ステップS1）

ステップS1においてCPUは、室外熱交換器22に着霜が生じる環境条件であるかを判定する。着霜が生じる環境条件であると判定した場合にはステップS2に処理を移し、着霜が生じる環境条件であると判定しなかった場合には除霜運転制御処理を終了する。

室外熱交換器 22 に着霜が生じるか否かの判定は、車室外の空気の温度条件を検出することによって判定する。

[0056] (ステップ S 2)

ステップ S 1 において室外熱交換器 22 に着霜が生じる環境条件であると判定した場合に、ステップ S 2 において CPU は、前回の除霜運転から所定時間（例えば、5 分）経過したか否かを判定する。所定時間経過したと判定した場合にはステップ S 3 に処理を移し、所定時間経過したと判定しなかった場合には除霜運転制御処理を終了する。

[0057] (ステップ S 3)

ステップ S 2 において前回の除霜運転から所定時間経過したと判定した場合に、ステップ S 3 において CPU は、前回の除霜運転までにホットガス除霜運転を 4 回連続で行ったか否かを判定する。4 回連続で行っていると判定した場合にはステップ S 4 に処理を移し、4 回連続して行っていると判定しなかった場合にはステップ S 5 に処理を移す。

[0058] (ステップ S 4)

ステップ S 3 においてホットガス除霜運転を 4 回連続で行ったと判定した場合に、ステップ S 4 において CPU は、逆サイクル除霜運転を実行して除霜運転制御処理を終了する。

逆サイクル除霜運転では、ホットガス除霜運転が圧縮機 21 の冷媒吸入側の圧力が負圧となる前に終了するように設定されているのに対して、室外熱交換器 22 に付着した霜を完全に融解させることが可能である。

[0059] (ステップ S 5)

ステップ S 3 においてホットガス除霜運転を 4 回連続で行ったと判定しなかった場合に、ステップ S 5 において CPU は、ホットガス除霜運転を実行して除霜運転制御処理を終了する。

ホットガス除霜運転では、逆サイクル除霜運転の運転時間が第 1 制御弁 24 の流路の切換えを含めて長時間必要となるのに対して、室外熱交換器 22 に付着した霜を短時間で効率的に融解させることが可能である。

[0060] このように、本実施形態の車両用空気調和装置によれば、暖房運転中に、室外熱交換器 22 の着霜が生じる環境条件であると判定した場合に、第 1 制御弁 24 の冷媒流路を膨張手段側の最大開度とし、第 1 制御弁 24 の冷媒流路を膨張手段側の最大開度とした後に第 1 電磁弁 26 a を閉鎖するホットガス除霜運転を行い、ホットガス除霜運転による第 1 電磁弁 26 a の閉鎖の際に、圧縮機 21 の回転数を、第 1 電磁弁 26 a の閉鎖前の圧縮機 21 の回転数よりも低下させている。これにより、室外熱交換器 22 内を高温高圧の状態として室外熱交換器 22 における放熱量を増加させることができるので、室外熱交換器 22 に付着した霜を確実に除去することが可能となる。また、アキュムレータ 29 に貯留された冷媒は、長時間にわたって室外熱交換器 22 に流入するため、冷媒の熱エネルギーが室外熱交換器 22 に付着した霜に確実に伝えられるので、室外熱交換器 22 に付着した霜をより確実に除去することが可能となる。

[0061] また、ホットガス除霜手段において第 1 制御弁 24 を膨張手段側の最大開度にしてから第 1 電磁弁 26 a を閉鎖するまでの間、圧縮機 21 の回転数を所定回転数以上に設定している。これにより、第 1 制御弁 24 の冷媒流路を膨張手段側の最大開度とした時にアキュムレータ 29 に効率的に液体の冷媒を貯留可能となり、第 1 電磁弁 26 a を閉鎖した時にアキュムレータ 29 に貯留された冷媒を確実に室外熱交換器 22 に流入させることが可能となる。

[0062] また、ホットガス除霜運転において第 1 制御弁 24 の開度の切換えおよび第 1 電磁弁 26 a の開閉の切換えの際に、室内送風機 12 の運転を停止している。これにより、ホットガス除霜運転中の放熱器 15 における冷媒の放熱を規制することができるので、高温の冷媒を室外熱交換器 22 に流入させることが可能となる。

[0063] また、暖房運転中に、室外熱交換器 22 に着霜が生じる環境条件であると判定するとともに、前回までの過去の除霜運転が 4 回連続してホットガス除霜運転の場合に、逆サイクル除霜運転を行うようにしている。これにより、ホットガス除霜運転によって室外熱交換器 22 に付着した霜が完全に融解せ

ずに残った場合でも、逆サイクル除霜運転によって室外熱交換器 22 に付着した霜を完全に融解させることが可能となる。

[0064] 図 10 および図 11 は、本発明の第 2 実施形態を示すものである。尚、前記実施形態と同様の構成部分には同一の符号を付して示す。

[0065] この車両用空気調和装置の冷媒回路 20 は、図 10 に示すように、第 1 実施形態における第 1 制御弁 24 の代わりに、冷媒流入口および冷媒流出口がそれぞれ 1 つずつ設けられ、減圧領域と凝縮圧力調整領域のそれぞれの範囲で弁開度を調整可能な第 3 制御弁 32 を備えている。

[0066] 具体的には、圧縮機 21 の冷媒吐出側に放熱器 15 の冷媒流入側が接続されることによって、冷媒流通路 20a が設けられている。また、放熱器 15 の冷媒流出側には、第 3 制御弁 34 の冷媒流入側が接続されることによって、冷媒流通路 20b が設けられている。第 3 制御弁 34 の冷媒流出側には、室外熱交換器 22 の冷媒流入側が接続されることによって、冷媒流通路 20c が設けられている。また、室外熱交換器 22 の冷媒流出側には、圧縮機 21 の冷媒吸入側が接続されることによって、冷媒流通路 20d が設けられている。冷媒流通路 20d には、冷媒流通方向の上流側から順に、第 1 電磁弁 26a、アキュムレータ 29 が設けられている。冷媒流通路 20b には、内部熱交換器 23 の高圧冷媒流入側が接続されることによって、冷媒流通路 20e が設けられている。冷媒流通路 20e には、冷媒流通方向の上流側から順に、第 2 電磁弁 26b、第 1 逆止弁 27a が設けられている。内部熱交換器 23 の高圧冷媒流出側には、吸熱器 14 の冷媒流入側が接続されることによって、冷媒流通路 20f が設けられている。冷媒流通路 20f には、膨張弁 28 が設けられている。吸熱器 14 の冷媒流出側には、内部熱交換器 23 の低圧冷媒流入側が接続されることによって、冷媒流通路 20g が設けられている。冷媒流通路 20g には、第 2 制御弁 25 が設けられている。内部熱交換器 23 の低圧冷媒流出側には、冷媒流通路 20d の第 1 電磁弁 26a とアキュムレータ 29 との間が接続されることによって、冷媒流通路 20h が設けられている。室外熱交換器 22 の冷媒流出側には、冷媒流通路 20d と

並列に、気液分離部 22 a の冷媒流入側が接続されることによって、冷媒流通路 20 i が設けられている。冷媒流通路 20 i には、第 3 電磁弁 26 c が設けられている。気液分離部 22 a の冷媒流出側には、過冷却部 22 b を介して冷媒流通路 20 e の第 1 逆止弁 27 a の冷媒流通方向下流側が接続されることによって、冷媒流通路 20 j が設けられている。冷媒流通路 20 j には、第 2 逆止弁 27 b が設けられている。

