

(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
2020年9月3日(03.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/175261 A1

(51) 国際特許分類:

F25B 5/00 (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)
F25B 5/02 (2006.01) *B60H 1/22* (2006.01)
F25B 29/00 (2006.01) *B60H 1/32* (2006.01)
F25B 41/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/006468

(22) 国際出願日: 2020年2月19日(19.02.2020)

(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 2019-035447 2019年2月28日(28.02.2019) 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).

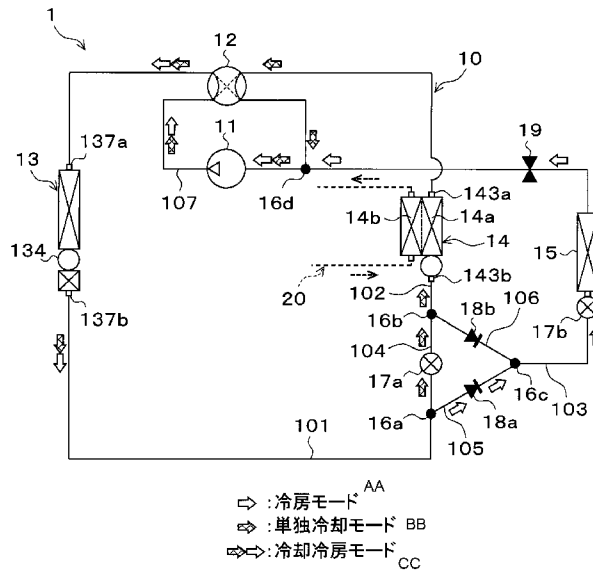
(72) 発明者: 早瀬 友宏 (HAYASE Tomohiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 梯伸治(KAKEHASHI Nobuharu); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人かいせい特許事務所(KAI-SEI PATENT FIRM); 〒4500003 愛知県名古屋市中村区名駅南一丁目21番19号 名駅サウスサイドスクエア11階 Aichi (JP).

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍サイクル装置

[図1]



AA Cooling mode
BB Single refrigeration mode
CC Refrigeration/cooling mode

(57) Abstract: A refrigeration cycle device formed so that it is possible to switch the circuit configuration of a refrigerant circuit has a first merge/branch part (16a), a second merge/branch part (16b), and a third merge/branch part (16c). One refrigerant outlet/inlet (137b) of an outdoor heat exchanger (13) is connected to the first merge/branch part (16a). One refrigerant outlet/inlet (143b) of a heat medium-refrigerant heat exchanger (14) is connected to the second merge/branch part (16b). A refrigerant inlet of an indoor evaporator (15) is connected to the third merge/branch part (16c). The first

[続葉有]

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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.

(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))

merge/branch part (16a), the second merge/branch part (16b), and the third merge/branch part (16c) are connected to each other. Furthermore, a first expansion valve (17a) is disposed in a refrigerant passage (104) that connects the first merge/branch part (16a) and the second merge/branch part (16b). A second expansion valve (17b) is disposed in a refrigerant passage (103) that connects the third merge/branch part (16c) and the refrigerant inlet of the indoor evaporator (15).

(57) 要約: 冷媒回路の回路構成を切り替え可能に形成された冷凍サイクル装置は、第1合流分岐部(16a)、第2合流分岐部(16b)、および第3合流分岐部(16c)を有している。室外熱交換器(13)の一方の冷媒出入口(137b)は、第1合流分岐部(16a)に接続されている。熱媒体-冷媒熱交換器(14)の一方の冷媒出入口(143b)は、第2合流分岐部(16b)に接続されている。室内蒸発器(15)の冷媒入口は、第3合流分岐部(16c)に接続されている。第1合流分岐部(16a)、第2合流分岐部(16b)、および第3合流分岐部(16c)は互いに接続されている。さらに、第1膨張弁(17a)は、第1合流分岐部(16a)と第2合流分岐部(16b)とを接続する冷媒通路(104)に配置されている。第2膨張弁(17b)は、第3合流分岐部(16c)と室内蒸発器(15)の冷媒入口とを接続する冷媒通路(103)に配置されている。

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、2019年2月28日に出願された日本特許出願2019-35447号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、冷媒回路の回路構成を切り替え可能に形成された冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、特許文献1に、冷媒回路の回路構成を切り替え可能に形成された冷凍サイクル装置が開示されている。特許文献1の冷凍サイクル装置は、電気自動車に搭載されて、車室内の空調を行うとともに、バッテリー等の冷却を行う。

[0004] より具体的には、特許文献1の冷凍サイクル装置の冷媒回路には、冷媒と車室内へ送風される送風空気とを熱交換させる室内熱交換器、冷媒回路の回路構成を切り替える冷媒回路切替部としての四方弁等が配置されている。そして、車室内の冷房を行う冷房モード時には、室内熱交換器へ低圧冷媒を流入させる回路構成に切り替える。また、車室内の暖房を行う暖房モード時には、室内熱交換器へ高圧冷媒を流入させる回路構成に切り替える。

[0005] さらに、特許文献1の冷凍サイクル装置は、バッテリーや走行用モータを冷却する冷却装置に低圧冷媒を供給するための複数の冷媒供給路を有している。そして、冷房モードや暖房モードといった運転モードに応じて利用する冷媒供給路を切り替えることによって、バッテリーや走行用モータを確実に冷却できるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第5693495号公報

