

(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
2016年1月28日(28.01.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/013194 A1

- (51) 国際特許分類:
B60H 1/22 (2006.01) F25B 27/02 (2006.01)
B60H 1/08 (2006.01) F25B 47/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/003617
- (22) 国際出願日: 2015年7月17日(17.07.2015)
- (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 2014-150103 2014年7月23日(23.07.2014) JP
特願 2015-133794 2015年7月2日(02.07.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 藤田 明(FUJITA, Akira); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 谷口 雅巳(TANIGUCHI, Masami); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 瀧澤 亮(TAKIZAWA, Ryo); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 倉田 文裕(KURATA, Takehiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロピア (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),

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置

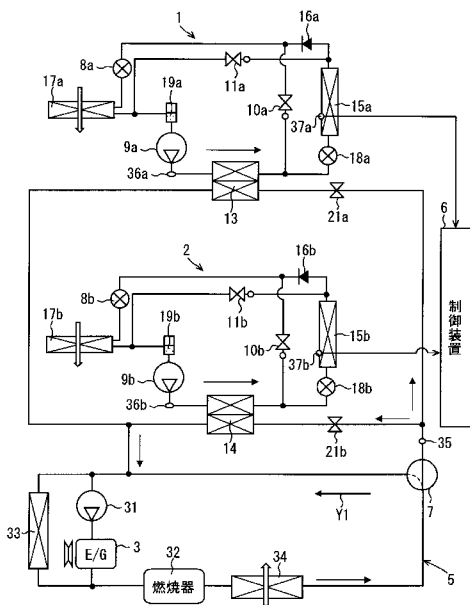


FIG. 1
6 Control device
32 Burner

(57) Abstract: A refrigeration cycle device is provided with: a first refrigeration cycle circuit (1); a second refrigeration cycle circuit (2); a warm water circuit (5) that cools a heat source (3); a first water-refrigerant heat exchanger (13) that performs heat exchange between the refrigerant of the first refrigeration cycle circuit and the coolant of the warm water circuit; and a second water-refrigerant heat exchanger (14) that performs heat exchange between the refrigerant of the second refrigeration cycle circuit and the coolant of the warm water circuit. The first refrigeration cycle circuit and the second refrigeration cycle circuit are controlled so that when one of the circuits performs defrosting operation, the other performs heating operation. As a result, the circuits do not simultaneously perform defrosting operation. When the first refrigeration cycle circuit begins defrosting operation and a control device (6) determines that the first refrigeration cycle circuit is capable of absorbing heat from warm water, said control device (6) causes warm water from the warm water circuit (5) to flow into the first water-refrigerant heat exchanger (13), thereby causing heat exchange with the refrigerant. The heat that is absorbed by one refrigeration cycle circuit can be used to defrost the other refrigeration cycle circuit via the warm water circuit, thus improving defrosting efficiency and making it possible to shorten defrosting time.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/013194 A1



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))

冷凍サイクル装置は、第 1 冷凍サイクル回路 (1) と、第 2 冷凍サイクル回路 (2) と、熱源 (3) を冷却する温水回路 (5) と、第 1 冷凍サイクル回路の冷媒と温水回路の冷却水が熱交換する第 1 水冷媒熱交換器 (13) と、第 2 冷凍サイクル回路の冷媒と温水回路の冷却水が熱交換する第 2 水冷媒熱交換器 (14) と、を備える。第 1 冷凍サイクル回路と第 2 冷凍サイクル回路とは、一方が除霜運転の時に他方が暖房運転を行うように制御される。これにより、同時に除霜運転を行わない。制御装置 (6) は、第 1 冷凍サイクル回路が除霜運転になり、第 1 冷凍サイクル回路が温水から吸熱できる状態であると判定した場合は、第 1 水冷媒熱交換器 (13) に温水回路 (5) の温水を流して、冷媒と熱交換させる。一方の冷凍サイクル回路で吸熱した熱を、温水回路を介して他方の冷凍サイクル回路の除霜に活用でき、除霜効率を向上させ除霜時間が短縮できる。

明 細 書

発明の名称：冷凍サイクル装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2014年7月23日に出願された日本特許出願2014-150103および、2015年7月2日に出願された日本特許出願2015-133794を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、複数のヒートポンプを構成する冷凍サイクル回路と複数の水冷媒熱交換器を持ち、一方のヒートポンプで空気中から吸熱した熱を、温水回路を介して他方のヒートポンプ側に移し、他方の除霜運転に活用できるようにした冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0003] 従来技術となる特許文献1は、複数の冷凍サイクル回路を持つ装置を開示している。この装置の目的は、熱の供給を継続しながら除霜でき、更に、除霜を実行しても、熱の供給量の変動を抑制することができるヒートポンプ装置を提供することにある。このため、ひとつの冷凍サイクル回路が除霜運転するとき、他のひとつの冷凍サイクル回路が熱の供給量を増加させることができるヒートポンプ装置を提供している。しかし、従来技術では、複数の冷凍サイクル回路の熱と温水回路の熱とを有効に活用できずに除霜時間が比較的長くなる場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-231522号公報

発明の概要

[0005] 本開示は、複数の冷凍サイクル回路と温水回路とを有する冷凍サイクル装置において、第1の冷凍サイクル回路で吸熱した熱を、温水回路を介して第

2の冷凍サイクル回路の除霜に活用することで、除霜効率を向上させ除霜時間の短縮を図ることを目的とする。

[0006] 従来技術として列挙された特許文献の記載内容は、この明細書に記載された技術的要素の説明として、参照によって導入ないし援用することができる。

[0007] 本開示の一態様によると、第1冷凍サイクル回路と、第2冷凍サイクル回路と、熱源を冷却し車室内に送風する空調風を温めるヒータコアを有する熱源冷却水回路と、第1冷凍サイクル回路の作動と第2冷凍サイクル回路の作動と熱源冷却水回路の作動とを制御する制御装置と、熱源冷却水回路を流れる冷却水と第1冷凍サイクル回路を流れる冷媒との熱交換を行う第1水冷媒熱交換器と、熱源冷却水回路を流れる冷却水と第2冷凍サイクル回路を流れる冷媒との熱交換を行う第2水冷媒熱交換器と、を備える。第1冷凍サイクル回路は、第1室外熱交換器を介して空気中から熱を汲み上げるヒートポンプを構成し、第2冷凍サイクル回路は、第2室外熱交換器を介して空気中から熱を汲み上げるヒートポンプを構成する。制御装置は、第1冷凍サイクル回路が第1室外熱交換器における除霜のための除霜運転を行うとき、熱源冷却水回路の冷却水の温度と第1冷凍サイクル回路を流れる高圧ガス冷媒の温度とを比較し、第1冷凍サイクル回路が吸熱できる状態であると制御装置が判定した場合は、第1水冷媒熱交換器に熱源冷却水回路の冷却水を流すように熱源冷却水回路を制御する第1流量制御部を備える。制御装置は、第2冷凍サイクル回路が第2室外熱交換器における除霜のための除霜運転を行うとき、熱源冷却水回路の冷却水の温度と第2冷凍サイクル回路を流れる高圧ガス冷媒の温度とを比較し、第2冷凍サイクル回路が吸熱できる状態であると制御装置が判定した場合は、第2水冷媒熱交換器に熱源冷却水回路の冷却水を流すように熱源冷却水回路を制御する第2流量制御部を備える。

[0008] これによれば、第1冷凍サイクル回路が室外熱交換器における除霜のための除霜運転になると、熱源冷却水回路の冷却水の温度と第1冷凍サイクル回路を流れる高圧ガス冷媒の温度とを比較する。第1冷凍サイクル回路が吸熱

できる状態であると判定した場合は、第1水冷媒熱交換器に熱源冷却水回路の冷却水を流すから、熱源冷却水回路の熱を利用して第1冷凍サイクル回路における室外熱交換器の除霜効率を向上させ、除霜時間の短縮を図ることができる。また、第2水冷媒熱交換器によって、第2冷凍サイクル回路と冷却水との熱交換を行い、冷却水の温度低下を抑制できる。

[0009] また、第2冷凍サイクル回路が室外熱交換器における除霜のための除霜運転になると、熱源冷却水回路の冷却水の温度と第2冷凍サイクル回路を流れる高圧ガス冷媒の吐出温度とを比較する。第2冷凍サイクル回路が吸熱できる状態であると判定した場合は、第2水冷媒熱交換器に熱源冷却水回路の冷却水を流すから、熱源冷却水回路の熱を利用して第2冷凍サイクル回路における室外熱交換器の除霜効率を向上させ、除霜時間の短縮を図ることができる。更に、第1水冷媒熱交換器によって、第1冷凍サイクル回路と冷却水との熱交換を行い、冷却水の温度低下を抑制できる。

[0010] 本開示他の一態様によると、第1冷凍サイクル回路と、第2冷凍サイクル回路と、熱源を冷却し車室内に送風する空調風を温めるヒータコアを有する熱源冷却水回路と、熱源冷却水回路を流れる冷却水と第1冷凍サイクル回路を流れる冷媒との熱交換を行う第1水冷媒熱交換器と、熱源冷却水回路を流れる冷却水と第2冷凍サイクル回路を流れる冷媒との熱交換を行う第2水冷媒熱交換器と、第1水冷媒熱交換器と第2水冷媒熱交換器とを冷却水が熱源冷却水回路から分離独立して循環可能な独立冷却水回路と、独立冷却水回路が熱源冷却水回路から分離独立したときに、冷却水を独立冷却水回路を循環させる独立ウォータポンプと、熱源冷却水回路から独立冷却水回路へ流れる冷却水の流れを制御して独立冷却水回路を熱源冷却水回路から分離独立させることが可能な切換弁と、第1冷凍サイクル回路の作動と、第2冷凍サイクル回路の作動と、熱源冷却水回路の作動と、独立ウォータポンプの作動と、切換弁の作動と、を制御する制御装置と、を備える。第1冷凍サイクル回路は、第1室外熱交換器を介して空気中から熱を汲み上げるヒートポンプを構成し、第2冷凍サイクル回路は、第2室外熱交換器を介して空気中から熱

を汲み上げるヒートポンプを構成している。制御装置は、第1冷凍サイクル回路が第1室外熱交換器における除霜のための除霜運転を行うとき、熱源冷却水回路の冷却水の温度と第1冷凍サイクル回路を流れる高圧ガス冷媒の温度とを比較し、第1冷凍サイクル回路が吸熱できる状態であると制御装置が判定した場合は、切換弁との作動を制御して、独立冷却水回路を熱源冷却水回路から分離独立させ、独立ウォータポンプの作動を制御して、第1水冷媒熱交換器に独立冷却水回路の冷却水を流す。

[0011] これによれば、第1水冷媒熱交換器と第2水冷媒熱交換器とを結ぶ独立冷却水回路によって除霜運転を行う冷凍サイクル回路に他の冷凍サイクル回路からの冷媒の熱を供給できる。従って、第1室外熱交換器、及び第2室外熱交換器の除霜効率を向上させ、除霜時間の短縮を図ることができる。かつ、独立冷却水回路と熱源冷却水回路とを切り離して冷却水を流すから、熱源を通過する熱源冷却水回路の冷却水の温度を極端に下げることが無い。ヒータコアによる暖房性能を極端に低下させない。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本開示の第1実施形態における冷凍サイクル装置を示す概略図である。
- [図2]第1実施形態における冷凍サイクル装置の電子膨張弁および電磁弁の制御を示す図である。
- [図3]第1実施形態における冷凍サイクル装置の除霜運転制御を示すフローチャートである。
- [図4]第1実施形態における冷凍サイクル装置の第1冷凍サイクル回路が除霜運転時における流量制御弁の制御を示すフローチャートである。
- [図5]第1実施形態における冷凍サイクル装置の第2冷凍サイクル回路が除霜運転時における流量制御弁の制御を示すフローチャートである。
- [図6]本開示の第2実施形態における冷凍サイクル装置の並列流路を示す概略図である。
- [図7]第2実施形態における冷凍サイクル装置の第1直列流路を示す概略図である。

[図8]第2実施形態における冷凍サイクル装置の第2直列流路を示す概略図である。

[図9]第2実施形態における冷凍サイクル装置の除霜運転制御において並列流路と第1直列流路の切り替え制御を示すフローチャートである。

[図10]第2実施形態における冷凍サイクル装置の除霜運転制御において並列流路と第2直列流路の切り替え制御を示すフローチャートである。

[図11]本開示の第3実施形態における冷凍サイクル装置の第1直列体流路を示す概略図である。

[図12]第3実施形態における冷凍サイクル装置の第2直列体流路を示す概略図である。

[図13]第3実施形態における冷凍サイクル装置の擬似並列流路形成制御を説明する概略図である。

[図14]第3実施形態における冷凍サイクル装置の擬似並列流路形成制御を示すフローチャートである。

[図15]本開示の第4実施形態における冷凍サイクル装置を示す概略図である。

[図16]第4実施形態における冷凍サイクル装置の除霜運転制御を示すフローチャートである。

[図17]第4実施形態における冷凍サイクル装置の第2冷凍サイクル回路が除霜運転時における流量制御弁の制御を示すフローチャートである。

[図18]第4実施形態における冷凍サイクル装置の第1冷凍サイクル回路が除霜運転時における流量制御弁の制御を示すフローチャートである。

[図19]本開示の第5実施形態における冷凍サイクル装置を示す概略図である。

[図20]第5実施形態における冷凍サイクル装置の制御を示すフローチャートである。

[図21]本開示の第6実施形態における冷凍サイクル装置を示す概略図である。

[図22]第6実施形態における冷凍サイクル装置のバス天井におけるモジュールを示す概略図である。

[図23]本開示の第7実施形態における冷凍サイクル装置を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部を説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。

[0014] 各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士は組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示していなくても実施形態同士を部分的に組合せることも可能である。

(第1実施形態)

以下、本開示の第1実施形態について図1ないし図5を用いて詳細に説明する。図1を用いて、本開示の第1実施形態を示す冷凍サイクル装置の構成を説明する。この車両用空調装置は、第1冷凍サイクル回路1と第2冷凍サイクル回路2と熱源3を冷却する温水回路5（熱源冷却水回路）と、第1冷凍サイクル回路1及び第2冷凍サイクル回路2と温水回路5とを制御する制御装置6とを有する。

[0015] 制御装置6は、三方弁から構成された切換弁7や第1冷凍サイクル回路1及び第2冷凍サイクル回路2内の第1電子膨張弁8a、8b、圧縮機9a、9b、第1電磁弁10a、10b、第2電磁弁11a、11b等の制御を行う。しかし、この場合の制御装置6から送信される制御信号は省略されて図示されている。切換弁7は、温水回路5の温水（冷却水の一例）を第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とをバイパスして矢印Y1のように流す機能を有する。

[0016] 更に、第1冷凍サイクル回路1と第2冷凍サイクル回路2とは、温水回路

5と第1冷凍サイクル回路1との熱交換を行う第1水冷媒熱交換器13と、温水回路5と第2冷凍サイクル回路2との熱交換を行う第2水冷媒熱交換器14とを備える。

[0017] 温水回路5は、エンジンを熱源3として構成されている。温水回路5には、車両に搭載され熱源3となるエンジンと、エンジン冷却水を循環させるウォータポンプ31とを有している。また、温水回路5には、燃料を燃やして温水の温度を上昇させる燃焼器32と、温水の温度を外気に放熱するラジエータ33と、温水と車両の室内に向かう空調風との熱交換を行うヒータコア34とが配置されている。第1冷凍サイクル回路1と第2冷凍サイクル回路2とは、夫々第1室外熱交換器15a、及び第2室外熱交換器15bを介して空気中から熱を汲み上げるヒートポンプを構成している。第1室外熱交換器15a、及び第2室外熱交換器15bでは、冷媒と外気とが熱交換する。

[0018] 図2は、制御装置6による電子膨張弁等の制御を示す表である。図1の第1電磁弁10a、10bと第2電磁弁11a、11b等の作動について述べる。第1冷凍サイクル回路1と第2冷凍サイクル回路2とでは、夫々以下の4つのモードがある。

[0019] 冷房モードでは、水冷媒熱交換器13、14及び第1室外熱交換器15a、及び第2室外熱交換器15bで放熱し、室内熱交換器（すなわち第1室内熱交換器17a、第2室内熱交換器17b）で吸熱する。そのために第2電子膨張弁18a、18bは全開、第1電子膨張弁8a、8bは流量制御し、エバポレータとして機能する室内熱交換器17a、17bの温度を制御する。第1電磁弁10a、10bは閉、第2電磁弁11a、11bも閉とする。

[0020] 暖房モードでは、水冷媒熱交換器13、14で放熱し、第1室外熱交換器15a、及び第2室外熱交換器15bで吸熱する。そのために第2電子膨張弁18a、18bは流量制御し、エバポレータとして機能する第1室外熱交換器15a、及び第2室外熱交換器15bの温度を制御する。第1電子膨張弁8a、8bは開閉いずれでもよい。すなわち第1電子膨張弁8a、8bの開閉は暖房モードとは関係ないが、本実施形態では閉とする。第1電磁弁1

0 a、10 bは閉、第2電磁弁11 a、11 bは開とする。

[0021] 暖房除湿モードでは、水冷媒熱交換器13、14で放熱し、第1室外熱交換器15 a、第2室外熱交換器15 b及び室内熱交換器17 a、17 bで吸熱する。そのために第2電子膨張弁18 a、18 bは流量制御し、エバポレータとして機能する第1室外熱交換器15 a、第2室外熱交換器15 bの温度を制御する。第1電子膨張弁8 a、8 bも流量制御する。第1電磁弁10 a、10 bは開とする。第2電磁弁11 a、11 bも開とする。

[0022] 除霜モードでは、水冷媒熱交換器13、14で吸熱又は何もせず、第1室外熱交換器15 a、第2室外熱交換器15 bで放熱する。そのために第2電子膨張弁18 a、18 bは全開とする。第1電子膨張弁8 a、8 bは開閉いずれでもよいが、本実施形態では閉とする。第1電磁弁10 a、10 bは閉とする。第2電磁弁11 a、11 bは開とする。

[0023] 逆止弁16 a、16 bがないと、圧縮機9 a、9 b→水冷媒熱交換器13、14→第1電磁弁10 a、10 b→(逆止弁部)→第2電磁弁11 a、11 b→アキュムレータ19 a、19 b→圧縮機9 a、9 bという回路が形成されてしまう。よって暖房除湿モードにおける不要な回路の形成を防止するため、逆止弁16 a、16 bを設けている。

[0024] 図3及び図4は、図1の制御装置6において実行される制御のフローチャートの一例である。図3において、制御装置6は、暖房モードにおいて、複数の冷凍サイクル回路の内、一方の冷凍サイクルである第1冷凍サイクル回路1が第1室外熱交換器15 aにおける除霜のための除霜運転になる。すると、他方の冷凍サイクルである第2冷凍サイクル回路2の除霜運転が禁止される。