[0067] 以上のように構成された車両用空気調和装置の暖房運転において、冷媒回路 20 では、第 3 制御弁 32 の冷媒流路を膨張手段側に設定し、第 1 電磁弁 26 a を開放するとともに、第 2 ～ 第 3 電磁弁 26 b, 26 c を閉鎖し、圧縮機 21 を運転する。

これにより、圧縮機 21 から吐出された冷媒は、図 10 に示すように、冷媒流通路 20 a、放熱器 15、冷媒流通路 20 b、20 c、室外熱交換器 22、冷媒流通路 20 d の順に流通して圧縮機 21 に吸入される。冷媒回路 20 を流通する冷媒は、放熱器 15 において放熱し、室外熱交換器 22 において吸熱する。

[0068] 除霜運転は、圧縮機 21 から吐出された冷媒を第 3 制御弁 32 の膨張手段側において減圧することなく室外熱交換器 22 に流入させることによって室外熱交換器 22 に付着した霜を融解させるホットガス除霜運転と、冷媒回路 20 を冷房運転に切換えることによって室外熱交換器 22 に付着した霜を融解させる逆サイクル除霜運転と、の 2 種類の方法の一方によって行う。

[0069] ホットガス除霜運転は、暖房運転が行われている状態において、前記第 1 実施形態と同様に、室内送風機 12、圧縮機 21、第 3 制御弁 32 および第 1 電磁弁 26 a の運転を切換えることによって行われる。

[0070] 具体的には、まず、圧縮機 21 の回転数を第 1 所定回転数（例えば、7000 rpm）に固定し、第 3 制御弁 32 の冷媒流路を膨張手段側の最大開度に固定し、室内送風機 12 を停止する。次に、第 3 制御弁 32 の冷媒流路を膨張手段側の最大開度に固定してから所定時間経過後（例えば、20 秒後）に、圧縮機 21 の回転数を第 2 所定回転数（例えば、1000 rpm）まで

低下させ、第1電磁弁26aを閉鎖する。第1電磁弁26aを閉鎖した後、圧力センサ31の検出圧力が所定圧力（例えば、0MPaG）以下となったときに、第1電磁弁26aを開放するとともに、圧縮機21の回転数の固定状態、第3制御弁32の冷媒流路の膨張手段側の最大開度での固定状態、を解除する。第1電磁弁26aを開放してから所定時間経過後（例えば、2秒後）に室内送風機12の運転を開始してホットガス除霜運転を終了する。

[0071] 前記ホットガス除霜運転において、圧縮機21から吐出された冷媒は、図10の暖房運転と同じ流路を流通する。冷媒回路20を流通する冷媒は、第3制御弁32によって減圧されないため、室外熱交換器22において放熱することで液化し、液化した冷媒はアキュムレータ29に貯留される。これにより、冷媒回路20では、冷媒の流量が減少するため、室外熱交換器22における冷媒の圧力が低くなる。

[0072] 室外熱交換器22における冷媒の圧力が低く、アキュムレータ29に液体の冷媒が貯留されている状態において第1電磁弁26aを閉鎖すると、圧縮機21と第1電磁弁26aとの間の冷媒流通路20eが低圧となり、アキュムレータ29に貯留された液体の冷媒が気化して圧縮機21から吐出される。このとき、冷媒回路20では、第1電磁弁26aが閉鎖されているため冷媒が循環することなく、圧縮機21から吐出された冷媒は、冷媒流通路20cから室外熱交換器22内に送り込まれて、室外熱交換器22内が高温高圧となる。これにより、室外熱交換器22に付着した霜は、室外熱交換器22から放出される熱によって融解される。

[0073] ここで、第1電磁弁26aを閉鎖するタイミングは、圧縮機21の回転数を第2所定回転数まで低下させるのと同様または低下させた後とすることが望ましい。また、第1電磁弁26aを閉鎖した後の開放する基準となる圧縮機21の吸入圧力は、圧縮機21の故障等の不具合の発生を防止するために、少なくともアキュムレータ29内の冷媒が流出して圧縮機21の吸入側圧力が負圧とならないように0MPaG以上が所定圧力として設定される。圧縮機21の回転数である第1所定回転数は、アキュムレータ29に液化した

冷媒を貯留する時間を短縮するために、可能な限り高回転とすることが望ましい。また、圧縮機 2 1 の回転数である第 2 所定回転数は、第 1 電磁弁 2 6 a を閉鎖してから圧縮機 2 1 の吸入圧力が負圧となるまでの時間が可能な限り長時間となるように、可能な限り低回転とすることが望ましい。このとき、アキュムレータ 2 9 に貯留された冷媒は、長時間にわたって室外熱交換器 2 2 に流入するため、冷媒の熱エネルギーが室外熱交換器 2 2 に付着した霜に確実に伝えられる。

[0074] また、逆サイクル除霜運転は、暖房運転が行われている状態において、第 1 実施形態と同様に、室内送風機 1 2、圧縮機 2 1、第 3 制御弁 3 2 および第 1 電磁弁 2 6 a、第 3 電磁弁 2 6 c の運転を切換えることによって行われる。

[0075] 具体的には、まず、圧縮機 2 1 の運転を停止するとともに、第 3 制御弁 3 2 の冷媒流路を閉鎖し、室内送風機 1 2 を停止する。次に、第 3 制御弁 3 2 の冷媒流路を凝縮圧力調整手段側の所定開度に固定するとともに、第 1 電磁弁 2 6 a を閉鎖して第 3 電磁弁 2 6 c を開放する。また、第 3 制御弁 3 2、第 1 電磁弁 2 6 a および第 3 電磁弁 2 6 c の操作後、所定時間経過後（例えば、5 秒後）に、圧縮機 2 1 を所定回転数（例えば、4 0 0 0 r p m）に固定して運転する。圧縮機 2 1 を所定回転数で運転開始した後、所定時間経過後（例えば、4 5 秒後）に、圧縮機 2 1 を停止する。圧縮機 2 1 の停止後に、第 3 制御弁 3 2 の冷媒流路の固定状態、第 1 電磁弁 2 6 a の閉鎖状態、第 3 電磁弁 2 6 c の開放状態、を解除して、室内送風機 1 2 の運転を開始して逆サイクル除霜運転を終了する。

[0076] 前記逆サイクル除霜運転において、圧縮機 2 1 から吐出された冷媒は、図 1 1 に示すように、冷房運転および除湿冷房運転と同様に流通して圧縮機 2 1 に吸入される。冷媒回路 2 0 を流通する冷媒は、室外熱交換器 2 2 において放熱して吸熱器 1 4 において吸熱する。これにより、室外熱交換器 2 2 に付着した冷媒は、室外熱交換器 2 2 に流入して室外熱交換器 2 2 から放出される熱によって融解される。

