

(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
2021年3月18日(18.03.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/049340 A1

(51) 国際特許分類:

F25B 1/00 (2006.01) *B60H 1/22* (2006.01)
B60H 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/032808

(22) 国際出願日: 2020年8月31日(31.08.2020)

(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 2019-164242 2019年9月10日(10.09.2019) 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: ミツ橋 拓也 (MITSUHASHI, Takuya); 〒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). ヤナルダウバスマル (YENERDAG, Basimil); 〒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). 真嶋 康太 (MAJIMA,

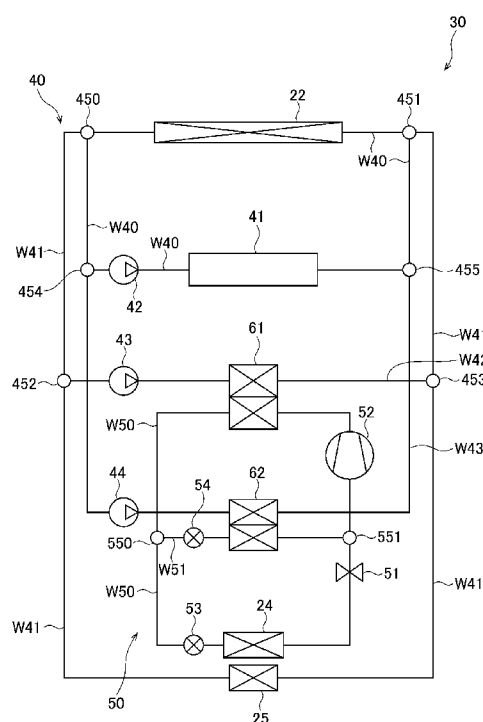
Kouta); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 鎌田 徹, 外 (KAMATA, Toru et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦1-1-11 名古屋インターシティ3階 TMI 総合法律事務所 名古屋オフィス 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: VEHICULAR HEAT EXCHANGE SYSTEM

(54) 発明の名称: 車両の熱交換システム



(57) Abstract: The purpose of the present disclosure is to provide a vehicular heat exchange system capable of simplifying a configuration while being capable of cooling a heating element and air-conditioning a vehicle interior. The vehicular heat exchange system comprises a cooling-side heat exchange unit (22), a first air conditioning-side heat exchange unit (24), a hydrothermal medium heat exchange unit (61), and a second air conditioning-side heat exchange unit (25). Cooling water for cooling the heating element of a vehicle (10) flows inside the cooling-side heat exchange unit. The first air conditioning-side heat exchange unit operates as an evaporator in a heat pump system (50). The hydrothermal medium heat exchange unit operates as a capacitor in the heat pump system. The second air conditioning-side heat exchange unit can heat conditioned air. The cooling water for cooling the heating element flows through the second air conditioning-side heat exchange unit, and the air that has passed through the second air conditioning-side heat exchange unit is discharged to a vehicle exterior through a vehicle exterior communication port.

(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))

(57) 要約: 本開示の目的は、発熱体の冷却と車室内の空調とが可能な構成でありながら、構成を簡素化することが可能な車両の熱交換システムを提供することにある。車両の熱交換システムは、冷却側熱交換部(22)と、第1空調側熱交換部(24)と、水熱媒体熱交換部(61)と、第2空調側熱交換部(25)とを備える。冷却側熱交換部は、車両(10)の発熱体を冷却するための冷却水が内部を流れる。第1空調側熱交換部は、ヒートポンプシステム(50)においてエバポレータとして動作する。水熱媒体熱交換部は、ヒートポンプシステムにおいてコンデンサとして動作する。第2空調側熱交換部は、空調空気を加熱することが可能である。発熱体を冷却するための冷却水が第2空調側熱交換部を流れるとともに、第2空調側熱交換部を通過した空気が車室外連通口を通じて車室外に排出される。

明 細 書

発明の名称：車両の熱交換システム

関連出願の相互参照

- [0001] 本出願は、2019年9月10日に出願された日本国特許出願2019-164242号に基づくものであって、その優先権の利益を主張するものであり、その特許出願の全ての内容が、参照により本明細書に組み込まれる。

技術分野

- [0002] 本開示は、車両の熱交換システムに関する。

背景技術

- [0003] 従来、下記の特許文献1に記載の車両の熱交換システムがある。特許文献1に記載の熱交換システムは、車室外の空気である外気と熱交換を行うラジエータ及び室外熱交換器を備えている。ラジエータは、その内部を流れる内燃機関の冷却水と外気との間で熱交換を行うことにより冷却水を冷却する。室外熱交換器は、その内部を流れる熱媒体と外気との間で熱交換を行うことにより熱媒体を凝縮する、いわゆるコンデンサとして機能する。室外熱交換器は、車両の空調装置の冷凍サイクルの構成要素である。冷凍サイクルは、室外熱交換器の他、コンプレッサ、エキスパンションバルブ、及びエバポレータにより構成されている。空調装置では、車室内の空調を行う空調空気とエバポレータとの間で熱交換が行われることにより空調空気が冷却される。また、空調装置には、内燃機関の冷却水を熱源として空調空気を加熱するヒータコアが設けられている。空調装置では、エバポレータにより冷却された空調空気を車室内に送風することにより車室内の冷房及び除湿が行われるとともに、ヒータコアにより加熱された空調空気が車室内に送風されることにより車室内の暖房が行われる。
- [0004] 一方、下記の特許文献2に記載の熱交換システムでは、空調装置において、空調空気の冷却のみを行う冷凍サイクルに代えて、空調空気の冷却及び加熱が可能なヒートポンプサイクルが用いられている。このヒートポンプサイ

クルでは、空調空気を加熱する際には、室内熱交換器をエバポレータとして駆動させる。また、ヒートポンプサイクルは、コンプレッサにより圧縮された高温及び高圧の熱媒体と冷却水との間で熱交換を行う水熱媒体熱交換器を備えている。水熱媒体熱交換において熱媒体の熱を吸収した冷却水がヒータコアに流れることにより、ヒータコアにおいて空調空気を加熱することが可能となっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2018-8541号公報

特許文献2：特開2018-151127号公報

発明の概要

[0006] 特許文献1に記載されるような車両の熱交換システムでは、例えば内燃機関の冷却及び車室内の冷房を行う場合にはヒータコアが用いられていない。このヒータコアにおいて内燃機関の冷却水を放熱させることができれば、例えばラジエータを簡素化することが可能となる。

[0007] このように、従来の車両の熱交換システムでは、内燃機関の冷却水を冷却するための構成と、車室内の空調を行うための構成との協調に関して改善の余地を残すものとなっている。

本開示の目的は、発熱体の冷却と車室内の空調とが可能な構成でありながら、構成を簡素化することが可能な車両の熱交換システムを提供することにある。

[0008] 本開示の一態様による車両の熱交換システムは、冷却側熱交換部と、第1空調側熱交換部と、水熱媒体熱交換部と、第2空調側熱交換部と、空調通路と、を備える。冷却側熱交換部は、車両の発熱体を冷却するための冷却水が内部を流れ、冷却通路を流れる空気と冷却水との間で熱交換を行う。第1空調側熱交換部は、ヒートポンプシステムにおいてエバポレータとして動作し、車室内の空調を行うための空調空気と、ヒートポンプシステムを循環する熱媒体との間で熱交換を行うことにより空調空気を冷却することが可能であ

る。水熱媒体熱交換部は、ヒートポンプシステムにおいてコンデンサとして動作し、ヒートポンプシステムを循環する熱媒体と冷却水との間で熱交換を行うことにより熱媒体を冷却する。第2空調側熱交換部は、水熱媒体熱交換部において熱媒体から熱を吸収した冷却水が流れ、冷却水と空調空気との間で熱交換を行うことにより空調空気を加熱することが可能である。空調通路は、第1空調側熱交換部、及び第2空調側熱交換部が配置され、第1空調側熱交換部、及び第2空調側熱交換部を通過した空調空気を車室内に導く。空調通路における第2空調側熱交換部の下流側には、第2空調側熱交換部を通過した空気を車室外に導く車室外連通口が設けられる。発熱体を冷却するための冷却水が第2空調側熱交換部を流れるとともに、第2空調側熱交換部を通過した空気が車室外連通口を通じて車室外に排出される。

[0009] この構成によれば、第1空調側熱交換部がエバポレータとして動作している際に、発熱体を冷却するための冷却水が冷却側熱交換部だけでなく第2空調側熱交換部にも流れるため、冷却側熱交換部及び第2空調側熱交換部の両方で冷却水を放熱させることができる。すなわち、冷却側熱交換部及び第2空調側熱交換部が共にラジエータとして機能する。これにより、冷却側熱交換部だけで冷却水を放熱する場合と比較すると、冷却側熱交換部に要求される放熱量を減少させることができるため、冷却側熱交換部を小型化したり、冷却側熱交換部において熱交換が行われる部分の枚数を少なくしたりする等、冷却側熱交換部の簡素化を図ることが可能となる。また、第1空調側熱交換部及び第2空調側熱交換部において空調空気を加熱及び冷却することができるため、車室内の空調が可能となる。さらに、冷却側熱交換部を流れる冷却水により発熱体を冷却することができる。なお、また、第2空調側熱交換部において冷却水と熱交換した空気は車室外連通口を通じて車室外に排出されるため、その空気が車室内の空調に及ぼす影響を抑制することもできる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、実施形態の車両の構造を模式的に示す図である。

[図2]図2は、実施形態の熱交換モジュールの構造を模式的に示す図である。

[図3]図3は、実施形態の熱交換システムの概略構成を示すブロック図である。

[図4]図4は、実施形態の熱交換システムの電氣的な構成を示すブロック図である。

[図5]図5は、実施形態の発熱体冷却モード時における熱交換システムの動作例を示すブロック図である。

[図6]図6は、実施形態の発熱体冷却モード時における熱交換モジュールの動作例を示すブロック図である。

[図7]図7は、実施形態の発熱体冷却・冷房モード時における熱交換システムの動作例を示すブロック図である。

[図8]図8は、実施形態の発熱体冷却・冷房モード時における熱交換モジュールの動作例を示すブロック図である。

[図9]図9は、実施形態の暖房モード時における熱交換システムの動作例を示すブロック図である。

[図10]図10は、実施形態の暖房モード時における熱交換モジュールの動作例を示すブロック図である。

[図11]図11は、実施形態の着霜抑制モード時における熱交換システムの動作例を示すブロック図である。

[図12]図12は、実施形態の着霜抑制モード時における熱交換モジュールの動作例を示すブロック図である。

[図13]図13は、変形例の熱交換システムの概略構成を示すブロック図である。

[図14]図14は、変形例の第1発熱体冷却モード時における熱交換システムの動作例を示すブロック図である。

[図15]図15は、変形例の第2発熱体冷却モード時における熱交換システムの動作例を示すブロック図である。

[図16]図16は、変形例の第1及び第2発熱体冷却モード時における熱交換システムの動作例を示すブロック図である。

[図17]図 1 7 は、変形例の第 1 及び第 2 発熱体冷却・冷房モード時における熱交換システムの動作例を示すブロック図である。

[図18]図 1 8 は、変形例の第 1 暖房モード時における熱交換システムの動作例を示すブロック図である。

[図19]図 1 9 は、変形例の第 2 暖房モード時における熱交換システムの動作例を示すブロック図である。

[図20]図 2 0 は、変形例の第 1 暖房・除湿モード時における熱交換システムの動作例を示すブロック図である。

[図21]図 2 1 は、変形例の第 2 暖房・除湿モード時における熱交換システムの動作例を示すブロック図である。

[図22]図 2 2 は、他の実施形態の熱交換モジュールの構造を模式的に示す図である。

[図23]図 2 3 は、他の実施形態の熱交換モジュールの動作例を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、熱交換モジュールの一実施形態について図面を参照しながら説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

図 1 に示されるように、本実施形態の熱交換モジュール 2 0 は、車両 1 0 のボンネット 1 1 の上部に配置されている。本実施形態の車両 1 0 は、モータジェネレータの動力により走行する、いわゆる電気自動車である。したがって、車両は、モータジェネレータに電力を供給するためのバッテリーや、バッテリーに充電されている直流電力を交流電力に変換するインバータ装置等を備えている。熱交換モジュール 2 0 には、車両 1 0 の走行風が外気として導入される。熱交換モジュール 2 0 は、バッテリーやインバータ装置等を冷却するための冷却水を放熱させるラジエータとしての機能と、車室内の空調を行う空調空気を生成する熱交換器としての機能とを有している。

[0012] 次に、熱交換モジュール 2 0 の具体的な構成について説明する。

図2に示されるように、熱交換モジュール20は、ケース21と、冷却側熱交換部22と、第1送風装置23と、第1空調側熱交換部24と、第2空調側熱交換部25と、第2送風装置26とを備えている。なお、図中の矢印Aで示される方向は外気の流れ方向を示している。

[0013] 外気流れ方向Aの上流側におけるケース21の一端部には、車両10のボンネット11から外気を導入するための外気導入口210が形成されている。ケース21には、その内部の空間を冷却通路211及び空調通路212に区画する区画壁213が形成されている。外気導入口210から導入される外気は冷却通路211及び空調通路212のそれぞれに導入される。外気流れ方向Aの下流側におけるケース21の他端部には、冷却通路211及び空調通路212を車室外に連通させる車室外連通口214と、冷却通路211及び空調通路212を車室内に連通させる車室内連通口215とが形成されている。ケース21には、冷却側熱交換部22、空調側熱交換部24、25、及び送風装置23、26が収容されている。

[0014] なお、以下では、便宜上、外気導入口210において、冷却通路211に連通されている部分を「冷却側外気導入口210a」と称し、空調通路212に連通されている部分を「空調側外気導入口210b」と称する。また、車室外連通口214において、冷却通路211に連通されている部分を「冷却側車室外連通口214a」と称し、空調通路212に連通されている部分を「空調側車室外連通口214b」と称する。さらに、車室内連通口215において、冷却通路211に連通されている部分を「冷却側車室内連通口215a」と称し、空調通路212に連通されている部分を「空調側車室内連通口215b」と称する。

[0015] 区画壁213には、冷却通路211の上流側の部分と空調通路212の上流側の部分とを連通する連通路216が形成されている。この連通路216により、冷却通路211と空調通路212との間で空気を流通させることが可能となっている。

冷却側熱交換部22及び第1送風装置23は冷却通路211に配置されて

いる。第1送風装置23は、外気流れ方向Aにおいて冷却側熱交換部22よりも下流側に配置されている。第1送風装置23は、冷却通路211を流れる空調空気を冷却側熱交換部22に送風する軸流式の送風装置である。なお、第1送風装置23としては、軸流式の送風装置に限らず、任意の送風装置を用いることが可能である。冷却側熱交換部22の内部には冷却水が流れている。この冷却水は、車両10のモータジェネレータやバッテリー、インバータ装置等の発熱体を循環することにより、発熱体を冷却する。冷却側熱交換部22は、その内部を流れる冷却水と、その外部を流れる空調空気との間で熱交換を行うことにより冷却水を放熱して冷却する、いわゆるラジエータとして主に機能する。

[0016] 第1空調側熱交換部24、第2空調側熱交換部25、及び第2送風装置26は空調通路212に配置されている。第2送風装置26は、例えばシロッコファンであって、空調通路212を流れる空調空気を第1空調側熱交換部24及び第2空調側熱交換部25に送風する。第1空調側熱交換部24及び第2空調側熱交換部25は、外気流れ方向Aにおける第2送風装置26の下流側に配置されている。第1空調側熱交換部24及び第2空調側熱交換部25には、車両10の空調装置に用いられるヒートポンプサイクルの熱媒体が流れている。第1空調側熱交換部24は、その内部を流れる熱媒体と、その外部を流れる空調空気との間で熱交換を行うことにより空調空気を冷却する、いわゆるエバポレータとして主に機能する。第2空調側熱交換部25は、外気流れ方向Aにおいて第1空調側熱交換部24よりも下流側に配置されている。第2空調側熱交換部25は、その内部を流れる熱媒体と、その外部を流れる空調空気との間で熱交換を行うことにより空調空気を加熱する、いわゆるヒータコアとして主に機能する。空調通路212は、第1空調側熱交換部24及び第2空調側熱交換部25を通過した空気を、空調側車室内連通口215bを通じて車室内に導く。

[0017] 次に、図3を参照して、熱交換モジュール20が用いられる熱交換システム30について詳しく説明する。

図3に示されるように、熱交換システム30は、車両10のモータジェネレータやバッテリー、インバータ装置等を発熱体41とすると、発熱体41を冷却するための冷却システム40と、車両10の空調装置に用いられるヒートポンプシステム50とを備えている。

[0018] 冷却システム40は、図2に示される熱交換モジュール20の冷却側熱交換部22に対して、発熱体41と、第1水熱媒体熱交換部61と、図2に示される熱交換モジュール20の第2空調側熱交換部25とが並列に接続された構造を有している。冷却システム40では、冷却側熱交換部22、発熱体41、第1水熱媒体熱交換部61、及び第2空調側熱交換部25に冷却水が循環している。

[0019] 具体的には、冷却側熱交換部22及び発熱体41は環状流路W40により接続されている。環状流路W40における発熱体41の上流側にはポンプ42が設けられている。ポンプ42は、環状流路W40を流れる冷却水を吸入して圧送することにより、環状流路W40において冷却水を循環させる。

[0020] 冷却システム40には、環状流路W40における冷却側熱交換部22の上流側の部分と下流側の部分とを接続するように第1バイパス流路W41が設けられている。第1バイパス流路W41には第2空調側熱交換部25が配置されている。第2空調側熱交換部25は第1バイパス流路W41により発熱体41に対して並列に接続されている。環状流路W40と第1バイパス流路W41との2箇所の接続部分には、それらの流路W40、W41の接続状態を切り替える三方弁等の切替弁450、451がそれぞれ設けられている。

[0021] 冷却システム40には、第1バイパス流路W41における第2空調側熱交換部25の上流側の部分と下流側の部分とを接続するように第2バイパス流路W42が設けられている。第2バイパス流路W42には第1水熱媒体熱交換部61が設けられている。第1水熱媒体熱交換部61は第2バイパス流路W42により発熱体41及び第2空調側熱交換部25に対して並列に接続されている。第1水熱媒体熱交換部61は、冷却システム40を循環する冷却水と、ヒートポンプシステム50を循環する熱媒体との間で熱交換を行う部

分である。第2バイパス流路W42にはポンプ43が設けられている。ポンプ43は、第2バイパス流路W42を流れる冷却水を吸入して圧送することにより、第2バイパス流路W42に冷却水を循環させる。第1バイパス流路W41と第2バイパス流路W42との2箇所の接続部分には、それらの流路W41、W42の接続状態を切り替える三方弁等の切替弁452、453がそれぞれ設けられている。