発明の概要

- [0007] ところで、特許文献1の冷凍サイクル装置のように、運転モードによらず同一の室内熱交換器に冷媒を流入させる冷凍サイクル装置では、一部の運転モード時に、冷凍サイクル装置の作動効率が低下してしまう可能性がある。その理由は、この種の冷凍サイクル装置では、運転モードによって、冷媒回路を循環する循環冷媒流量や室内熱交換器にて冷媒と熱交換する送風空気の風量等の運転条件が異なるからである。
- [0008] このため、例えば、冷房モード時に高い熱交換効率を発揮できる適切な仕様の室内熱交換器を採用しても、室内熱交換器が必ずしも暖房モード時に高い熱交換効率を発揮できるとは限らない。さらに、暖房モード時に冷凍サイクル装置の作動効率が低下してしまう可能性もある。
- [0009] これに対して、冷房モード時に高い熱交換効率を発揮できる適切な仕様の冷房用室内熱交換器、および暖房モード時に高い熱交換効率を発揮できる適切な仕様の暖房用室内熱交換器の複数の室内熱交換器を採用する手段が考えられる。これによれば、運転モードに応じて利用する室内熱交換器を切り替えることで、運転モードを切り替えた際の冷凍サイクル装置の作動効率の低下を抑制することができる。
- [0010] しかしながら、運転モードに応じて利用する室内熱交換器を切り替えるためには、専用の冷媒回路切替部が必要となる。従って、サイクル構成の複雑化や冷媒回路切替部の制御態様の複雑化を招きやすい。さらに、特許文献1の冷凍サイクル装置では、運転モードに応じて利用する冷媒供給路を切り替えるための専用の冷媒回路切替部も必要となる。従って、サイクル構成および切替部の制御態様が益々複雑化してしまう。
- [0011] 本開示は、上記点に鑑み、簡素な構成で、作動効率の低下を招くことなく冷媒回路の回路構成を切り替え可能に形成された冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。
- [0012] 本開示の一態様の冷凍サイクル装置は、圧縮機と、室外熱交換器と、熱媒体－冷媒熱交換器と、室内蒸発器と、第1膨張弁と、第2膨張弁と、加熱部

と、冷媒回路切替部と、を備える。

[0013] 圧縮機は、冷媒を圧縮して吐出する。室外熱交換器は、冷媒と外気とを熱交換させる。熱媒体－冷媒熱交換器は、冷媒と熱媒体とを熱交換させる。室内蒸発器は、冷媒と空調対象空間へ送風される送風空気とを熱交換させる。第1膨張弁は、冷媒を減圧させる。第2膨張弁は、室内蒸発器へ流入する冷媒を減圧させる。加熱部は、熱媒体－冷媒熱交換器から流出した熱媒体を熱源として送風空気を加熱する。冷媒回路切替部は、冷媒を循環させる冷媒回路の回路構成を切り替える。

[0014] 室外熱交換器の一方の冷媒出入口は、冷媒の流れを合流あるいは分岐させる第1合流分岐部に接続されている。熱媒体－冷媒熱交換器の一方の冷媒出入口は、冷媒の流れを合流あるいは分岐させる第2合流分岐部に接続されている。室内蒸発器の冷媒入口は、冷媒の流れを合流あるいは分岐させる第3合流分岐部に接続されている。第1合流分岐部、第2合流分岐部、および第3合流分岐部は、互いに接続されている。

[0015] 第1膨張弁は、第1合流分岐部と第2合流分岐部とを接続する冷媒通路に配置されている。第2膨張弁は、第3合流分岐部と室内蒸発器の冷媒入口とを接続する冷媒通路に配置されている。

[0016] 冷媒回路切替部は、送風空気を冷却する冷房モードでは、圧縮機から吐出された冷媒を室外熱交換器へ流入させ、室外熱交換器から流出した冷媒を第2膨張弁にて減圧させ、第2膨張弁にて減圧された冷媒を室内蒸発器へ流入させる回路構成に切り替える。

[0017] また、送風空気を加熱する暖房モードでは、圧縮機から吐出された冷媒を熱媒体－冷媒熱交換器へ流入させ、熱媒体－冷媒熱交換器から流出した冷媒を第1膨張弁にて減圧させ、第1膨張弁にて減圧された冷媒を室外熱交換器へ流入させる回路構成に切り替える。

[0018] これによれば、冷房モードでは、室内蒸発器にて送風空気を冷却する。さらに、暖房モードでは、加熱部にて送風空気を加熱する。従って、室内蒸発器として、冷房モード時に適切な仕様のものを採用することができる。さら

に、加熱部として、暖房モード時に適切な仕様のもので採用することができる。その結果、運転モードを切り替えた際の冷凍サイクル装置の作動効率の低下を抑制することができる。

[0019] また、互いに接続された第1合流分岐部、第2合流分岐部、および第3合流分岐部を備えている。これにより、簡素な構成で、室外熱交換器の一方の冷媒出入口、水-冷媒熱交換器の一方の冷媒出入口、および室内蒸発器の冷媒入口同士の接続状態を、自在に、かつ、容易に変更することができる。

[0020] より詳細には、室外熱交換器の一方の冷媒出入口、水-冷媒熱交換器の一方の冷媒出入口、室内蒸発器の冷媒入口、第1合流分岐部、第2合流分岐部、および第3合流分岐部のうち、いずれか2つを接続する冷媒通路に、開閉弁や膨張弁を配置することができる。