- [0077] ここで、第3制御弁32の冷媒流路を切替える動作中には、圧縮機21の運転を停止する。また、逆サイクル除霜運転は、室外熱交換器22に付着した霜を全て融解させることが可能な時間を運転時間として設定する。
- [0078] このように、本実施形態の車両用空気調和装置によれば、前記実施形態と同様に、室外熱交換器22内を高温高圧の状態として室外熱交換器22における放熱量を増加させることができるので、室外熱交換器22に付着した霜を確実に除去することが可能となる。また、アキュムレータ29に貯留された冷媒は、長時間にわたって室外熱交換器22に流入するため、冷媒の熱エネルギーが室外熱交換器22に付着した霜に確実に伝えられるので、室外熱交換器22に付着した霜をより確実に除去することが可能となる。
- [0079] 尚、前記実施形態では、室外熱交換器22に着霜が生じる環境条件として、車室外の空気の温度が所定温度以下となる場合を一例として示したがこれに限られるものではない。その他の例として、車室外の温度が所定温度以下で車室外の湿度が所定湿度以上の場合を検出して着霜が生じると判定するようにしてもよい。また、車室外の温度が所定温度以下で室外熱交換器22における冷媒の蒸発温度が所定温度以下の場合を検出して着霜が生じると判定するようにしてもよい。
- [0080] また、前記実施形態では、ホットガス除霜運転の際に、圧縮機21の回転数を所定回転数に固定するようにしたものを示したが、これに限られるものではない。例えば、圧縮機21の運転を停止させなければ、圧縮機21の回転数が変化したとしてもホットガス除霜運転が可能である。
- [0081] また、前記実施形態では、暖房運転および第1除湿暖房運転時に室外熱交換器22に流入する冷媒を減圧するための膨張手段と除湿冷房運転時に放熱器15における冷媒の凝縮圧力を制御するための凝縮圧力調整手段とを有する第1制御弁24を示したが、これに限られるものではない。例えば、冷媒回路20に、第1制御弁24の代わりに開度が可変の膨張手段と凝縮圧力調整手段とを別々に構成するようにしてもよい。また、膨張手段および凝縮圧力調整手段のそれぞれにおいて、例えば、複数種類の弁体を備えることによ

って、弁開度を調整する所定の操作量に対して互いに異なる弁開度となる弁開度の特性を有する弁を構成するようにしてもよい。

[0082] また、前記実施形態では、ホットガス除霜運転の際に、室内送風機 12 を停止するようにしたものを示したが、これに限られるものではない。ホットガス除霜運転の際に室内送風機 12 を運転した場合には、圧縮機 21 から吐出された冷媒が放熱器 15 において放熱するため、車室内に温風を供給することが可能となる。

[0083] また、前記実施形態では、ホットガス除霜運転の際に、第 1 電磁弁 26 a を閉鎖する時間として、アキュムレータ 29 内の冷媒が流出して圧縮機 21 の冷媒吸入側の圧力が負圧とにならない時間を設定するようにしたものを示したが、これに限られるものではない。圧縮機 21 の冷媒吸入側の圧力が負圧となることを許容可能であれば、例えば、ホットガス除霜運転における第 1 電磁弁 26 a の閉鎖中に、圧縮機 21 の吸入側の圧力を検出し、検出圧力が所定圧力以下となった場合に第 1 電磁弁 26 a を開放するようにしてもよい。

[0084] また、前記実施形態では、過去の除霜運転が 4 回連続してホットガス除霜運転の場合に、逆サイクル除霜運転を行うようにしたものを示したが、これに限られるものではない。例えば、過去の除霜運転が 3 回以下や 5 回以上連続してホットガス除霜運転の場合に、逆サイクル除霜運転を行うようにしてもよい。また、ホットガス除霜運転と異なる環境条件で逆サイクル除霜運転を行うようにしてもよい。

[0085] また、前記実施形態では、ホットガス除霜運転において、第 1 電磁弁 26 a および第 4 電磁弁 26 d の開閉の切換えの際に、室内送風機 12 を停止するようにしたものを示したがこれに限られるものではない。室内送風機 12 を停止させることなく、室内送風機 12 の送風量を、暖房運転時の送風量よりも低下させるようにしてもよい。

[0086] また、前記実施形態では、ホットガス除霜運転および逆サイクル除霜運転において、タイミングチャートに示すように、圧縮機 21 の回転数を急激に

変化させるようにしたものを示したがこれに限られるものではなく、圧縮機 21 の回転数を漸次変化させるようにしてもよい。

符号の説明

[0087] 10…空調ユニット、14…吸熱器、15…放熱器、20…冷媒回路、21…圧縮機、22…室外熱交換器、24…第1制御弁、26a, 26b, 26c…第1～第3電磁弁、29…アキュムレータ、32…第3制御弁。

請求の範囲

[請求項1]

冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、

冷媒を放熱させる放熱器と、

冷媒を吸熱させる吸熱器と、

冷媒を放熱または吸熱させる室外熱交換器と、

圧縮機が吐出した冷媒を放熱器に流入させて放熱させ、放熱器を流通した冷媒の少なくとも一部を膨張弁を介して室外熱交換器に流入させて吸熱させ、室外熱交換器を流通した冷媒をアキュムレータに流入させ、アキュムレータから流出する冷媒を圧縮機に吸入させる暖房用冷媒回路と、

膨張弁の弁開度を調整する弁開度調整機構と、

室外熱交換器の冷媒流出側とアキュムレータの冷媒流入側との間の冷媒流路を開閉する開閉弁と、

室外熱交換器に着霜が生じる条件を満たすか否かを判定する着霜判定手段と、

暖房運転中に、着霜判定手段によって室外熱交換器の着霜が生じる条件であると判定した場合に、弁開度調整機構によって膨張弁の弁開度を暖房運転中の膨張弁の弁開度よりも大きくし、膨張弁の弁開度を大きくした後に開閉弁を閉鎖するホットガス除霜手段と、

ホットガス除霜手段による開閉弁の閉鎖の際に、圧縮機の回転数を、開閉弁の閉鎖前の圧縮機の回転数よりも低下させる圧縮機回転数低下手段と、を備えた

ことを特徴とする車両用空気調和装置。

[請求項2]

ホットガス除霜手段による膨張弁の開度を大きくしてから開閉弁を閉鎖するまでの間、圧縮機の回転数を、所定回転数以上とする圧縮機回転数上昇手段を備えた

ことを特徴とする請求項1に記載の車両用空気調和装置。

[請求項3]

放熱器および吸熱器の一方または両方において冷媒と熱交換する空

気を流通させる送風機と、

ホットガス除霜手段による膨張弁の開度の切換えおよび開閉弁の開閉の切換えの際に、送風機の送風量を、暖房用冷媒回路に冷媒を流通させる運転時の送風機の送風量よりも低下させる送風機制御手段と、を備えた