[0022] 冷却システム40には、環状流路W40におけるポンプ42の上流側の部分と発熱体41の下流側の部分とを接続するように第3バイパス流路W43が設けられている。第3バイパス流路W43にはポンプ44及び第2水熱媒体熱交換部62が配置されている。第2水熱媒体熱交換部62は、冷却システム40を循環する冷却水と、ヒートポンプシステム50を循環する熱媒体との間で熱交換を行う部分である。ポンプ44は、第3バイパス流路W43を流れる冷却水を吸入して圧送することにより、第3バイパス流路W43に冷却水を循環させる。環状流路W40と第3バイパス流路W43との2箇所の接続部分には、それらの流路W40、W43の接続状態を切り替える三方弁等の切替弁454、455がそれぞれ設けられている。

[0023] 冷却システム40では、基本的には、冷却側熱交換部22により冷却された冷却水が発熱体41を循環することにより発熱体41が冷却される。また、冷却システム40では、切替弁450～455により流路の接続状態を切り替えることにより、冷却側熱交換部22と水熱媒体熱交換部61、62との間で冷却水を循環させたり、発熱体41と水熱媒体熱交換部61、62との間で冷却水を循環させたりすることも可能となっている。

[0024] ヒートポンプシステム50は、第1空調側熱交換部24と、圧力調整弁51と、コンプレッサ52と、第1膨張弁53と、第2膨張弁54と、第1水熱媒体熱交換部61と、第2水熱媒体熱交換部62とを備えている。第1空調側熱交換部24、圧力調整弁51、コンプレッサ52、第1水熱媒体熱交換部61、及び第1膨張弁53は環状流路W50により環状に接続されている。環状流路W50には熱媒体が循環している。

[0025] コンプレッサ52は、環状流路W50を流れる熱媒体を吸入して圧縮することにより高温及び高圧の気相熱媒体を吐出して、環状流路W50において熱媒体を循環させる。コンプレッサ52から吐出される高温及び高圧の気相熱媒体は環状流路W50を通じて第1水熱媒体熱交換部61に流入する。

[0026] 第1水熱媒体熱交換部61では、コンプレッサ52から吐出される高温及び高圧の気相熱媒体と、冷却システム40を循環する冷却水との間で熱交換が行われることにより、熱媒体の熱が冷却水に放出されて熱媒体が凝縮する。第1水熱媒体熱交換部61において凝縮された高圧の液相熱媒体は環状流路W50を通じて第1膨張弁53に流入する。

[0027] 第1膨張弁53は、第1水熱媒体熱交換部61から吐出される高圧の液相熱媒体を膨張させて減圧させる。第1膨張弁53により減圧させられた低圧の液相熱媒体は環状流路W50を通じて第1空調側熱交換部24に流入する。

第1空調側熱交換部24では、第1膨張弁53から吐出される低圧の液相熱媒体と空調空気との間で熱交換が行われることにより、熱媒体が空調空気の熱を吸収して空調空気が冷却される。空調空気の熱を吸収することにより蒸発した低温の気相熱媒体は、第1空調側熱交換部24から圧力調整弁51に流れることにより圧力が調整された後、コンプレッサ52に吸入される。

[0028] このように、ヒートポンプシステム50では、環状流路W50を熱媒体が循環している場合、空調空気を冷却する、いわゆる冷凍サイクルとして動作する。

一方、ヒートポンプシステム50には、環状流路W50における第1水熱媒体熱交換部61の下流側の部分とコンプレッサ52の上流側の部分とを接続するようにバイパス流路W51が設けられている。バイパス流路W51には第2膨張弁54及び第2水熱媒体熱交換部62が設けられている。環状流路W50とバイパス流路W51との2箇所の接続部分には、それらの流路W50、W51の接続状態を切り替える三方弁等の切替弁550、551が設けられている。切替弁550、551は、例えばバイパス流路W51に熱媒

体が流れずに、且つ環状流路W50のみに熱媒体が流れるような流路を構成する。これにより、上述のようにヒートポンプシステム50は冷凍サイクルとして駆動することが可能である。

[0029] また、切替弁550、551は、第1膨張弁53及び第1空調側熱交換部24に熱媒体が流れずに、且つコンプレッサ52、第1水熱媒体熱交換部61、及びバイパス流路W51に熱媒体が流れるような流路を構成する。

このような流路が形成された場合、第2膨張弁54は、第1水熱媒体熱交換部61から吐出される高圧の液相熱媒体を膨張させて減圧させる。第2膨張弁54により減圧させられた低圧の液相熱媒体はバイパス流路W51を通じて第2水熱媒体熱交換部62に流入する。

[0030] 第2水熱媒体熱交換部62では、第2膨張弁54から吐出される低圧の液相熱媒体と、冷却システム40の第3バイパス流路W43を流れる冷却水との間で熱交換が行われることにより、冷却水の熱が熱媒体に吸収される。冷却水の熱を吸収することにより蒸発した低圧の気相熱媒体は、コンプレッサ52に吸入される。

[0031] コンプレッサ52は、第2水熱媒体熱交換部62から吐出される低圧の気相熱媒体を吸入して圧縮することにより、高温及び高圧の気相熱媒体を吐出する。コンプレッサ52から吐出される高温及び高圧の気相熱媒体は第1水熱媒体熱交換部61に流入する。

第1水熱媒体熱交換部61では、コンプレッサ52から吐出される高温及び高圧の気相熱媒体と、冷却システム40の第2バイパス流路W42を流れる冷却水との間で熱交換が行われることにより、熱媒体の熱が冷却水に吸収される。この熱媒体の熱を吸収した冷却水を、冷却システム40の第2空調側熱交換部25に流すことにより、第2空調側熱交換部25において空調空気を加熱することが可能となる。

[0032] このようにヒートポンプシステム50では、空調空気の冷却及び加熱を共に行うことができる。

図4に示されるように、熱交換システム30は、各システム40、50を

制御する制御装置 70 を備えている。制御装置 70 は、CPU やメモリ等を有するマイクロコンピュータを中心に構成されている。制御装置 70 は、メモリに予め記憶されているプログラムを実行することにより、各システム 40, 50 を制御するための各種処理を実行する。

[0033] 具体的には、制御装置 70 には、温度センサ 71, 72 及び操作部 73 の出力信号が取り込まれている。温度センサ 71 は、発熱体 41 の温度を検出するとともに、検出された発熱体 41 の温度に応じた信号を制御装置 70 に出力する。温度センサ 72 は、冷却側熱交換部 22 の温度を検出するとともに、検出された冷却側熱交換部 22 の温度に応じた信号を制御装置 70 に出力する。操作部 73 は、車両 10 の乗員により操作される部分である。操作部 73 では、例えば車室内の暖房及び冷房のいずれを行うかを選択する操作や、車室内の設定温度を選択する操作等を行うことが可能となっている。操作部 73 は、乗員の操作に応じた信号を制御装置 70 に出力する。

[0034] 図 4 に示されるように、冷却システム 40 にはドア部材 460 ~ 462 が設けられている。ドア部材 460 ~ 462 は、図 2 に示される冷却通路 211 の冷却側外気導入口 210 a、冷却側車室外連通口 214 a、及び冷却側車室内連通口 215 a をそれぞれ開閉する。ヒートポンプシステム 50 にはドア部材 560 ~ 562 が設けられている。ドア部材 560 ~ 562 は、図 2 に示される空調通路 212 の空調側外気導入口 210 b、空調側車室外連通口 214 b、及び空調側車室内連通口 215 b をそれぞれ開閉する。さらに、熱交換システム 30 には、図 2 に示される連通路 216 を開閉するためのドア部材 31 が設けられている。なお、ドア部材 460 ~ 462, 560 ~ 562, 31 は熱交換モジュール 20 の構成要素である。

[0035] 制御装置 70 は、温度センサ 71, 72 及び操作部 73 のそれぞれの出力信号により、発熱体 41 の温度、冷却側熱交換部 22 の温度、及び操作部 73 に対する乗員の操作等に応じて、冷却システム 40 の各構成要素、ヒートポンプシステム 50 の各構成要素、並びにドア部材 31 を制御する。これにより、制御装置 70 は、各システム 40, 50 を、発熱体冷却モード、発熱

体冷却・冷房モード、暖房モード、並びに着霜抑制モードのいずれかのモードで駆動させる。

[0036] 次に、各モードの詳細について図5～図12を参照して説明する。なお、図5、図7、図9、及び図11では、冷却水又は熱媒体が流れている流路が実線で示され、冷却水及び熱媒体が流れていない流路が破線で示されている。また、図6、図8、図10、及び図12では、外気導入口210、車室外連通口214、車室内連通口215、及び連通路216のうち、閉状態となっている部分が点ハッチングで図示されている。さらに、図6、図8、図10、及び図12では、空気の流れ方向が矢印で示されている。

[0037] <発熱体冷却モード>

発熱体冷却モードは、発熱体41の冷却を行うモードである。例えば、制御装置70は、発熱体41の温度が所定温度以上になることに基づいて、各システム40、50を発熱体冷却モードで動作させる。発熱体冷却モードでは、各システム40、50において図5に示されるような冷却水の流路及び熱媒体の流路が形成される。

[0038] 図5に示されるように、制御装置70は、発熱体41、冷却側熱交換部22、及び第2空調側熱交換部25に冷却水が流れ、且つ第1水熱媒体熱交換部61及び第2水熱媒体熱交換部62に冷却水が流れないように切替弁450～455の開閉状態を切り替える。また、制御装置70は、ポンプ42を駆動させるとともに、ポンプ43、44を停止させる。さらに、制御装置70は、ヒートポンプシステム50のコンプレッサ52を停止させることにより、ヒートポンプシステム50において熱媒体を循環させない。

[0039] また、図6に示されるように、制御装置70は、冷却側外気導入口210a、空調側外気導入口210b、冷却側車室外連通口214a、及び空調側車室外連通口214bが開状態となり、且つ冷却側車室内連通口215a、空調側車室内連通口215b、及び連通路216が閉状態となるように各ドア部材460～462、560～562、31を制御する。さらに、制御装置70は送風装置23、26を駆動させる。これにより、冷却通路211で

は、冷却側外気導入口 2 1 0 a から導入された外気が冷却側熱交換部 2 2 を通過した後、冷却側車室外連通口 2 1 4 a から車室外に排出される。また、空調通路 2 1 2 では、空調側外気導入口 2 1 0 b から導入された外気が第 2 空調側熱交換部 2 5 を通過した後、空調側車室外連通口 2 1 4 b から車室外に排出される。

[0040] 図 6 に示されるような空気の流れが形成されることにより、冷却側熱交換部 2 2 では、その内部を流れる冷却水と、冷却通路 2 1 1 を流れる外気との間で熱交換が行われることにより、冷却水が冷却される。また、第 2 空調側熱交換部 2 5 では、その内部を流れる冷却水と、空調通路 2 1 2 を流れる外気との間で熱交換が行われることにより、冷却水が冷却される。これを利用し、発熱体冷却モードでは、図 5 に示されるように、発熱体 4 1 の熱を吸収した冷却水を冷却側熱交換部 2 2 だけでなく第 2 空調側熱交換部 2 5 に流すことにより、冷却側熱交換部 2 2 及び第 2 空調側熱交換部 2 5 の両方で冷却水を放熱させるようにしている。すなわち、発熱体冷却モードでは、冷却側熱交換部 2 2 を第 1 のラジエータとすると、第 2 空調側熱交換部 2 5 が第 2 のラジエータとして機能する。冷却システム 4 0 では、冷却側熱交換部 2 2 及び第 2 空調側熱交換部 2 5 により冷却された冷却水が発熱体 4 1 を循環することにより、発熱体 4 1 が冷却される。

[0041] 以上のように、発熱体冷却モードは、発熱体 4 1 の冷却のみを行うモードである。

＜発熱体冷却・冷房モード＞

発熱体冷却・冷房モードは、発熱体 4 1 の冷却及び車室内の冷房を行うモードである。例えば、制御装置 7 0 は、発熱体 4 1 の温度が所定温度以上であって、且つ操作部 7 3 により車室内の冷房が選択されている場合に、各システム 4 0, 5 0 を発熱体冷却・冷房モードで動作させる。なお、制御装置 7 0 は、車室内の温度と、操作部 7 3 により設定される車室内の目標温度との偏差等に基づいて、車室内の冷房を自動的に実行する際に、各システム 4 0, 5 0 を発熱体冷却・冷房モードで動作させてもよい。発熱体冷却・冷房

モードでは、各システム４０，５０において図７に示されるような冷却水及び熱媒体の流路が形成される。

[0042] 図７に示されるように、制御装置７０は、発熱体４１、冷却側熱交換部２２、第１水熱媒体熱交換部６１、及び第２空調側熱交換部２５に冷却水が流れ、第２水熱媒体熱交換部６２に冷却水が流れないように切替弁４５０～４５５の開閉状態を切り替える。また、制御装置７０は、冷却システム４０のポンプ４２，４３を駆動させる。さらに、制御装置７０は、コンプレッサ５２、第１水熱媒体熱交換部６１、第１膨張弁５３、第１空調側熱交換部２４、及び圧力調整弁５１に熱媒体が流れ、且つ第２水熱媒体熱交換部６２に熱媒体が流れないように切替弁５５０，５５１の開閉状態を切り替えるとともに、コンプレッサ５２を駆動させる。

[0043] また、図８に示されるように、制御装置７０は、冷却側外気導入口２１０ａ、空調側外気導入口２１０ｂ、冷却側車室外連通口２１４ａ、空調側車室外連通口２１４ｂ、及び空調側車室内連通口２１５ｂが開状態となり、且つ冷却側車室内連通口２１５ａ及び連通路２１６が閉状態となるように各ドア部材４６０～４６２，５６０～５６２，３１を制御する。また、制御装置７０は送風装置２３，２６を駆動させる。これにより、冷却通路２１１では、冷却側外気導入口２１０ａから導入された外気が冷却側熱交換部２２を通過した後、冷却側車室外連通口２１４ａから車室外に排出される。また、空調通路２１２では、空調側外気導入口２１０ｂから導入された外気が第１空調側熱交換部２４及び第２空調側熱交換部２５を通過した後、空調側車室外連通口２１４ｂ及び空調側車室内連通口２１５ｂから車室内及び車室外にそれぞれ排出される。

[0044] 図８に示されるような空気の流れが形成されることにより、冷却側熱交換部２２では、その内部を流れる冷却水と、冷却通路２１１を流れる外気との間で熱交換が行われることにより、冷却水が冷却される。また、第２空調側熱交換部２５では、その内部を流れる冷却水と、空調通路２１２を流れる外気との間で熱交換が行われることにより、冷却水が冷却される。図７に示さ

れるように、発熱体冷却・冷房モードでは、発熱体 4 1 の熱を吸収した冷却水が冷却側熱交換部 2 2 及び第 2 空調側熱交換部 2 5 に流れることにより、冷却側熱交換部 2 2 及び第 2 空調側熱交換部 2 5 の両方で冷却水が放熱される。したがって、発熱体冷却・冷房モードでは、発熱体冷却モードと同様に、冷却側熱交換部 2 2 を第 1 のラジエータとすると、第 2 空調側熱交換部 2 5 が第 2 のラジエータとして機能する。冷却システム 4 0 では、冷却側熱交換部 2 2 及び第 2 空調側熱交換部 2 5 により冷却された冷却水が発熱体 4 1 を循環することにより、発熱体 4 1 の冷却が可能となっている。

[0045] 一方、図 7 に示されるように、冷却側熱交換部 2 2 及び第 2 空調側熱交換部 2 5 において冷却された冷却水は第 1 水熱媒体熱交換部 6 1 に流れる。第 1 水熱媒体熱交換部 6 1 では、コンプレッサ 5 2 により圧縮された高温及び高圧の気相熱媒体と冷却水との間で熱交換が行われることにより、熱媒体の熱が冷却水に吸収されて、熱媒体が凝縮する。このように、ヒートポンプシステム 5 0 では、第 1 水熱媒体熱交換部 6 1 が実質的にコンデンサとして機能する。第 1 水熱媒体熱交換部 6 1 において凝縮された高圧の液相熱媒体は第 1 膨張弁 5 3 を通じて減圧されることにより低圧の液相熱媒体となった後、第 1 空調側熱交換部 2 4 に流入する。図 8 に示されるように、第 1 空調側熱交換部 2 4 では、その内部を流れる低圧の液相熱媒体と、空調通路 2 1 2 を流れる外気との間で熱交換が行われることにより、外気が冷却される。このように、ヒートポンプシステム 5 0 では、第 1 空調側熱交換部 2 4 がエバポレータとして機能する。第 1 空調側熱交換部 2 4 において冷却された外気は、空調空気として、空調側車室内連通口 2 1 5 b を通じて車室内に導入されることにより、車室内の冷房が行われる。したがって、ヒートポンプシステム 5 0 は冷凍サイクルとして動作する。

[0046] 以上のように、発熱体冷却・冷房モードは、発熱体 4 1 の冷却、並びに車室内の冷房の両方を行うモードである。

<暖房モード>

暖房モードは、車室内の暖房を行うモードである。例えば、制御装置 7 0

は、操作部 7 3 により車室内の暖房が選択されている場合に、各システム 4 0, 5 0 を暖房モードで動作させる。なお、制御装置 7 0 は、車室内の温度と、操作部 7 3 により設定される車室内の目標温度との偏差等に基づいて、車室内の暖房を自動的に実行する際に、各システム 4 0, 5 0 を発熱体冷却・冷房モードで動作させてもよい。暖房モードでは、各システム 4 0, 5 0 において図 9 に示されるような冷却水及び熱媒体の流路が形成される。

[0047] 図 9 に示されるように、制御装置 7 0 は、冷却側熱交換部 2 2 と第 2 水熱媒体熱交換部 6 2 との間を冷却水が循環し、且つ第 1 水熱媒体熱交換部 6 1 と第 2 空調側熱交換部 2 5 との間を冷却水が循環するように切替弁 4 5 0 ~ 4 5 5 の開閉状態を切り替える。また、制御装置 7 0 は、冷却システム 4 0 のポンプ 4 2, 4 3 を駆動させる。さらに、制御装置 7 0 は、コンプレッサ 5 2、第 1 水熱媒体熱交換部 6 1、第 2 膨張弁 5 4、及び第 2 水熱媒体熱交換部 6 2 に熱媒体が流れ、且つ第 1 空調側熱交換部 2 4 に熱媒体が流れないように切替弁 5 5 0, 5 5 1 の開閉状態を切り替えるとともに、コンプレッサ 5 2 を駆動させる。