[0021] そして、開閉弁や膨張弁の作動を制御することによって、室外熱交換器、水-冷媒熱交換器、および室内蒸発器の冷媒通路同士を、互いに連通させた状態および連通させない状態に切り替えることができる。さらに、互いに連通させた状態で、一方の冷媒圧力と他方の冷媒圧力との圧力差を調整することができる。

[0022] すなわち、簡素な構成でありながら、室外熱交換器、水-冷媒熱交換器、および室内蒸発器の接続状態を、自在に、かつ、容易に変更することができる。

[0023] さらに、具体的に、第3合流分岐部と室内蒸発器の冷媒入口とを接続する冷媒通路に第2膨張弁を配置している。これにより、冷房モードの回路構成へ容易に切り替えることができる。また、第1合流分岐部と第2合流分岐部とを接続する冷媒通路に第1膨張弁を配置している。これにより、暖房モードの回路構成へ容易に切り替えることができる。

[0024] 従って、本開示の一態様の冷凍サイクル装置によれば、簡素な構成で、作動効率の低下を招くことなく冷媒回路の回路構成を容易に切り替えることができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]第1実施形態の冷媒回路の冷房モード等における冷媒流れを示す全体構成図である。

[図2]第1実施形態の冷媒回路の暖房モード等における冷媒流れを示す全体構成図である。

[図3]第1実施形態の室外熱交換器の冷房モード等における冷媒流れを示す模式的な断面図である。

[図4]第1実施形態の室外熱交換器の暖房モード等における冷媒流れを示す模式的な断面図である。

[図5]第1実施形態の水-冷媒熱交換器の冷却モード等における冷媒流れ等を示す模式的な側面図である。

[図6]第1実施形態の水-冷媒熱交換器の暖房モード等における冷媒流れ等を示す模式的な側面図である。

[図7]第1実施形態の熱媒体回路の全体構成図である。

[図8]第1実施形態の室内空調ユニットの模式的な全体構成図である。

[図9]第1実施形態の冷凍サイクル装置の電気制御部を示すブロック図である。

[図10]第1実施形態の熱媒体回路の暖房モード等における熱媒体流れの一例を示す説明図である。

[図11]第1実施形態の熱媒体回路の単独冷却モード等における熱媒体流れの一例を示す説明図である。

[図12]第1実施形態の熱媒体回路の暖房モード等における熱媒体流れの変形例を示す説明図である。

[図13]第1実施形態の熱媒体回路の暖房モード等における熱媒体流れの別の変形例を示す説明図である。

[図14]第1実施形態の熱媒体回路の単独冷却モード等における熱媒体流れの変形例を示す説明図である。

[図15]第1実施形態の熱媒体回路の単独冷却モード等における熱媒体流れの別の変形例を示す説明図である。

[図16]第2実施形態の熱媒体回路の全体構成図である。

[図17]第2実施形態の熱媒体回路の暖房モード等における熱媒体流れの一例を示す説明図である。

[図18]第2実施形態の熱媒体回路の単独冷却モード等における熱媒体流れの一例を示す説明図である。

[図19]第2実施形態の熱媒体回路の暖房モード等における熱媒体流れの変形例を示す説明図である。

[図20]第3実施形態の冷媒回路の全体構成図である。

[図21]第3実施形態の弁付き三方継手の模式的な断面図である。

[図22]他の実施形態の冷媒回路切替部を示す説明図である。

[図23]他の実施形態の別の冷媒回路切替部を示す説明図である。

[図24]他の実施形態の熱媒体回路の暖機モードにおける熱媒体流れを示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0026] 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実施形態を説明する。各実施形態において先行する実施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。各実施形態において構成の一部のみ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実施形態を適用することができる。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、明示していなくとも実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0027] (第1実施形態)

図1～図15を用いて、本開示に係る冷凍サイクル装置1の第1実施形態を説明する。冷凍サイクル装置1は、走行用の駆動力をモータジェネレータから得る電気自動車に搭載されている。冷凍サイクル装置1は、電気自動車において、空調対象空間である車室内の空調を行うとともに、冷却対象物である車載機器の冷却を行う。つまり、本実施形態の冷凍サイクル装置1は、

電気自動車において、車載機器冷却機能付きの車両用空調装置として用いられている。

[0028] 冷凍サイクル装置 1 の冷却対象物となる車載機器は、バッテリー 50、および作動時に発熱する発熱機器 51 である。発熱機器 51 としては、具体的に、モータジェネレータ、電力制御ユニット（いわゆる、PCU）、先進運転支援システム（いわゆる、ADAS）用の制御装置等が該当する。

[0029] バッテリー 50 は、モータジェネレータ等へ供給される電力を蓄える二次電池（本実施形態では、リチウムイオン電池）である。バッテリー 50 は、複数の電池セルを直列あるいは並列に接続することによって形成された組電池である。バッテリー 50 は、充放電時に発熱する。モータジェネレータは、電力を供給されることによって走行用の駆動力を出力し、車両の減速時等には回生電力を発生させる。PCU は、各車載機器へ供給される電力を適切に制御するために変圧器、周波数変換器等を一体化させたものである。