[0025] たとえば、オートエアコン作動であればエアコンスイッチON中に室内温度が所定値よりも下がったとき、あるいはマニュアルエアコン作動であれば暖房スイッチがONされて、暖房運転が開始される。すると、ステップS31にて、第1冷凍サイクル回路1が除霜運転か否かを判定する。YESの場合ステップS35で第2冷凍サイクル回路2での除霜運転を禁止する。すな

わち、第2冷凍サイクル回路2の暖房運転を継続する。そしてステップS36に進む。

[0026] このステップS36の詳細を図4において図示する。ステップS41にて温水回路5の温水の温度と第1冷凍サイクル回路1の圧縮機9aから吐出された高温高圧の冷媒の吐出温度（すなわち、高圧ガス冷媒の温度）とを比較し、温水の温度が高くステップS41でNOと判定されることがある。

[0027] この時は、第1冷凍サイクル回路1側が吸熱できる状態であると判定される。この場合は、ステップS42において、水冷媒熱交換器13に温水回路5の温水を流すように第1流量制御弁21a（図1）を開く。第1流量制御弁21aは第1流量制御部（ステップS42）によって制御される。

[0028] 逆に、ステップS41において、温水の温度が比較的低く、温水の温度より第1冷凍サイクル回路1の冷媒吐出温度の方が高い（YES）と判定されると、ステップS45に進む。そして、水冷媒熱交換器13に温水回路5の温水を流さないように第1流量制御弁21aを閉じる。ステップS42、ステップS45の後に、ステップS43では第2流量制御弁21bを開く。第2流量制御弁21bは第2流量制御部（ステップS52）により制御される。

[0029] これによれば、一方の冷凍サイクル回路1が室外熱交換器における除霜のための除霜運転になると、温水回路5の温水の温度と一方の冷凍サイクル回路1を流れる冷媒の吐出温度とを比較する。その結果、一方の冷凍サイクル回路1側が吸熱できる状態であると判定した場合は、一方の第1水冷媒熱交換器13に温水回路5の温水を流す。

[0030] そのため、温水回路5の熱を利用して一方の冷凍サイクル回路1における第1室外熱交換器15aの除霜効率を向上させ、除霜時間の短縮を図ることができる。また他方の冷凍サイクル回路2は、除霜運転ではないため、ステップS43では第2流量制御弁21bを開く。そして、他方の第2水冷媒熱交換器14を介して冷媒の熱を温水回路5に伝達することができる。

[0031] 制御装置6は、暖房モードにおいて、複数の冷凍サイクル回路の内、他方

の冷凍サイクル回路2が第2室外熱交換器15bにおける除霜のための除霜運転になると、一方の冷凍サイクル回路1の除霜運転を禁止する。

[0032] そのために、図3のステップS32にて、第2冷凍サイクル回路2が除霜運転か否かを判定する。YESの場合ステップS33で第1冷凍サイクル回路1での除霜運転を禁止する。すなわち、第1冷凍サイクル回路1の暖房運転を継続する。そしてステップS34に進む。

[0033] このステップS34の詳細を図5において図示する。ステップS51にて温水回路5の温水の温度と第2冷凍サイクル回路2の圧縮機9bから吐出された高温高圧の冷媒の吐出温度（すなわち、高圧ガス冷媒の温度）とが比較される。そして、温水の温度が高くステップS51でNOと判定される場合、第2冷凍サイクル回路2側が吸熱できる状態であると判定し、ステップS52において、水冷媒熱交換器14に温水回路5の温水を流すように第2流量制御弁21bを開く。

[0034] 逆に、ステップS51において、温水の温度が比較的低く、温水の温度より第2冷凍サイクル回路2の冷媒吐出温度の方が高い（YES）と判定される場合がある。この場合は、ステップS55に進み、水冷媒熱交換器14に温水回路5の温水を流さないように第2流量制御弁21bを閉じる。そして、ステップS55の後に、ステップS53では第1流量制御弁21aを開く。

[0035] 図4のように、第1冷凍サイクル回路1が第1室外熱交換器15aにおける除霜のための除霜運転になると、第2冷凍サイクル回路2側では、第2水冷媒熱交換器14へ温水を流す第2流量制御弁21bの開度は全開とする（ステップS43）。これにより、温水回路5と第2水冷媒熱交換器14とが熱交換する。そのため、暖房のための温水の温度維持が図れると共に、他方の第2冷凍サイクル回路2の第2室外熱交換器15bで汲み上げた熱をもう一方の第1冷凍サイクル回路1へ温水回路5を介して受け渡すことができる。

[0036] よって他方の第2冷凍サイクル回路2で空気から吸熱した熱と温水とから

吸熱した熱とを温水回路5を介して一方の第1冷凍サイクル回路1の除霜に利用することで除霜効率を向上させ除霜時間の短縮を図ることができる。

[0037] 温水回路5は、車両に搭載された熱源3となるエンジンを冷却する回路から構成される。温水回路5は、熱源3を成すエンジンと、このエンジンを冷却する温水を循環させるウォータポンプ31と、第1水冷媒熱交換器13と、第2水冷媒熱交換器14と、燃料を燃やして温水の温度を上昇させる燃焼器32とを備える。また、温水回路5は、ラジエータ33と、ヒータコア34と、第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14との夫々に流入する温水流量を調整する第1流量制御弁21aと第2流量制御弁21bとを備える。

[0038] ラジエータ33は、温水の温度が必要以上に上昇した場合に外気に放熱する。ヒータコア34は、熱源3を冷却し車室内に送風する空調風を温める。なお、第1流量制御弁21aと第2流量制御弁21bは、開度を微調整できる弁でなく断続する周知のONOFF弁を用いて構成することもできる。流量を多く流すときはONの期間を長くすればよい。

[0039] 第1冷凍サイクル回路1と第2冷凍サイクル回路2とは、夫々、圧縮機9a、9bと、室内熱交換器17a、17bと、第1室外熱交換器15a、及び第2室外熱交換器15bと、第1電子膨張弁8a、8bとを備える。温水回路5の温水が流れる第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とは、夫々高压の冷媒が流される。すなわち、第1水冷媒熱交換器13は、圧縮機9aの吐出口と第1室外熱交換器15aとの間に配置され、第2水冷媒熱交換器14は、圧縮機9bの吐出口と第2室外熱交換器15bとの間に配置されている。

[0040] 暖房時において、第1室外熱交換器15a、及び第2室外熱交換器15bは、車両の外部の空気と熱交換する。これによれば、複数の冷凍サイクル回路1、2から冷媒の熱が、第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とを介して温水回路5の温水を加熱することができる。かつ、第1冷凍サイクル回路1と第2冷凍サイクル回路2とは、冷媒が逆流するのを防止する

逆止弁16a、16bと、第1電磁弁10a、10bと、第2電磁弁11a、11bと、余剰の冷媒を溜めるアキュムレータ19a、19bとを備える。

[0041] 更に、温水の温度センサ35と、吐出温度を検出する吐出温度センサ36a、36bと、第1室外熱交換器15a、及び第2室外熱交換器15bの熱交換用のフィンの温度を検出する除霜判定用センサ37a、37bとが備えられている。これらのセンサからの信号が制御装置6に接続されている。温水の温度センサ35は、第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とを流れる温水の温度を計測する。吐出温度センサ36a、36bは、圧縮機9a、9bを出た冷媒の吐出温度を検出する。

[0042] 図4のように第1冷凍サイクル回路が除霜運転の場合において、第1冷凍サイクル回路1の吐出温度が温水の温度より高い場合は、第1流量制御部（ステップS42）によって第1流量制御弁21aを閉じる。これにより温度の低い温水は、第1冷凍サイクル回路1から熱を受け取らない。

[0043] 第1冷凍サイクル回路1の吐出温度が温水の温度より高くない場合は、ステップS42で第1流量制御弁21aを開く。これにより温水は、第1冷凍サイクル回路1に熱を伝達する。そしてその後、ステップS43で第2流量制御弁21bを開く。これにより温水は、第2冷凍サイクル回路2から熱を受けとる。

[0044] 図5のように、第2冷凍サイクル回路2が除霜運転の場合において、第2冷凍サイクル回路の吐出温度が温水の温度より高い場合は、ステップS55にて第2流量制御弁21bを閉じる。これにより温度の低い温水は、第2冷凍サイクル回路2から熱を受け取らない。

[0045] 第2冷凍サイクル回路2の吐出温度が温水の温度より高くない場合は、ステップS52で第2流量制御弁21bを開く。これにより温水は、第2冷凍サイクル回路2に熱を伝達する。そしてその後、第1流量制御弁21aを開く。これにより温水は、第1冷凍サイクル回路1から熱を受けることができる。

- [0046] 第1冷凍サイクル回路1が除霜モードの場合、第2冷凍サイクル回路2は暖房である。そのため、一般的には第2冷凍サイクル回路2の冷媒吐出温度がヒータコア34後の温水の温度より高くなる。
- [0047] 仮に、これが燃焼器32の働き等で逆になってしまった場合は、第2冷凍サイクル回路2側で放熱する部分がなくなってしまう、冷媒吐出温度が上昇し、いずれ冷媒吐出温度が温水の温度より高くなる。通常、温水の温度が所定温度より高いときは燃焼器32が停止する。
- [0048] 次に、第1実施形態の作用効果を記載する。上記第1実施形態においては、第1冷凍サイクル回路1が第1室外熱交換器15aにおける除霜のための除霜運転になると、図4のように、温水回路5の温水の温度と第1冷凍サイクル回路1を流れる冷媒の吐出温度とを比較する。そして、第1冷凍サイクル回路1が吸熱できる状態であると判定した場合は、第1水冷媒熱交換器13に第1流量制御弁21aにて温水回路5の温水を流す。よって、温水回路5の熱を利用して第1冷凍サイクル回路1における第1室外熱交換器15aの除霜効率を向上させ、除霜時間の短縮を図ることができる。
- [0049] また、第2冷凍サイクル回路2が室外熱交換器15bにおける除霜のための除霜運転になると、図5のように、温水回路5の温水の温度と第2冷凍サイクル回路2を流れる冷媒の吐出温度とを比較する。そして、第2冷凍サイクル回路2が吸熱できる状態であると判定した場合は、第2水冷媒熱交換器14に第2流量制御弁21bにて温水回路5の温水を流す。よって、温水回路5の熱を利用して第2冷凍サイクル回路2における第2室外熱交換器15bの除霜効率を向上させ、除霜時間の短縮を図ることができる。
- [0050] 更に、一方の冷凍サイクル回路1が第1室外熱交換器15aにおける除霜のための除霜運転になると、他方の冷凍サイクル回路2では、第2水冷媒熱交換器14へ温水を流す第2流量制御弁21bの開度を全開とする。従って、暖房のための温水の温度維持と共に、他方の冷凍サイクル回路2の第2室外熱交換器15bで汲み上げた熱をもう一方の冷凍サイクル回路1へ温水回路5と第1水冷媒熱交換器13とを介して受け渡すことができる。よって他

方の冷凍サイクル回路2で空気から吸熱した熱と温水から吸熱した熱とを、温水回路5を介して、一方の冷凍サイクル回路1の除霜に利用することで除霜効率を向上させ、除霜時間の短縮を図ることができる。

[0051] そして、エンジンが発生する熱を利用して車両室内の暖房及び複数の冷凍サイクル回路における夫々の除霜を効率よく行うことができる。また温水の温度が低いときに燃焼器32で温水を加熱できる。また温水回路5は車両の下部にエンジンと共に設けられることが多いのでヒータコア34によって足もとを温めることができる。

[0052] また、第1冷凍サイクル回路1及び第2冷凍サイクル回路2から冷媒の熱を第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14に与え、更に温水が流れる第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とを介して温水回路5の温水を加熱することができる。

[0053] 更に、温水の温度センサ35は第1水冷媒熱交換器13及び第2水冷媒熱交換器14に分岐する前の位置で計測するから、センサの個数を少なくすることができる。

[0054] また、第1冷凍サイクル回路1が除霜運転の場合において、図4のように第1冷凍サイクル回路1の吐出温度が温水の温度より高い場合は、第1流量制御弁21aを閉じ、温度の低い温水と、第1冷凍サイクル回路との熱伝達を阻止する。よって、第1冷凍サイクル回路1の除霜に悪影響を与えない。これにより熱が移動してしまうことによる除霜したい室外熱交換器の冷媒温度が下がってしまうのを防止し、除霜時間が長くなるのを防止できる。また、このときに第2流量制御弁21bを開くことにより第2冷凍サイクル回路2側から温水に熱を移動させ、暖房性能を維持できる。

[0055] 更に、第2冷凍サイクル回路2が除霜運転の場合において、図5のように第2冷凍サイクル回路2の吐出温度が温水の温度より高い場合は、第2流量制御弁21bを閉じ、温度の低い温水と、第2冷凍サイクル回路との熱伝達を阻止する。そのため、第2冷凍サイクル回路2側から温水側への熱の移動を防ぐことができる。これにより熱が移動してしまうことによる除霜したい

第2室外熱交換器15bの冷媒温度が下がってしまうのを防止し、除霜時間が長くなるのを防止できる。また、第1流量制御弁21aを開くことにより第1冷凍サイクル回路1側から温水に熱を移動させ、暖房性能を維持できる。

(第2実施形態)

次に、本開示の第2実施形態について説明する。なお、以降の各実施形態においては、上記した第1実施形態と同一の構成要素には同一の符号を付して説明を省略し、異なる構成について説明する。なお、第2実施形態以下については、第1実施形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する説明が援用される。

[0056] この第2実施形態は、基本的には熱源3となるエンジンからの温水が第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とに図6のように並列になれる。しかし、複数の流路切換弁(三方弁ともいう)の作動により、第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とに温水が直列に流れるように変更可能である。

[0057] 図6を用いて、本開示の第2実施形態を示す冷凍サイクル回路を説明する。並列流路を示す図6において、メイン切換弁7(単に切換弁ともいう)は、温水回路5のエンジン冷却水からなる温水を第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とに並列に流す。

[0058] 図6のように、メイン切換弁7のほかに、第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14との夫々の温水の流入側と流出側とに夫々設けられた第1上流側切換弁7aが設けられている。かつ、第1下流側切換弁7bと、第2上流側切換弁7cと、第2下流側切換弁7dとが更に備えられている。

[0059] 第1上流側切換弁7aから第2下流側切換弁7dの作動を切り替えて、温水がメイン切換弁7から第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とを並列に流れる流路を形成する図9の並列流路形成部(ステップS95)を制御装置6内に備える。かつ、制御装置6は、温水がメイン切換弁7から第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とを直列に流れる流路を

形成する直列流路形成部（ステップS92）を備える。

- [0060] これによれば、複数の切換弁で流路を切り替えて温水が第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とを並列に流れたり直列に流れたりするのを切り替えることができる。また、直列に流れる場合は、第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14との内、暖房側を上流側にし、除霜側を下流側にすることができる。
- [0061] 図7に示す第1直列流路は、実線で示した流れのように、暖房側の第2水冷媒熱交換器14に先に温水を流し、この下流側において除霜側の第1水冷媒熱交換器13に温水を流す。図8に示す第2直列流路は、実線で示した流れのように、暖房側の第1水冷媒熱交換器13に先に温水を流し、この下流側において除霜側の第2水冷媒熱交換器14に温水を流す。これによって、暖房側の水冷媒熱交換器で冷媒から吸熱した熱を、すぐ下流側の水冷媒熱交換器の除霜に使用することができる。
- [0062] 並列流路を形成する図6の基本構成の場合、除霜中でない冷凍サイクル回路の水冷媒熱交換器から温水に与えられた熱は、温水回路を一回りしないと除霜中の冷凍サイクル回路に与えられない。
- [0063] しかし、流路を切り替えて直列流路とすることにより、除霜中でない冷凍サイクル回路の水冷媒熱交換器から温水に与えられた熱は、温水回路を一回りすることなく、すぐに下流側の除霜中の冷凍サイクル回路に与えることができる。
- [0064] また、第1直列流路と第2直列回路とが設定できるため、第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14との内、いずれの水冷媒熱交換器が除霜側になっても、除霜側でない水冷媒熱交換器に先に温水を流すことができる。これにより、温水が冷媒側から吸熱してから、除霜側の水冷媒熱交換器に吸熱した熱を受渡し、すぐに除霜に使うことができる。
- [0065] 次に、第2実施形態の作動を図9及び図10に基づいて説明する。まず、第1冷凍サイクル回路1が除霜側、第2冷凍サイクル回路2が暖房側の第1直列流路と並列流路図との切り替えを説明する。

- [0066] 図9において、制御がスタートすると、ステップS91において、第1冷凍サイクル回路1の冷媒吐出温度は、圧縮機9aを出た冷媒の吐出温度を検出する吐出温度センサ36aで検出され、温水の温度と比較される。温水の温度は温水の温度センサ35で検出される。
- [0067] 冷媒の吐出温度が温水の温度より高くないNOの場合は、第1直列流路形成部を成すステップS92に進み、図7の第1直列流路を形成する。すなわち、第1上流側切換弁7aは第2水冷媒熱交換器14の下流から第1水冷媒熱交換器13の上流への流路を形成する、切換弁7bは、第1水冷媒熱交換器13の下流から合流部5jへの流路を形成する。
- [0068] 切換弁7cは、分岐部5bから第2水冷媒熱交換器14の上流への流路を形成する。切換弁7dは第2水冷媒熱交換器14の下流から第1水冷媒熱交換器13の上流への流路を形成する。このように、メイン切換弁7と第1上流側切換弁7aから第2下流側切換弁7dの作動を切り替える。
- [0069] このように、温水がメイン切換弁7から第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とを図7のように直列に流れる流路を形成する図9のステップS92から成る直列流路形成部を実行する。
- [0070] 次に、ステップS93に進み、第1流量制御弁21aを開き、温水を第1水冷媒熱交換器13に流す。次に、ステップS94にて暖房中の第2冷凍サイクル回路2により温水が加熱されるように、第2流量制御弁21bを開く。
- [0071] ステップS91において、冷媒の吐出温度が温水の温度より高いYESの場合は、並列流路形成部を成すステップS95に進む。そして、図6の並列流路を形成するように、メイン切換弁7と第1上流側切換弁7aから第2下流側切換弁7dの作動を切り替える。
- [0072] すなわち、切換弁7aは分岐部5bから第1水冷媒熱交換器13の上流への流路を形成する、切換弁7bは、第1水冷媒熱交換器13の下流から合流部5jへの流路を形成する。切換弁7cは、分岐部5bから第2水冷媒熱交換器14の上流への流路を形成する。切換弁7dは、第2水冷媒熱交換器1

4の下流から合流部5 jへの流路を形成する。

[0073] このように、温水がメイン切換弁7から第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とを並列に流れる流路を形成する図9のステップS95から成る並列流路形成部が実行される。

[0074] 次に、ステップS96に進み、図6の第1流量制御弁21aを閉じ、その後、ステップS94にて第2流量制御弁21bを開く。また、図8の第2冷凍サイクル回路2が除霜側、第1冷凍サイクル回路1が暖房側の第2直列流路と並列流路との切り替えを説明する。図10において、制御がスタートすると、ステップS101において、第2冷凍サイクル回路2の冷媒吐出温度を、圧縮機9bを出た冷媒の吐出温度を検出する吐出温度センサ36bで検出し、温水の温度と比較する。