[0048] また、図 1 0 に示されるように、制御装置 7 0 は、冷却側車室内連通口 2 1 5 a、空調側車室内連通口 2 1 5 b、及び連通路 2 1 6 が開状態となり、且つ冷却側外気導入口 2 1 0 a、空調側外気導入口 2 1 0 b、冷却側車室外連通口 2 1 4 a、及び空調側車室外連通口 2 1 4 b が閉状態となるように各ドア部材 4 6 0 ~ 4 6 2, 5 6 0 ~ 5 6 2, 3 1 を制御する。さらに、制御装置 7 0 は第 1 送風装置 2 3 を停止させ、且つ第 2 送風装置 2 6 を駆動させる。これにより、冷却側車室内連通口 2 1 5 a から導入される車室内の空気が冷却通路 2 1 1、連通路 2 1 6、空調通路 2 1 2 を順に通過した後、空調側車室内連通口 2 1 5 b から車室内へと流れるようになる。なお、第 1 送風装置 2 3 が逆転可能である場合には、制御装置 7 0 は第 1 送風装置 2 3 を駆動させてもよい。以下では、車室内の空気を「内気」と称する。

[0049] 図 1 0 に示されるような空気の流れが形成されることにより、冷却側熱交換部 2 2 では、その内部を流れる冷却水と、冷却通路 2 1 1 を流れる内気と

の間で熱交換が行われることにより、内気の熱が冷却水に吸収される。内気の熱を吸収した冷却水は、図 9 に示されるように第 2 水熱媒体熱交換部 6 2 に流れる。第 2 水熱媒体熱交換部 6 2 には、第 2 膨張弁 5 4 により減圧された低圧の液相熱媒体が流れている。第 2 水熱媒体熱交換部 6 2 では、内気の熱を吸収した冷却水と、低圧の液相熱媒体との間で熱交換が行われることにより、液相熱媒体が冷却水の熱を吸収して蒸発する。よって、ヒートポンプシステム 5 0 では、第 2 水熱媒体熱交換部 6 2 が実質的にエバポレータとして機能する。

[0050] 図 9 に示されるように、第 2 水熱媒体熱交換部 6 2 において蒸発した低圧の気相熱媒体はコンプレッサ 5 2 により圧縮されることにより高温及び高圧の気相熱媒体となった後、第 1 水熱媒体熱交換部 6 1 に流入する。第 1 水熱媒体熱交換部 6 1 では、コンプレッサ 5 2 により圧縮された高温及び高圧の気相熱媒体と冷却水との間で熱交換が行われることにより、熱媒体の熱が冷却水に吸収される。したがって、ヒートポンプシステム 5 0 では、第 1 水熱媒体熱交換部 6 1 が実質的にコンデンサとして機能する。熱媒体の熱を吸収することにより加熱された冷却水は第 2 空調側熱交換部 2 5 に流れる。図 10 に示されるように、第 2 空調側熱交換部 2 5 では、空調通路 2 1 2 を流れる内気と冷却水との間で熱交換が行われることにより、内気が加熱される。よって、第 2 空調側熱交換部 2 5 は、空調空気を加熱するヒータコアとして機能する。第 2 空調側熱交換部 2 5 において加熱された内気が空調側車室内連通口 2 1 5 b を通じて車室内に流れることにより、車室内を暖房することができる。

[0051] このように、暖房モードは、車室内の暖房を行うモードである。

<着霜抑制モード>

着霜抑制モードは、暖房モードで動作している際に冷却側熱交換部 2 2 への霜の付着を未然に防止するためのモードである。例えば、制御装置 7 0 は、暖房モードで動作している際に温度センサ 7 2 により冷却側熱交換部 2 2 の温度を監視しており、冷却側熱交換部 2 2 の温度が第 1 所定温度以下にな

ることに基づいて暖房モードから着霜抑制モードに移行する。第1所定温度は、冷却側熱交換部22に実際に霜が付着する温度よりも若干高い温度に設定されている。本実施形態では、温度センサ72が、冷却側熱交換部22の着霜状態を検出するための着霜状態検出部に相当する。また、制御装置70は、着霜抑制モードを実行した後、冷却側熱交換部22の温度が第2所定温度よりも高くなることに基づいて、あるいは着霜抑制モードを所定時間だけ実行することに基づいて、着霜抑制モードから暖房モードに移行する。第2所定温度は第1所定温度よりも高い温度である。このように、着霜抑制モードは、暖房モードの実行時に冷却側熱交換部22への霜の付着の可能性が高くなった際に実行される。着霜抑制モードでは、各システム40, 50において図11に示されるような冷却水及び熱媒体の流路が形成される。

[0052] 図11に示されるように、制御装置70は、発熱体41と冷却側熱交換部22との間を冷却水が循環し、且つ第1水熱媒体熱交換部61と第2空調側熱交換部25との間を冷却水が循環するように切替弁450～455の開閉状態を切り替える。また、制御装置70は、冷却システム40のポンプ42, 43を駆動させる。さらに、制御装置70は、コンプレッサ52、第1水熱媒体熱交換部61、第1膨張弁53、第1空調側熱交換部24、及び圧力調整弁51に熱媒体が流れ、且つ第2水熱媒体熱交換部62に熱媒体が流れないように切替弁550, 551の開閉状態を切り替えるとともに、コンプレッサ52を駆動させる。

[0053] また、図12に示されるように、制御装置70は、冷却側車室内連通口215a、空調側車室内連通口215b、及び連通路216が開状態となり、冷却側外気導入口210a、空調側外気導入口210b、冷却側車室外連通口214a、及び空調側車室外連通口214bが閉状態となるように各ドア部材460～462, 560～562, 31を制御する。さらに、制御装置70は第1送風装置23を停止させ、且つ第2送風装置26を駆動させる。これにより、冷却側車室内連通口215aから導入される車室内の空気が冷却通路211、連通路216、空調通路212を順に通過した後、空調側車

室内連通口 2 1 5 b から車室内へと流れるようになる。なお、第 1 送風装置 2 3 が逆転可能である場合には、制御装置 7 0 は第 1 送風装置 2 3 を駆動させてもよい。

[0054] 図 1 1 に示されるように発熱体 4 1 と冷却側熱交換部 2 2 との間を冷却水が循環することにより、発熱体 4 1 の熱を吸収した冷却水が冷却側熱交換部 2 2 に流れるため、冷却側熱交換部 2 2 の温度を上昇させることができる。そのため、冷却側熱交換部 2 2 への霜の付着が未然に防止される。

[0055] 一方、第 1 空調側熱交換部 2 4 には、第 1 膨張弁 5 3 により減圧された低圧の液相熱媒体が流れている。図 1 2 に示されるように、第 1 空調側熱交換部 2 4 では、その内部を流れる低圧の液相熱媒体と、空調通路 2 1 2 を流れる内気との間で熱交換が行われることにより、熱媒体が内気の熱を吸収して蒸発する。よって、着霜抑制モードでは、第 1 空調側熱交換部 2 4 が実質的にエバポレータとして機能する。

[0056] 図 1 1 に示されるように、第 1 空調側熱交換部 2 4 において蒸発した低圧の気相熱媒体は、圧力調整弁 5 1 を通じてコンプレッサ 5 2 へと流れ、コンプレッサ 5 2 により圧縮されることにより高温及び高圧の気相熱媒体となった後、第 1 水熱媒体熱交換部 6 1 に流入する。第 1 水熱媒体熱交換部 6 1 では、コンプレッサ 5 2 により圧縮された高温及び高圧の気相熱媒体と冷却水との間で熱交換が行われることにより、熱媒体の熱が冷却水に吸収される。したがって、ヒートポンプシステム 5 0 では、第 1 水熱媒体熱交換部 6 1 が実質的にコンデンサとして機能する。熱媒体の熱を吸収することにより加熱された冷却水は第 2 空調側熱交換部 2 5 に流れる。図 1 2 に示されるように、第 2 空調側熱交換部 2 5 では、空調通路 2 1 2 を流れる内気と冷却水との間で熱交換が行われることにより、内気が加熱される。よって、第 2 空調側熱交換部 2 5 は、空調空気を加熱するヒータコアとして機能する。第 2 空調側熱交換部 2 5 において加熱された内気が空調側車室内連通口 2 1 5 b を通じて車室内に流れることにより、車室内を暖房することができる。

[0057] このように、着霜抑制モードは、車室内の暖房を行いつつ、冷却側熱交換

部 2 2 の着霜を未然に防止するモードである。

以上説明した本実施形態の車両 1 0 の熱交換システム 3 0 によれば、以下の (1) ～ (6) に示される作用及び効果を得ることができる。

[0058] (1) 空調通路 2 1 2 における第 2 空調側熱交換部 2 5 の下流側には、第 2 空調側熱交換部 2 5 を通過した空気を車室外に導く空調側車室外連通口 2 1 4 b が設けられている。発熱体冷却モード時及び発熱体冷却・冷房モード時に第 1 空調側熱交換部 2 4 がエバポレータとして動作する際に、発熱体 4 1 を冷却するための冷却水が第 2 空調側熱交換部 2 5 を流れるとともに、第 2 空調側熱交換部 2 5 を通過した空気が空調側車室外連通口 2 1 4 b を通じて車室外に排出される。この構成によれば、第 1 空調側熱交換部 2 4 がエバポレータとして動作している際に、発熱体 4 1 を冷却するための冷却水が冷却側熱交換部 2 2 だけでなく第 2 空調側熱交換部 2 5 にも流れるため、冷却側熱交換部 2 2 及び第 2 空調側熱交換部 2 5 の両方で冷却水を放熱させることができる。すなわち、冷却側熱交換部 2 2 及び第 2 空調側熱交換部 2 5 が共にラジエータとして機能する。これにより、冷却側熱交換部 2 2 だけで冷却水を放熱する場合と比較すると、冷却側熱交換部 2 2 に要求される放熱量を減少させることができるため、冷却側熱交換部 2 2 を小型化したり、冷却側熱交換部 2 2 において熱交換が行われる部分の枚数を少なくしたりする等、冷却側熱交換部 2 2 の簡素化を図ることが可能となる。また、第 1 空調側熱交換部 2 4 及び第 2 空調側熱交換部 2 5 において空調空気を加熱及び冷却することができるため、車室内の空調が可能となる。さらに、冷却側熱交換部 2 2 を流れる冷却水により発熱体 4 1 を冷却することができる。なお、第 2 空調側熱交換部 2 5 において冷却水と熱交換した空気は空調側車室外連通口 2 1 4 b を通じて車室外に排出されるため、その空気が車室内の空調に及ぼす影響を抑制することもできる。

[0059] (2) 暖房モード時には、第 2 水熱媒体熱交換部 6 2 がエバポレータとして動作する。また、第 1 水熱媒体熱交換部 6 1 において熱媒体の熱を吸収した冷却水が第 2 空調側熱交換部 2 5 に流れる。これにより、第 2 水熱媒体熱

交換部 6 2 において熱媒体の熱を吸収した冷却水が第 2 空調側熱交換部 2 5 に流れるため、第 2 空調側熱交換部 2 5 がヒータコアとして動作して、空調空気を加熱することができる。結果的に、車室内の暖房が可能となる。

[0060] (3) 着霜抑制モード時には、第 1 空調側熱交換部 2 4 がエバポレータとして動作しており、且つ第 2 水熱媒体熱交換部 6 2 がエバポレータとして動作していない。また、第 1 水熱媒体熱交換部 6 1 がコンデンサとして動作することにより、第 1 水熱媒体熱交換部 6 1 において熱媒体の熱を吸収した冷却水が第 2 空調側熱交換部 2 5 に流れるとともに、発熱体 4 1 と冷却側熱交換部 2 2 との間を冷却水が循環する。この構成によれば、熱媒体の熱を吸収した冷却水が第 2 空調側熱交換部 2 5 に流れることにより、第 2 空調側熱交換部 2 5 がヒータコアとして動作して、空調空気を加熱することができる。よって、車室内の暖房が可能となる。また、発熱体 4 1 の熱を吸収した冷却水が冷却側熱交換部 2 2 を流れるため、冷却側熱交換部 2 2 の除霜、あるいは着霜の抑制を行うことができる。したがって、冷却側熱交換部 2 2 の着霜状態に応じて暖房モード及び着霜抑制モードを切り替えることにより、暖房モードの連続的な運転が可能となる。

[0061] (4) 着霜抑制モード時には、第 1 送風装置 2 3 が、冷却側外気導入口 2 1 0 a から冷却側車室外連通口 2 1 4 a に向かう空気の流れを形成する際の回転方向とは逆方向に回転することにより、冷却側車室内連通口 2 1 5 a から冷却通路 2 1 1 に内気を導入する。この構成によれば、冷却通路 2 1 1 に導入された内気の熱を冷却側熱交換部 2 2 に吸収することができるため、冷却側熱交換部 2 2 の除霜、あるいは着霜の抑制を効果的に行うことができる。

[0062] (5) 熱交換システム 3 0 は、冷却側外気導入口 2 1 0 a を開閉する第 1 開閉部としてのドア部材 4 6 0 と、冷却側車室外連通口 2 1 4 a を開閉する第 2 開閉部としてのドア部材 4 6 1 とを更に備える。この構成によれば、着霜抑制モード時に冷却側外気導入口 2 1 0 a 及び冷却側車室外連通口 2 1 4 a をドア部材 4 6 0, 5 6 0 により閉状態にすることで、それらから導入さ

れる外気が冷却側熱交換部 22 に当たり難くなる。よって、着霜抑制モード時に内気のみを冷却側熱交換部 22 に当てることができるため、冷却側熱交換部 22 の除霜、あるいは着霜の抑制を効果的に行うことができる。

[0063] (6) 着霜抑制モード時に、冷却側車室内連通口 215a から冷却通路 211 に導入された内気は、冷却側熱交換部 22 を通過した後、第 2 空調側熱交換部 25 に流れる。この構成によれば、内気を第 2 空調側熱交換部 25 により加熱して車室内に戻すことにより、内気循環モードに対応した車室内の暖房が可能となる。

[0064] (変形例)

次に、第 1 実施形態の熱交換システム 30 の変形例について説明する。

図 13 に示されるように、本変形例の冷却システム 40 は、冷却水により冷却される発熱体として、第 1 発熱体 41a 及び第 2 発熱体 41b を有している。第 1 発熱体 41a は、モータジェネレータ等である。第 2 発熱体 41b はバッテリーである。このように冷却システム 40 が第 1 発熱体 41a 及び第 2 発熱体 41b を有する場合、熱交換システム 30 を例えば図 14～図 21 に示される各モードで動作させることが可能である。

[0065] 次に、図 14～図 21 に示される各モードの詳細について説明する。なお、図 14～図 21 では、冷却水又は熱媒体が流れている流路が実線で示され、冷却水及び熱媒体が流れていない流路が破線で示されている。

<第 1 発熱体冷却モード>

このモードでは、制御装置 70 は、図 14 に実線で示されるように冷却システム 40 において冷却水を循環させる。これにより、冷却側熱交換部 22 及び第 2 空調側熱交換部 25 により冷却された冷却水が第 1 発熱体 41a を循環することにより、第 1 発熱体 41a が冷却される。

[0066] <第 2 発熱体冷却モード>

このモードでは、制御装置 70 は、図 15 に実線で示されるように各システム 40, 50 において冷却水及び熱媒体を循環させる。これにより、第 1 水熱媒体熱交換部 61 では、冷却側熱交換部 22 及び第 2 空調側熱交換部 2

5により冷却された冷却水と、コンプレッサ52から吐出される高温及び高圧の気相熱媒体との間で熱交換が行われることにより、熱媒体の熱が冷却水に吸収されて、熱媒体が凝縮する。また、第2水熱媒体熱交換部62では、第2膨張弁54により減圧された低圧の液相熱媒体と、冷却水との間で熱交換が行われることにより、冷却水が冷却される。したがって、ヒートポンプシステム50では、第1水熱媒体熱交換部61が実質的にコンデンサとして機能し、第2水熱媒体熱交換部62が実質的にエバポレータとして機能する。第2水熱媒体熱交換部62により冷却された冷却水が第2発熱体41bを循環することにより、第2発熱体41bが冷却される。

[0067] <第1及び第2発熱体冷却モード>

このモードでは、制御装置70は、図16に実線で示されるように各システム40, 50において冷却水及び熱媒体を循環させる。図16に示されるように、本モードにおける冷却水及び熱媒体の流れ方は、図14に示される第1発熱体冷却モードにおける冷却水の流れ方と、図15に示される第2発熱体冷却モードにおける冷却水及び熱媒体の流れ方とを組み合わせたものとなっている。したがって、第1及び第2発熱体冷却モードでは、第1発熱体41a及び第2発熱体41bが共に冷却される。

[0068] <第1及び第2発熱体冷却・冷房モード>

このモードでは、制御装置70は、図17に実線で示されるように各システム40, 50において冷却水及び熱媒体を循環させる。図17に示されるように、本モードにおける冷却水及び熱媒体の流れ方は、図16に示される第1及び第2発熱体冷却モードにおける冷却水及び熱媒体の流れ方に対して、更に第1空調側熱交換部24に熱媒体を流すようにしたものである。第1空調側熱交換部24に熱媒体が流れることにより、第1空調側熱交換部24がエバポレータとして機能するため、空調空気が冷却される。したがって、第1及び第2発熱体冷却・冷房モードは、第1発熱体41a及び第2発熱体41bが共に冷却され、更に車室内の冷房が行われるモードである。

[0069] <第1暖房モード>

このモードでは、制御装置 70 は、図 18 に実線で示されるように各システム 40, 50 において冷却水及び熱媒体を循環させる。図 18 に示されるように、本モードにおける冷却水及び熱媒体の流れ方は、図 9 に示される暖房モードの流れ方と同一である。したがって、第 1 暖房モードは、外気の熱を利用して車室内の暖房が行われるモードである。

[0070] <第 2 暖房モード>

このモードでは、制御装置 70 は、図 19 に実線で示されるように各システム 40, 50 において冷却水及び熱媒体を循環させる。図 19 に示されるように、本モードにおける冷却水及び熱媒体の流れ方は、図 18 に示される第 1 暖房モードの流れ方において、冷却側熱交換部 22 に代えて第 2 発熱体 41b に冷却水を流すようにしたものとなっている。したがって、第 2 暖房モードは、第 2 発熱体 41b の熱を利用して車室内の暖房が行われるモードである。