[0030] 冷凍サイクル装置 1 は、冷媒回路 10、熱媒体回路 20、室内空調ユニット 30 等を有している。冷媒回路 10 は、冷媒を循環させる冷媒循環回路である。冷凍サイクル装置 1 では、車室内の空調および車載機器の冷却を行うために、後述する各種運転モードに応じて冷媒回路 10 の回路構成を切り替えることができる。

[0031] 冷凍サイクル装置 1 では、冷媒回路 10 を循環させる冷媒として、HFO 系冷媒（具体的には、R1234yf）を採用している。冷媒回路 10 は、高圧側の冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない蒸気圧縮式の亜臨界冷凍サイクルを構成する。冷媒には、冷媒回路 10 に配置された圧縮機 11 を潤滑するための冷凍機油が混入されている。冷凍機油の一部は、冷媒とともに冷媒回路 10 を循環している。

[0032] 冷媒回路 10 には、図 1、図 2 に示すように、圧縮機 11、四方弁 12、室外熱交換器 13、水-冷媒熱交換器 14 の冷媒通路 14a、室内蒸発器 15、第 1 膨張弁 17a、第 2 膨張弁 17b、蒸発圧力調整弁 19 等が配置されている。

- [0033] 圧縮機 11 は、冷媒回路 10 において、冷媒を吸入し、圧縮して吐出する。圧縮機 11 は、駆動装置室内に配置されている。駆動装置室は、モータジェネレータ等を収容する空間を形成している。駆動装置室は、車室の前方側に配置されている。圧縮機 11 は、吐出容量が固定された固定容量型の圧縮機構を電動モータにて回転駆動する電動圧縮機である。圧縮機 11 は、後述する制御装置 40 から出力される制御信号によって、回転数（すなわち、冷媒吐出能力）が制御される。
- [0034] 圧縮機 11 の吐出口には、四方弁 12 の 1 つの冷媒流入出口が接続されている。四方弁 12 は、冷媒回路 10 の回路構成を切り替える冷媒回路切替部である。四方弁 12 は、制御装置 40 から出力される制御電圧によって、その作動が制御される。
- [0035] より具体的には、四方弁 12 は、図 1 に示すように、圧縮機 11 の吐出口側と室外熱交換器 13 の 1 つの冷媒出入口側とを接続すると同時に、圧縮機 11 の吸入口側と水-冷媒熱交換器 14 の 1 つの冷媒出入口側および室内蒸発器 15 の冷媒出口側とを接続する回路構成に切り替えることができる。
- [0036] また、四方弁 12 は、図 2 に示すように、圧縮機 11 の吐出口側と水-冷媒熱交換器 14 の 1 つの冷媒出入口側とを接続すると同時に、圧縮機 11 の吸入口側と室外熱交換器 13 の 1 つの冷媒流入口側および室内蒸発器 15 の冷媒出口側とを接続する回路構成に切り替えることができる。
- [0037] 四方弁 12 の別の 1 つの冷媒流入出口には、室外熱交換器 13 の 1 つの冷媒出入口 137a 側が接続されている。室外熱交換器 13 は、冷媒と図示しない外気送風機から送風された外気とを熱交換させる熱交換器である。室外熱交換器 13 は、駆動装置室内の前方側に配置されている。従って、車両走行時には、外気取入口（いわゆる、フロントグリル）を介して駆動装置室内へ流入した走行風を室外熱交換器 13 に当てることができる。
- [0038] 室外熱交換器 13 の詳細構成については、図 3、図 4 を用いて説明する。なお、図 3、図 4 における上下の各矢印は、室外熱交換器 13 を車両に搭載した状態における上下の各方向を示している。このことは、他の図面におい

ても同様である。本実施形態では、室外熱交換器 13 として、いわゆるタンクアンドチューブ型の熱交換器を採用している。

[0039] 室外熱交換器 13 は、複数のチューブ 131、第 1 タンク 132、第 2 タンク 133、モジュレータ 134 等を有している。これらの各構成部材は、いずれも伝熱性に優れる同種の金属（本実施形態では、アルミニウム合金）で形成されている。さらに、各構成部材は、ロウ付け接合によって一体化されている。

[0040] チューブ 131 は、内部に冷媒を流通させる管である。チューブ 131 は、長手方向垂直断面が扁平形状に形成された扁平チューブである。チューブ 131 は、水平方向に延びるように配置されている。複数のチューブ 131 は、平坦面（いわゆる、扁平面）同士が互いに平行となるように、一定の間隔を開けて上下方向に積層配置されている。

[0041] 隣り合うチューブ 131 同士の間には、外気を流通させる空気通路が形成される。つまり、室外熱交換器 13 では、複数のチューブ 131 が、間隔を開けて積層配置されていることによって、チューブ 131 の内部を流通する冷媒とチューブ 131 の外部に形成された空気通路を流通する外気とを熱交換させる熱交換部が形成されている。

[0042] さらに、隣り合うチューブ 131 同士の間に形成された空気通路には、コルゲートフィン 135 が配置されている。コルゲートフィン 135 は、冷媒と外気との熱交換を促進する熱交換フィンである。コルゲートフィン 135 は、チューブ 131 と同種の金属製の薄板を波状に折り曲げたものである。コルゲートフィン 135 は、波状に折り曲げられることによって形成された頂部が隣り合うチューブ 131 の双方に接合されている。

[0043] なお、図 3、図 4 では、図示の明確化のため、チューブ 131 およびコルゲートフィン 135 の一部のみを図示しているが、チューブ 131 およびコルゲートフィン 135 は、熱交換部の全域に亘って配置されている。