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両用空気調和装置。

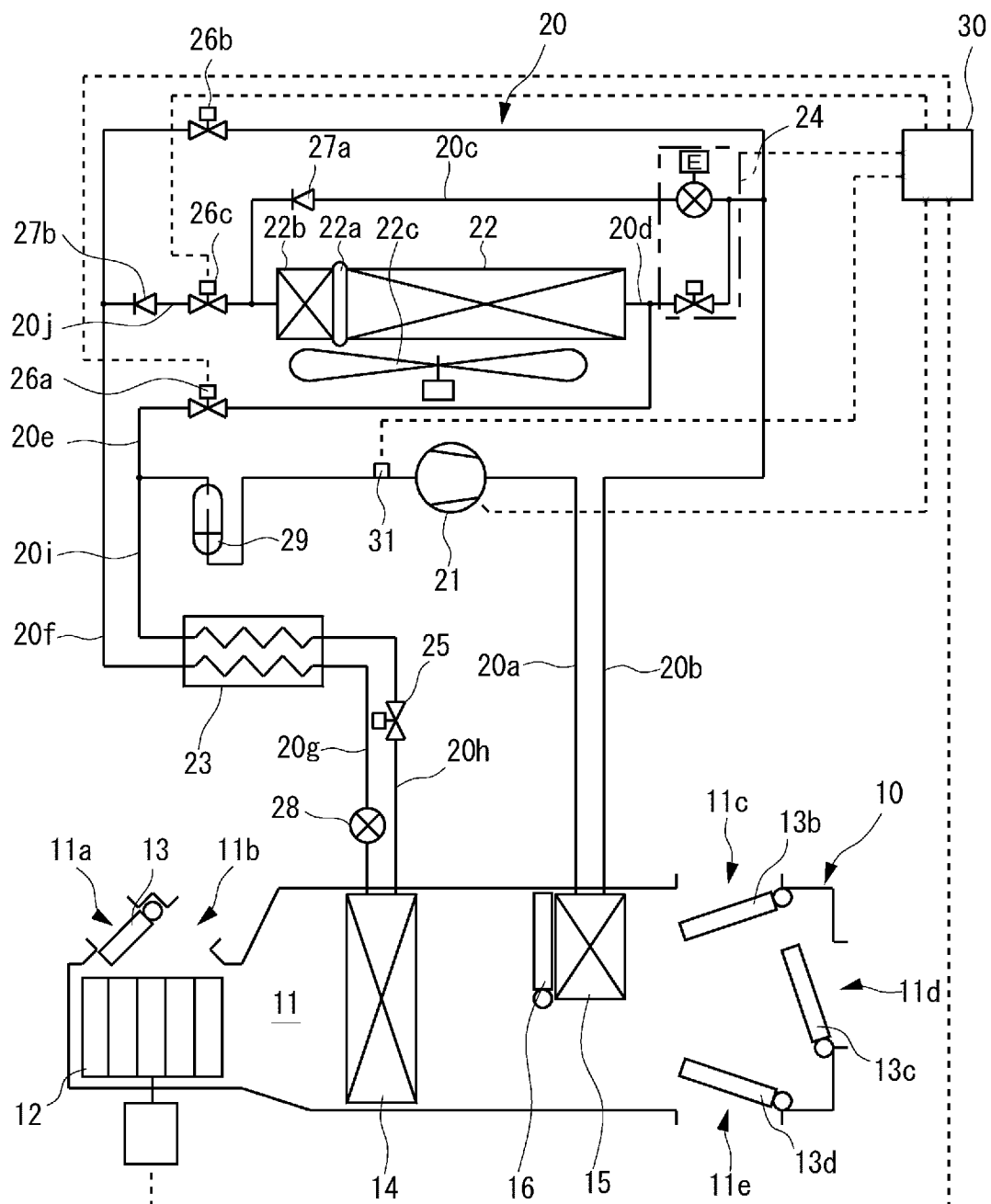
[請求項 4]

圧縮機が吐出した冷媒を室外熱交換器に流入させて放熱させ、室外熱交換器を流通した冷媒を膨張手段を介して吸熱器に流入させて吸熱させ、吸熱器を流通した冷媒を圧縮機に吸入させる逆サイクル回路と、

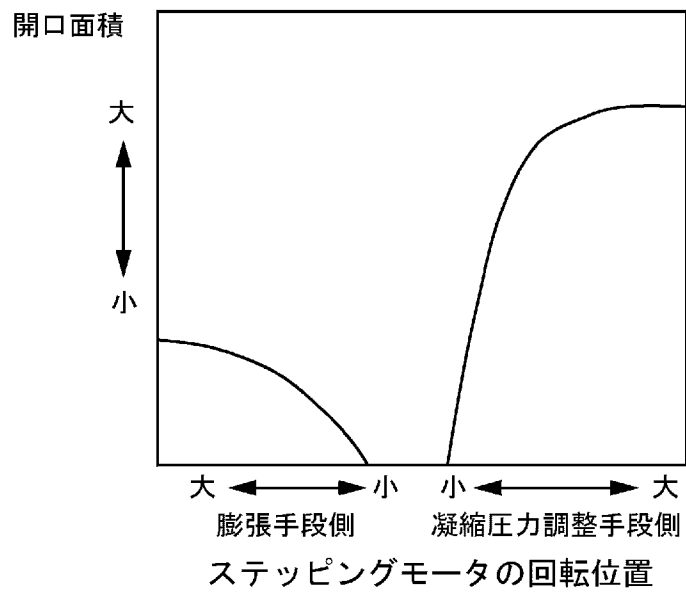
暖房運転中に、着霜判定手段によって室外熱交換器に着霜が生じる条件であると判定するとともに、所定の条件を満たす場合に、逆サイクル回路に冷媒を流通させる運転を行う逆サイクル除霜手段と、を備えた

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の車両用空気調和装置。

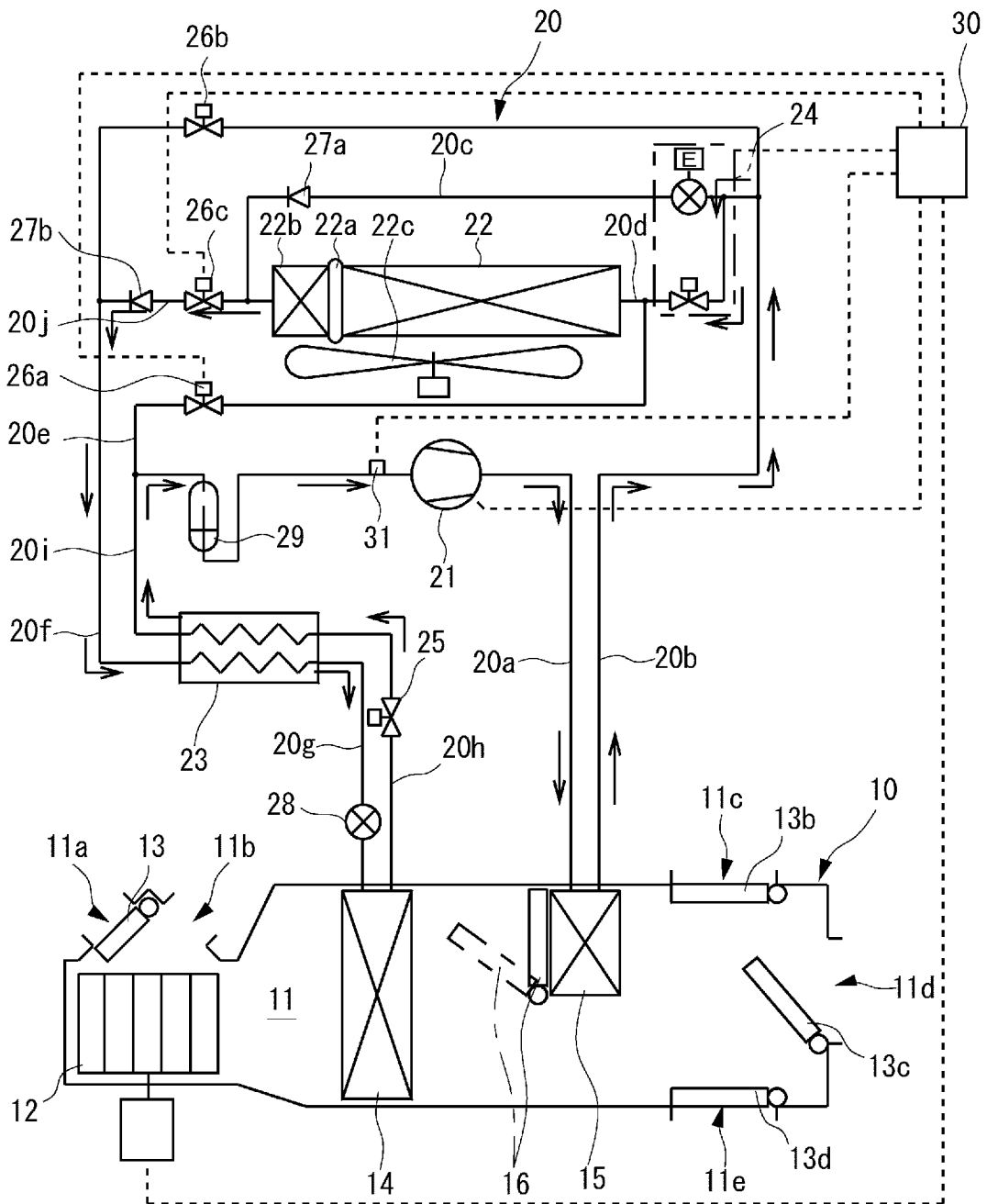
[図1]