[0071] <第 1 暖房・除湿モード>

このモードでは、制御装置 70 は、図 20 に実線で示されるように各システム 40, 50 において冷却水及び熱媒体を循環させる。図 20 に示されるように、本モードにおける冷却水及び熱媒体の流れ方は、図 18 に示される第 1 暖房モードの流れ方において、更に第 1 空調側熱交換部 24 に熱媒体を流すようにしたものである。第 1 空調側熱交換部 24 に熱媒体が流れることにより、第 1 空調側熱交換部 24 がエバポレータとして機能するため、空調空気が除湿される。したがって、第 1 暖房・除湿モードは、車室内の暖房及び除湿が行われるモードである。

[0072] <第 2 暖房・除湿モード>

このモードでは、制御装置 70 は、図 21 に実線で示されるように各システム 40 及び 50 において冷却水及び熱媒体を循環させる。図 21 に示されるように、本モードにおける冷却水及び熱媒体の流れ方は、図 19 に示される第 2 暖房モードの流れ方において、更に第 1 空調側熱交換部 24 に熱媒体を流すようにしたものである。第 1 空調側熱交換部 24 に熱媒体が流れるこ

とにより、第1空調側熱交換部24がエバポレータとして機能するため、空調空気が除湿される。したがって、第1暖房・除湿モードは、車室内の暖房及び除湿が行われるモードである。

[0073] <他の実施形態>

なお、上記実施形態は、以下の形態にて実施することもできる。

・暖房モード時において、冷却側車室内連通口215aに代えて冷却側車室外連通口214aを開口することにより、冷却側熱交換部22が外気から吸熱してもよい。また、冷却側熱交換部22は、冷却側車室外連通口214aに代えて冷却側外気導入口210aを開口することにより、冷却側外気導入口210aから導入される外気から吸熱してもよい。具体的には、制御装置70は、暖房モード時に、冷却側外気導入口210a、空調側外気導入口210b、冷却側車室外連通口214a、及び空調側車室内連通口215bを開状態にするとともに、空調側車室外連通口214b、冷却側車室内連通口215a、及び連通路216を閉状態にする。これにより、冷却通路211では、冷却側外気導入口210aから冷却側車室外連通口214aに向かって流れる外気から冷却側熱交換部22が吸熱することが可能となる。また、空調通路212では、空調側外気導入口201bから導入される外気が第2空調側熱交換部25により加熱された後に空調側車室内連通口215bに流れることにより、車室内の暖房が可能となる。同様に、着霜抑制モード時において、冷却側熱交換部22は内気に代えて外気から吸熱してもよい。

[0074] ・図22に示されるように、熱交換モジュール20は、車室内の空気を導入する内気導入口28と、内気導入口28から導入される内気を空調通路212における第2送風装置26よりも上流側の部分に導く内気通路29と、内気通路29及び空調通路212を連通させる連通路290と、連通路290を開閉させるドア部材とを更に備えるものであってもよい。この構成によれば、例えば発熱体冷却・冷房モードにおいて、空調側外気導入口210bに代えて、内気導入口28から内気を導入することにより、いわゆる内気循環モードを実現することが可能となる。

[0075] ・暖房モード時及び着霜抑制モード時において、冷却側熱交換部 22 において熱を放出した内気を車室外に排出してもよい。例えば図 22 に示されるような熱交換モジュール 20 を用いる場合には、図 23 に示されるように冷却側外気導入口 210a、冷却側車室内連通口 215a、空調側車室内連通口 215b、及び内気導入口 28 を開状態にし、空調側外気導入口 210b、冷却側車室外連通口 214a、空調側車室外連通口 214b、及び連通路 216 を閉状態にすれば、冷却側熱交換部 22 において熱を放出した内気を車室外に排出することが可能である。

[0076] ・制御装置 70 は、発熱体冷却モード時及び発熱体冷却・冷房モード時に発熱体 41 の負荷状態に応じて第 2 空調側熱交換部 25 をラジエータとして用いるか否かを判断してもよい。具体的には、制御装置 70 は、発熱体冷却モード時及び発熱体冷却・冷房モード時に発熱体 41 の負荷が大きい場合には、発熱体 41 の温度が上昇し易いと判断して、第 2 空調側熱交換部 25 をラジエータとして用いる。一方、制御装置 70 は、発熱体冷却モード時及び発熱体冷却・冷房モード時に発熱体 41 の負荷が小さい場合には、発熱体 41 の温度が上昇し難いと判断して、第 2 空調側熱交換部 25 をラジエータとして用いなくてもよい。

[0077] ・制御装置 70 は、冷却側熱交換部 22 が実際に着霜することに基づいて着霜抑制モードを実行してもよい。

・ケース 21 には、冷却側外気導入口 210a と空調側外気導入口 210b とが分離して設けられていてもよい。また、ケース 21 には、冷却通路 211 と空調通路 212 とが分離して設けられていてもよい。熱交換モジュール 20 は、冷却通路 211 に対応した冷却ユニットと、空調通路 212 に対応した空調ユニットとが独立して配置された構造からなるものであってもよい。

[0078] ・ケース 21 には、冷却通路 211 及び空調通路 212 が離間して設けられていてもよい。

・車室外連通口 214 は、車室外とは別の場所、例えばモータジェネレー

タが設けられるモータルームや、内燃機関が設けられるエンジンルーム等に空気を排出する部分であってもよい。

[0079] ・外気導入口 210 は、ボンネット 11 に限らず、例えば車両 10 のフロントや床下から外気を導入する部分であってもよい。

・熱交換モジュール 20 は、冷却通路 211 及び空調通路 212 に共通する一つの送風装置を有するものであってもよい。

[0080] ・ケース 21 の内部で冷却通路 211 及び空調通路 212 が区画して形成されていれば、外気導入口 210 及び車室外連通口 214 は区画壁 213 により区画されていなくてもよい。

・ヒータコアとして機能する第 2 空調側熱交換部 25 に代えて、空気加熱式 PTC (Positive Temperature Coefficient) ヒータを用いてもよい。

[0081] ・ケース 21 には区画壁 213 が設けられていなくてもよい。すなわち、冷却通路 211 及び空調通路 212 は分かれて形成されていなくてもよい。

・熱交換モジュール 20 は、車両 10 の走行風を外気として導入するものに限らず、例えば車両 10 が充電している状態や信号待ちしている状態等、車両 10 の停車中に送風装置 23, 26 を駆動させることにより外気を導入するものであってもよい。

[0082] ・ヒートポンプシステム 50 は、空調空気の冷却を行う冷凍サイクルとしてのみ動作するものであってもよい。この場合、暖房モードや着霜抑制モードの実行が不要となるため、ケース 21 には連通路 216 が形成されていなくてもよい。

[0083] ・車両 10 は、電気自動車に限らず、内燃機関の動力により走行するエンジン車両や、電動機及び内燃機関のそれぞれの動力により走行するハイブリッド車両であってもよい。なお、エンジン車両では内燃機関が発熱体となる。また、ハイブリッド車両では、電動機に電力を供給するバッテリーや、内燃機関が発熱体となる。

[0084] ・本開示は上記の具体例に限定されるものではない。上記の具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開

示の範囲に包含される。前述した各具体例が備える各要素、及びその配置、条件、形状等は、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。前述した各具体例が備える各要素は、技術的な矛盾が生じない限り、適宜組み合わせを変えることができる。

請求の範囲

[請求項1] 車両（10）の発熱体（41, 41a, 41b）を冷却するための冷却水が内部を流れ、冷却通路（211）を流れる空気と冷却水との間で熱交換を行う冷却側熱交換部（22）と、

ヒートポンプシステム（50）においてエバポレータとして動作し、車室内の空調を行うための空調空気と、前記ヒートポンプシステムを循環する熱媒体との間で熱交換を行うことにより空調空気を冷却することが可能な第1空調側熱交換部（24）と、

前記ヒートポンプシステムにおいてコンデンサとして動作し、前記ヒートポンプシステムを循環する熱媒体と冷却水との間で熱交換を行うことにより熱媒体を冷却する水熱媒体熱交換部（61）と、

前記水熱媒体熱交換部において熱媒体から熱を吸収した冷却水が流れ、冷却水と空調空気との間で熱交換を行うことにより空調空気を加熱することが可能な第2空調側熱交換部（25）と、

前記第1空調側熱交換部、及び前記第2空調側熱交換部が配置され、前記第1空調側熱交換部、及び前記第2空調側熱交換部を通過した空調空気を車室内に導く空調通路（212）と、を備え、

前記空調通路における前記第2空調側熱交換部の下流側には、前記第2空調側熱交換部を通過した空気を車室外に導く車室外連通口（214b）が設けられ、

前記発熱体を冷却するための冷却水が前記第2空調側熱交換部を流れるとともに、前記第2空調側熱交換部を通過した空気が前記車室外連通口を通じて車室外に排出される

車両の熱交換システム。

[請求項2] 前記水熱媒体熱交換部を第1水熱媒体熱交換部とすると、

前記発熱体を冷却するための冷却水と、前記ヒートポンプシステムを循環する熱媒体との間で熱交換を行うことにより熱媒体を加熱する第2水熱媒体熱交換部（62）を更に備え、

前記ヒートポンプシステムにおいて前記第 1 空調側熱交換部がエバポレータとして動作しておらず、且つ前記第 2 水熱媒体熱交換部がエバポレータとして動作している場合には、前記第 1 水熱媒体熱交換部において熱媒体の熱を吸収した冷却水が前記第 2 空調側熱交換部に流れる

請求項 1 に記載の車両の熱交換システム。

[請求項3] 前記冷却側熱交換部の着霜状態を検出するための着霜状態検出部（72）を更に備え、

前記ヒートポンプシステムでは、前記冷却側熱交換部の着霜状態に応じて、前記第 1 空調側熱交換部をエバポレータとして動作させる状態と、前記第 2 水熱媒体熱交換部をエバポレータとして動作させる状態とが切り替えられ、

前記第 1 空調側熱交換部がエバポレータとして動作している場合には、前記第 1 水熱媒体熱交換部がコンデンサとして動作することにより、前記第 1 水熱媒体熱交換部において熱媒体の熱を吸収した冷却水が前記第 2 空調側熱交換部に流れるとともに、前記発熱体と前記冷却側熱交換部との間を冷却水が循環する

請求項 2 に記載の車両の熱交換システム。

[請求項4] 前記冷却通路における前記冷却側熱交換部よりも上流側には、車両の外部の空気である外気を前記冷却通路に導入する冷却側外気導入口（210a）が形成され、

前記車室外連通口を空調側車室外連通口とすると、

前記冷却通路における前記冷却側熱交換部よりも下流側には、車室外に連通される冷却側車室外連通口（214a）と、車室内に連通される冷却側車室内連通口（215a）とが形成され、

前記冷却通路には、前記冷却側外気導入口から前記冷却側車室外連通口に向かう方向の空気の流れを形成する送風装置（23）が配置され、

前記送風装置は、前記冷却側外気導入口から前記冷却側車室外連通口に向かう方向の空気の流れを形成する際の回転方向と逆方向に回転することにより、車室内の空気である内気を前記冷却側車室内連通口から前記冷却通路に導入する

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の車両の熱交換システム。

[請求項5]

前記冷却側外気導入口を開閉する第 1 開閉部（４６０）と、
前記冷却側車室外連通口を開閉する第 2 開閉部（５６０）と、を更に備える

請求項 4 に記載の車両の熱交換システム。

[請求項6]

前記冷却側車室内連通口から前記冷却通路に導入された内気は、前記冷却側熱交換部を通過した後、前記第 2 空調側熱交換部に流れる

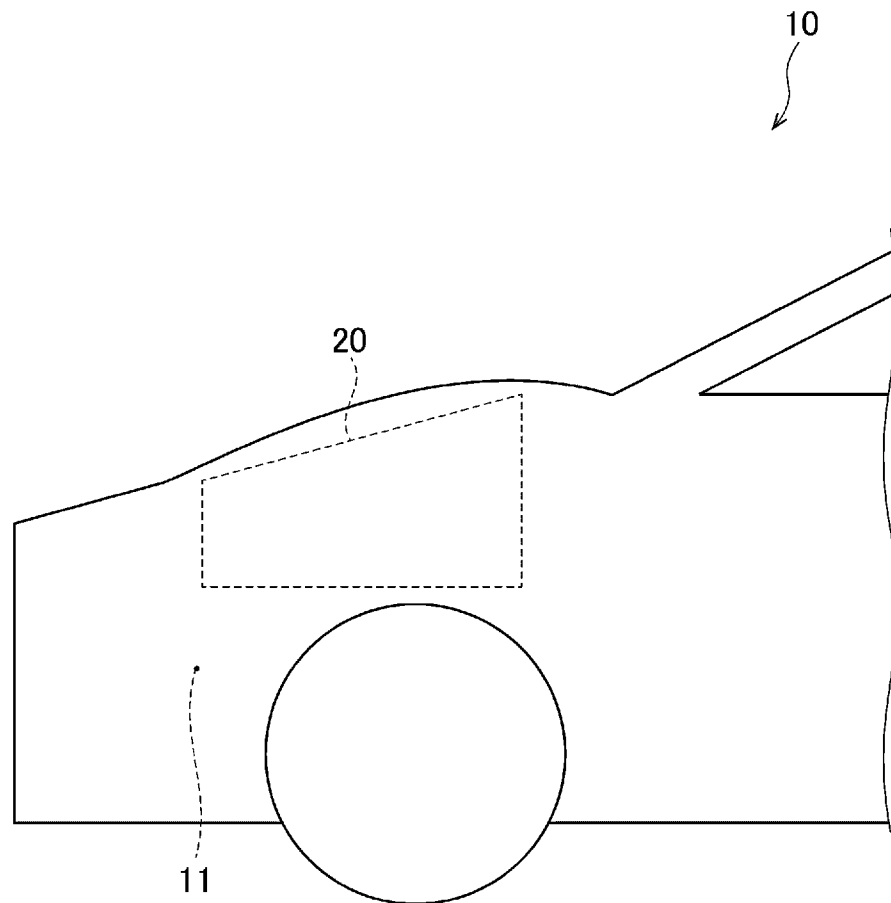
請求項 4 又は 5 に記載の車両の熱交換システム。

[請求項7]

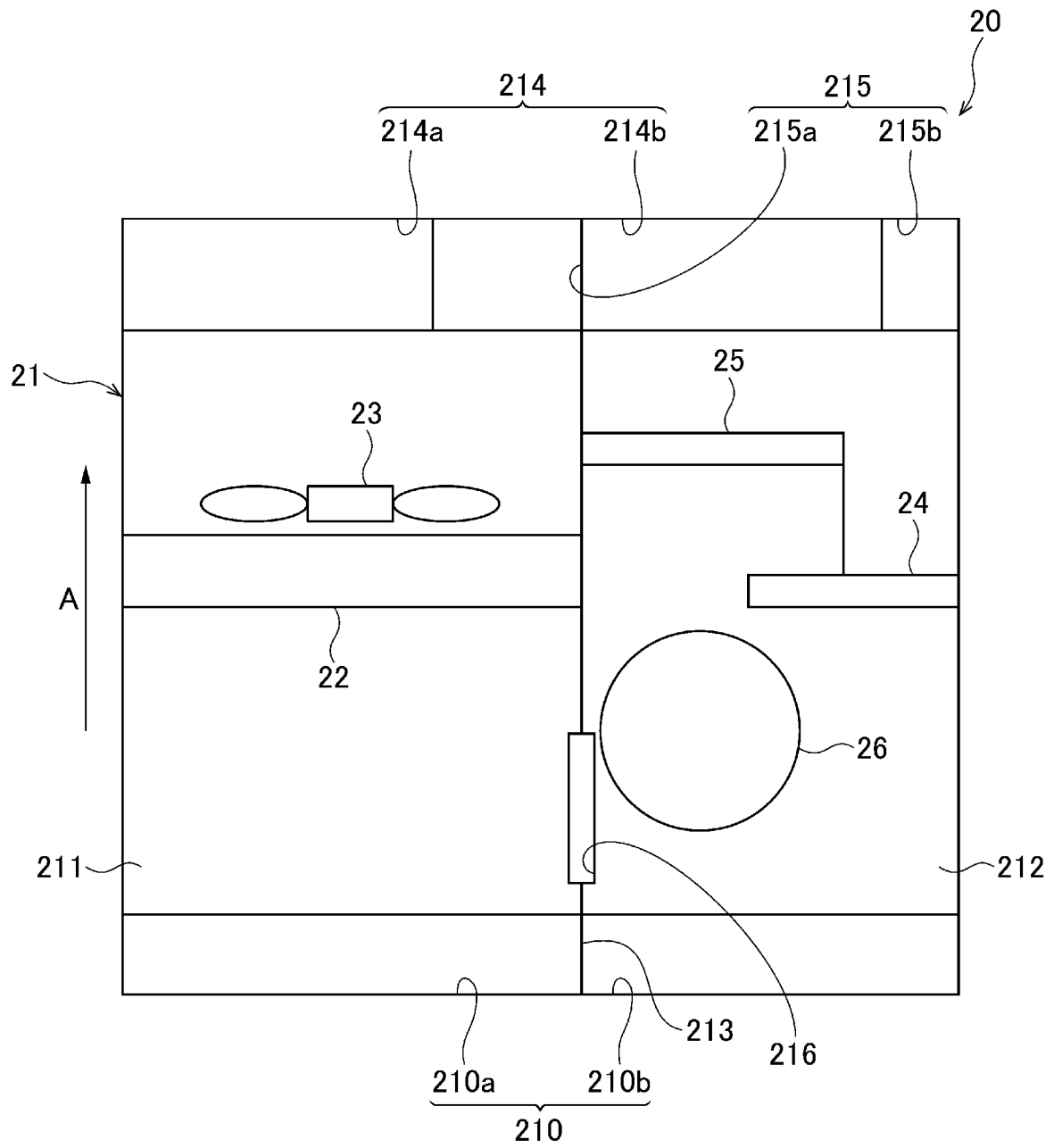
前記冷却側車室内連通口から前記冷却通路に導入された内気は、前記冷却側熱交換部を通過した後に車室外に排出される