[0075] 冷媒の吐出温度が、温水の温度より高くないNOの場合は、ステップS102に進む。そして、図8の第2直列流路を形成するように、メイン切換弁7と、合計4個の弁から成る第1上流側切換弁7aから第2下流側切換弁7dの作動を切り替える。すなわち、第1上流側切換弁7aは、分岐部5bから第1水冷媒熱交換器13の上流への流路を形成する。切換弁7bは、第1水冷媒熱交換器13の下流から第2水冷媒熱交換器14の上流への流路を形成する。切換弁7cは、第1水冷媒熱交換器13の下流から第2水冷媒熱交換器14の上流への流路を形成する。切換弁7dは、第2水冷媒熱交換器14の下流から合流部5jへの流路を形成する。このように、メイン切換弁7と第1上流側切換弁7aから第2下流側切換弁7dの作動を切り替える。これにより、温水がメイン切換弁7から第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とを直列に流れる流路が形成される。

[0076] つまり、図10のステップS102から成る第2直列流路形成部が実行される。次に、ステップS103に進み、第2流量制御弁21bを開き、その後、ステップS104にて第1流量制御弁21aが開かれる。

[0077] ステップS101において、冷媒の吐出温度が温水の温度より高いYESの場合は、ステップS105に進む。そして、図6の並列流路が形成される

ように、メイン切換弁7と第1上流側切換弁7 aから第2下流側切換弁7 dの作動を切り替える。ステップS 1 0 5における制御操作は、ステップS 9 5における制御操作と同様である。すなわち、切換弁7 aは分岐部5 bから第1水冷媒熱交換器1 3の上流への流路を形成する、切換弁7 bは、第1水冷媒熱交換器1 3の下流から合流部5 jへの流路を形成する。切換弁7 cは、分岐部5 bから第2水冷媒熱交換器1 4の上流への流路を形成する。切換弁7 dは、第2水冷媒熱交換器1 4の下流から合流部5 jへの流路を形成する。

[0078] この結果、温水がメイン切換弁7から第1水冷媒熱交換器1 3と第2水冷媒熱交換器1 4とを並列に流れる流路を形成するステップS 1 0 5から成る並列流路形成部が実行される。次に、ステップS 1 0 6に進み、第2流量制御弁2 1 bを閉じ温度の低い温水を第2水冷媒熱交換器1 4に流さない。その後、ステップS 1 0 4にて第1流量制御弁2 1 aを開く。

[0079] 第2実施形態の作用効果を以下に記載する。第2実施形態によれば、切換弁7 aから切換弁7 dで流路を切り替えて、温水が第1水冷媒熱交換器1 3と第2水冷媒熱交換器1 4とを並列に流れたり直列に流れたりを切り替えることができる。また、直列に流れる場合は第1水冷媒熱交換器1 3と第2水冷媒熱交換器1 4との内のいずれを下流側とするか上流側とするかを制御することができる。このため、冷媒から吸熱した熱を除霜にすぐに活用できる。また並列に流すことで、温水回路の熱を除霜に活用し、かつ温水回路の温水を冷媒側から加熱することができ、温水回路による暖房性能を向上させることができる。

[0080] また、第2実施形態によれば、暖房側の水冷媒熱交換器で冷媒から吸熱した熱を下流側の水冷媒熱交換器の除霜にすぐに使用することができる。更に、並列流路形成部が形成した流路の並列流路を形成する基本構成の場合、除霜中でない冷凍サイクル回路の水冷媒熱交換器から温水に与えられた熱は、温水回路を一回りしないと除霜中の冷凍サイクル回路に与えられない。しかし流路を切り替えて直列流路とすることにより、除霜中でない冷凍サイクル

回路の水冷媒熱交換器から温水に与えられた熱は、温水回路を一回りするごとく、すぐに下流側の除霜中の冷凍サイクル回路に与えることができる。

[0081] また、第1水冷媒熱交換器と第2水冷媒熱交換器の内、いずれの水冷媒熱交換器が除霜運転になっても、除霜側でない水冷媒熱交換器に先に温水を流し、温水が冷媒側から吸熱してから、除霜側の水冷媒熱交換器において、吸熱した熱を除霜に使うことができる。

[0082] 第2実施形態によれば、第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とが隣接して配置され、かつ直列に温水が流れるように接続されている。この明細書においては、このように接続された第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とを直列体1314と総称する。そして第2実施形態によれば、この直列体1314に流れる温水の向きを変更できる。この結果、第1水冷媒熱交換器と、第2水冷媒熱交換器のいずれが暖房側、除霜側になっても暖房側から除霜側に向けて温水を流し、冷媒から吸熱して除霜に使用できる。

(第3実施形態)

次に、本開示の第3実施形態について説明する。上記した実施形態と異なる部分を説明する。この第3実施形態は第2実施形態の流路切換弁の簡素化を図り、擬似的な並列流路と直列流路の切り替えを達成する。第3実施形態の構成は、第1実施形態に適用できる。

[0083] 図11において、温水回路5からメイン切換弁7を介して第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14との夫々を直列に温水が流れる。第1水冷媒熱交換器13と、第2水冷媒熱交換器14とは直列に接続されて温水回路5からメイン切換弁7を介して温水が供給される。

[0084] 第1水冷媒熱交換器13と、第2水冷媒熱交換器14との直列体1314の上流側と下流側とに合計2個の弁から成る直列体上流側切換弁7acと直列体下流側切換弁7bdとを有している。直列体上流側切換弁7acには、第2水冷媒熱交換器14と直列体下流側切換弁7bdとの間の流路に通じる第1切替流路が接続されている。直列体下流側切換弁7bdには、直列体上

流側切換弁 7 a c と第 1 水冷媒熱交換器 1 3 との間の流路に通じる第 2 切替流路が接続されている。制御装置 6 は、直列体上流側切換弁 7 a c と直列体下流側切換弁 7 b d とによって、直列体 1 3 1 4 に流れる温水の向きを図 1 1 のように第 2 水冷媒熱交換器 1 4 から第 1 水冷媒熱交換器 1 3 に流れるように設定する第 1 直列体流路形成部を有する。

[0085] 制御装置 6 における第 1 直列体流路形成制御が開始されると、図 1 1 のように、第 1 直列体流路形成部は、メイン切換弁 7 と直列体上流側切換弁 7 a c とを、温水が第 1 切替流路を通じてメイン切換弁 7 から第 2 水冷媒熱交換器 1 4 の下流側に流れるように切り替える。また、第 1 直列体流路形成部は、直列体下流側切換弁 7 b d を、第 1 水冷媒熱交換器 1 3 の上流から合流部 5 j に向けて温水が第 2 切替流路を通じて流れるように切り替える。

[0086] 次に、制御装置 6 は、直列体上流側切換弁 7 a c と直列体下流側切換弁 7 b d とによって直列体 1 3 1 4 に流れる温水の向きを第 1 水冷媒熱交換器 1 3 から第 2 水冷媒熱交換器 1 4 に流れるように設定する第 2 直列体流路形成部を有する。

[0087] 制御装置 6 における第 2 直列体流路設定制御が開始されると、図 1 2 のように、第 2 直列体流路形成部は、直列体上流側切換弁 7 a c を、温水がメイン切換弁 7 から第 1 水冷媒熱交換器 1 3 の上流側に流れるように切り替える。また、第 2 直列体流路形成部は、直列体下流側切換弁 7 b d を、第 2 水冷媒熱交換器 1 4 下流から合流部 5 j に温水が流れるように切り替える。

[0088] また、図 1 3 に示すように、あらかじめ定めた所定時間ごとに第 1 直列流路の設定と第 2 直列体流路の設定とを交互に切り替えてもよい。つまり、制御装置 6 は、直列体上流側切換弁 7 a c と直列体下流側切換弁 7 b d とによって直列体 1 3 1 4 に流れる温水の向きを所定時間ごとに交互に反対方向に切り替える交直流路形成部を備える。

[0089] これによれば、図 1 2 のように、第 1 水冷媒熱交換器 1 3 から第 2 水冷媒熱交換器 1 4 に流れるように設定する第 2 直列体流路形成部（ステップ S 1 4 4）によって第 1 水冷媒熱交換器 1 3 によって冷媒から温水が吸熱する。

この吸熱した温水を第1水冷媒熱交換器13から第2水冷媒熱交換器14に流して除霜を効率よく実行できる。

[0090] 逆に、図11のように、第2水冷媒熱交換器14から第1水冷媒熱交換器13に流れるように設定する第1直列体流路形成部によって、第2水冷媒熱交換器14によって冷媒から温水が吸熱する。そして、吸熱した温水を第1水冷媒熱交換器13に流して除霜を効率よく実行できる。

[0091] 更に、直列体1314に流れる温水の向きを所定時間ごとに切り替える交互流路形成部によって、温水が第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とに並列に流れるのと同様の擬似的な並列流路を構成できる。しかも、これらの切換弁はメイン切換弁に2つの切換弁である直列体上流側切換弁7acと直列体下流側切換弁7bdとを追加するだけで済むから弁の構成が簡素化できる。

[0092] 図14に第3実施形態の制御のフローチャートを示す。第1冷凍サイクル回路1と第2冷凍サイクル回路2とが同時に暖房運転のときにおいて、制御がスタートする。次に、第1直列体流路形成部を構成するステップS141において、直列体上流側切換弁7acは、温水をメイン切換弁7から第2水冷媒熱交換器14の下流側に流すように切り替えられる。また、直列体下流側切換弁7bdは第1水冷媒熱交換器13の上流から合流部5jに温水が流れるように切り替えられる。

[0093] 次にステップS142において、タイマーが所定時間経過すると、ステップS143に進み、タイマーのカウント時間をリセットする。また、第2直列体流路形成部を構成するステップS144において、直列体上流側切換弁7acは、温水をメイン切換弁7から第1水冷媒熱交換器13の上流側に流すように切り替えられる。

[0094] また、直列体下流側切換弁7bdは、第2水冷媒熱交換器14の下流から合流部5jに温水が流れるように切り替えられる。次にステップS145において、所定時間経過したかを判定して制御をステップS146に移行させ、タイマーの時間をリセットする。

[0095] 図14において、ステップS142、143とステップS145、146とは、交互流路形成部を構成する。なお、省略したが、フローチャートの循環中に運転停止が指示されると制御を終了する。

[0096] 次に第3実施形態の作用効果を説明する。第3実施形態によれば、直列体1314に流れる温水の向きを変更できる。また、直列体1314に流れる温水の向きを所定時間ごとに切り替える交互流路形成部を備えるから、擬似的に第1水冷媒熱交換器13と、第2水冷媒熱交換器14とを温水が並列に流れるのと同様の効果が得られる。かつ流路を切り替える直列体上流側切換弁7acと直列体下流側切換弁7bdの個数を少なくすることができる。

(第4実施形態)

図15の第4実施形態は、複数の冷凍サイクル回路1、2と熱源を冷却する温水回路5と、各冷凍サイクル回路1、2と温水回路5とを制御する制御装置6とを備える。更に第4実施形態は、温水回路5、43と一方の冷凍サイクル回路1との熱交換を行う第1水冷媒熱交換器13と、温水回路5、43と他方の冷凍サイクル回路2との熱交換を行う第2水冷媒熱交換器14とを備える。第4実施形態の構成には、第2実施形態の構成もしくは第3実施形態の構成を適用できる。

[0097] 温水回路は、熱源3を通るループを構成する温水回路5と、熱源3とは分離独立したループを形成する独立温水回路43（独立冷却水回路）とを有する。複数の冷凍サイクル回路1、2は、夫々第1室外熱交換器15a、及び第2室外熱交換器15bを介して空気中から熱を汲み上げるヒートポンプを構成している。

[0098] 次に、この第4実施形態は、第1冷凍サイクル回路1と第2冷凍サイクル回路2において、車室内の冷房又は暖房を行う。このときは、温水回路5と第1冷凍サイクル回路1と第2冷凍サイクル回路2とが第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とを介して熱の授受を行う。

[0099] しかし、除霜時に温水から冷凍サイクル側が吸熱できる条件の時は、専用の独立ウォータポンプ42で第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器

14との間を矢印Y161、Y162のように循環する独立温水回路43を構成する。独立ウォータポンプ42は、インペラの回転により流体を流すウォータポンプ31と同様の非容積型ポンプである。

[0100] これにより、複数の冷凍サイクルの一方である、たとえば第1冷凍サイクル回路1が、除霜運転の時に、独立温水回路43に温水を循環させる。そして、除霜運転を行わない他方の冷凍サイクル回路である、たとえば第2冷凍サイクル回路2の冷媒の熱を、独立温水回路43を介して、除霜中の冷凍サイクル回路に熱を伝える。

[0101] この場合、独立温水回路43とエンジンを通過する温水回路5とは連通せずに切り離され、独立温水回路43の熱を存分に除霜のために使用しても温水回路5の温度が低下しない。これにより、エンジンを通過する温水回路5は、エンジンの熱をエンジン側ウォータポンプ31によってヒータコア34にエンジンからの熱を供給できるので、ヒータコア34の温度が低下せず、暖房性能を確保できる。すなわち、独立温水回路43においては、温水が温水回路5から分離独立して第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とを循環可能である。

[0102] 制御装置6は、複数の冷凍サイクル回路1、2の内、一方の冷凍サイクル回路1が第1室外熱交換器15aにおける除霜のための除霜運転になると、温水回路5、43の温水の温度と一方の冷凍サイクル回路1を流れる冷媒の吐出温度とを比較する。

[0103] その結果、一方の冷凍サイクル側が温水回路5、43から吸熱できる状態であると判定した場合は、第1水冷媒熱交換器13に温水回路5、43の温水を流す。この温水を流すために独立ウォータポンプ42と第1流量制御弁21aとが備えられている。

[0104] また、第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とに熱源3を通過する温水回路5からの温水を流す切換弁7が備えられている。このように除霜時に冷凍サイクルが温水から吸熱できる時は、独立温水回路43に温水を循環させ、温水回路をエンジンを流れる温水回路から独立させる。除霜で

ないとき、又は除霜時に冷凍サイクルが温水から吸熱できない時は、冷凍サイクル回路の冷媒の熱で、温水回路5、43を加熱することができる。切換弁7は、独立温水回路43を温水回路から分離独立させることが可能である。

[0105] 図16において第4実施形態のフローチャートを説明する。暖房モードにおいて制御がスタートすると、ステップS161において、第1冷凍サイクル回路1が除霜運転かどうかを判定する。第1冷凍サイクル回路1が除霜運転でない場合はステップS162において、第2冷凍サイクル回路2が除霜運転かどうかを判定する。ステップS162において第2冷凍サイクル回路2が除霜運転の場合、ステップS163において第1冷凍サイクル回路1の除霜運転を禁止し、暖房運転を継続する。そしてステップ164へ進む。

[0106] このステップS164の詳細を図17において図示する。図17のステップS171において、第2冷凍サイクル回路2の圧縮機9bの吐出温度が温水の温度より高いか否かを判定する。吐出温度が温水の温度より高くない場合は、ステップS172で第2流量制御弁21bを開く。次に、ステップS173で第1流量制御弁21aを開く。そして、ステップS174において、切換弁7を図15のように分離状態に切り替え、温水回路5と独立温水回路43とを分離させる。次に、ステップS175で独立ウォータポンプ42（独立W/P）をONする。

[0107] ステップS171において、第2冷凍サイクル回路2の圧縮機の吐出温度が温水の温度より高いか否かを判定した結果、吐出温度が温水の温度より高い場合は、ステップS176で第2流量制御弁21bを閉じる。次に、ステップS177で第1流量制御弁21aを開く。そして、ステップS178において、切換弁7を図1のように連通状態に切り替え、温水回路5と独立温水回路43とを連通させる。次に、ステップS179で独立ウォータポンプ42（独立W/P）をOFFする。

[0108] また、図16のステップS161において、第1冷凍サイクル回路1が除霜運転の場合、ステップS165において第2冷凍サイクル回路2の除霜運

転を禁止し、暖房運転を継続させる。そしてステップ166へ進む。

[0109] このステップS166の詳細を図18において図示する。図18の、ステップS181において、第1冷凍サイクル回路1の圧縮機9aの吐出温度が温水の温度より高いか否かを判定する。吐出温度が温水の温度より高くない場合は、ステップS182で第1流量制御弁21aを開く。次に、ステップS183で第2流量制御弁21bを開く。そして、ステップS184において、切換弁7を図15のように分離状態に切り替え、温水回路5と独立温水回路43とを分離させる。次に、ステップS185で独立ウォータポンプ42をONする。

[0110] ステップS181において、第1冷凍サイクル回路1の圧縮機9aの吐出温度が温水の温度より高いか否かを判定した結果、吐出温度が温水の温度より高い場合は、ステップS186で第1流量制御弁21aを閉じる。次に、ステップS187で第2流量制御弁21bを開く。そして、ステップS188において、切換弁7を図1のように連通状態に切り替え、温水回路5と独立温水回路43とを連通させる。次に、ステップS189で独立ウォータポンプ42をOFFする。

[0111] 次に第4実施形態の作用効果を説明する。第4実施形態によれば、第1水冷媒熱交換器13と第2水冷媒熱交換器14とを結ぶ独立温水回路43によって除霜運転を行う冷凍サイクル回路に他の冷凍サイクル回路からの冷媒の熱を供給できる。

[0112] 従って、第1室外熱交換器15a、及び第2室外熱交換器15bの除霜効率を向上させ、除霜時間の短縮を図ることができる。かつ、独立温水回路43と熱源3を通過する温水回路5とを切り離して温水を流すから、熱源4を通過する温水回路5の温水の温度を極端に下げることが無い。

[0113] つまり、ヒータコア34を有する熱源3側の温水回路5と独立温水回路43を分離独立させることで、一方の冷凍サイクル回路から水冷媒熱交換器で吸熱した熱を存分に他方の冷凍サイクル回路の除霜に利用してもヒータコアによる暖房を極端に低下させない。

(第5実施形態)

次に第5実施形態を説明する。上記した第1～第4実施形態は、複数の水
冷媒熱交換器をもつシステムであるが、除湿暖房ができない。図19に示す
第5実施形態は、上記問題に鑑み、除湿暖房が可能であり、複数の空調可能
なゾーンを設定できゾーンごとのゾーン空調を行えるシステムを提供する。
特に、バス内のゾーンごとに狙いの温度調節を可能とする。また、空調ダク
トの中に空調風の流れを切り替えるダンパーなど追加部品を持つ必要がなく
、細かい温度制御ができるリヒート式の空調装置を提供する。第2実施形態
の構成および第3実施形態の構成は、第5実施形態に適用できる。