[0044] 複数のチューブ 131 の両端部には、第 1 タンク 132 および第 2 タンク 133 が接続されている。第 1 タンク 132 および第 2 タンク 133 は、複

数のチューブ 1 3 1 の積層方向に延びる有底筒状部材である。

[0045] 第 1 タンク 1 3 2 および第 2 タンク 1 3 3 の内部には、分配空間あるいは集合空間となる空間が形成されている。分配空間は、複数のチューブ 1 3 1 に対して冷媒を分配するための空間である。集合空間は、複数のチューブ 1 3 1 から流出した冷媒を集合させるための空間である。

[0046] より具体的には、第 1 タンク 1 3 2 の内部には、上方側から第 1 タンク用の第 1 セパレータ 1 3 6 a、および第 1 タンク用の第 2 セパレータ 1 3 6 b が配置されている。これにより、第 1 タンク 1 3 2 の内部空間は、上方側から第 1 空間 1 3 2 a、第 2 空間 1 3 2 b、第 3 空間 1 3 2 c の 3 つに区画されている。

[0047] また、第 2 タンク 1 3 3 の内部には、第 2 タンク用のセパレータ 1 3 6 c が配置されている。これにより、第 2 タンク 1 3 3 の内部空間は、上方側から第 1 空間 1 3 3 a、第 2 空間 1 3 3 b に区画されている。第 1 タンク用の第 2 セパレータ 1 3 6 b および第 2 タンク用のセパレータ 1 3 6 c は、上下方向において同じ高さに位置付けられている。

[0048] このため、本実施形態の複数のチューブ 1 3 1 は、複数（具体的には、3 つ）のパスを形成している。ここで、タンクアンドチューブ型の熱交換器におけるパスとは、一方のタンク内に形成された同一の分配空間内の冷媒を他方のタンク内に形成された同一の集合空間へ向けて同一の方向へ流すチューブ群によって形成される冷媒流路と定義することができる。

[0049] 具体的には、第 1 タンク 1 3 2 の第 1 空間 1 3 2 a と第 2 タンク 1 3 3 の第 1 空間 1 3 3 a とを接続するチューブ群は、第 1 パス 1 3 a を形成している。また、第 2 タンク 1 3 3 の第 1 空間 1 3 3 a と第 1 タンク 1 3 2 の第 2 空間 1 3 2 b とを接続するチューブ群は、第 2 パス 1 3 b を形成している。また、第 1 タンク 1 3 2 の第 3 空間 1 3 2 c と第 2 タンク 1 3 3 の第 2 空間 1 3 3 b とを接続するチューブ群は、第 3 パス 1 3 c を形成している。

[0050] 第 1 パス 1 3 a を形成するチューブ群の本数は、第 2 パス 1 3 b を形成するチューブ群の本数よりも多い。このため、第 1 パス 1 3 a の通路断面積は

、第2パス13bの通路断面積よりも大きくなっている。また、第2パス13bを形成するチューブ群の本数は、第3パス13cを形成するチューブ群の本数よりも多い。このため、第2パス13bの通路断面積は、第3パス13cの通路断面積よりも大きくなっている。

[0051] ここで、パスの通路断面積は、パスを形成する各チューブ131の通路断面積の合計値で定義することができる。従って、チューブ本数の増加に伴って、パスの通路断面積も拡大する。

[0052] 第1タンク132の上方側であって第1空間132aを形成する部位には、四方弁12側に接続される1つの冷媒出入口137aが設けられている。第2タンク133の下方側であって第2空間133bを形成する部位には、後述する第1三方継手16aの1つの流入出口側に接続される別の1つの冷媒出入口137bが設けられている。

[0053] 従って、第1三方継手16a側に接続される別の1つの冷媒出入口137bは、四方弁12側に接続される1つの冷媒出入口137aよりも下方側に配置されている。

[0054] なお、以降の説明では、説明の明確化のために、第1三方継手16a側に接続される別の1つの冷媒出入口137bを、室外熱交換器13の一方の冷媒出入口137bと記載する。また、四方弁12側に接続される1つの冷媒出入口137aを、室外熱交換器13の他方の冷媒出入口137aと記載する。

[0055] 第1タンク132の上下方向中間部であって第2空間132bを形成する部位、および第1タンク132の下方側であって第3空間132cを形成する部位には、モジュレータ134が接続されている。

[0056] モジュレータ134は、内部へ流入した冷媒の気液を分離して、サイクルの余剰冷媒を液相冷媒として蓄える外気側貯液部である。モジュレータ134は、第1タンク132および第2タンク133と同一方向（本実施形態では、上下方向）に延びる有底筒状部材である。

[0057] 図1、図2に戻り、室外熱交換器13の一方の冷媒出入口137bには、

第1冷媒通路101を介して、互いに連通する3つの冷媒流入出口を有する第1三方継手16aの1つの流入出口側が接続されている。

[0058] 第1三方継手16aは、冷媒の流れを合流あるいは分岐させる第1合流分岐部である。第1三方継手16aとしては、複数の配管を接合することによって形成されたものや、金属ブロックや樹脂ブロックに複数の冷媒通路を設けることによって形成されたもの等を採用することができる。