請求項 4 又は 5 に記載の車両の熱交換システム。

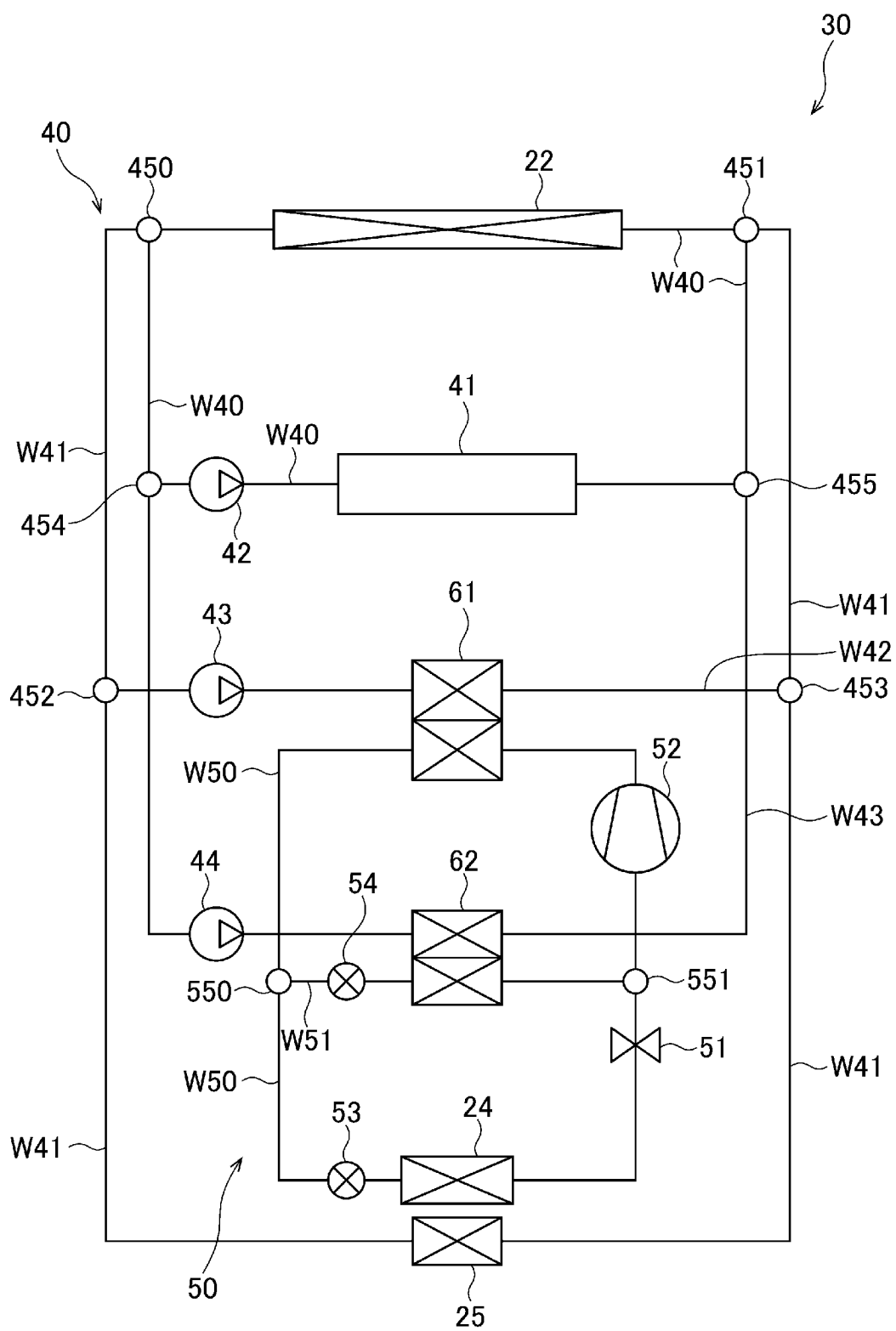
[図1]



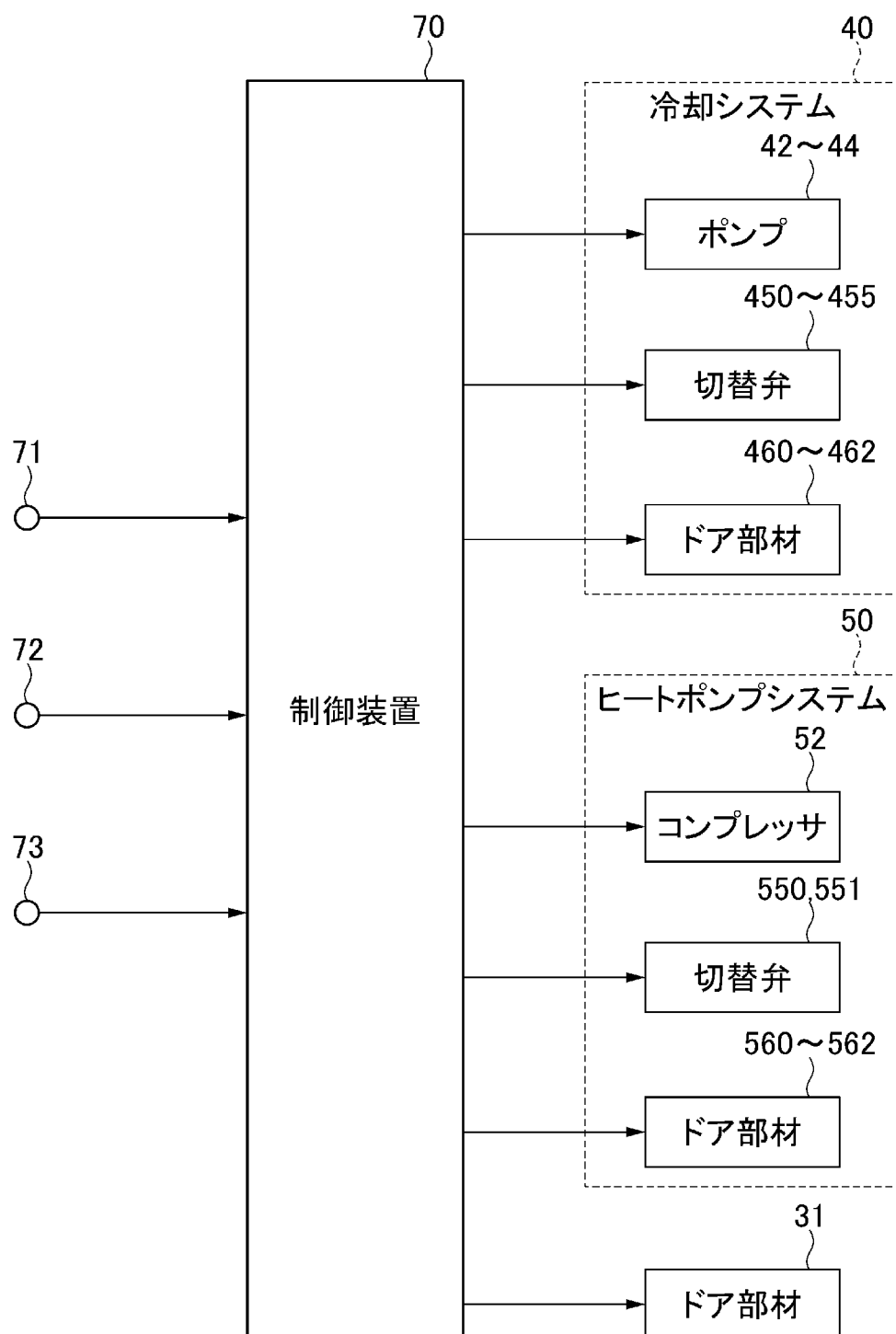
[図2]



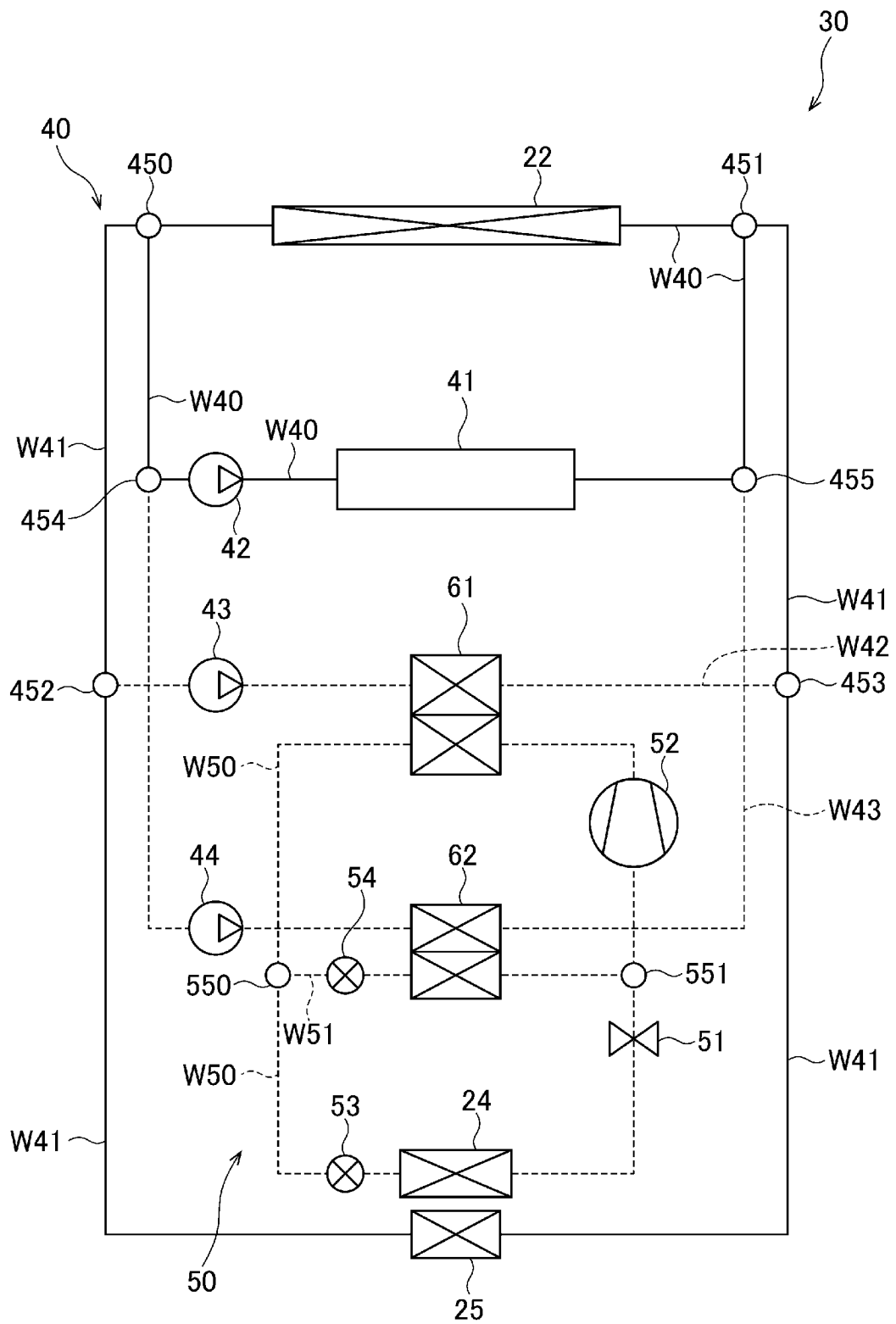
[図3]



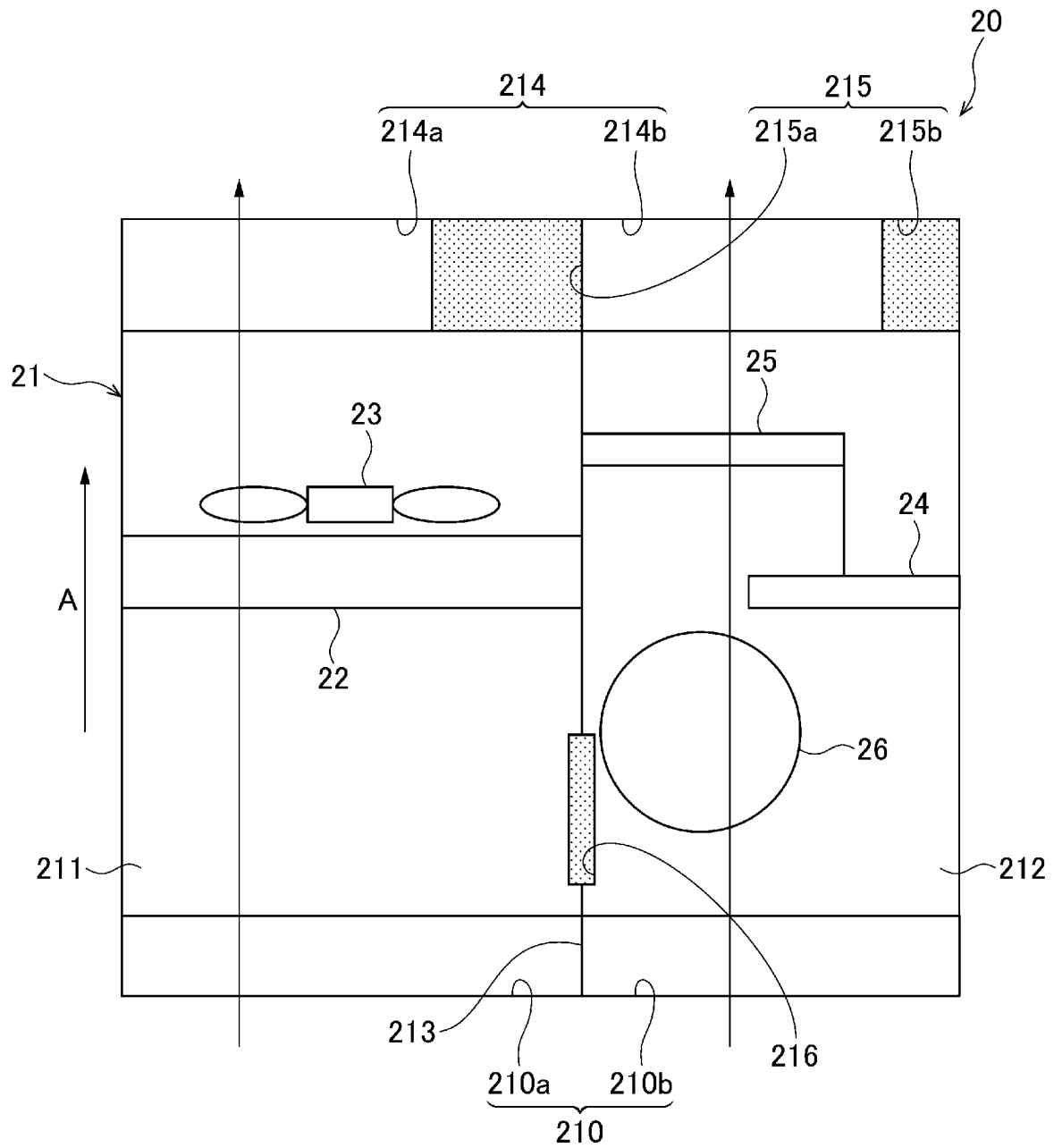
[図4]



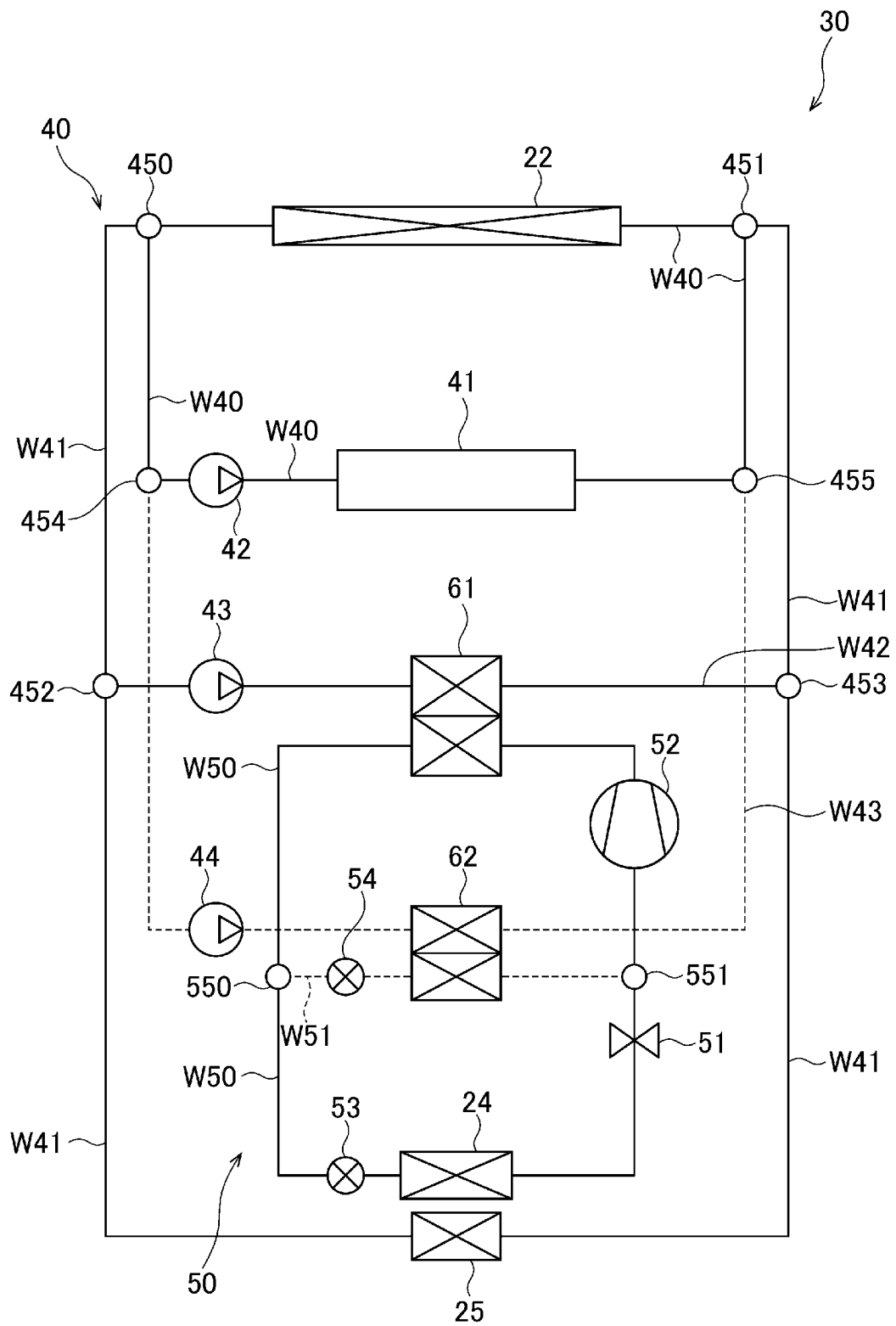
[図5]