[0114] 以下、第5実施形態を図19に基づいて具体的に説明する。室内熱交換器
17a、17bに温水回路5の温水が流れるリヒートコア17ah、17bh
(すなわち第1リヒートコア17ah、第2リヒートコア17bh)が隣
接して設けられている。室内熱交換器17a、17bを通過した空調風はリ
ヒートコア17ah、17bhによってリヒートされる。リヒートの程度、
つまり温度調節の程度は、リヒートコア17ah、17bhを流れる温水量
を調整する流調弁17ahv、17bhvによって夫々調節される。その他
の構成は図1と同様である。

[0115] 車両天井のエアコンユニット内にリヒートコア17ah、17bhを持ち
、除湿暖房運転を可能にする。また、エアコンユニットを室内熱交換器17
a、リヒートコア17ah、これら室内熱交換器17a、リヒートコア17
ahに送風する送風機17ahf、第1電子膨張弁8a、及び流調弁17a
hvを1セットとしている。この1セットは、破線のようにモジュール17
aM(第1モジュール)として一体化している。

[0116] リヒートコア17bh側も同様にモジュール17bM(第2モジュール)と
して一体化している。このようにモジュール化することで、夫々のゾーンご
との温調を可能にしている。この第5実施形態における制御の概要を図20
に示して説明する。制御がスタートすると、ステップS201において、車
内の空気温度である内気温度、外気温度、内気湿度、温水の温度等の各種セ

ンサからの計測値を読みとる。次に、ステップS202において、ゾーンごとのつまり配置されたモジュールが受け持つ領域ごとの設定された温度設定値を読み込む。

[0117] 次に、ステップS203において運転モードを決定し、決定した運転モードに応じてステップS204、ステップS205、ステップS206のいずれかに進む。この運転モードの決定は、車両運転者からの操作信号、又は車室内温度と現在の温度設定値との偏差から決定しても良い。送風モードが決定された場合はステップS204に進み、送風機17ahf、17bhfに通電する。

[0118] また、冷房モードが決定された場合はステップS205に進み、冷房サイクルを形成する。すなわち、室外熱交換器15a、15bにて放熱し、室内熱交換器17a、17bで室内を冷房するために送風機17ahf、17bhfの風量を制御し、圧縮機9a、9bの可変容量制御を実行する。また第2電子膨張弁18a、18b等の制御を実行する。

[0119] 更に、暖房モードが決定された場合はステップS206に進み、暖房サイクルを形成する。図19の室外熱交換器15a、15bにて吸熱し、室内熱交換器17a、17bで除湿し、送風機17ahf、17bhfの風量を制御し、圧縮機9a、9bの可変容量制御を実行する。また第2電子膨張弁18a、18b等の制御を実行する。更に、室内熱交換器17a、17bにて除湿した空調風をリヒートコア17ah、17bhでリヒートする。リヒートの程度は、リヒートコア17ah、17bhに流れる温水量を流調弁17ah1v等の開度にて制御する。

[0120] 第5実施形態の作用効果を以下説明する。第5実施形態では、室内熱交換器17a、17bを通過する空調風を温水回路5が流れる温水の熱でリヒートするリヒートコア17ah、17bhを備える。よって、冷凍サイクルから熱を受けとることができ高温を保持しやすい温水を利用して、除湿暖房を含めた空調制御を行うことができる。特に、バスにおいてリヒートコアを天井部に設ければ足元のヒータコア34からの暖房と上のリヒートコア17a

h、17bhからの暖房とを組み合わせることができる。

(第6実施形態)

次に第6実施形態を説明する。上記した第5実施形態は、一つの冷凍サイクル回路に一つの破線で示したモジュールを設けたが、この第6実施形態は、図21のように一つの冷凍サイクル回路に複数のモジュール17aM1～17aM3(第1モジュール)を設けている。また、図22のように、バスの左側の空調を第1冷凍サイクル回路1にて行い、バスの右側の空調を第2冷凍サイクル回路2にて行うように、モジュール17aM1～17bM3を配置している。第2実施形態の構成および第3実施形態の構成は、第6実施形態に適用できる。

[0121] 図1の第1実施形態は、複数の水冷媒熱交換器をもつシステムであるが、蒸発器から成る室内熱交換器とセットでリヒートコアを持たないため、除湿暖房ができない。また、一つの冷凍サイクル回路に対し、蒸発器から成る室内熱交換器が1台しか設けられていないため、ゾーン空調が細かく設定できないという問題がある。

[0122] 第6実施形態は、上記問題に鑑み、バスのように空調領域が前後に長い場合や、大量輸送のために車体が2連以上につながっている接続バスのような場合に、3か所以上のゾーン空調を行えるシステムを提供する。また、バス内のゾーンごとに個別の温度調節を可能とする。また、空調ダクトの中に空調風の流れを切り替えるダンパーなど追加部品がなくても、温度制御ができる空調装置を提供する。

[0123] 以下、第6実施形態を図21に基づいて具体的に説明する。図21に示すように室内熱交換器17a1～17a3(第1室内熱交換器)の夫々に、温水回路5の温水が流れるリヒートコア17ah1、17ah2、17ah3(第1リヒートコア)が隣接して設けられている。室内熱交換器17a1、17a2、17a3を通過した空調風は、夫々リヒートコア17ah1、17ah2、17ah3によってリヒートされる。

[0124] リヒートの程度、つまり温度調節の程度は、リヒートコア17ah1、1

7 a h 2、1 7 a h 3に流れ込む温水量を調整する流調弁1 7 a h 1 v等によって夫々調節される。その他の構成は図1と同様である。室内熱交換器1 7 b 1～1 7 b 3（第2室内熱交換器）の側も同様である。

[0125] 車両天井のエアコンユニット内にリヒートコア1 7 a h 1等を持ち除湿暖房運転を可能にする。また、エアコンユニットを蒸発器から成る室内熱交換器1 7 a 1、リヒートコア1 7 a h 1、これら室内熱交換器1 7 a 1、リヒートコア1 7 a h 1に送風する送風機、第1電子膨張弁8 a 1及び流調弁1 7 a h 1 vを1セットとしている。この1セットはモジュール1 7 a M1として一体化している。

[0126] 第1電子膨張弁8 a 2及び流調弁1 7 a h 2 vを持つモジュール1 7 a M2は、室内熱交換器、リヒートコア、これら室内熱交換器とリヒートコアに送風する送風機を1セットとしてモジュール化している。第1電子膨張弁8 a 3及び流調弁1 7 a h 3 vを持つモジュール1 7 a M3も同様である。

[0127] リヒートコア1 7 b h 1～1 7 b h 3（第2リヒートコア）側も同様にモジュール1 7 b M1～1 7 b M3（第2モジュール）として一体化している。このようにモジュール化することで、夫々のゾーンごとの温調をきめ細やかにすると共に、各モジュールの配置を工夫することで、ユニットの車両前後方向のサイズの違いや、接続バスなどの特殊対応にも柔軟に対応できる。

[0128] 図2 2は2台の車体が蛇腹状の通路5 0にて連結された接続バスの天井部を上から見たところの第6実施形態におけるモジュール1 7 a M1～1 7 a M3、1 7 b M1～1 7 b M3の配置図である。車体の長さ、又は接続の有無に応じてモジュールの数及び配置を決めることで長さが異なるバスの車内への空調風の導入を適切化することができる。

[0129] 第6実施形態の作用効果を以下説明する。第6実施形態においては、リヒートコア1 7 a h 1～1 7 a h 3、1 7 b h 1～1 7 b h 3は、冷凍サイクル回路1、2の夫々に複数設けられる。よって複数のリヒートコアからの暖房風を分散して車内を空調できる。また、リヒートコア1 7 a h 1～1 7 b h 3は、室内熱交換器1 7 a 1～1 7 b 3と各室内熱交換器に送風する送風

機と共にモジュールを形成し、車両天井部の少なくとも6か所にモジュールが配置されている。よって、モジュールごとにゾーン空調が決め細かく設定できる。また車体の長さに応じてモジュールの数と配置を変えることで長い車体の的確な空調制御に容易に対応できる。

(第7実施形態)

次に、第7実施形態を説明する。この第7実施形態は、図23のように、冷凍サイクル回路にガスインジェクションサイクルを採用したものである。ガスインジェクションサイクルを採用することで低外気温時の暖房能力の向上を図ることができる。ガスインジェクションサイクルは、単段サイクルの減圧部に2つの膨張弁55a1、55a2を設け、更にこの2つの膨張弁55a1、55a2の間に気液分離器56aを設けた構成である。第7実施形態のガスインジェクションサイクルを冷凍サイクル回路に採用する構成は、上記いずれの実施形態にも適用できる。

[0130] ガスインジェクションサイクルでは、凝縮器を成す第1水冷媒熱交換器13を出た高圧力の液冷媒が上流側の膨張弁55a1で中間圧のインジェクション圧力まで減圧されて所定乾き度の気液二相となり、気液分離器56aに入る。気液分離器56aでは、飽和ガス冷媒と飽和液冷媒に分離される。その後、飽和液冷媒は、下流側の膨張弁55a2で更に減圧されて低圧力で室外熱交換器15aに入る。この室外熱交換器15aにて吸熱及び蒸発して圧縮機9aに吸込まれる。

[0131] 下流側の膨張弁55a2は固定絞りにて構成されている。電磁弁55a3は、ガスインジェクションをしないときは膨張弁55a2の両端を短絡して冷媒を流す。この時は膨張弁55a2を成す固定絞りの両端に差圧が発生しないため差圧弁57aは閉じてガスインジェクションを行わない。この膨張弁55a2と差圧弁57aとは、統合弁として電磁弁55a3等と一体に構成できる。ガスインジェクションを行うときは、飽和ガス冷媒が、圧縮機9a内の圧縮室にインジェクションされる。

[0132] このガスインジェクションサイクルでは、気液分離により蒸発器から成る

室外熱交換器 15 a 入口での冷媒乾き度が減少するので、冷凍効果は、図 1 のような単段サイクルより優れる。蒸発能力は冷媒流量と冷凍効果との積で表わされるため、蒸発能力を一定とすると、インジェクションサイクルでの蒸発側冷媒流量は、単段サイクルでの冷媒流量よりも少なくなる。このため、低段側断熱圧縮エンタルピー差と冷媒流量との積から成る圧縮機の低段側圧縮仕事が低減され、冷凍サイクルの効率が向上する。

[0133] なお実際のガスインジェクションサイクルでは、蒸発器から成る室外熱交換器 15 a を流れる冷媒流量が少なくなる。それに加えて、室外熱交換器 15 a 入口乾き度の低減により室外熱交換器 15 a 内の冷媒の比容積が小さくなり、室外熱交換器 15 a 側冷媒流の圧力損失が低減する。この結果、圧縮機吸込圧力が上昇して圧縮仕事を更に低減できる。

[0134] 第 2 冷凍サイクル回路 2 においても同様に減圧部に 2 つの膨張弁 55 b 1、55 b 2 を設け、更にこの 2 つの膨張弁 55 b 1、55 b 2 の間に気液分離器 56 b を設けた構成にしている。ガスインジェクションサイクルでは、凝縮器を成す第 2 水冷媒熱交換器 14 を出た高圧力の液冷媒が上流側の膨張弁 55 b 1 で中間圧のインジェクション圧力まで減圧されて所定乾き度の気液二相となり、気液分離器 56 b に入る。気液分離器 56 b では、飽和ガス冷媒と飽和液冷媒に分離される。その後、飽和液冷媒は、下流側の膨張弁 55 b 2 で更に減圧されて低圧力の蒸発器からなる室外熱交換器 15 b に入り、吸熱及び蒸発して圧縮機 9 b に吸込まれる。一方飽和ガス冷媒は、圧縮機 9 b 内の圧縮室にインジェクションされる。

[0135] 第 7 実施形態の作用効果を以下説明する。第 7 実施形態では、第 1 冷凍サイクル回路 1 及び第 2 冷凍サイクル回路 2 は、ガスインジェクションサイクルである。よって、複数の冷凍サイクルによる温水の有効利用だけでなく効率の良い冷凍サイクルにより車両内を空調でき、更に省エネルギーを図れる。

[0136] 上記の実施形態では、本開示の好ましい実施形態について説明したが、本開示は上記した実施形態に何ら制限されることなく、本開示の主旨を逸脱し

ない範囲において種々変形して実施することが可能である。上記実施形態の構造は、あくまで例示であって、本開示の範囲はこれらの記載の範囲に限定されるものではない。

[0137] 除霜するかしないかは、室外熱交換器のフィン温度で制御してもよいし所定時間ごとにタイマーで除霜を開始してもよい。制御装置6は、空調制御装置（エアコンECU）としてまとめて構成されるが第1冷凍サイクル回路と第2冷凍サイクル側とに分けて構成しても良い。二つの冷凍サイクル回路に分ければ、故障した場合に、故障しない方の片側運転が可能になる場合がある。また、一つの圧縮機の容量を小さくできるので、大型の圧縮機を製造する必要がなくなる。基本的には、制御装置6を1つのECUで両方の冷凍サイクル回路及び温水回路を制御するが、温水回路の制御を冷凍サイクルの制御と切り離しても良い。

[0138] 図4のステップS43、及び図5のステップS53をスタートの直後に持ってきてもよい。図15において、破線で示した流量制御弁41は設けずに、この部分を単なる配管部としたが、独立ウォータポンプ42が作動するとき確実に流れを分けるため、流量制御弁41を破線部に追加することも可能である。

[0139] また、センサで実測した温水の温度と除霜中サイクルの吐出温度とを比較したが、温水の温度は、除霜中でないサイクルの冷媒の吐出温度、又は該吐出温度に一定の係数（0～1の範囲）を乗じた温度を温水の温度として、比較してもよい。

[0140] 更に、水冷媒熱交換器と温水回路との熱交換を阻止するために弁を閉じて水冷媒熱交換器に温水を流さない例を示したが、バイパス弁を開いて水冷媒熱交換器と温水回路との熱交換を阻止するために水冷媒熱交換器を流れる温水又は冷媒をバイパスさせても良い。

[0141] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それ

らに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1]

第1冷凍サイクル回路(1)と、
第2冷凍サイクル回路(2)と、
熱源(3)を冷却し車室内に送風する空調風を温めるヒータコア(34)を有する熱源冷却水回路(5)と、
前記第1冷凍サイクル回路の作動と前記第2冷凍サイクル回路の作動と前記熱源冷却水回路の作動とを制御する制御装置(6)と、
前記熱源冷却水回路を流れる冷却水と前記第1冷凍サイクル回路を流れる冷媒との熱交換を行う第1水冷媒熱交換器(13)と、
前記熱源冷却水回路を流れる冷却水と前記第2冷凍サイクル回路を流れる冷媒との熱交換を行う第2水冷媒熱交換器(14)と、を備え、
前記第1冷凍サイクル回路は、第1室外熱交換器(15a)を介して空気中から熱を汲み上げるヒートポンプを構成し、
前記第2冷凍サイクル回路は、第2室外熱交換器(15b)を介して空気中から熱を汲み上げるヒートポンプを構成し、
前記制御装置は、
前記第1冷凍サイクル回路が前記第1室外熱交換器における除霜のための除霜運転を行うとき、前記熱源冷却水回路の冷却水の温度と前記第1冷凍サイクル回路を流れる高圧ガス冷媒の温度とを比較し、前記第1冷凍サイクル回路が吸熱できる状態であると前記制御装置が判定した場合は、前記第1水冷媒熱交換器に前記熱源冷却水回路の冷却水を流すように前記熱源冷却水回路を制御する第1流量制御部(S42、S182)と、
前記第2冷凍サイクル回路が前記第2室外熱交換器における除霜のための除霜運転を行うとき、前記熱源冷却水回路の冷却水の温度と前記第2冷凍サイクル回路を流れる高圧ガス冷媒の温度とを比較し、前記第2冷凍サイクル回路が吸熱できる状態であると前記制御装置が

判定した場合は、前記第2水冷媒熱交換器に前記熱源冷却水回路の冷却水を流すように前記熱源冷却水回路を制御する第2流量制御部（S52、S172）と、を備える冷凍サイクル装置。

[請求項2]

第1冷凍サイクル回路（1）と、

第2冷凍サイクル回路（2）と、

熱源（3）を冷却し車室内に送風する空調風を温めるヒータコア（34）を有する熱源冷却水回路（5）と、

前記熱源冷却水回路を流れる冷却水と前記第1冷凍サイクル回路を流れる冷媒との熱交換を行う第1水冷媒熱交換器（13）と、

前記熱源冷却水回路を流れる冷却水と前記第2冷凍サイクル回路を流れる冷媒との熱交換を行う第2水冷媒熱交換器（14）と、

前記第1水冷媒熱交換器と前記第2水冷媒熱交換器とを冷却水が前記熱源冷却水回路から分離独立して循環可能な独立冷却水回路（43）と、

前記独立冷却水回路が前記熱源冷却水回路から分離独立したときに、冷却水を前記独立冷却水回路を循環させる独立ウォータポンプ（42）と、

前記熱源冷却水回路から前記独立冷却水回路へ流れる冷却水の流れを制御して前記独立冷却水回路を前記熱源冷却水回路から分離独立させることが可能な切換弁（7）と、

前記第1冷凍サイクル回路の作動と、前記第2冷凍サイクル回路の作動と、前記熱源冷却水回路の作動と、前記独立ウォータポンプの作動と、前記切換弁の作動と、を制御する制御装置（6）と、を備え、

前記第1冷凍サイクル回路は、第1室外熱交換器（15a）を介して空気中から熱を汲み上げるヒートポンプを構成し、

前記第2冷凍サイクル回路は、第2室外熱交換器（15b）を介して空気中から熱を汲み上げるヒートポンプを構成し、

前記制御装置は、前記第1冷凍サイクル回路が前記第1室外熱交換

器における除霜のための除霜運転を行うとき、前記熱源冷却水回路の冷却水の温度と前記第1冷凍サイクル回路を流れる高圧ガス冷媒の温度とを比較し、前記第1冷凍サイクル回路が吸熱できる状態であると前記制御装置が判定した場合は、前記切換弁との作動を制御して、前記独立冷却水回路を前記熱源冷却水回路から分離独立させ、前記独立ウォータポンプの作動を制御して、前記第1水冷媒熱交換器に前記独立冷却水回路の冷却水を流す冷凍サイクル装置。

[請求項3] 前記第1冷凍サイクル回路が除霜運転を行うと、前記第2冷凍サイクル回路は除霜運転を禁止し、前記第2冷凍サイクル回路と前記熱源冷却水回路との熱交換を行う請求項1又は2に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項4] 前記熱源冷却水回路は、前記熱源として車両に搭載されたエンジンと、前記エンジンを冷却する冷却水を循環させるウォータポンプ（31）と、燃料を燃やして冷却水の温度を上昇させる燃焼器（32）と、冷却水の熱を外気に放散するラジエータ（33）と、冷却水と前記車両の室内に向かう空調風との熱交換を行うヒータコア（34）と、を備える請求項1から3のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項5] 前記第1冷凍サイクル回路は、冷媒を圧縮する圧縮機（9a）と、空調風と熱交換して空調風を冷房するエバポレータを成す第1室内熱交換器（17a、17a1、17a2、17a3）と、外部の空気と熱交換する前記第1室外熱交換器（15a）と、高圧の冷媒を流量制御して前記第1室外熱交換器（15a）に導く電子膨張弁（18a）と、を備え、