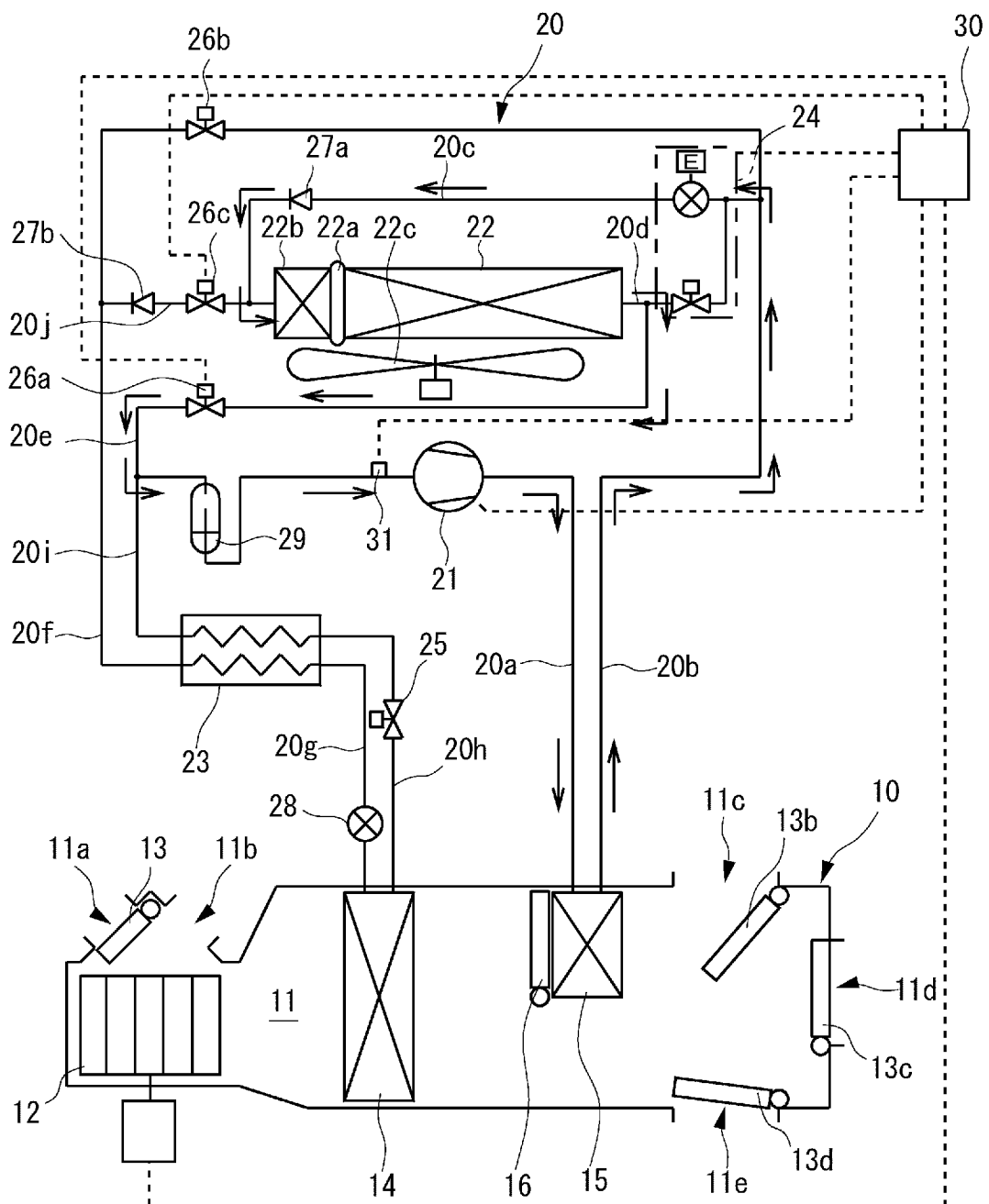
[図2]



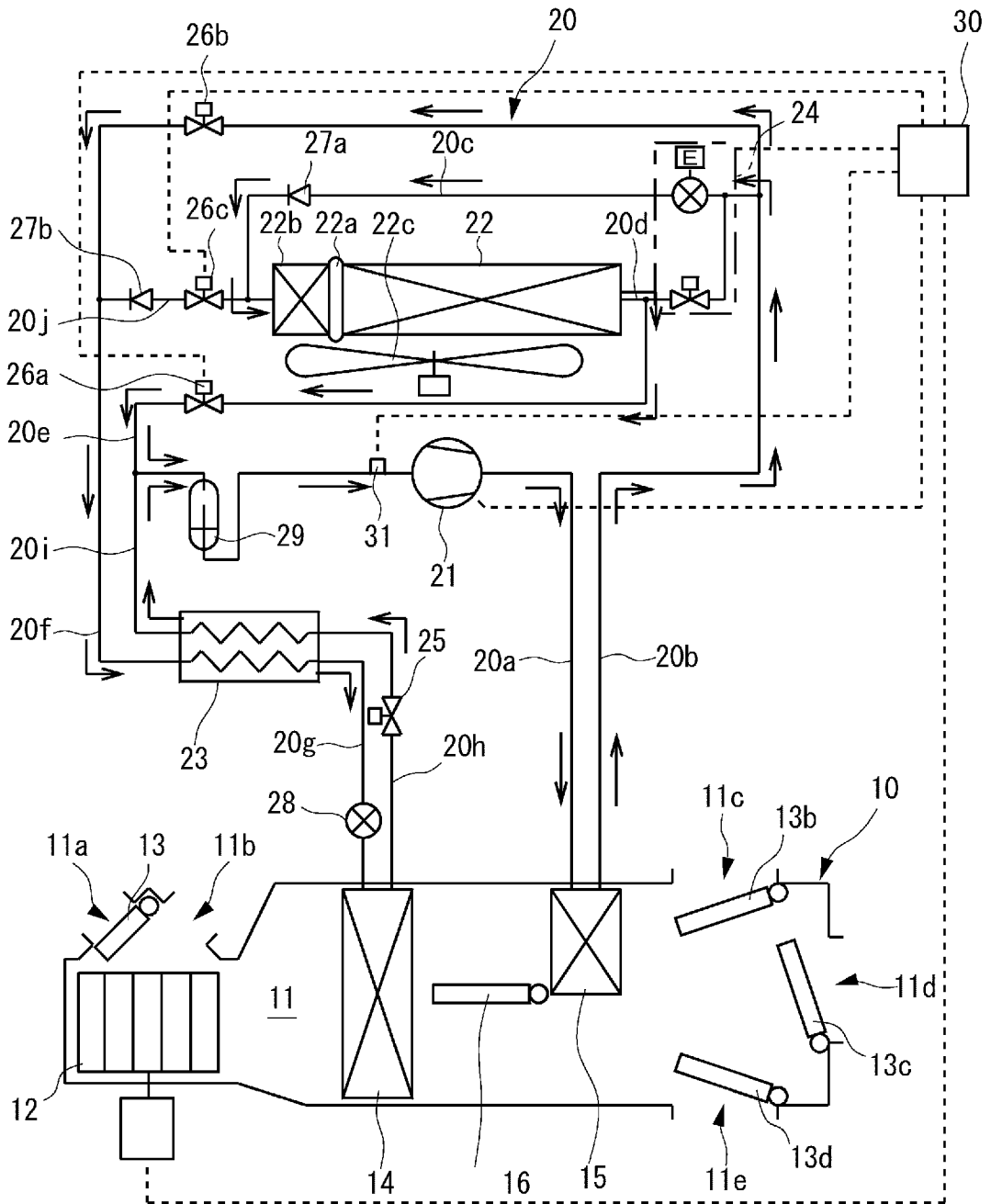
[図3]