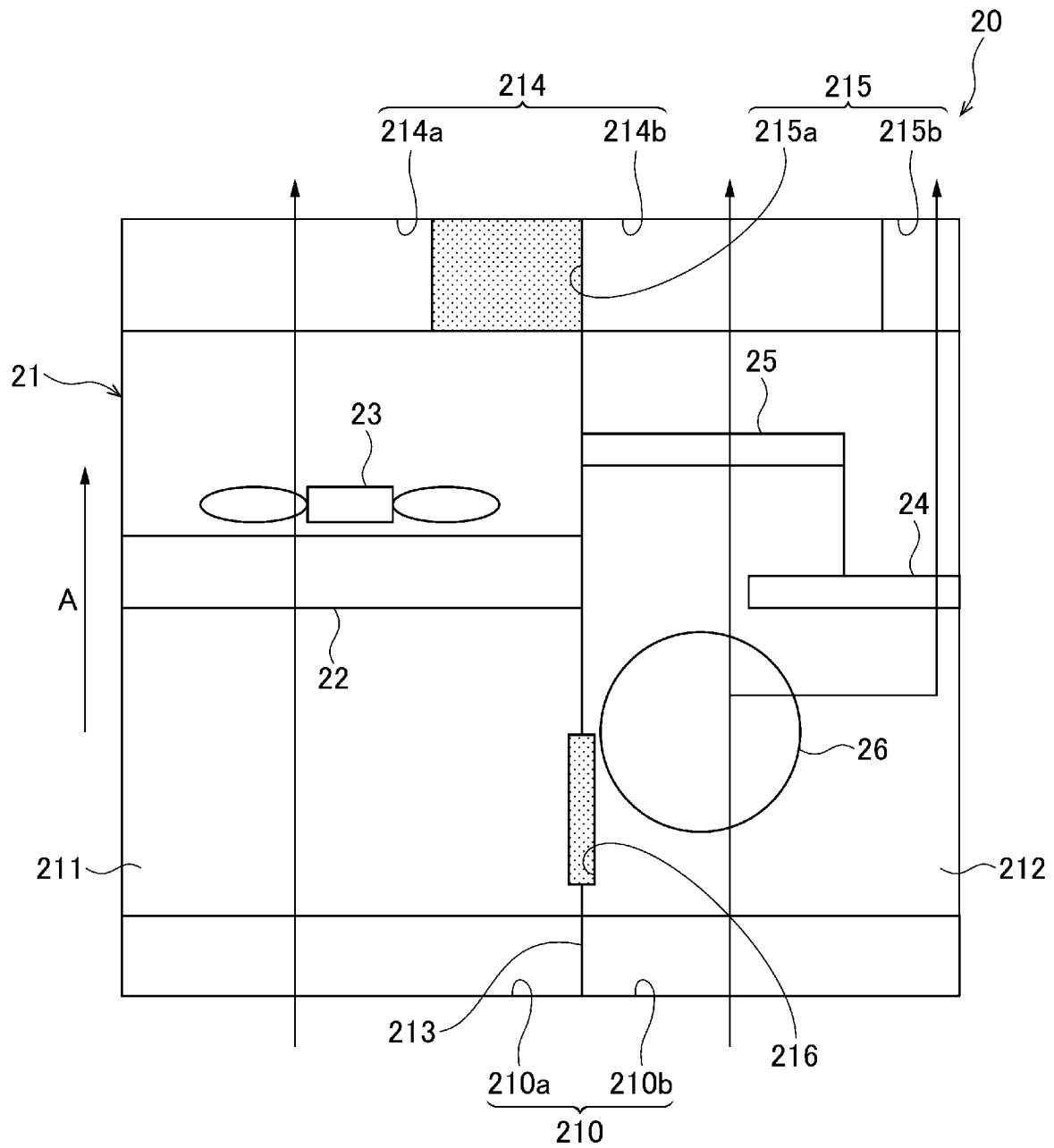
[図6]



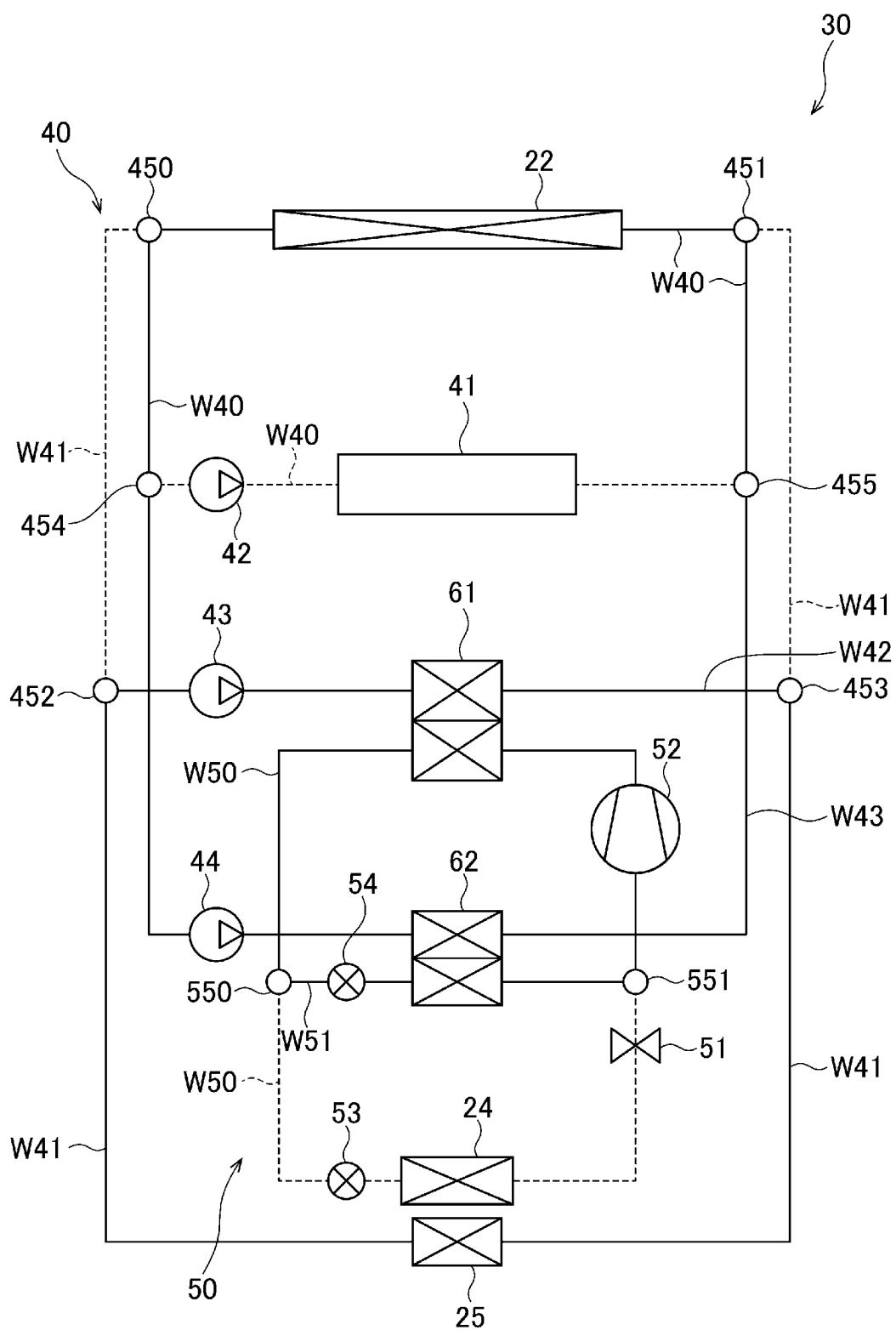
[図7]



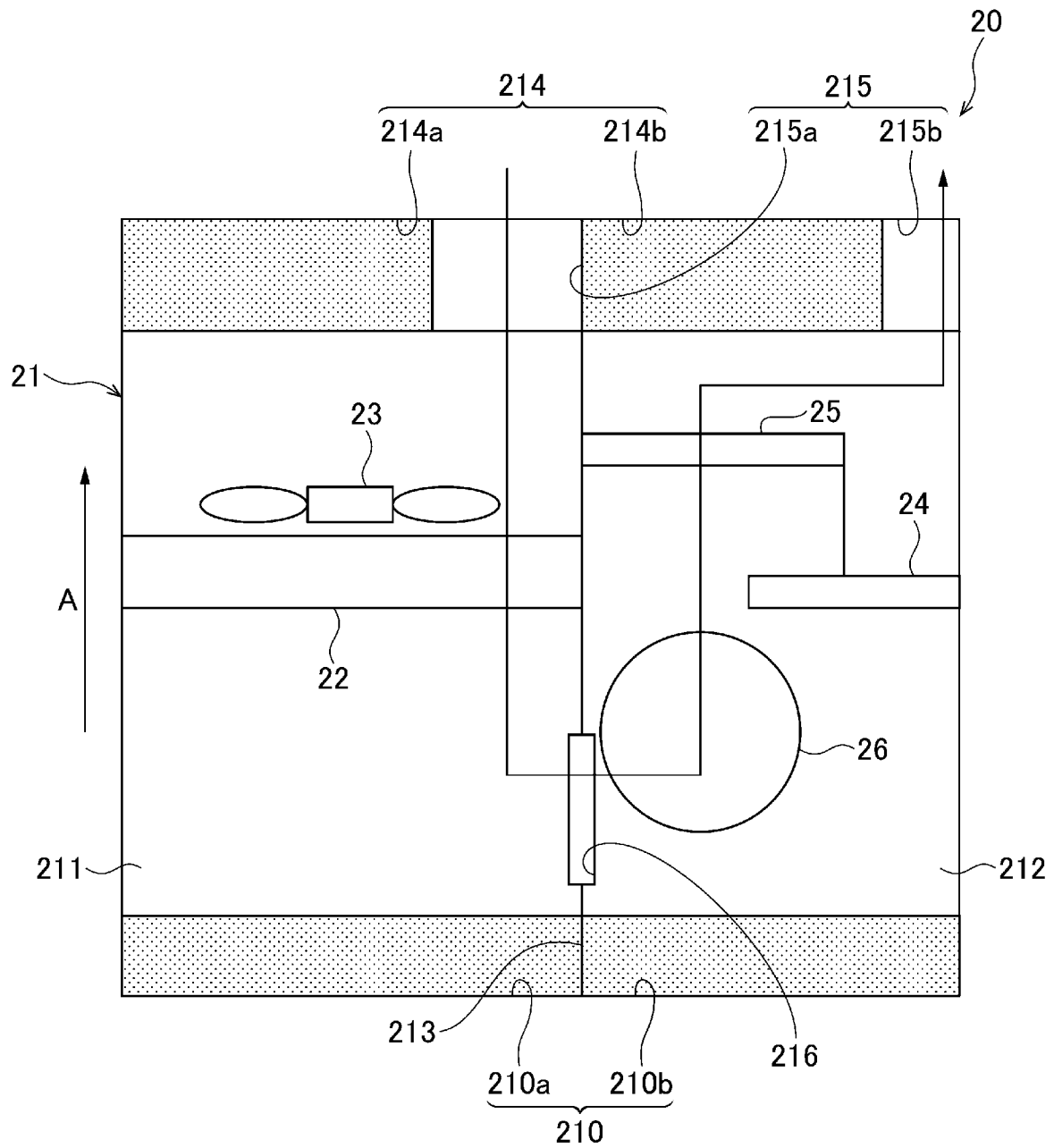
[図8]



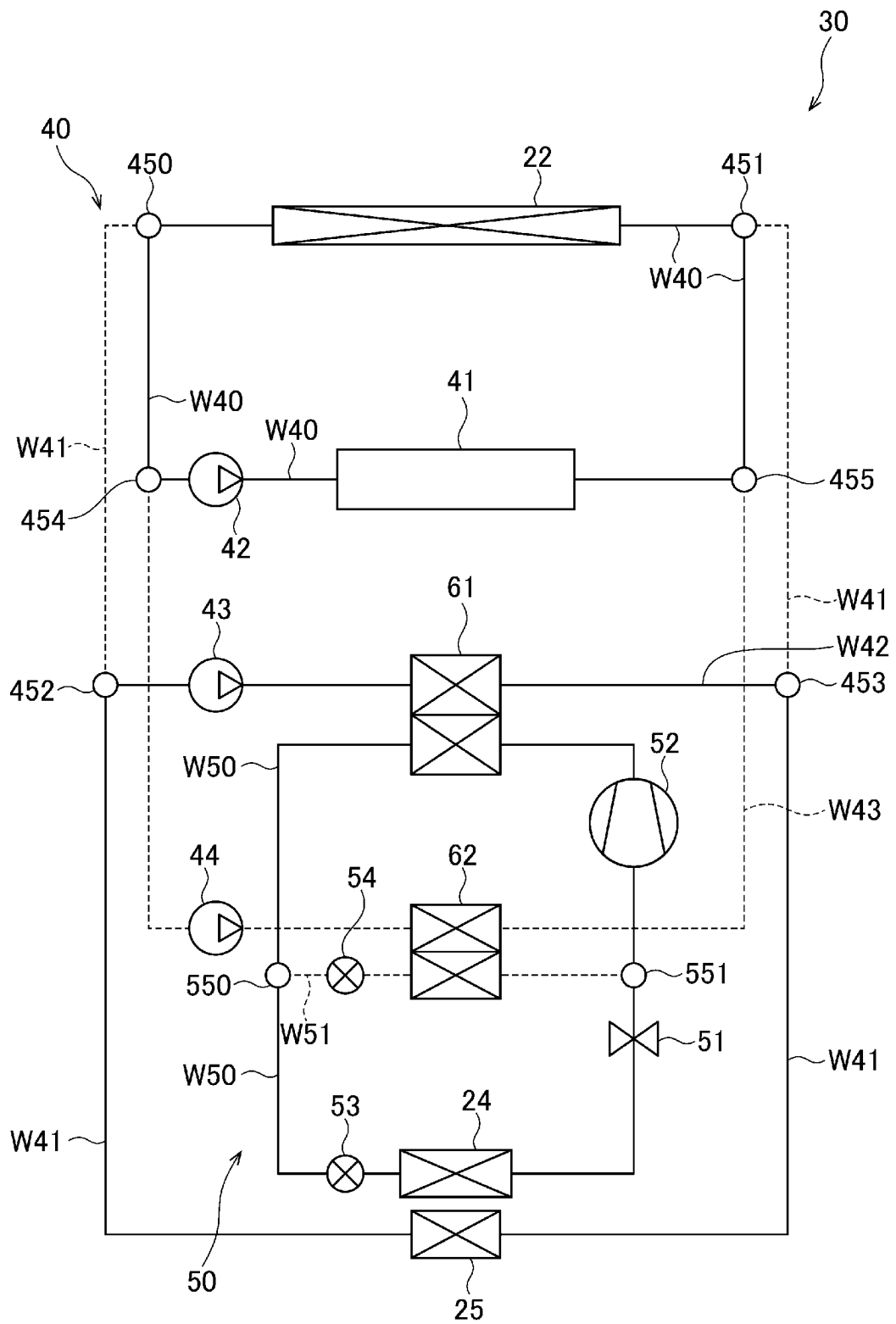
[図9]



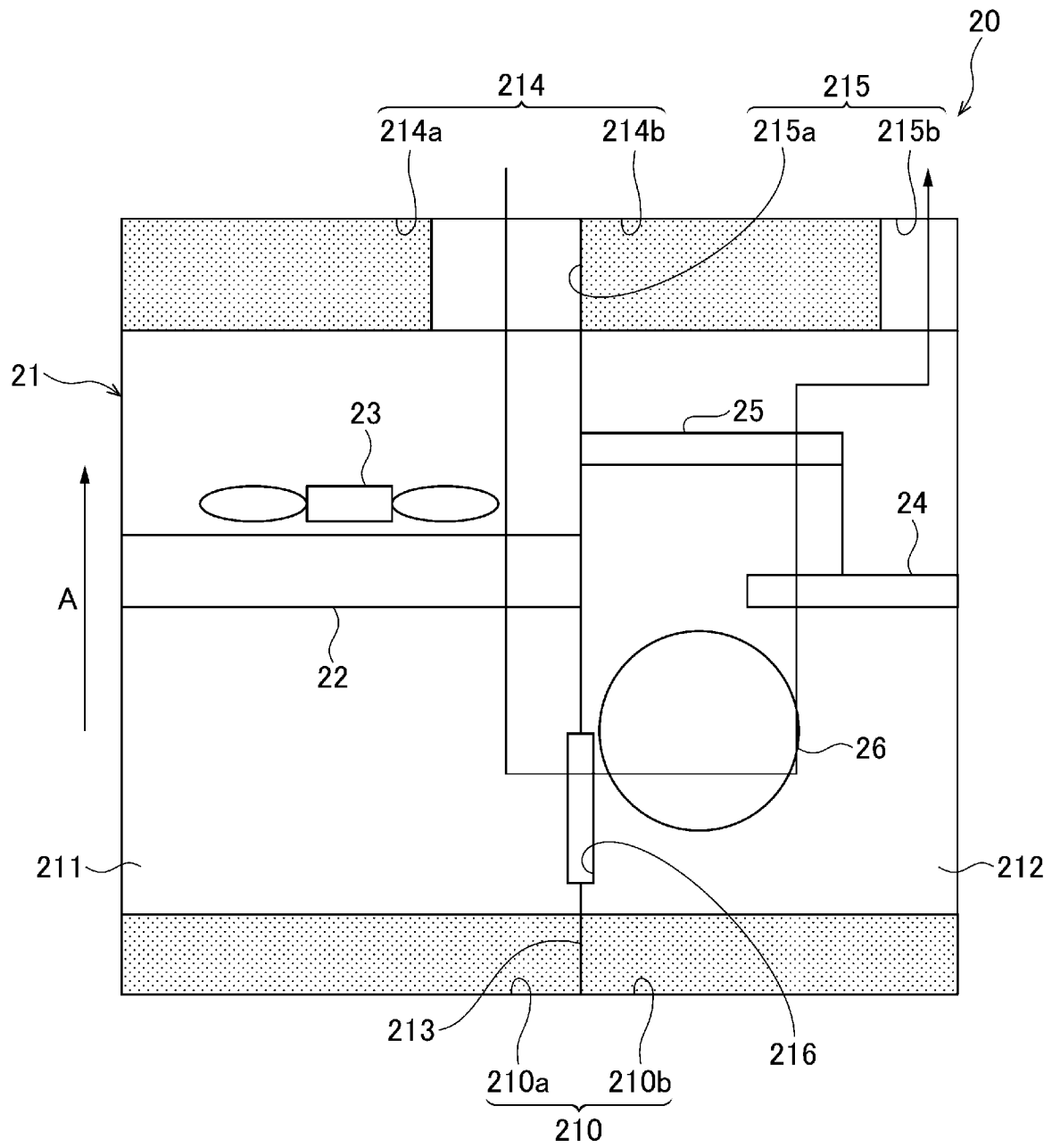
[図10]