[0059] 第1三方継手16aは、3つの流入出口のうち2つが流入口として用いられ、残りの1つが流出口として用いられると、2つの流入口から流入した冷媒の流れを合流させて1つの流出口から流出させる合流部となる。また、第1三方継手16aは、3つの流入出口のうち1つが流入口として用いられ、残りの2つが流出口として用いられると、1つの流入口から流入した冷媒の流れを分岐して2つの流出口から流出させる分岐部となる。

[0060] さらに、本実施形態の冷媒回路10は、第2三方継手16bおよび第3三方継手16cを備えている。第2三方継手16bおよび第3三方継手16cの基本的構成は、第1三方継手16aと同様である。第1三方継手16a、第2三方継手16b、および第3三方継手16cは、図1、図2に示すように、1つの流入出口同士が互いに接続されている。

[0061] 第2三方継手16bの残余の流入出口には、第2冷媒通路102を介して、水-冷媒熱交換器14の1つの冷媒出入口側が接続されている。従って、第2三方継手16bは、第2合流分岐部である。第3三方継手16cの残余の流入出口には、第3冷媒通路103を介して、室内蒸発器15の冷媒入口側が接続されている。従って、第3三方継手16cは、第3合流分岐部である。

[0062] 第1三方継手16aと第2三方継手16bは、第4冷媒通路104を介して、接続されている。第1三方継手16aと第3三方継手16cは、第5冷媒通路105を介して、接続されている。第2三方継手16bと第3三方継手16cは、第6冷媒通路106を介して、接続されている。

[0063] 第4冷媒通路104には、第1膨張弁17aが配置されている。第1膨張

弁 17 a は、少なくとも車室内の暖房を行う暖房モード時に、第 2 三方継手 16 b を介して室外熱交換器 13 へ流入する冷媒を減圧させるとともに、室外熱交換器 13 へ流入する冷媒の流量（質量流量）を調整する。また、第 1 膨張弁 17 a は、少なくとも車載機器の冷却を行う冷却モード時に、水－冷媒熱交換器 14 へ流入する冷媒を減圧させるとともに、水－冷媒熱交換器 14 へ流入する冷媒の流量（質量流量）を調整する。

[0064] 第 1 膨張弁 17 a は、絞り開度を変更可能に構成された弁体部と、弁体部の開度を変化させる電動アクチュエータ（具体的には、ステッピングモータ）を有する電気式の可変絞り機構である。第 1 膨張弁 17 a は、制御装置 40 から出力される制御信号（制御パルス）によって、その作動が制御される。

[0065] 第 1 膨張弁 17 a は、弁開度を全開にすることによって、冷媒減圧作用を殆ど発揮することなく単なる冷媒通路として機能する全開機能、および弁開度を全閉にすることで冷媒通路を閉塞する全閉機能を有している。第 1 膨張弁 17 a は、全開機能および全閉機能によって、冷媒回路 10 の回路構成を切り替えることができる。従って、第 1 膨張弁 17 a は、冷媒回路切替部としての機能を兼ね備えている。

[0066] また、第 3 冷媒通路 103 には、第 2 膨張弁 17 b が配置されている。より具体的には、第 3 冷媒通路 103 の室内蒸発器 15 側の端部には、専用のコネクタを介して第 2 膨張弁 17 b が配置されている。

[0067] 第 2 膨張弁 17 b は、少なくとも車室内の冷房を行う冷房モード時に、室内蒸発器 15 へ流入する冷媒を減圧させるとともに、室内蒸発器 15 へ流入する冷媒の流量（質量流量）を調整する。第 2 膨張弁 17 b の基本的構成は、第 1 膨張弁 17 a と同様である。従って、第 2 膨張弁 17 b は、冷媒回路切替部としての機能を兼ね備えている。

[0068] また、第 5 冷媒通路 105 には、冷媒回路切替部である第 1 逆止弁 18 a が配置されている。第 1 逆止弁 18 a は、第 1 三方継手 16 a と第 3 三方継手 16 c とを接続する第 5 冷媒通路 105 を開閉する第 1 開閉部である。第

1 逆止弁 18 a は、冷媒が第 1 三方継手 16 a 側から第 3 三方継手 16 c 側へ流れることを許容し、第 3 三方継手 16 c 側から第 1 三方継手 16 a 側へ流れることを禁止する。

[0069] また、第 6 冷媒通路 106 には、冷媒回路切替部である第 2 逆止弁 18 b が配置されている。第 2 逆止弁 18 b は、第 2 三方継手 16 b と第 3 三方継手 16 c とを接続する第 6 冷媒通路 106 を開閉する第 2 開閉部である。第 2 逆止弁 18 b は、冷媒が第 2 三方継手 16 b 側から第 3 三方継手 16 c 側へ流れることを許容し、第 3 三方継手 16 c 側から第 2 三方継手 16 b 側へ流れることを禁止する。

[0070] 水-冷媒熱交換器 14 は、冷媒と熱媒体回路 20 を循環する熱媒体とを熱交換させる熱媒体-冷媒熱交換器である。水-冷媒熱交換器 14 は、駆動装置室内に配置されている。水-冷媒熱交換器 14 の詳細構成については、図 5、図 6 を用いて説明する。本実施形態では、水-冷媒熱交換器 14 として、いわゆる積層型の熱交換器を採用している。

[0071] 水-冷媒熱交換器 14 は、複数の伝熱プレート 141、貯液タンク 142 等を有している。これらの各構成部材は、いずれも伝熱性に優れる同種の金属（本実施形態では、アルミニウム合金）で形成されている。さらに、各構成部材は、ろう付け接合によって一体化されている。