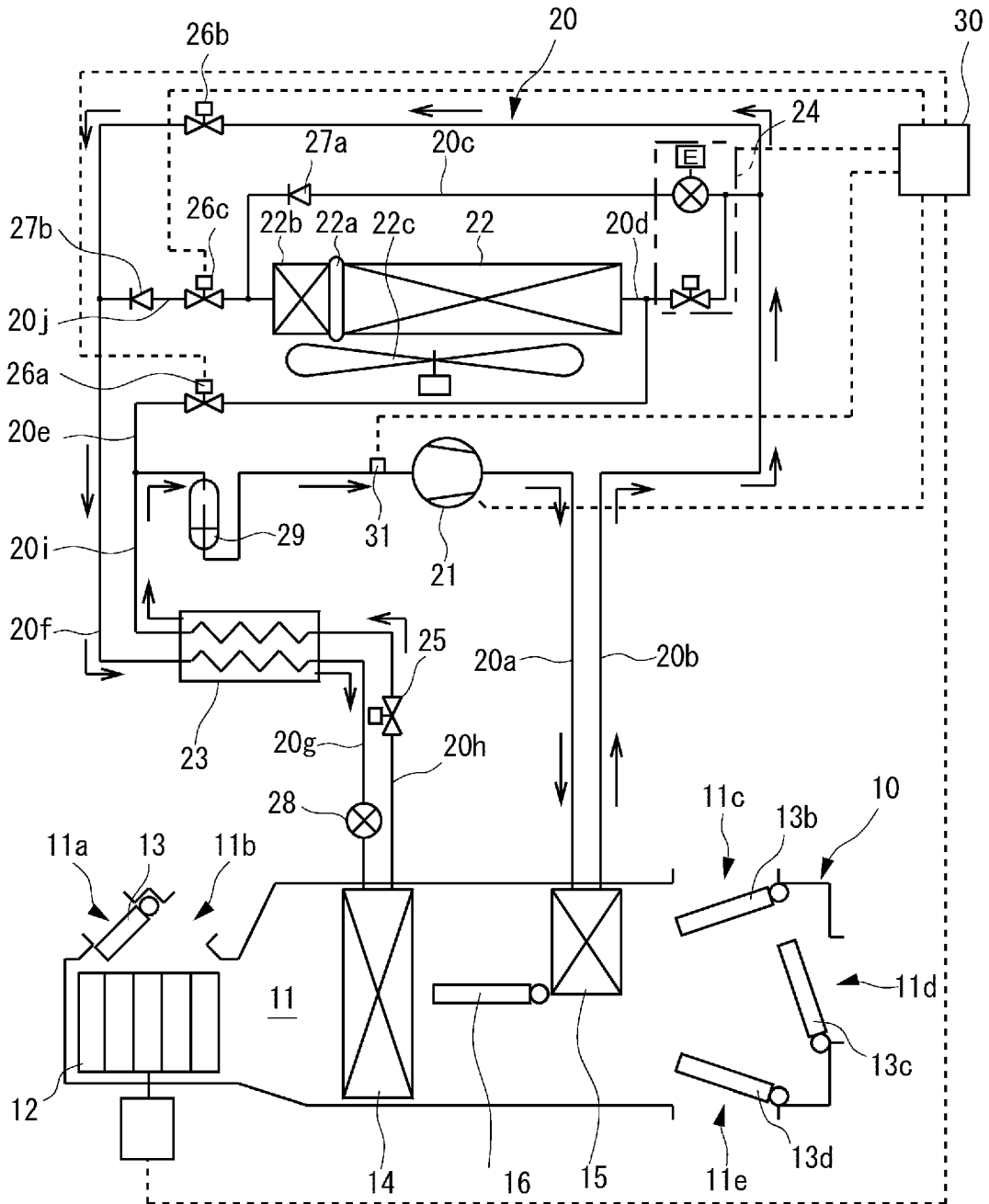
[図4]



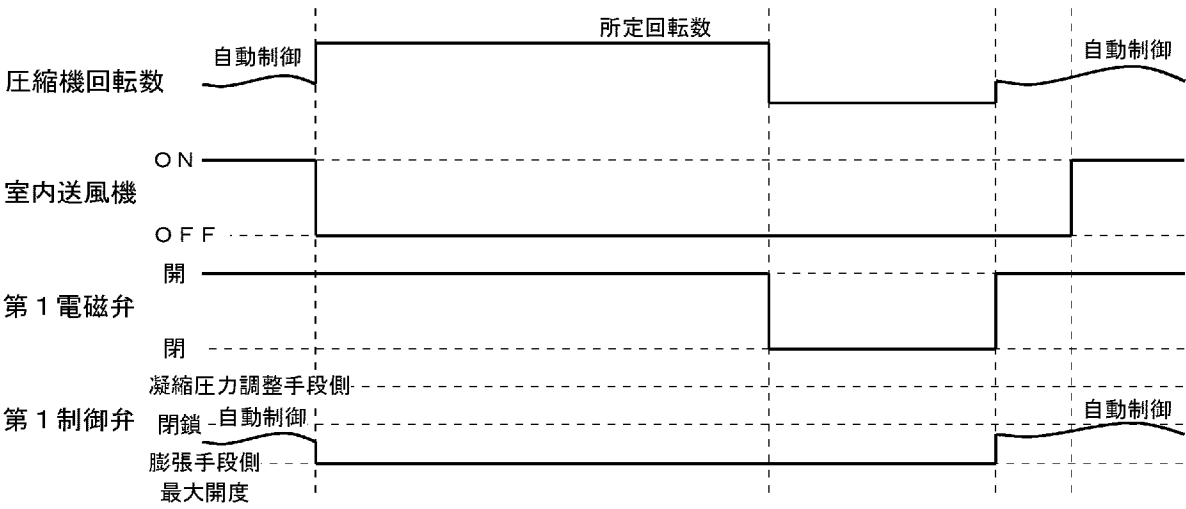
[図5]