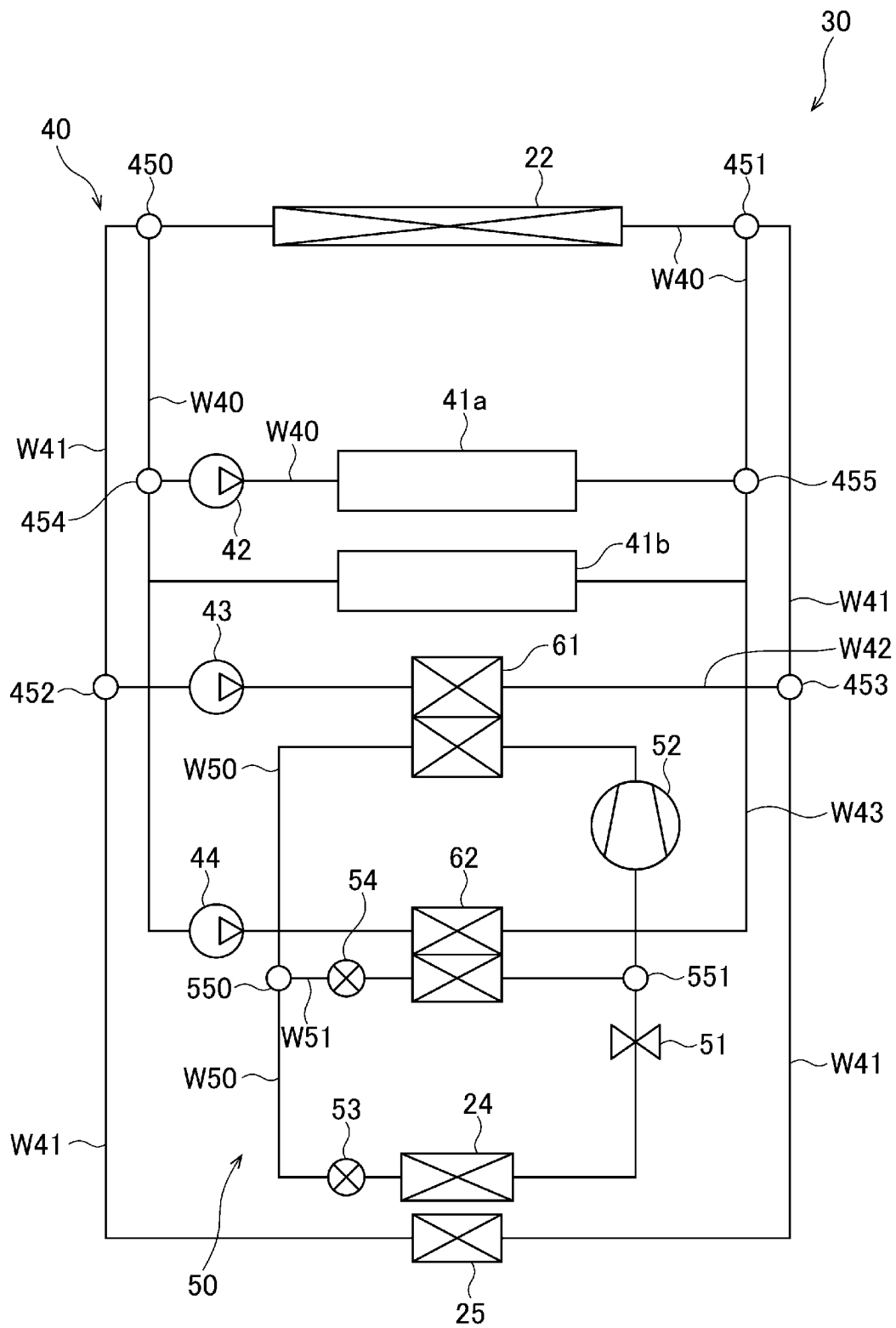
[図11]



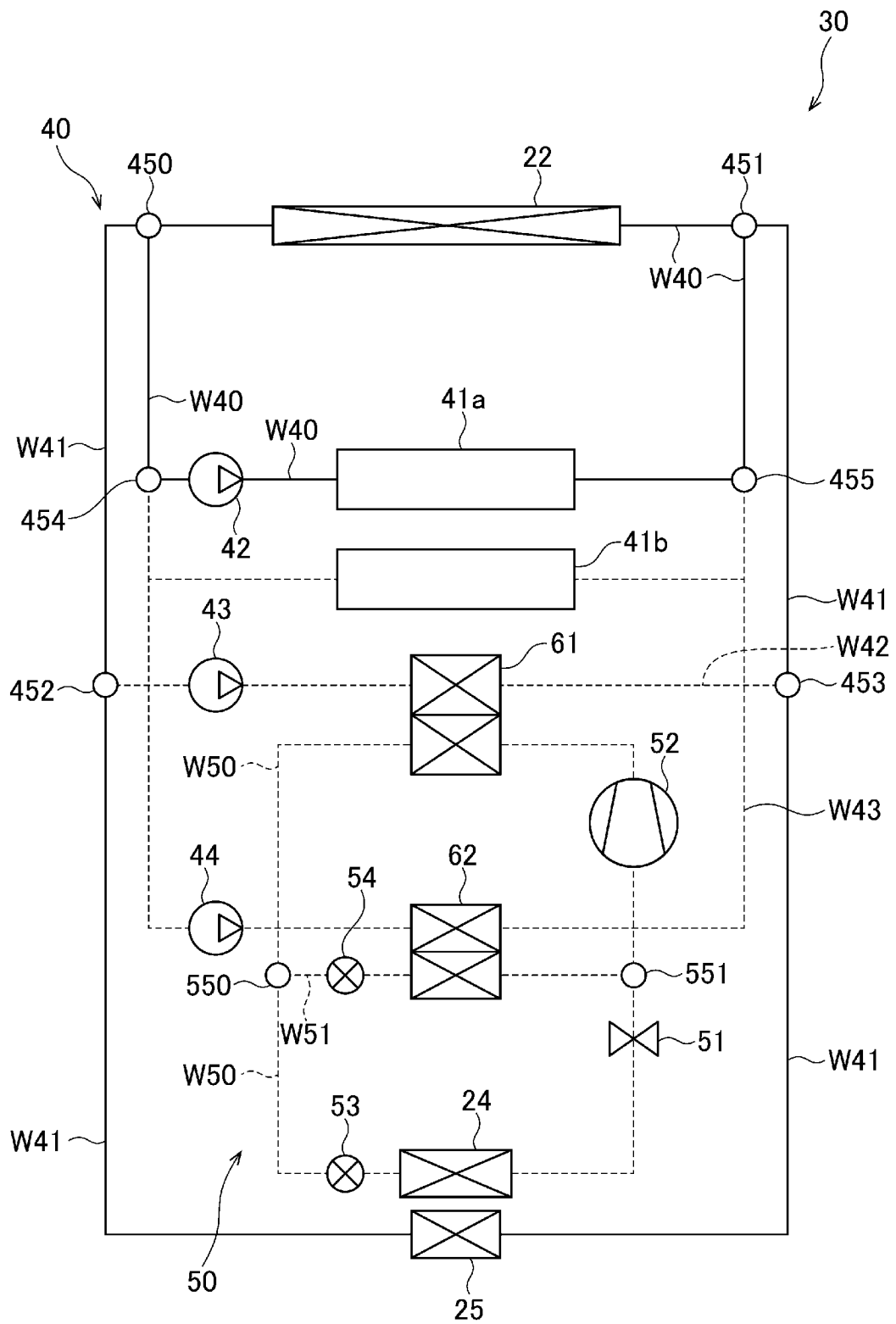
[図12]



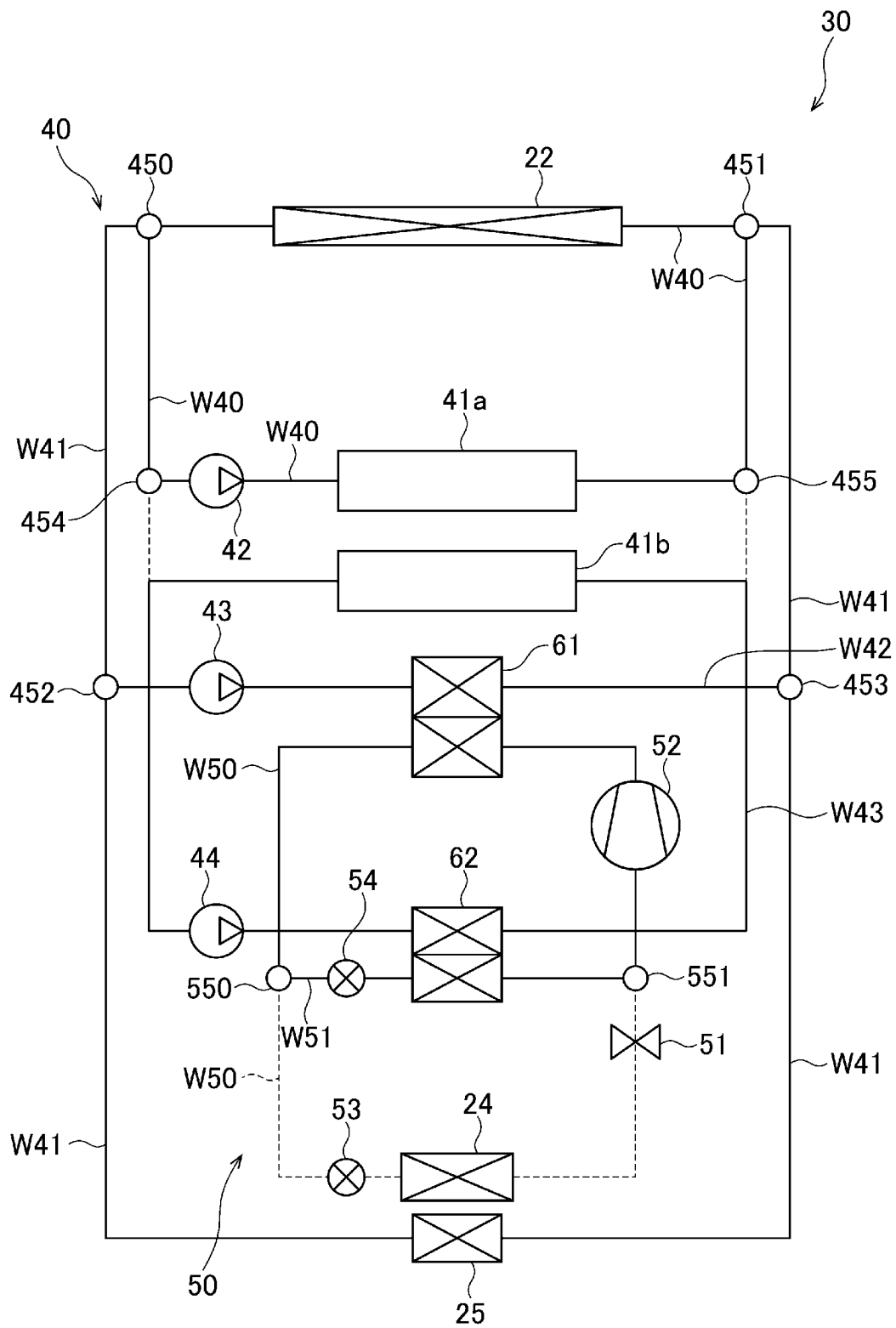
[図13]



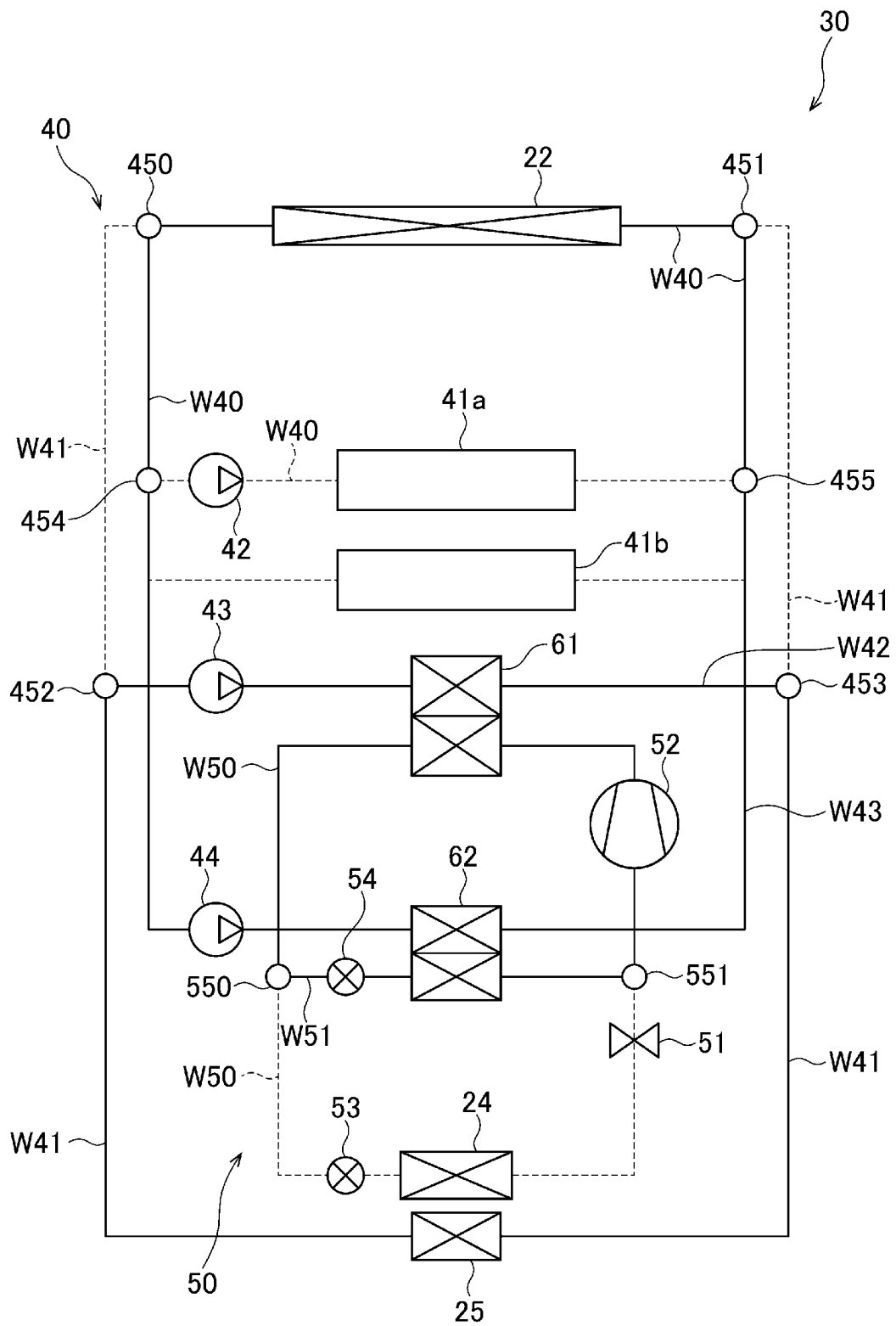
[図14]



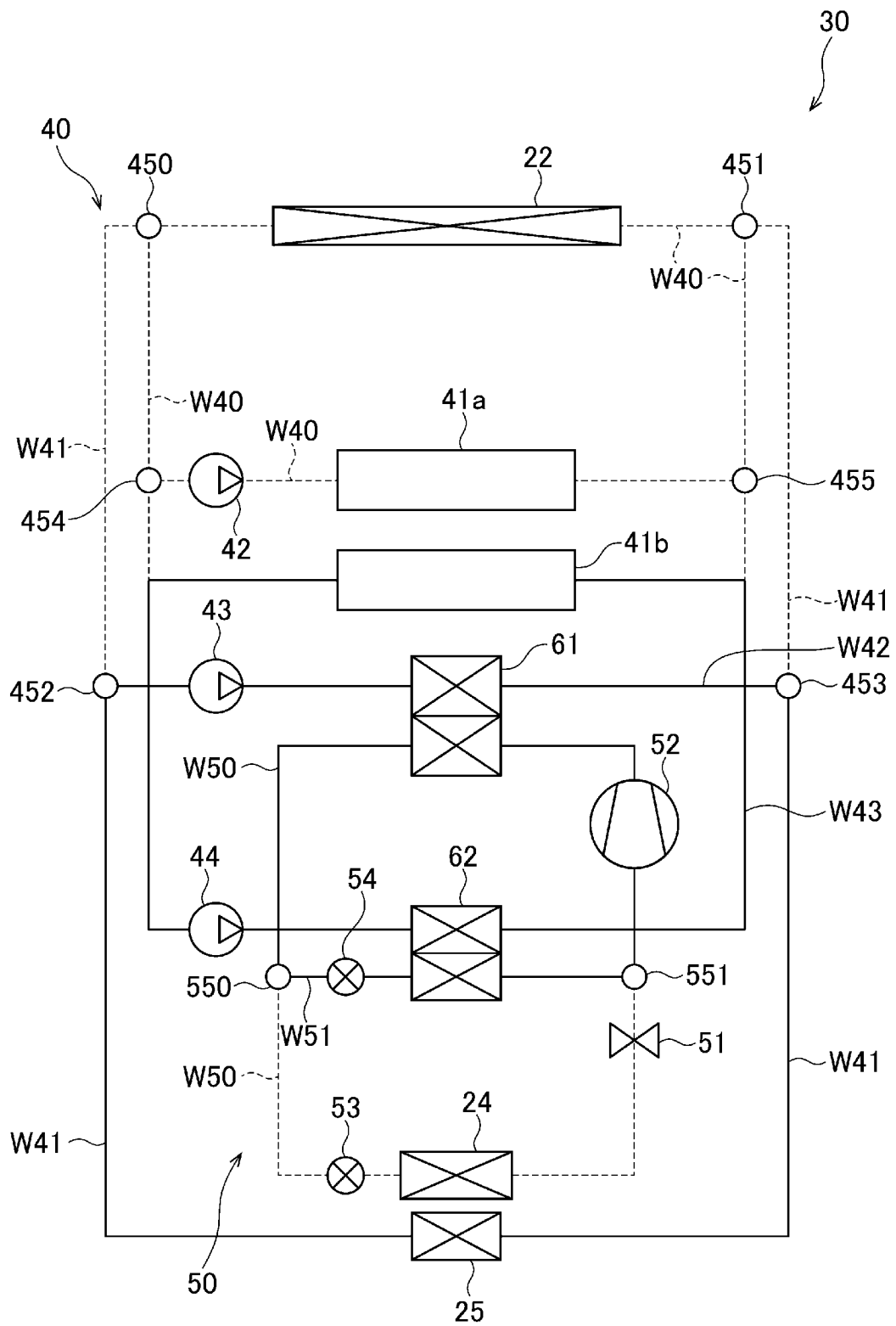
[図16]