前記第1冷凍サイクル回路は、前記熱源冷却水回路の冷却水が流れる前記第1水冷媒熱交換器（13）に高温高圧の冷媒を流すように構成され、

前記第2冷凍サイクル回路は、冷媒を圧縮する圧縮機（9b）と、空調風と熱交換して空調風を冷房するエバポレータを成す第2室内熱

交換器（17b、17b1、17b2、17b3）と、外部の空気と熱交換する前記第2室外熱交換器（15b）と、高圧の冷媒を流量制御して前記第2室外熱交換器（15b）に導く電子膨張弁（18b）と、を備え、

前記第2冷凍サイクル回路は、前記熱源冷却水回路の冷却水が流れる前記第2水冷媒熱交換器（14）に高温高圧の冷媒を流すように構成されている請求項1から4のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項6]

前記第1水冷媒熱交換器の冷却水の流入側に設けられた第1上流側切換弁（7a）と、

前記第1水冷媒熱交換器の冷却水の流出側に設けられた第1下流側切換弁（7b）と、

前記第2水冷媒熱交換器の冷却水の流入側に設けられた第2上流側切換弁（7c）と、

前記第2水冷媒熱交換器の冷却水の流出側に設けられた第2下流側切換弁（7d）と、をさらに備え、

前記制御装置は、

前記第1、第2上流側切換弁および前記第1、第2下流側切換弁の作動を切り替えることで、冷却水の流れに対して前記第1水冷媒熱交換器と前記第2水冷媒熱交換器とを並列に接続する並列流路を形成する並列流路形成部（S95、S105）と、

前記第1、第2上流側切換弁および前記第1、第2下流側切換弁の作動を切り替えることで、冷却水の流れに対して前記第1水冷媒熱交換器と前記第2水冷媒熱交換器とを直列に接続する直列流路を形成する直列流路形成部（S92、S102）と、を備える請求項1から5のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項7]

前記第1冷凍サイクル回路が前記除霜運転を行い、前記第2冷凍サイクル回路が前記除霜運転を行わないとき、直列流路形成部（S92

) は、前記第 2 水冷媒熱交換器が前記第 1 水冷媒熱交換器よりも上流側に位置する直列流路を形成し、

前記第 2 冷凍サイクル回路が前記除霜運転を行い、前記第 1 冷凍サイクル回路が前記除霜運転を行わないとき、直列流路形成部 (S 1 0 2) は、前記第 1 水冷媒熱交換器が前記第 2 水冷媒熱交換器よりも上流側に位置する直列流路を形成する請求項 6 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 8] 前記第 1 冷凍サイクル回路が除霜運転を行っている場合かつ、前記第 2 冷凍サイクル回路が除霜運転を行っていない場合において、

前記第 1 冷凍サイクル回路の前記高圧ガス冷媒の温度が冷却水の温度より高い場合は、前記制御装置は、冷却水と前記第 1 冷凍サイクル回路の冷媒との間の熱伝達を阻止し、

前記第 1 冷凍サイクル回路の前記高圧ガス冷媒の温度が冷却水の温度以下の場合は、前記第 1 流量制御部は、冷却水と前記第 1 冷凍サイクル回路の冷媒との間の熱伝達を行い、更に、前記制御装置は、前記第 2 冷凍サイクル回路により冷却水を加熱させる請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 9] 前記第 2 冷凍サイクル回路が除霜運転を行っている場合かつ、前記第 1 冷凍サイクル回路が除霜運転を行っていない場合において、

前記第 2 冷凍サイクル回路の前記高圧ガス冷媒の温度が冷却水の温度より高い場合は、前記制御装置は、冷却水と前記第 2 冷凍サイクル回路の冷媒との間の熱伝達を阻止し、

前記第 2 冷凍サイクル回路の前記高圧ガス冷媒の温度が冷却水の温度以下の場合は、前記第 2 流量制御部は、冷却水と前記第 2 冷凍サイクル回路も冷媒との間の熱伝達を行い、更に、前記制御装置は、前記第 1 冷凍サイクル回路により冷却水を加熱させる請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 10] 前記直列流路形成部 (S 9 2、S 1 0 2) は、

前記第 1、第 2 上流側切換弁と前記第 1、第 2 下流側切換弁とによって、前記第 1 水冷媒熱交換器と、前記第 2 水冷媒熱交換器とを直列に流れる冷却水の向きを、前記第 2 水冷媒熱交換器から前記第 1 水冷媒熱交換器に流れるように設定する第 1 直列流路形成部と、

前記第 1、第 2 上流側切換弁と前記第 1、第 2 下流側切換弁とによって、前記第 1 水冷媒熱交換器と、前記第 2 水冷媒熱交換器とを直列に流れる冷却水の向きを、前記第 1 水冷媒熱交換器から前記第 2 水冷媒熱交換器に流れるように設定する第 2 直列流路形成部と、を備える請求項 6 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 11]

前記第 1 水冷媒熱交換器と前記第 2 水冷媒熱交換器とは直列に接続されて直列体（1 3 1 4）を構成し、前記直列体は、前記熱源冷却水回路から冷却水が供給され、

前記直列体の上流側に設けられた直列体上流側切換弁（7 a c）と、

前記直列体の下流側に設けられた直列体下流側切換弁（7 b d）と、をさらに備え、

前記制御装置は、

前記直列体上流側切換弁と前記直列体下流側切換弁とによって前記直列体に流れる冷却水が前記第 2 水冷媒熱交換器から前記第 1 水冷媒熱交換器に流れるように設定する第 1 直列体流路形成部（S 1 4 1）と、

前記直列体上流側切換弁と前記直列体下流側切換弁とによって前記直列体に流れる冷却水が前記第 1 水冷媒熱交換器から前記第 2 水冷媒熱交換器に流れるように設定する第 2 直列体流路形成部（S 1 4 4）と、を備える請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項 12]

前記直列体に流れる冷却水の向きを所定時間ごとに交互に反対方向に切り替える交直流路形成部（S 1 4 2、S 1 4 3、S 1 4 5、S 1

4 6) を備える請求項 1 1 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項13]

前記第 1 冷凍サイクル回路に設けられて、前記第 1 室内熱交換器を通過する空調風を前記熱源冷却水回路に流れる冷却水の熱でリヒートする第 1 リヒートコア (1 7 a h、1 7 a h 1、1 7 a h 2、1 7 a h 3) と、

前記第 2 冷凍サイクル回路に設けられて、前記第 2 室内熱交換器を通過する空調風を前記熱源冷却水回路に流れる冷却水の熱でリヒートする第 2 リヒートコア (1 7 b h、1 7 b h 1、1 7 b h 2、1 7 b h 3) を備える請求項 5 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項14]

前記第 1 室内熱交換器は、空調風と熱交換して空調風を冷房するエバポレータを成す複数の第 1 室内熱交換器の一つであり、

前記第 2 室内熱交換器は、空調風と熱交換して空調風を冷房するエバポレータを成す複数の第 2 室内熱交換器の一つであり、

前記第 1 リヒートコアは、前記第 1 冷凍サイクル回路に設けられて前記複数の第 1 室内熱交換器を通過する空調風を前記熱源冷却水回路に流れる冷却水の熱でリヒートする複数の第 1 リヒートコアの一つであり、

前記第 2 リヒートコアは、前記第 2 冷凍サイクル回路に設けられて前記複数の第 2 室内熱交換器を通過する空調風を前記熱源冷却水回路に流れる冷却水の熱でリヒートする複数の第 2 リヒートコアの一つである請求項 1 3 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項15]

前記第 1 リヒートコアと、前記第 1 室内熱交換器と、前記室内熱交換器に風を流す送風機 (1 7 a h f) とを有する第 1 モジュール (1 7 a M、1 7 a M 1、1 7 a M 2、1 7 a M 3) と、

前記第 2 リヒートコアと、前記第 2 室内熱交換器と、前記室内熱交換器に風を流す送風機 (1 7 b h f) とを有する第 2 モジュール (1 7 b M、1 7 b M 1、1 7 b M 2、1 7 b M 3) と、を備え、

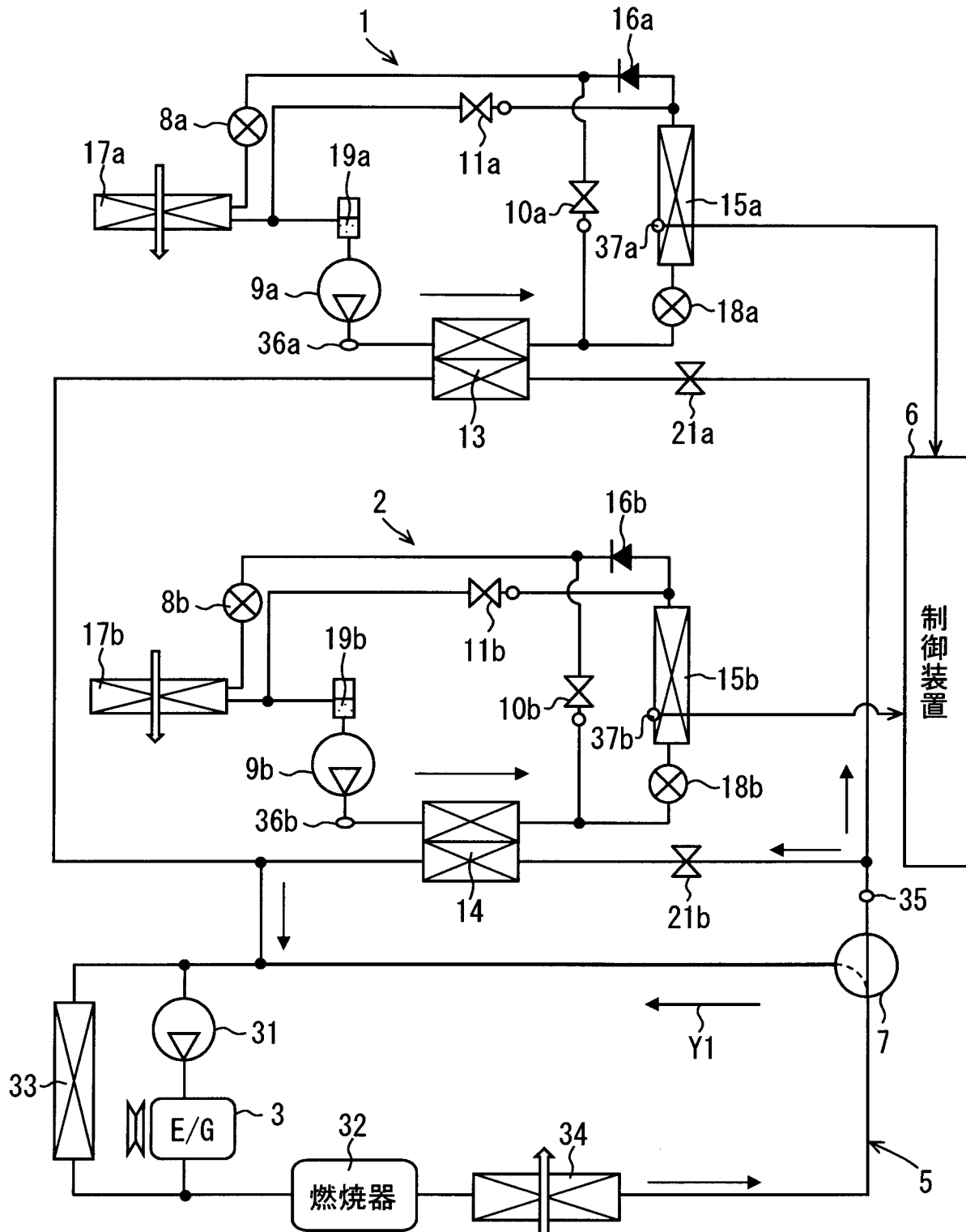
前記第 1 モジュールおよび前記第 2 モジュールは、車両天井部に配

置されている請求項 1 3 又は 1 4 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項16] 前記第 1 冷凍サイクル回路及び前記第 2 冷凍サイクル回路は、ガスインジェクションサイクルである請求項 1 から 1 5 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項17] 前記第 1 冷凍サイクル回路及び前記第 2 冷凍サイクル回路は、バス内を空調する冷凍サイクルである請求項 1 から 1 6 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

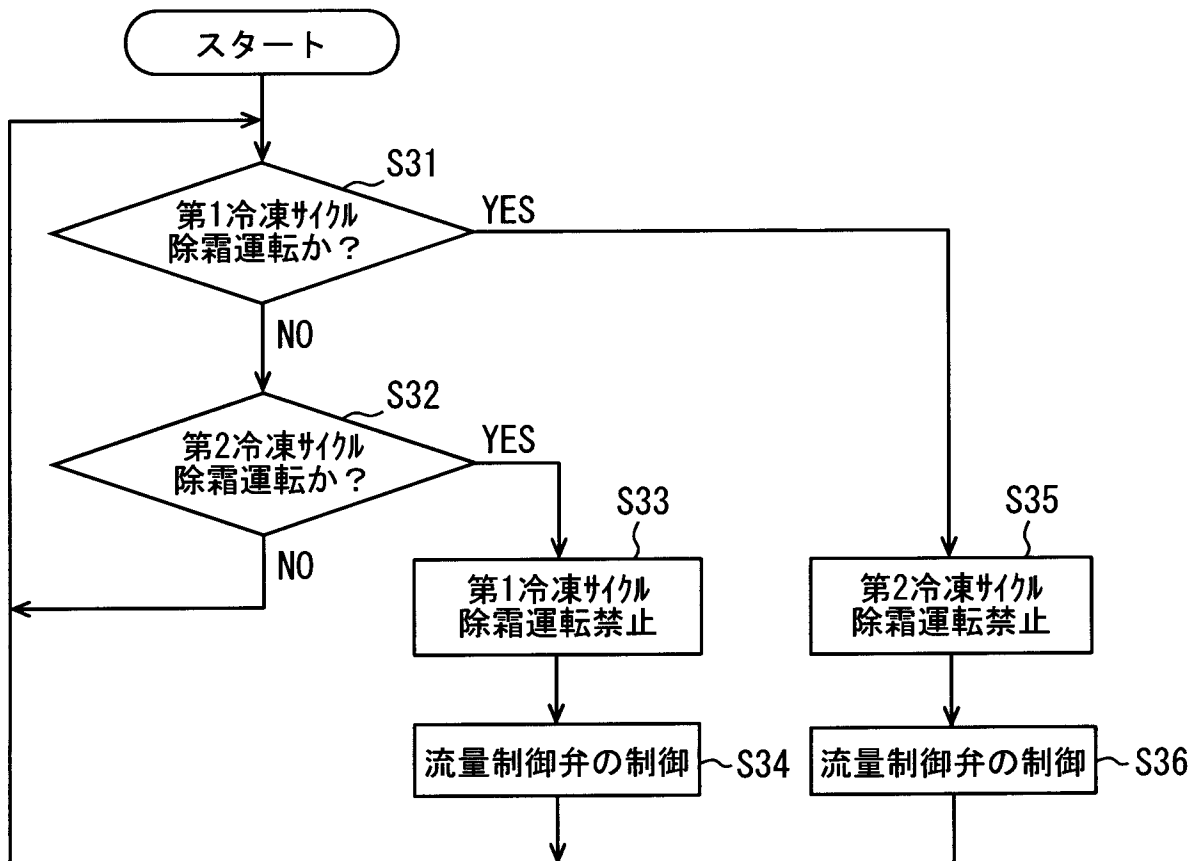
[図1]



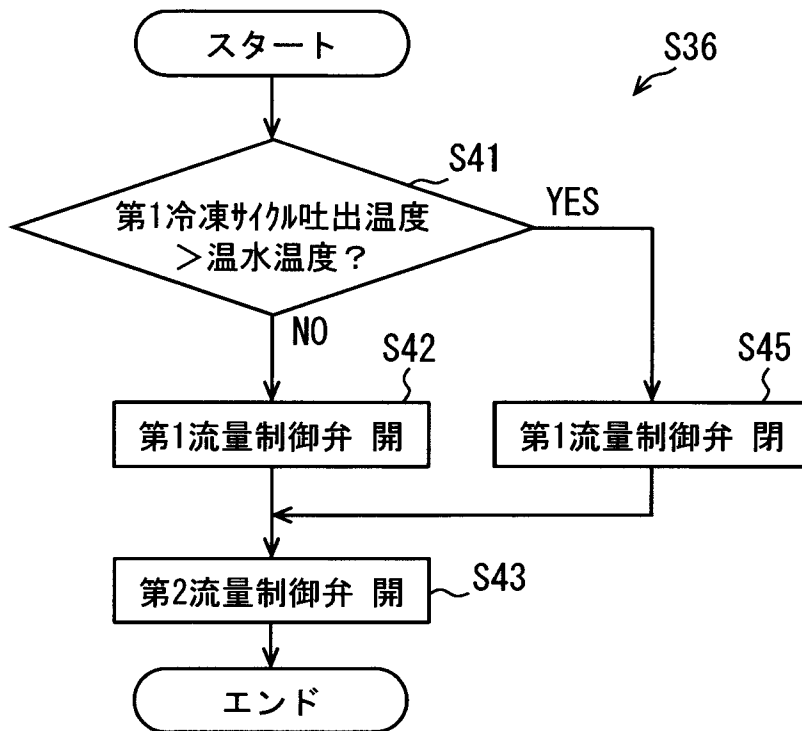
[図2]

モード	第2電子膨張弁	第1電子膨張弁	第1電磁弁	第2電磁弁
冷房	全開	流量制御	閉	閉
暖房	流量制御	閉	閉	開
暖房除湿	流量制御	流量制御	開	開
除霜	全開	閉	閉	開

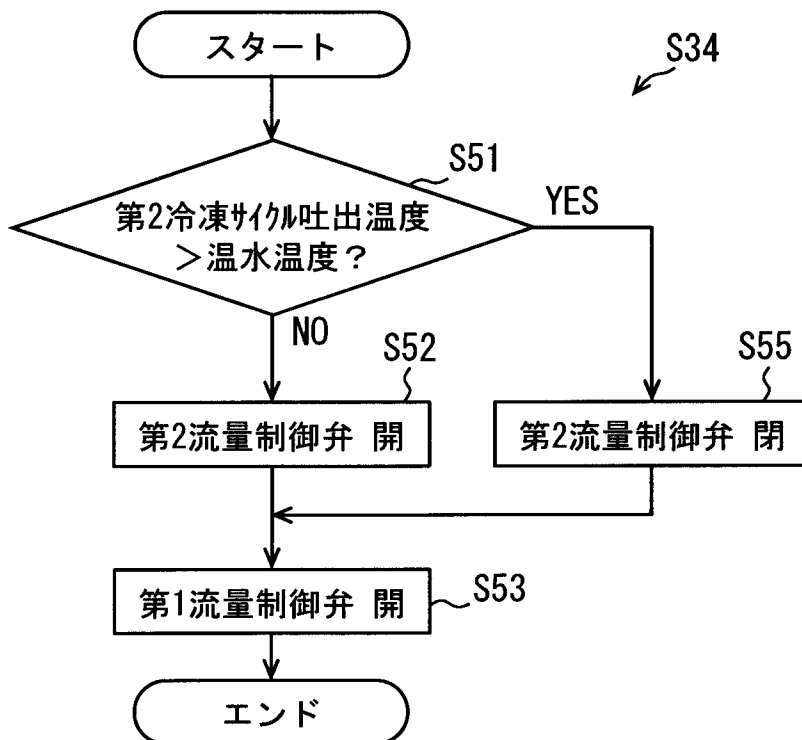
[図3]