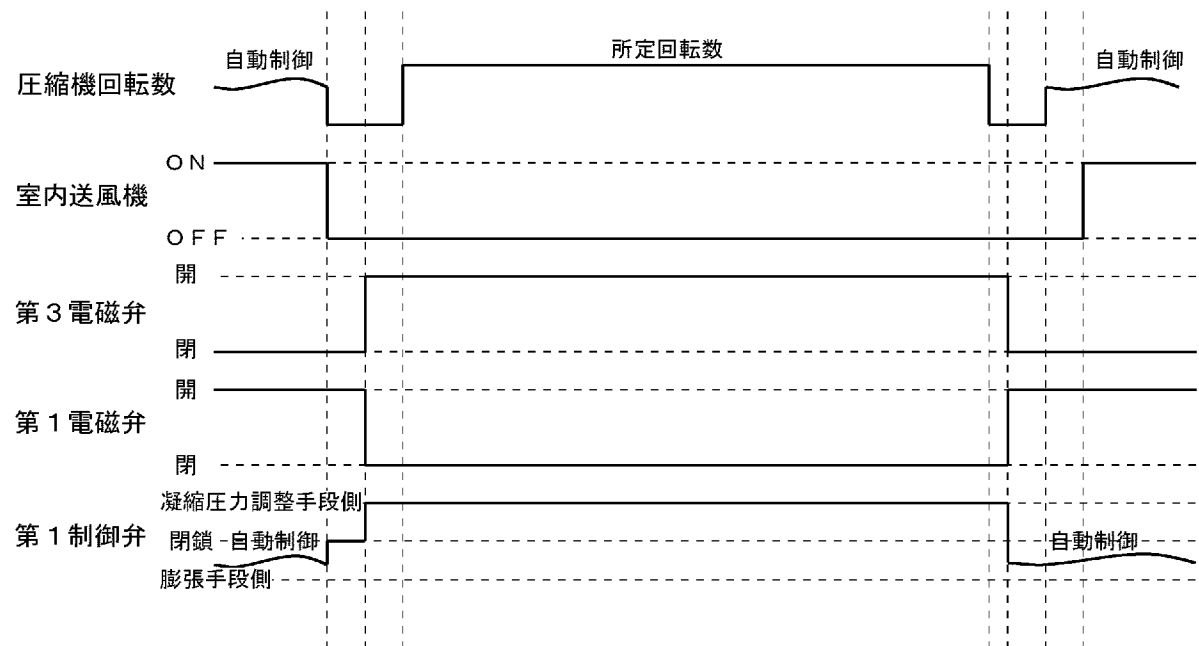
[図6]



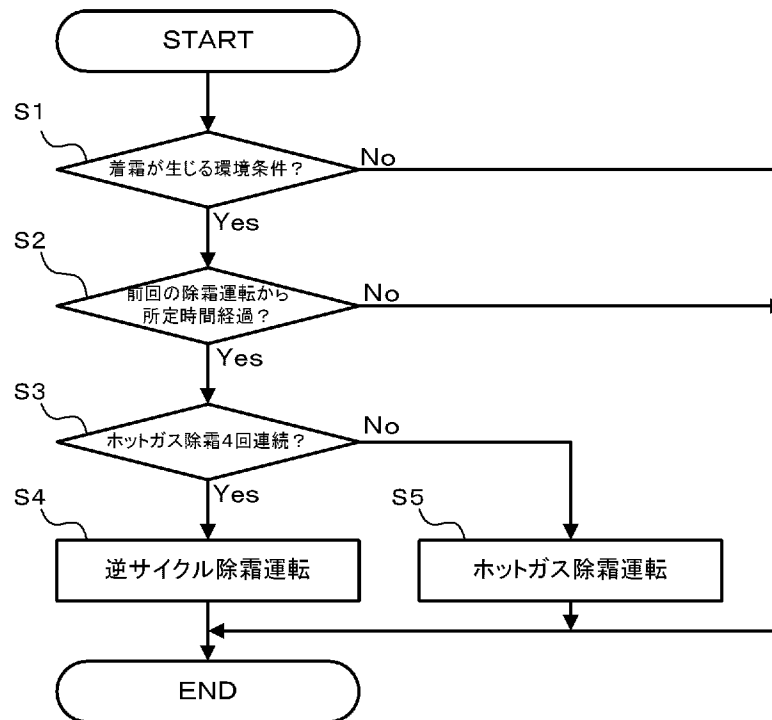
[図7]



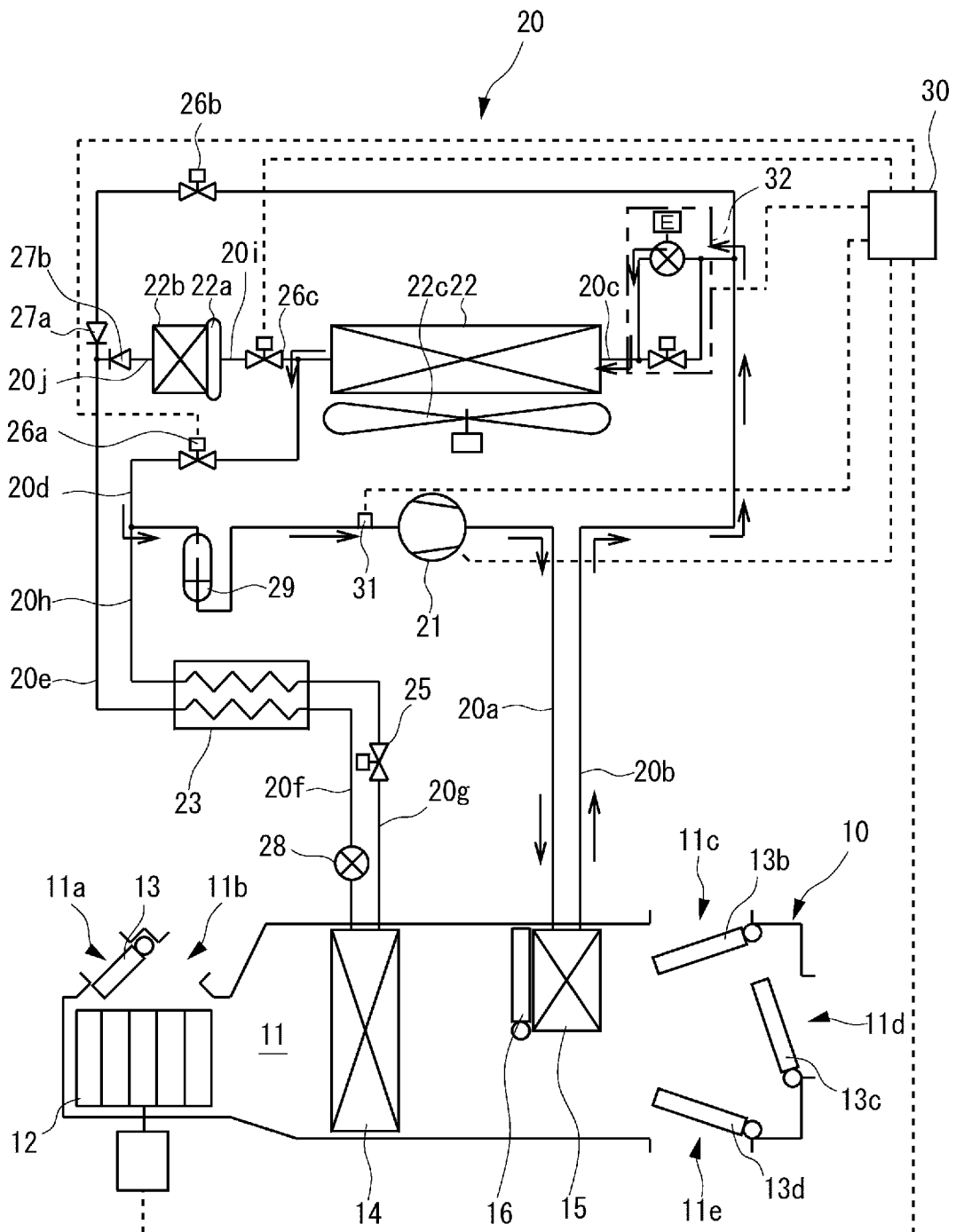
[図8]