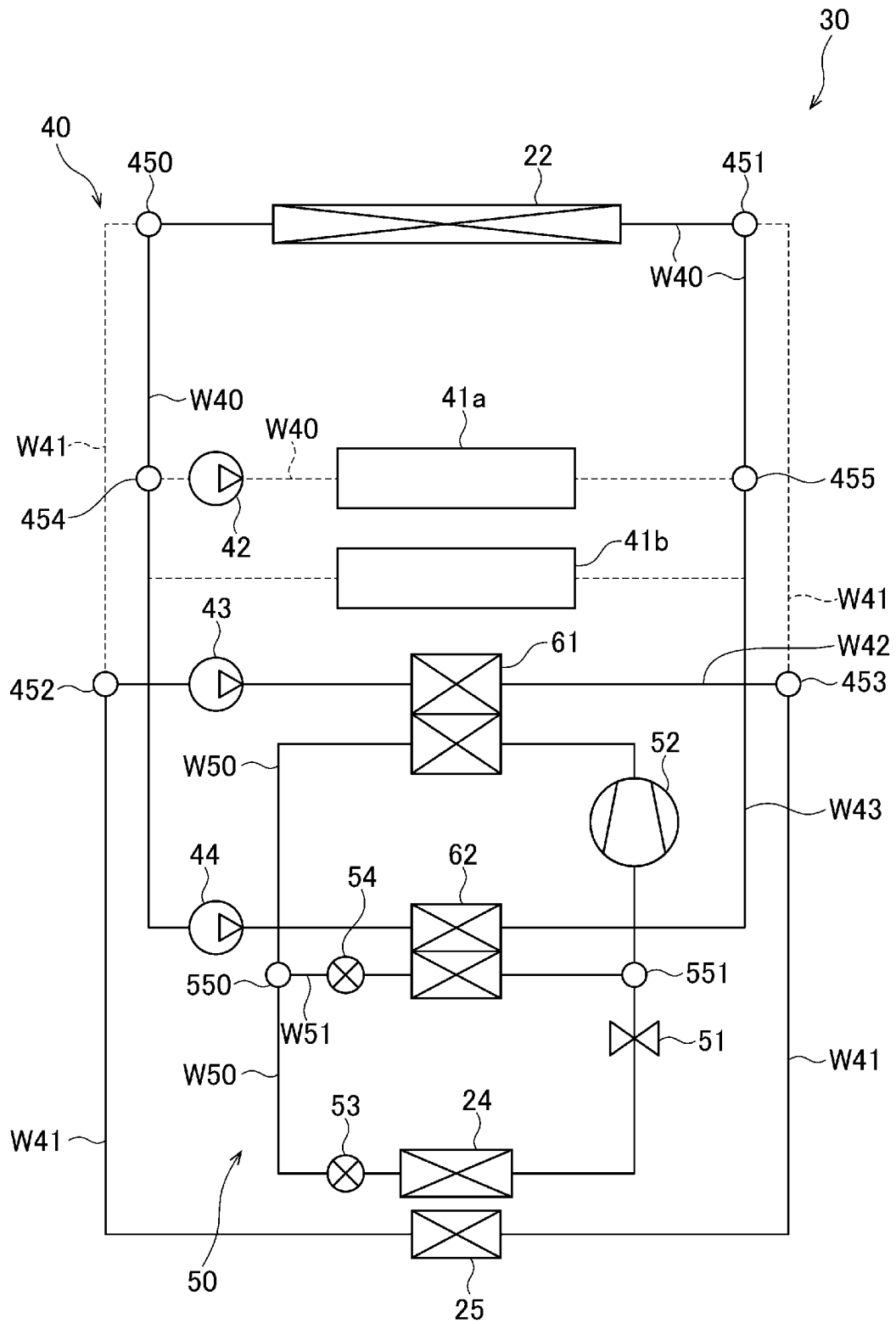
[図18]



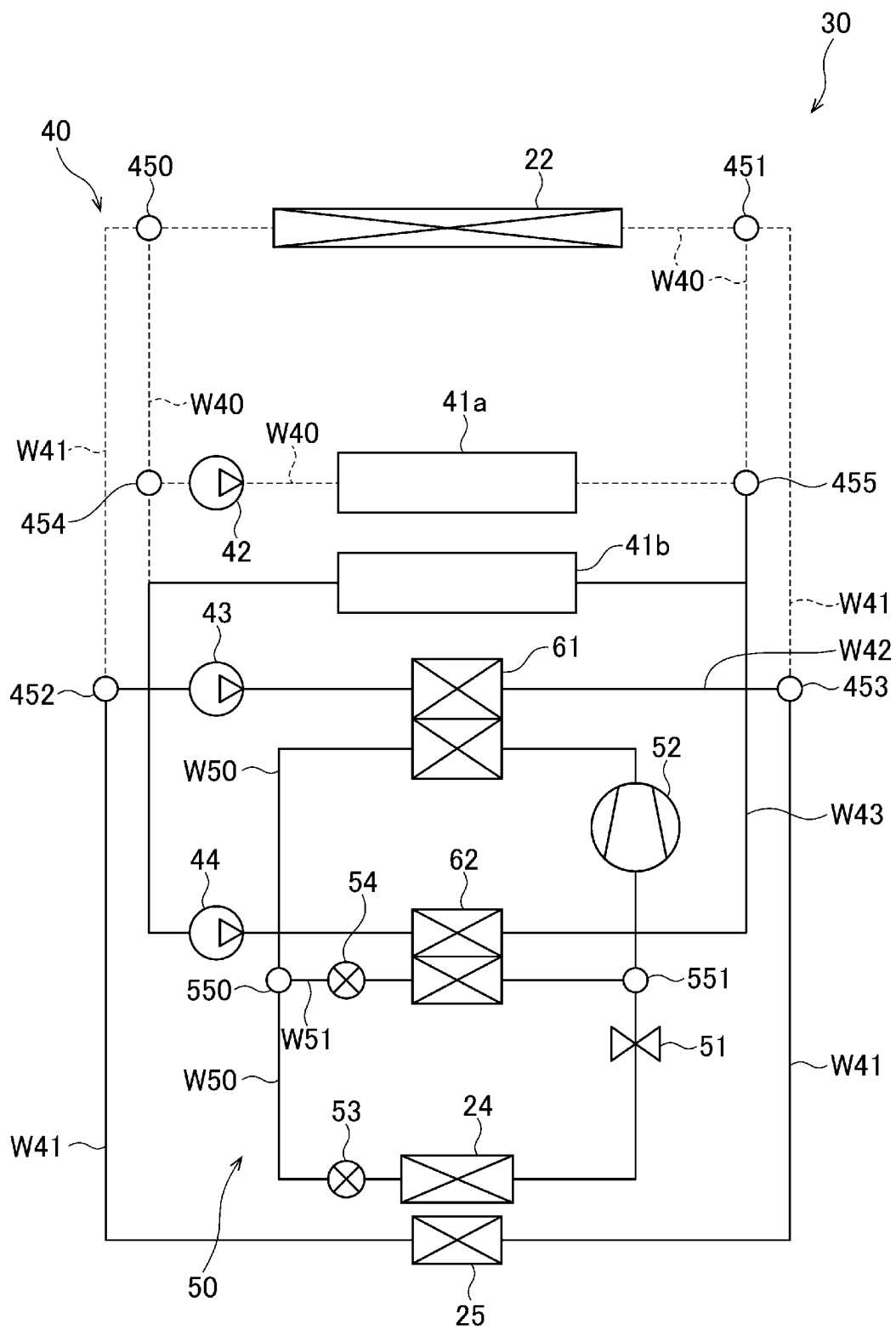
[図19]



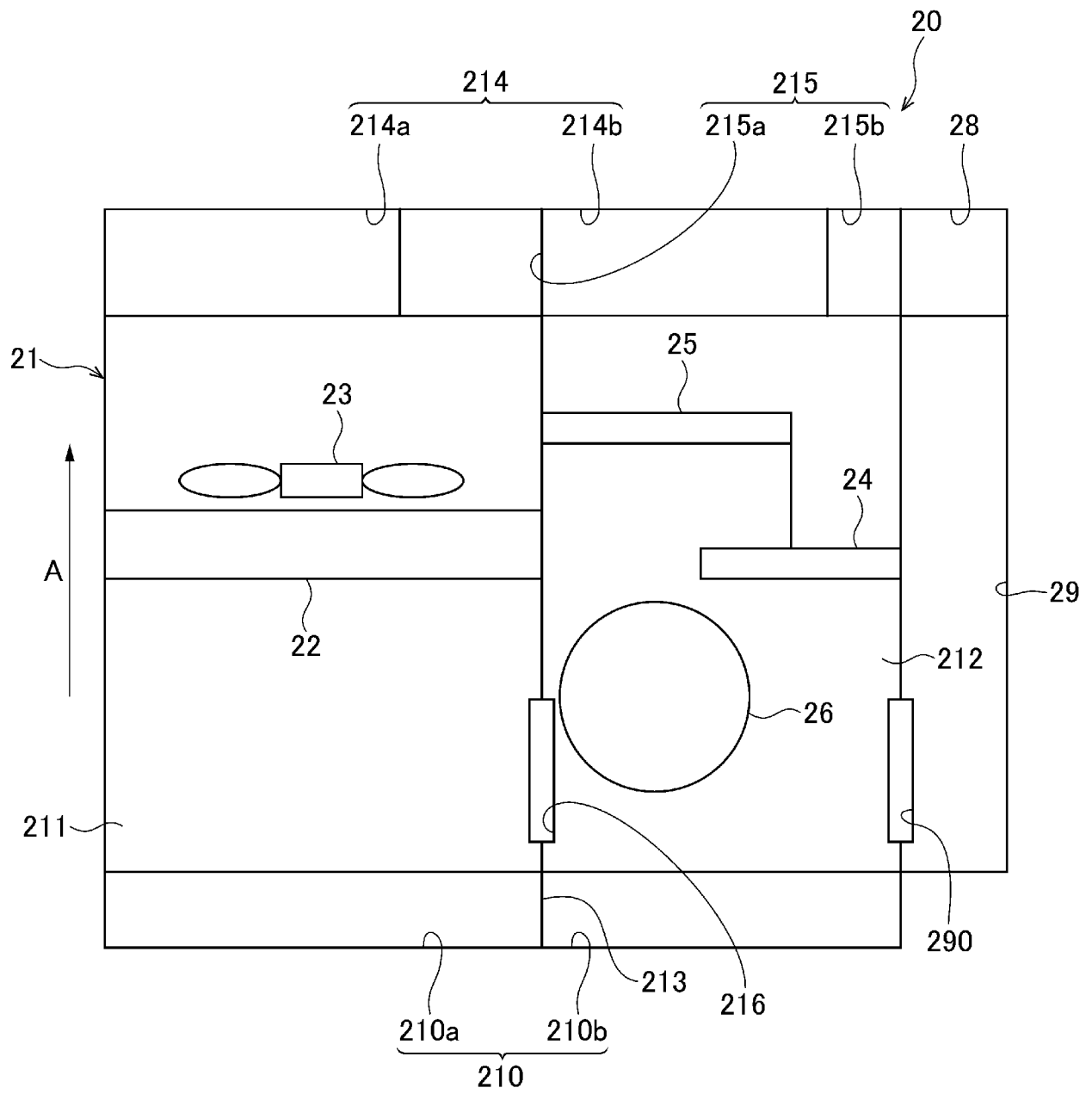
[図20]



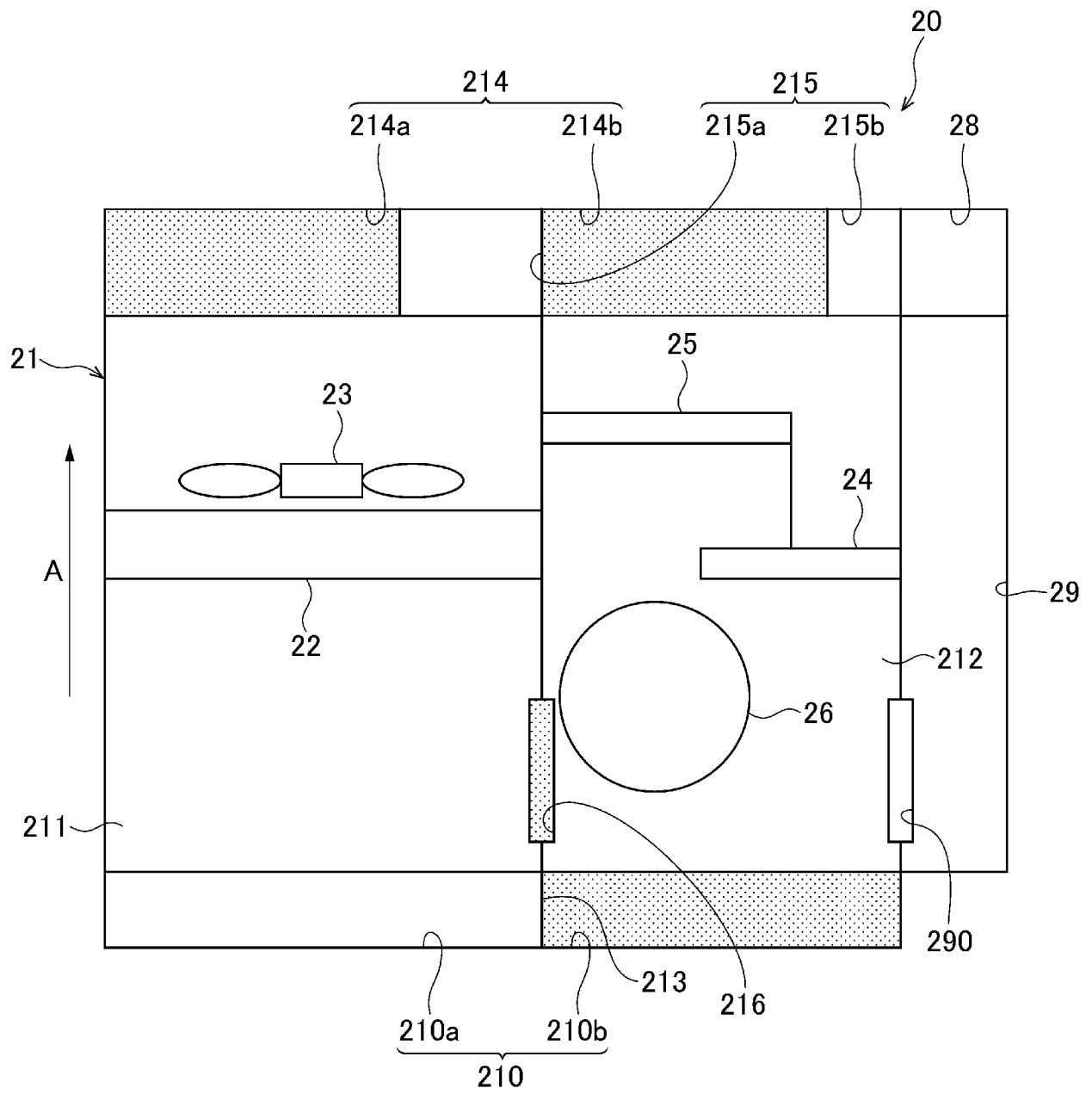
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/032808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F25B1/00(2006.01)i, B60H1/00(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i
FI: B60H1/00102A, B60H1/22651A, B60H1/22651C, B60H1/00102J, F25B1/00399Y
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)

Int.Cl. F25B1/00, B60H1/00, B60H1/22

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2012/114447 A1 (HITACHI, LTD.) 30.08.2012 (2012-08-30), paragraphs [0007], [0020]-[0059], fig. 1-8	1 2-7
Y A	JP 2008-273222 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 13.11.2008 (2008-11-13), paragraphs [0004], [0033]-[0039], fig. 1-5	1 2-7
A	WO 2012/114422 A1 (HITACHI, LTD.) 30.08.2012 (2012-08-30), entire text, all drawings	1-7
A	WO 2012/153409 A1 (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 15.11.2012 (2012-11-15), entire text, all drawings	1-7
A	WO 2012/114767 A1 (PANASONIC CORPORATION) 30.08.2012 (2012-08-30), entire text, all drawings	1-7

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

* Special categories of cited documents:	"I" 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
29.09.2020

Date of mailing of the international search report
13.10.2020

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/032808

WO 2012/114447 A1	30.08.2012	US 2013/0319029 A1 paragraphs [0008], [0029]-[0068], fig. 1-8
JP 2008-273222 A	13.11.2008	(Family: none)
WO 2012/114422 A1	30.08.2012	US 2013/0299129 A1 entire text, all drawings
WO 2012/153409 A1	15.11.2012	US 2014/0069604 A1 entire text, all drawings EP 2708402 A1 CN 103517817 A
WO 2012/114767 A1	30.08.2012	US 2013/0333406 A1 entire text, all drawings EP 2679419 A1 CN 103402795 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F25B 1/00(2006.01)i; B60H 1/00(2006.01)i; B60H 1/22(2006.01)i FI: B60H1/00 102A; B60H1/22 651A; B60H1/22 651C; B60H1/00 102J; F25B1/00 399Y		
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）） F25B1/00; B60H1/00; B60H1/22		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2012/114447 A1（株式会社日立製作所）30.08.2012（2012-08-30） 段落0007, 0020-0059, 図1-8	1
A		2-7
Y	JP 2008-273222 A（トヨタ自動車株式会社）13.11.2008（2008-11-13） 段落0004, 0033-0039, 図1-5	1
A		2-7
A	WO 2012/114422 A1（株式会社日立製作所）30.08.2012（2012-08-30） 全文, 全図	1-7
A	WO 2012/153409 A1（トヨタ自動車株式会社）15.11.2012（2012-11-15） 全文, 全図	1-7
A	WO 2012/114767 A1（パナソニック株式会社）30.08.2012（2012-08-30） 全文, 全図	1-7
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願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抵触するものではなく、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 29.09.2020		国際調査報告の発送日 13.10.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 田中 一正 3M 3532 電話番号 03-3581-1101 内線 3377

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/032808

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2012/114447	A1	30.08.2012	US 2013/0319029 A1 段落 0008, 0029-0068, FIGs. 1-8	
JP	2008-273222	A	13.11.2008	(ファミリーなし)	
WO	2012/114422	A1	30.08.2012	US 2013/0299129 A1 全文, 全図	
WO	2012/153409	A1	15.11.2012	US 2014/0069604 A1 全文, 全図 EP 2708402 A1 CN 103517817 A	
WO	2012/114767	A1	30.08.2012	US 2013/0333406 A1 全文, 全図 EP 2679419 A1 CN 103402795 A	