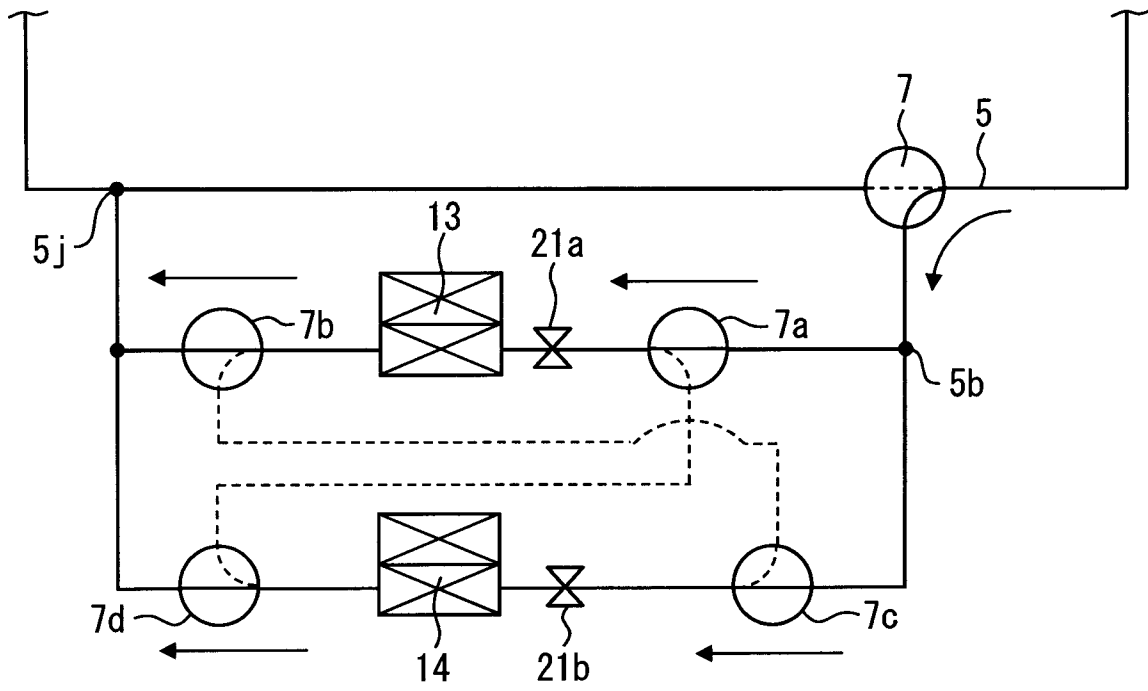
[図4]



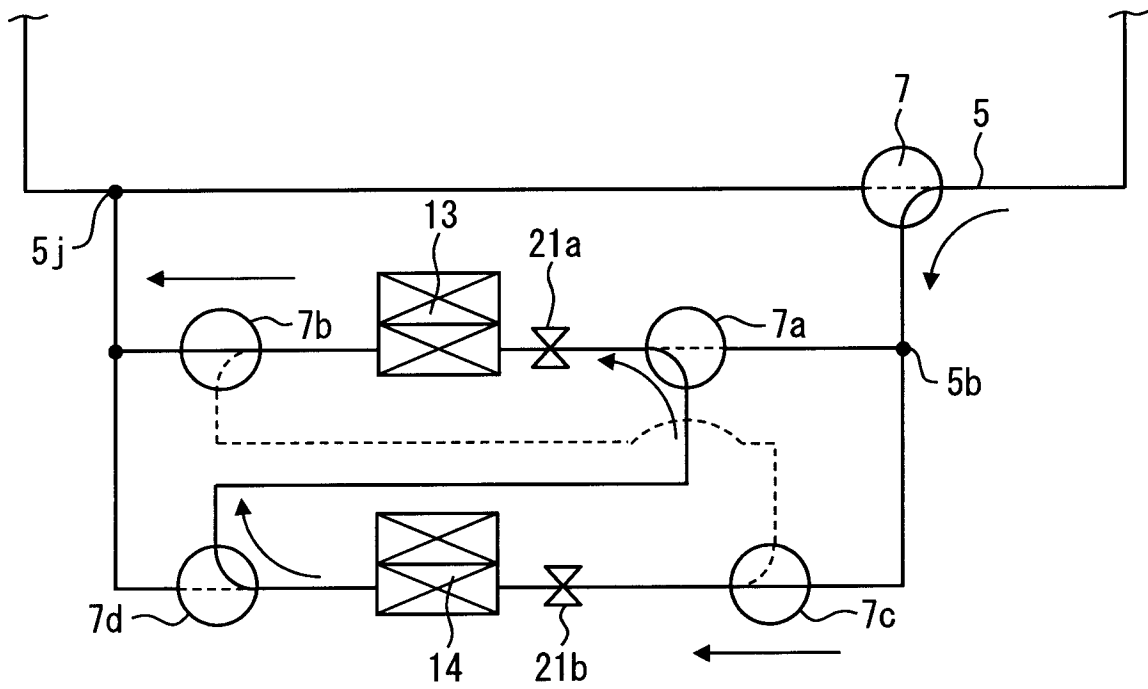
[図5]



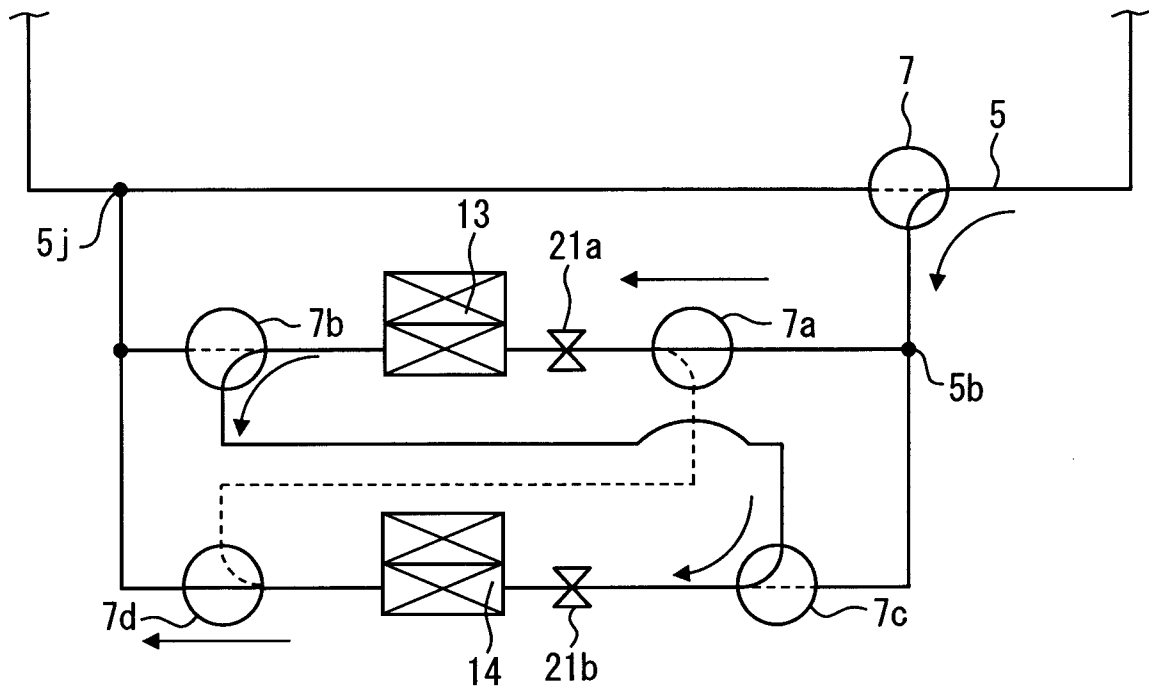
[図6]



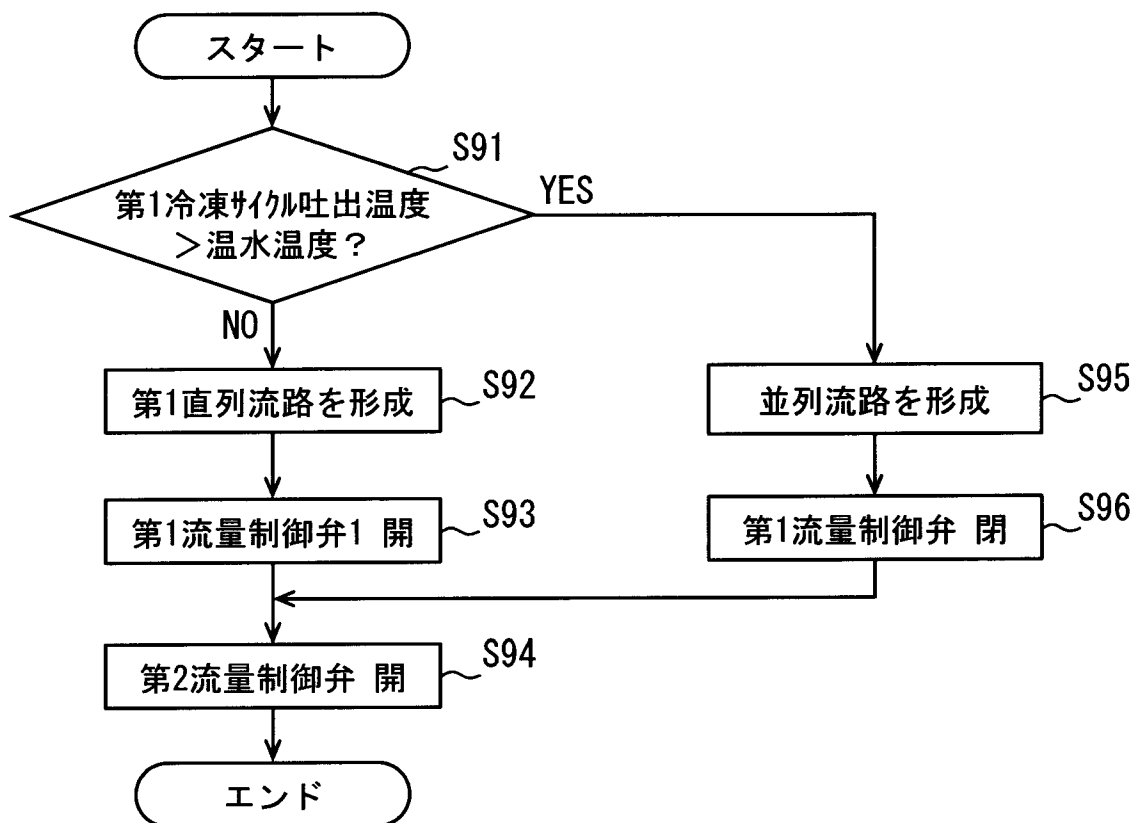
[図7]



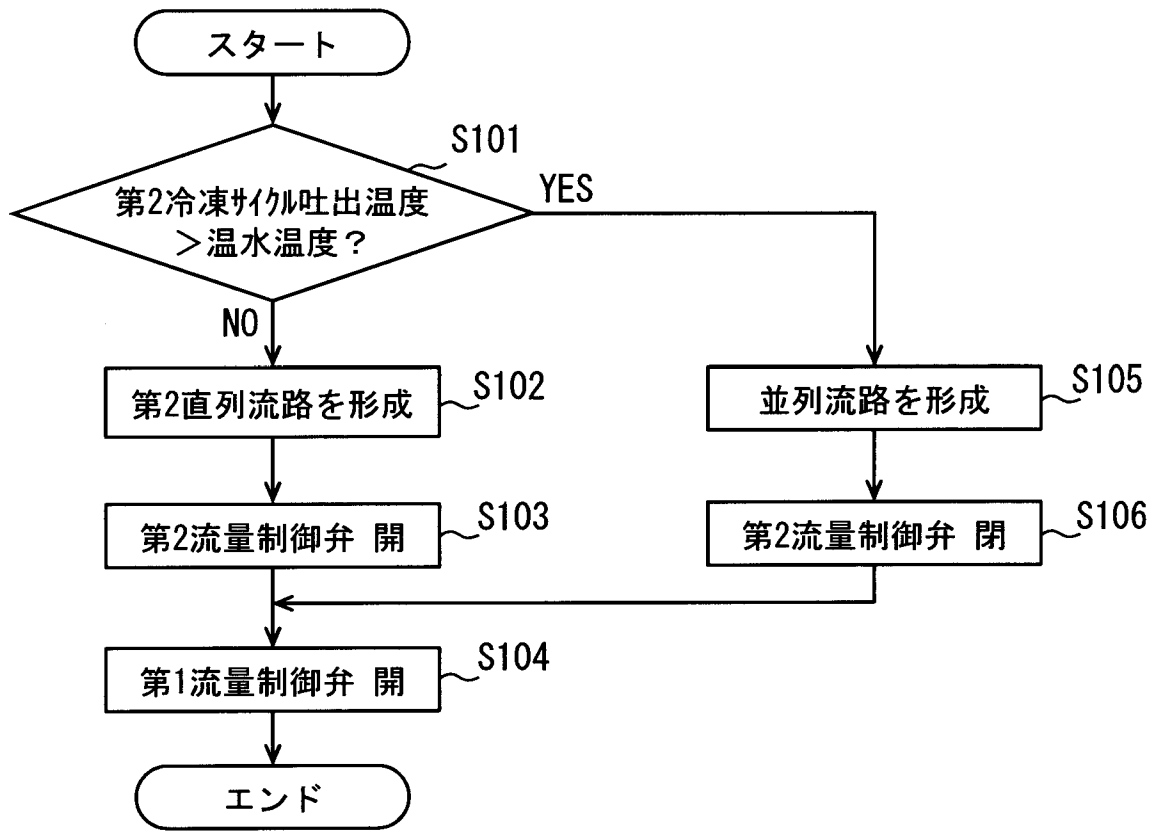
[図8]



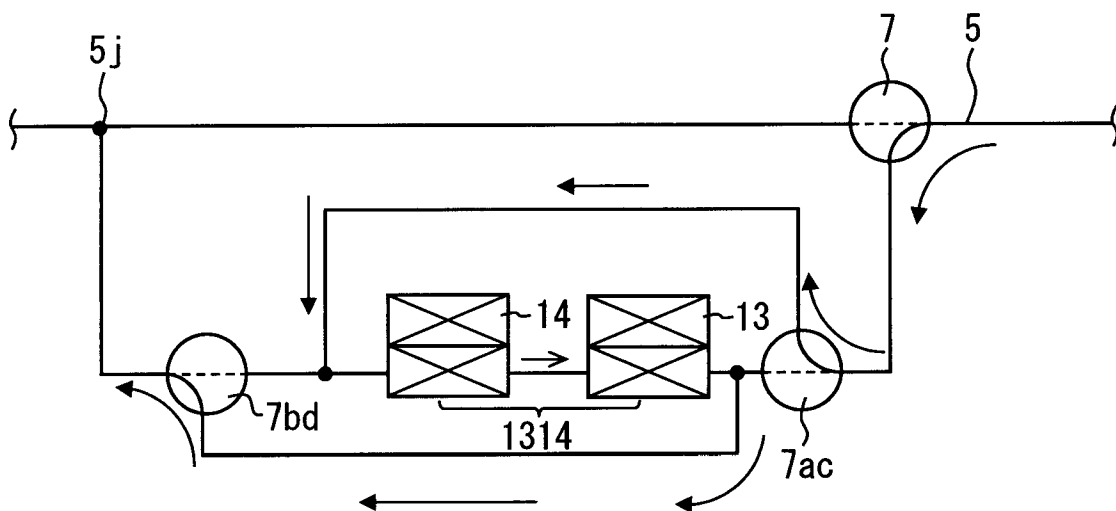
[図9]



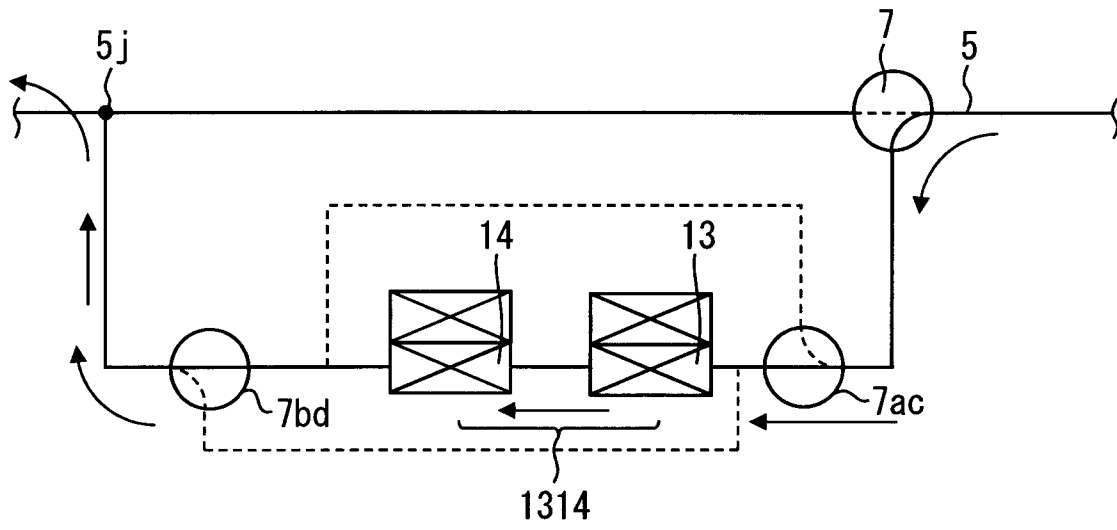
[図10]