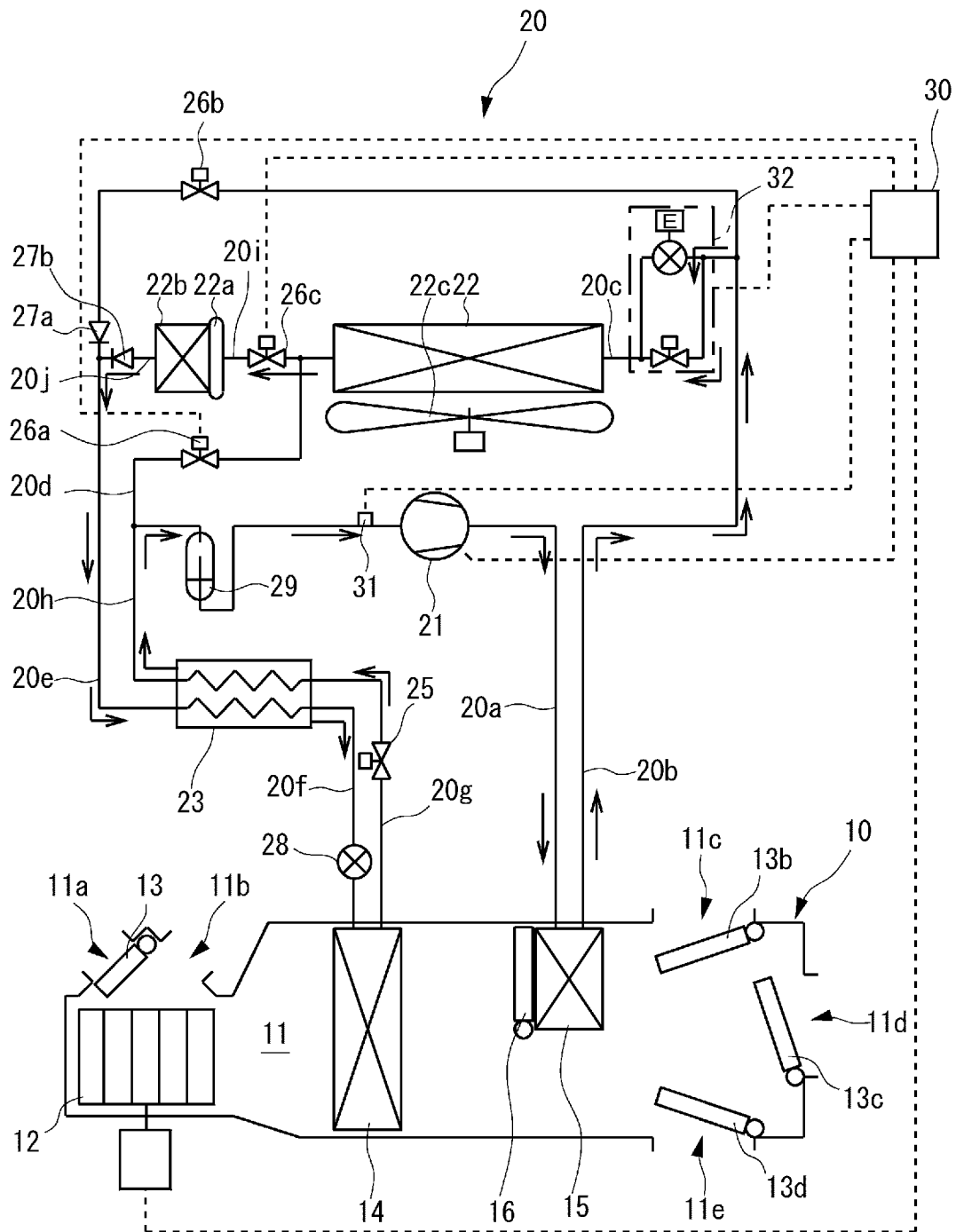
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B47/02(2006.01)i, B60H1/32(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, B60H1/32

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 9-26214 A (Denso Corp.), 28 January 1997 (28.01.1997), paragraphs [0010] to [0017]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 59-71963 A (Sharp Corp.), 23 April 1984 (23.04.1984), column 1, line 20 to column 7, line 12; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-4
Y	JP 4-332360 A (Daikin Industries, Ltd.), 19 November 1992 (19.11.1992), paragraphs [0001] to [0035]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4

☒ 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
01 October, 2013 (01.10.13)

Date of mailing of the international search report
08 October, 2013 (08.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068244

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 10-82569 A (Fujitsu General Ltd.), 31 March 1998 (31.03.1998), paragraphs [0008] to [0012]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4
Y	JP 2005-180835 A (Mitsubishi Electric Corp.), 07 July 2005 (07.07.2005), paragraph [0018] (Family: none)	1-4
Y	JP 2012-112617 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 June 2012 (14.06.2012), paragraph [0020] (Family: none)	1-4
Y	WO 2011/010473 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 27 January 2011 (27.01.2011), paragraph [0032] & US 2012/0111042 A1 & EP 2458305 A1 & CN 102472540 A	1-4
Y	JP 2-17370 A (Daikin Industries, Ltd.), 22 January 1990 (22.01.1990), page 5, lower left column, line 11 to lower right column, line 14; fig. 4 to 5 (Family: none)	2,3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25B47/02(2006.01)i, B60H1/32(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（I P C））

Int.Cl. F25B47/02, B60H1/32

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	JP 9-26214 A（株式会社デンソー）1997.01.28, 【0010】－【0017】，図1－2（ファミリーなし）	1－4
Y	JP 59-71963 A（シャープ株式会社）1984.04.23, 第1欄第20行－第7欄第12行，第1－6図（ファミリーなし）	1－4
Y	JP 4-332360 A（ダイキン工業株式会社）1992.11.19, 【0001】－【0035】，図1－4（ファミリーなし）	1－4

☒ 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

0 1 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

新井 浩士

3 M

4 4 8 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

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 10-82569 A (株式会社富士通ゼネラル) 1998. 03. 31, 【0008】－【0012】, 図1－4 (ファミリーなし)	1－4
Y	JP 2005-180835 A (三菱電機株式会社) 2005. 07. 07, 【0018】 (ファミリーなし)	1－4
Y	JP 2012-112617 A (三菱電機株式会社) 2012. 06. 14, 【0020】 (ファミリーなし)	1－4
Y	WO 2011/010473 A1 (三菱電機株式会社) 2011. 01. 27, 【0032】 & US 2012/0111042 A1 & EP 2458305 A1 & CN 102472540 A	1－4
Y	JP 2-17370 A (ダイキン工業株式会社) 1990. 01. 22, 第5頁左下欄第11行－右下欄第14行, 第4－5図 (ファミリーなし)	2, 3