[0072] 伝熱プレート 141 は、上下方向に細長い矩形状の板状部材である。複数の伝熱プレート 141 は、平坦面同士が互いに平行となるように間隔を開けて水平方向に積層配置されている。伝熱プレート 141 の外周縁部および平坦面には、それぞれ積層方向に突出する複数の張出部が形成されている。複数の伝熱プレート 141 は、それぞれの伝熱プレート 141 の張出部が隣り合う伝熱プレート 141 に接合されている。

[0073] このため、隣り合う伝熱プレート 141 同士の張出部が形成されていない部位には、冷媒を流通させる冷媒通路 14 a および熱媒体を流通させる熱媒体通路 14 b が形成される。本実施形態の冷媒通路 14 a および熱媒体通路 14 b は、積層方向に交互に形成されている。これにより、冷媒通路 14 a

を流通する冷媒と熱媒体通路 1 4 b を流通する熱媒体は、伝熱プレート 1 4 1 を介して、互いに熱交換することができる。

[0074] 伝熱プレート 1 4 1 の上下方向両端側には、張出部によって、冷媒通路 1 4 a に連通する冷媒用タンク形成部が形成されている。それぞれの伝熱プレート 1 4 1 の冷媒用タンク形成部の内部空間同士は、互いに連通している。このため、複数の伝熱プレート 1 4 1 が積層配置されると、水—冷媒熱交換器 1 4 の上方側および下方側には、複数の冷媒通路 1 4 a に連通する冷媒用タンク空間が形成される。

[0075] 同様に、伝熱プレート 1 4 1 の上下方向両端側には、張出部によって、熱媒体通路 1 4 b に連通する熱媒体用タンク形成部が形成されている。それぞれの伝熱プレート 1 4 1 の熱媒体用タンク部の内部空間同士は、互いに連通している。このため、複数の伝熱プレート 1 4 1 が積層配置されると、水—冷媒熱交換器 1 4 の上方側および下方側には、複数の熱媒体通路 1 4 b に連通する熱媒体用タンク空間が形成されている。

[0076] 伝熱プレート 1 4 1 に上方側に形成された冷媒用タンク空間には、四方弁 1 2 のさらに別の 1 つの冷媒流入出口側が接続される 1 つの冷媒出入口 1 4 3 a が設けられている。伝熱プレート 1 4 1 に下方側に形成された冷媒用タンク空間には、貯液タンク 1 4 2 が接続されている。

[0077] 貯液タンク 1 4 2 は、内部へ流入した冷媒の気液を分離して、サイクルの余剰冷媒を液相冷媒として蓄える熱媒体側貯液部である。貯液タンク 1 4 2 は、上下方向に延びる有底筒状部材である。貯液タンク 1 4 2 には、第 2 三方継手 1 6 b の 1 つの流入出口側に接続される別の冷媒出入口 1 4 3 b が設けられている。

[0078] なお、以降の説明では、説明の明確化のために、第 2 三方継手 1 6 b 側に接続される貯液タンク 1 4 2 に設けられた別の冷媒出入口 1 4 3 b を、水—冷媒熱交換器 1 4 の一方の冷媒出入口 1 4 3 b と記載する。また、四方弁 1 2 側に接続される 1 つの冷媒出入口 1 4 3 a を、水—冷媒熱交換器 1 4 の他方の冷媒出入口 1 4 3 a と記載する。

- [0079] 伝熱プレート 141 の下方側に形成された熱媒体用タンク空間には、水－冷媒熱交換器 14 の熱媒体入口 143c が設けられている。伝熱プレート 141 に上方側に形成された熱媒体用タンク空間には、水－冷媒熱交換器 14 の熱媒体出口 143d が設けられている。
- [0080] 従って、水－冷媒熱交換器 14 では、運転モードを切り替えても熱媒体の流れ方向は変化しない。すなわち、水－冷媒熱交換器 14 では、運転モードによらず、下方側の熱媒体用タンク空間へ流入した熱媒体が、図 5、図 6 の太破線矢印に示すように、複数の熱媒体通路 14b を介して上方側の熱媒体用タンク空間へ移動する。
- [0081] 図 1、図 2 に戻り、室内蒸発器 15 は、第 2 膨張弁 17b にて減圧された冷媒と室内送風機 32 から車室内へ向けて送風された送風空気とを熱交換させる熱交換器である。室内蒸発器 15 では、第 2 膨張弁 17b にて減圧された冷媒を蒸発させ、冷媒に吸熱作用を発揮させることによって、送風空気を冷却することができる。室内送風機 32 および室内蒸発器 15 は、後述する室内空調ユニット 30 のケーシング 31 内に配置されている。
- [0082] 室内蒸発器 15 の冷媒出口には、蒸発圧力調整弁 19 の入口側が接続されている。蒸発圧力調整弁 19 は、室内蒸発器 15 における冷媒蒸発圧力を予め定めた基準圧力以上に維持する圧力調整弁である。
- [0083] 蒸発圧力調整弁 19 は、室内蒸発器 15 の出口側冷媒の圧力の上昇に伴って、弁開度を増加させる機械式の可変絞り機構である。これにより、蒸発圧力調整弁 19 は、室内蒸発器 15 における冷媒蒸発温度が、室内蒸発器 15 の着霜を抑制可能な着霜抑制温度（本実施形態では、1℃）以上に維持している。
- [0084] 蒸発圧力調整弁 19 の出口には、合流部 16d を介して、圧縮機 11 の吸入口側が接続されている。合流部 16d の基本的構成は、第 1 三方継手 16a 等と同様である。合流部 16d の他方の流入口には、四方弁 12 のさらに別の 1 つの冷媒流入出口側が接続されている。
- [0085] また、冷媒回路 10 では、各構成機器同士を接続する冷媒通路を、大径、