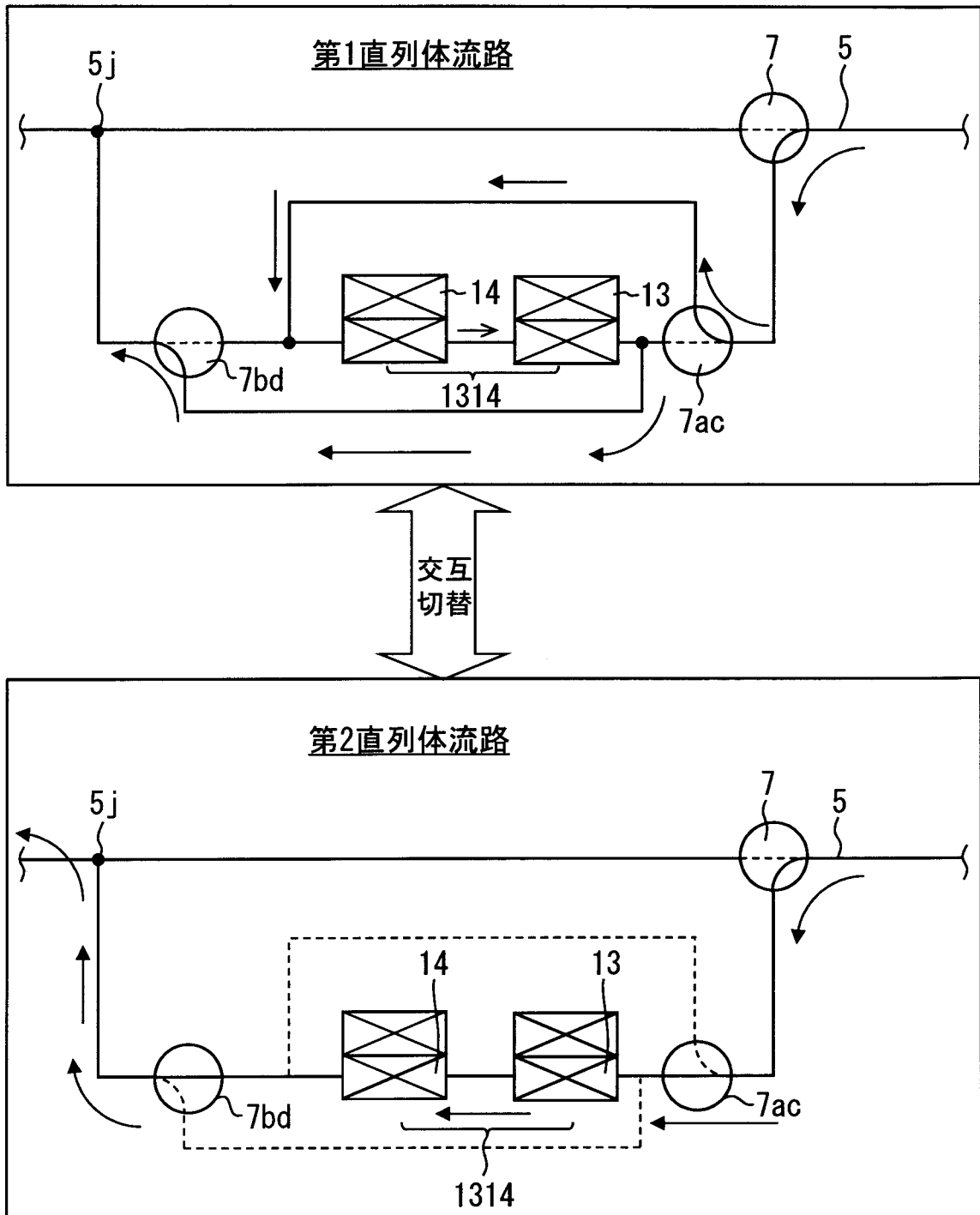
[図11]



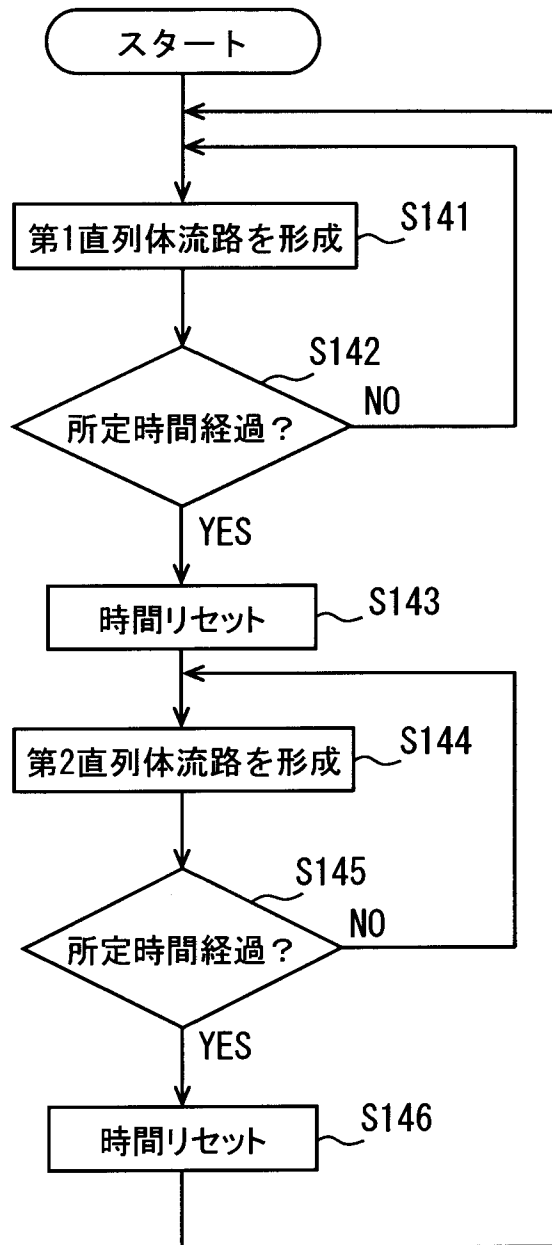
[図12]



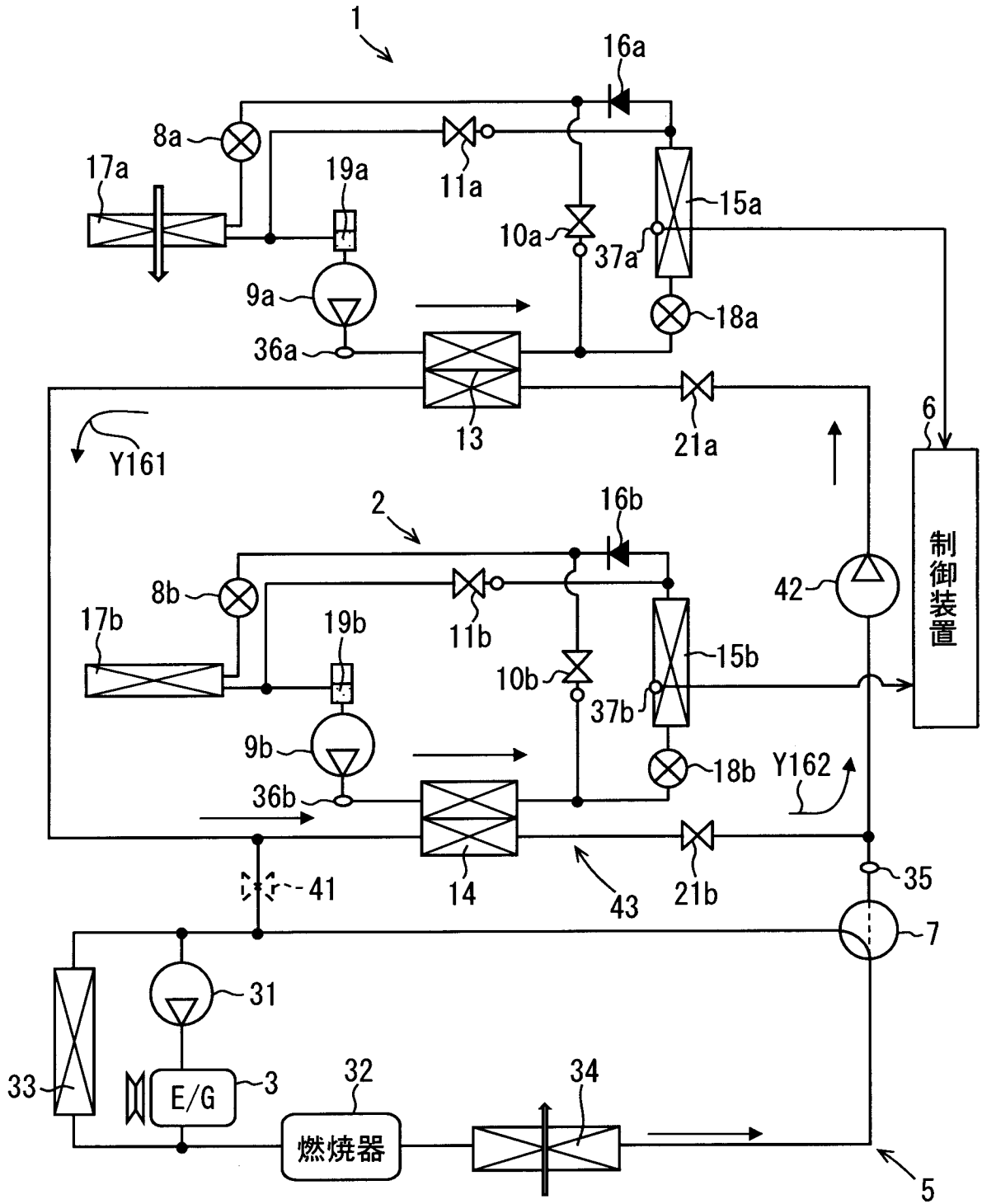
[図13]



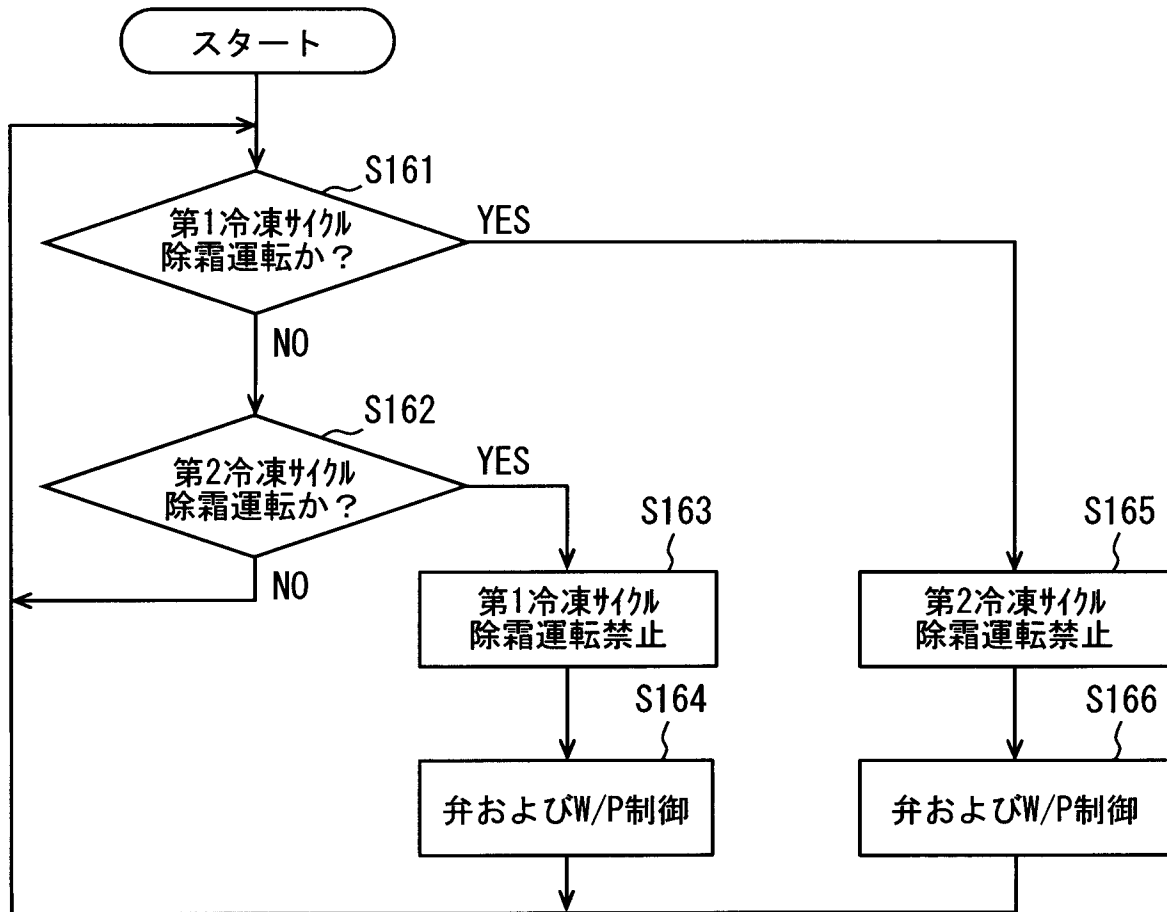
[図14]



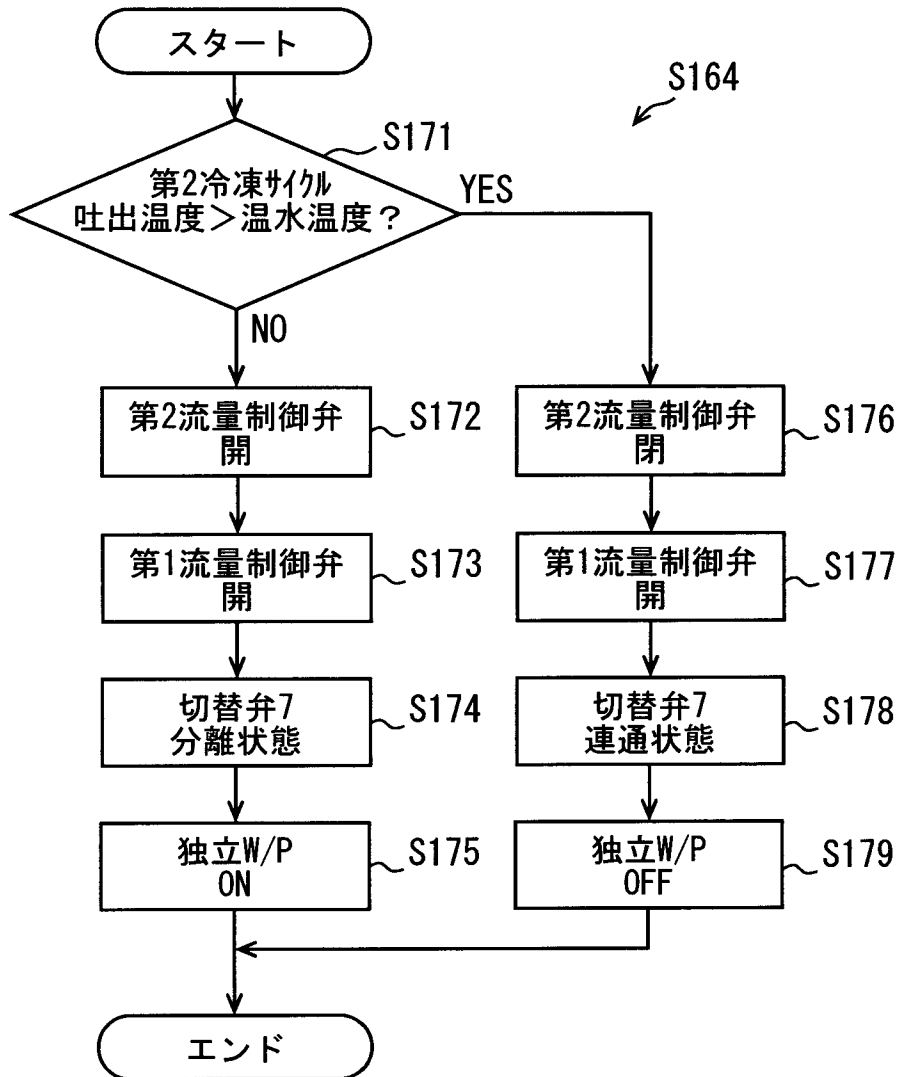
[図15]



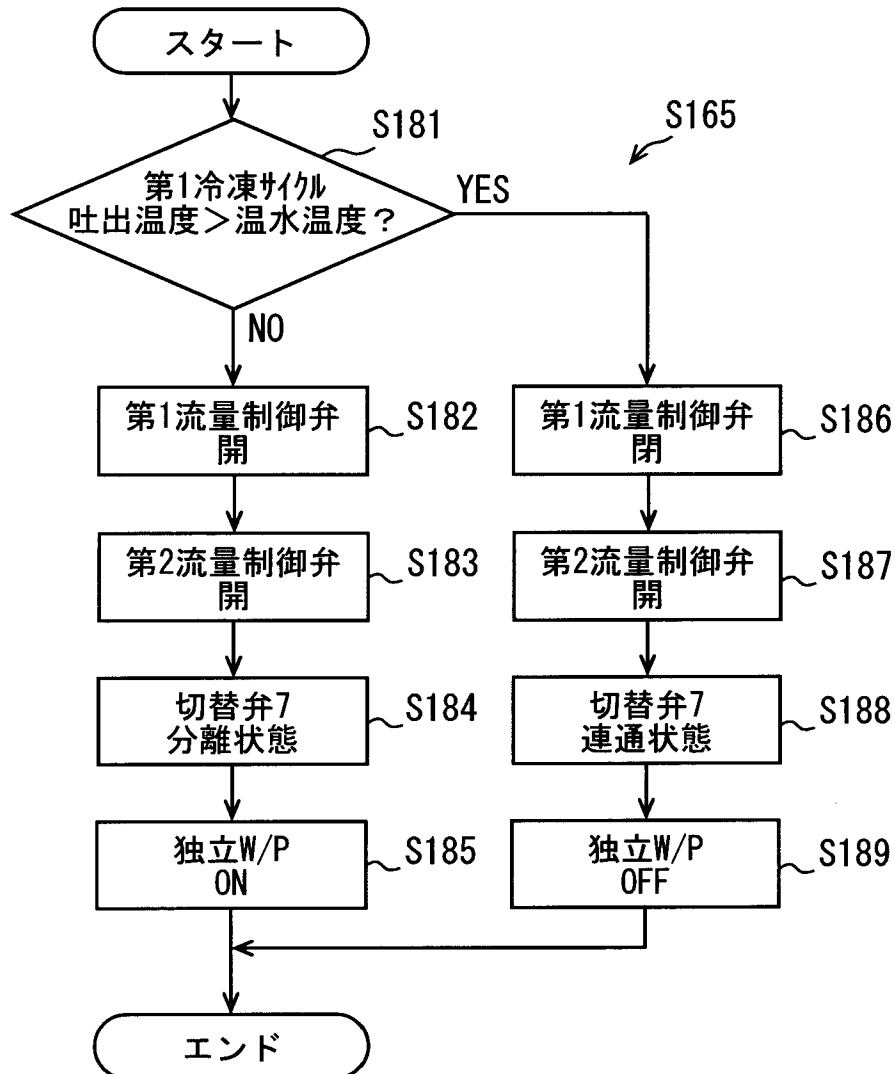
[図16]



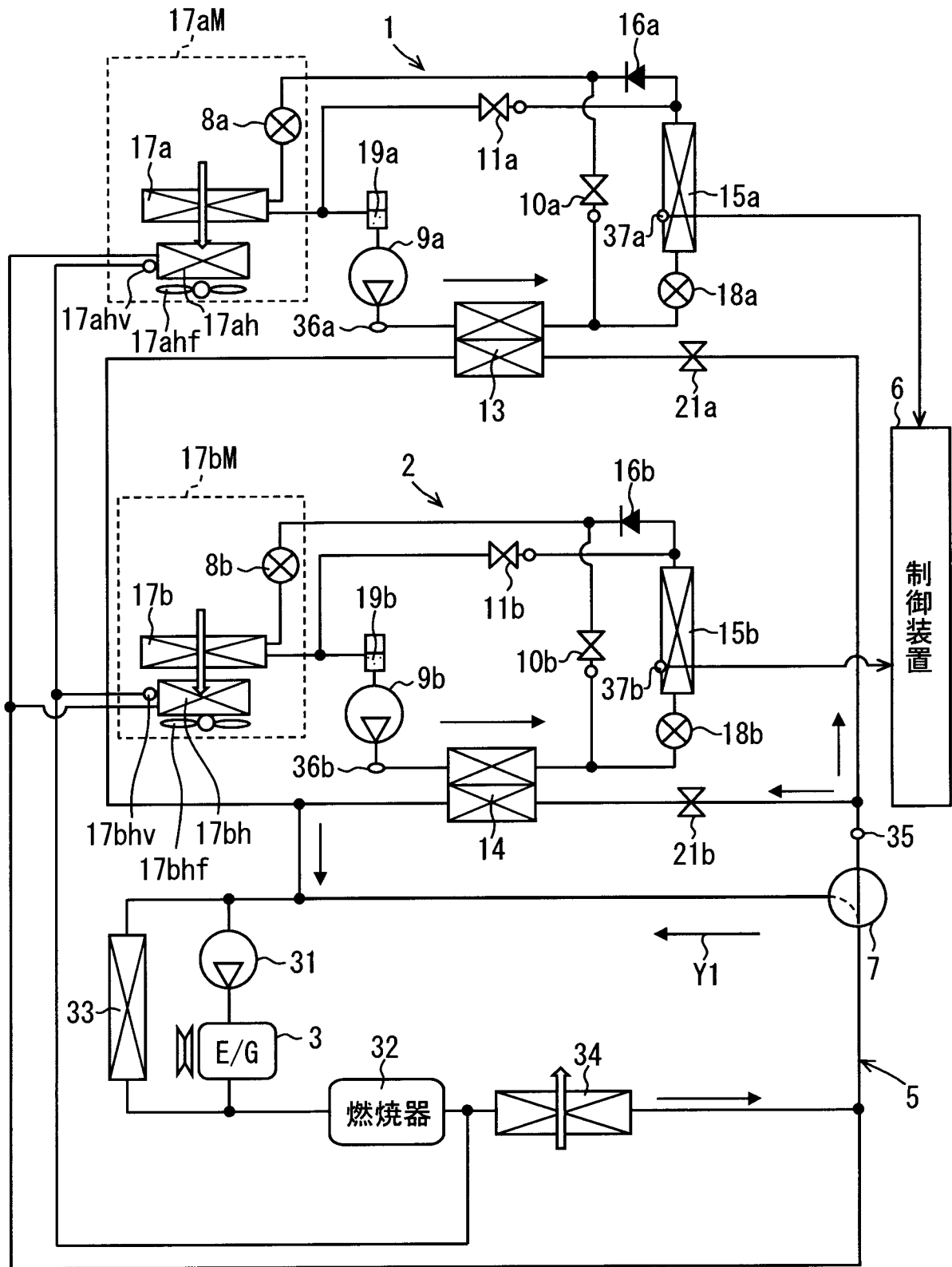
[図17]



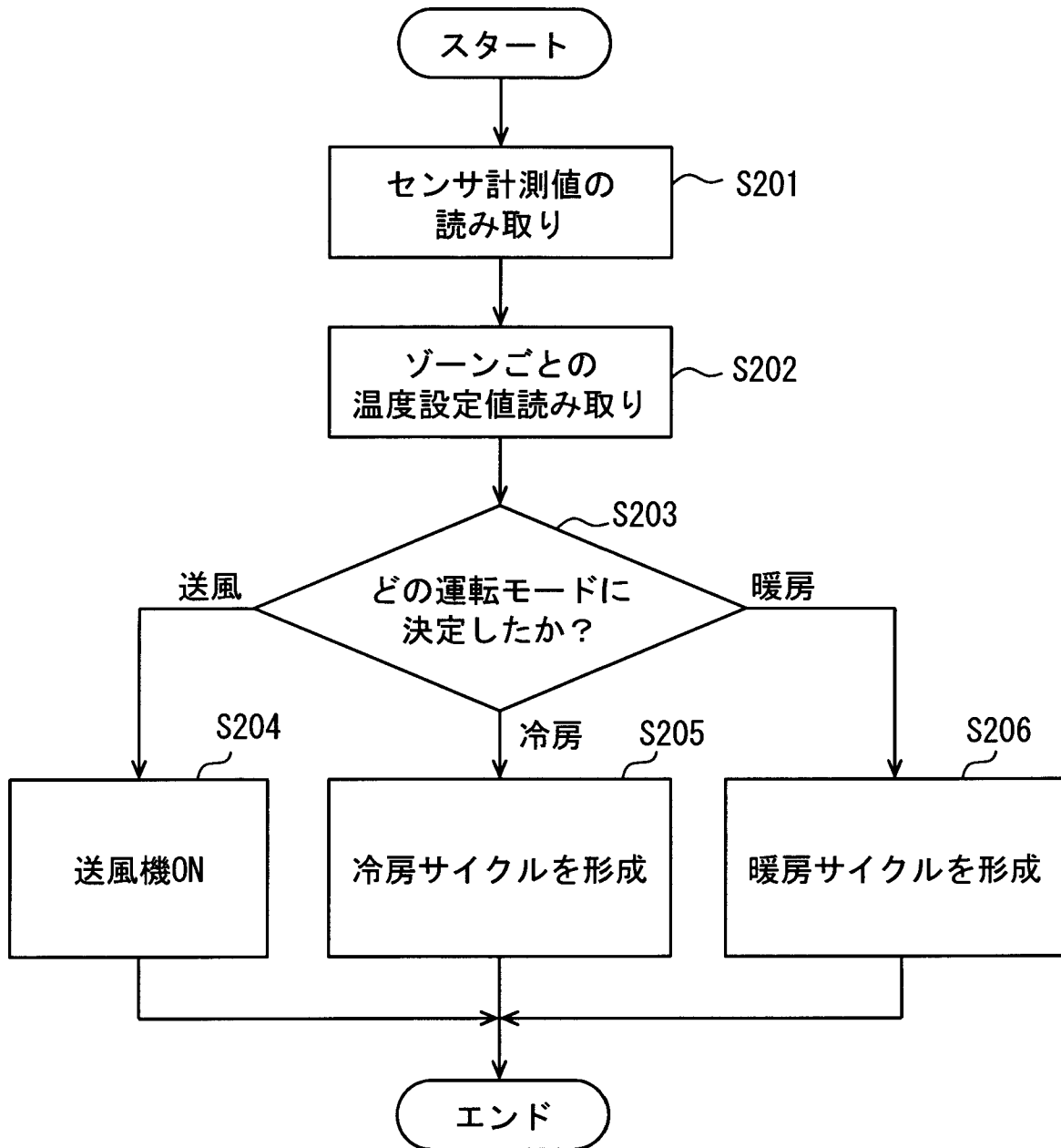
[図18]



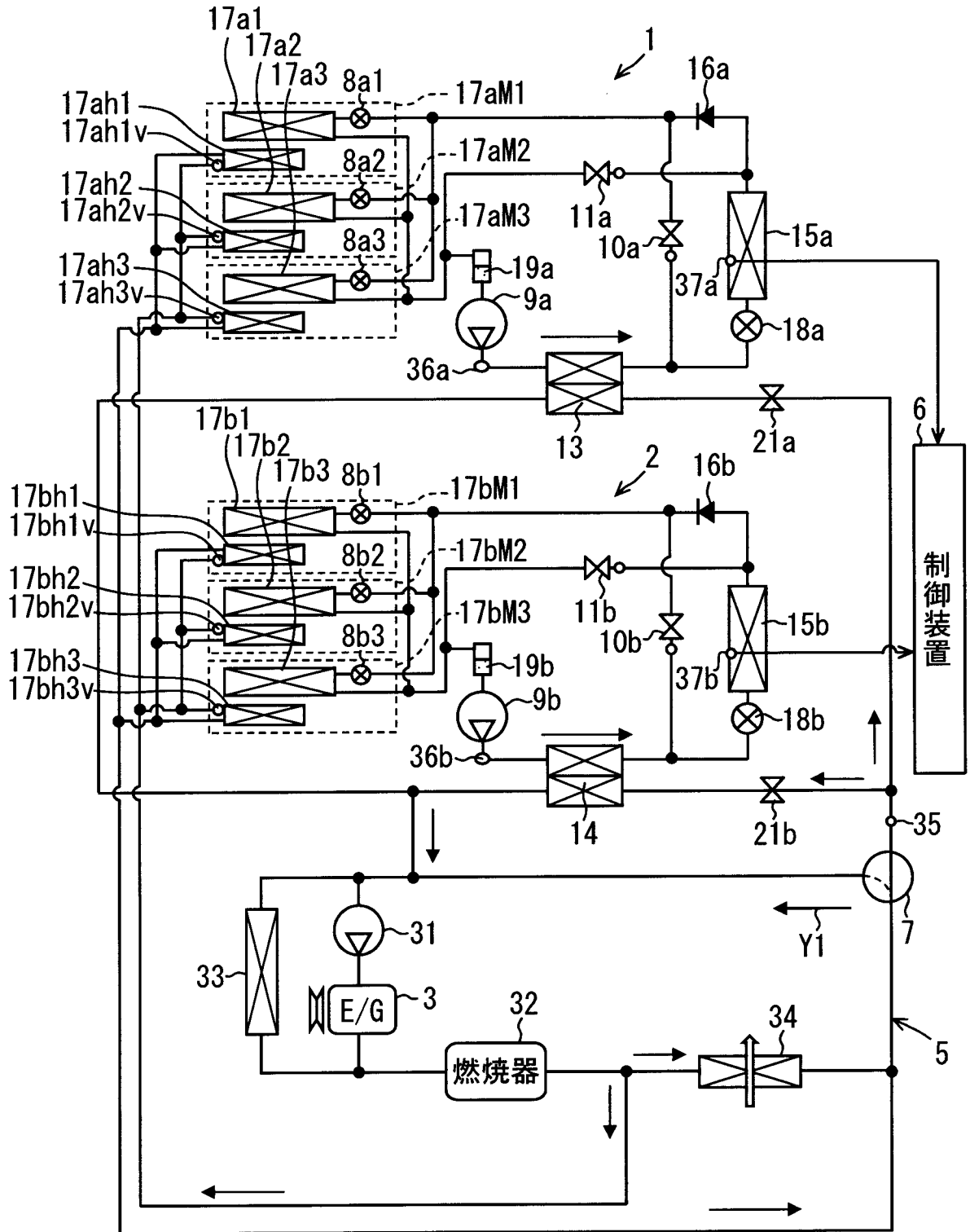
[図19]



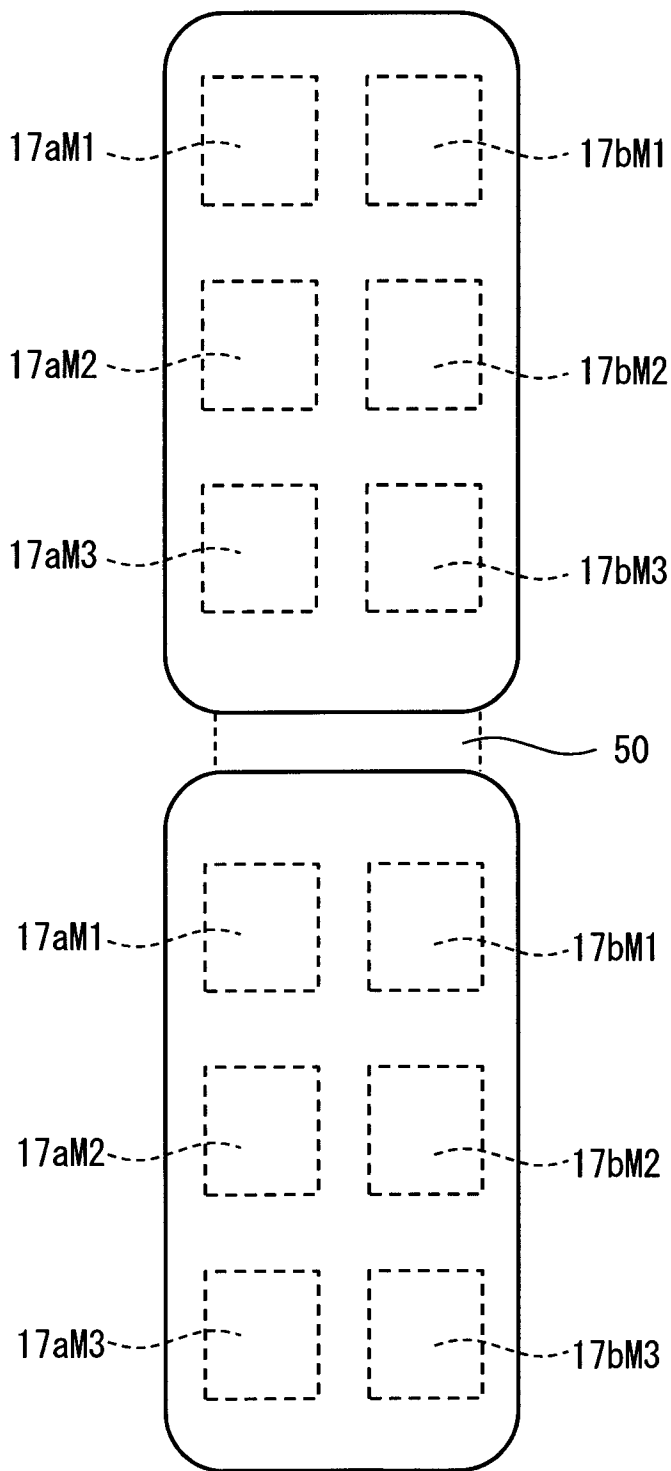
[図20]



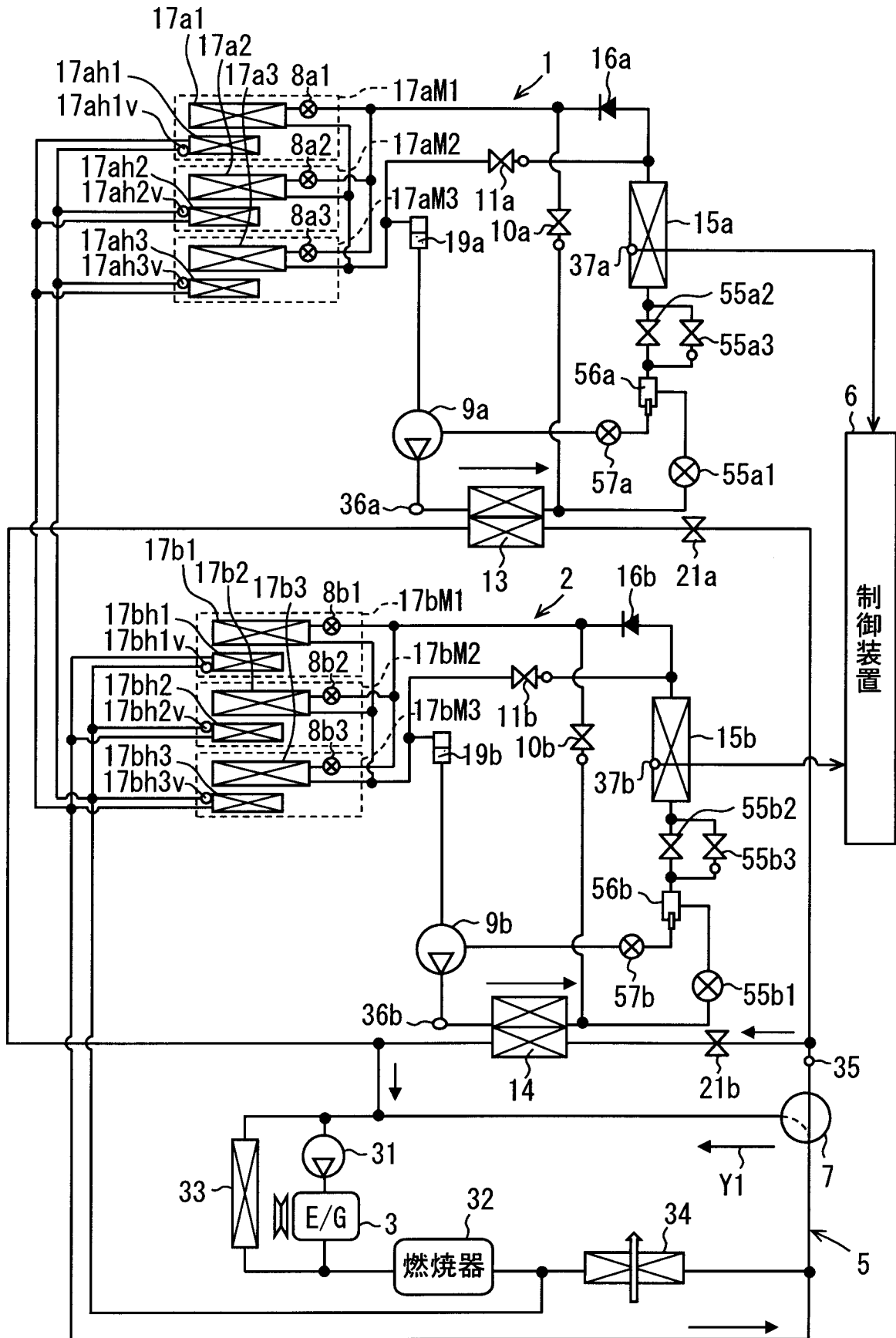
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/003617

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60H1/22(2006.01)i, B60H1/08(2006.01)i, F25B27/02(2006.01)i, F25B47/02(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)
 B60H1/22, B60H1/08, F25B27/02, F25B47/02

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 2014-88060 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 15 May 2014 (15.05.2014), paragraphs [0018] to [0046]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-17
A	JP 2005-90784 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 April 2005 (07.04.2005), paragraphs [0056] to [0076]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-17

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 08 October 2015 (08.10.15)	Date of mailing of the international search report 20 October 2015 (20.10.15)
---	--

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. B60H1/22(2006.01)i, B60H1/08(2006.01)i, F25B27/02(2006.01)i, F25B47/02(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. B60H1/22, B60H1/08, F25B27/02, F25B47/02

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 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
A	JP 2014-88060 A (三菱重工業株式会社) 2014. 05. 15, 【0018】-【0046】 段落, 図 1-9 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 2005-90784 A (松下電器産業株式会社) 2005. 04. 07, 【0056】 - 【0076】 段落, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-17

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 08. 10. 2015	国際調査報告の発送日 20. 10. 2015
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) 佐藤 正浩 電話番号 03-3581-1101 内線 3377

3M 9333