中間径、小径の３種類の径の冷媒配管で形成している。具体的には、圧縮機 11 の吐出口と四方弁 12 の１つの冷媒流入出口とを接続する冷媒通路は、中間径の冷媒配管で形成している。第 1 冷媒通路 101～第 6 冷媒通路 106 は、小径の冷媒配管で形成している。残余の冷媒通路は、大径の冷媒配管で形成している。

[0086] このため、第 1 冷媒通路 101～第 6 冷媒通路 106 の通路断面積は、圧縮機 11 の吐出口と四方弁 12 の１つの冷媒流入出口とを接続する吐出側冷媒通路 107 の通路断面積よりも小さい。

[0087] 次に、図 7 を用いて、熱媒体回路 20 について説明する。熱媒体回路 20 は、熱媒体を循環させる熱媒体循環回路である。冷凍サイクル装置 1 では、車室内の空調および車載機器の適切な冷却を行うために、各種運転モードに応じて熱媒体回路 20 の回路構成を切り替えることができる。冷凍サイクル装置 1 では、熱媒体回路 20 を循環させる熱媒体として、エチレングリコール水溶液を採用している。

[0088] 熱媒体回路 20 には、図 7 に示すように、水－冷媒熱交換器 14 の熱媒体通路 14b、バッテリー 50 の冷却水通路 50a および発熱機器 51 の冷却水通路 51a に加えて、第 1 水ポンプ 21a、第 2 水ポンプ 21b、第 1 熱媒体三方弁 22a、第 2 熱媒体三方弁 22b、第 3 熱媒体三方弁 22c、加熱装置 23、ヒータコア 24、ラジエータ 25、熱媒体開閉弁 26 等が配置されている。

[0089] 第 1 水ポンプ 21a は、熱媒体を水－冷媒熱交換器 14 の熱媒体通路 14b へ向けて圧送する。第 1 水ポンプ 21a は、制御装置 40 から出力される制御電圧によって、回転数（すなわち、圧送能力）が制御される電動ポンプである。

[0090] 水－冷媒熱交換器 14 の熱媒体通路 14b の出口には、第 3 熱媒体三方弁 22c の流入口側が接続されている。第 3 熱媒体三方弁 22c は、熱媒体通路 14b から流出した熱媒体のうち、バッテリー 50 の冷却水通路 50a 側へ流出させる熱媒体流量と、加熱装置 23 側へ流出させる熱媒体流量との流量

比を連続的に調整可能な三方式の流量調整弁である。第3熱媒体三方弁22cは、制御装置40から出力される制御信号によって、その作動が制御される。

[0091] さらに、第3熱媒体三方弁22cは、熱媒体通路14bから流出した熱媒体の全流量を、バッテリー50の冷却水通路50a側および加熱装置23側のいずれか一方へ流出させることができる。これにより、第3熱媒体三方弁22cは、熱媒体回路20の回路構成を切り替えることができる。従って、第3熱媒体三方弁22cは、熱媒体回路20の回路構成を切り替える熱媒体回路切替部である。

[0092] バッテリー50の冷却水通路50aは、低温の熱媒体を流通させてバッテリー50を冷却するための熱媒体通路である。換言すると、バッテリー50の冷却水通路50aは、水-冷媒熱交換器14にて冷却された熱媒体を冷熱源としてバッテリー50を冷却する冷却部である。バッテリー50の冷却水通路50aは、バッテリー50の専用ケースに形成されている。

[0093] バッテリー50の冷却水通路50aの通路構成は、専用ケースの内部で複数の通路を並列的に接続した通路構成となっている。これにより、冷却水通路50aは、バッテリー50の全域からバッテリー50の廃熱を均等に吸熱できるように形成されている。換言すると、冷却水通路50aは、全ての電池セルの有する熱を均等に吸熱して、全ての電池セルを均等に冷却できるように形成されている。

[0094] バッテリー50の冷却水通路50aの出口には、第4熱媒体逆止弁27dを介して、第1水ポンプ21aの吸入口側が接続されている。第4熱媒体逆止弁27dは、熱媒体がバッテリー50の冷却水通路50aの出口側から第1水ポンプ21aの吸入口側へ流れることを許容し、第1水ポンプ21aの吸入口側から冷却水通路50aの出口側へ流れることを禁止する。

[0095] 加熱装置23は、制御装置40から供給される電力によって、第3熱媒体三方弁22cから流出した熱媒体を加熱する。加熱装置23は、加熱用通路および発熱部を有している。加熱用通路は、熱媒体を流通させる通路である。

。発熱部は、電力を供給されることによって、加熱用通路を流通する熱媒体を加熱する。発熱部としては、具体的に、PTC素子やニクロム線を採用することができる。

[0096] 加熱装置23の出口には、ヒータコア24の熱媒体入口側が接続されている。ヒータコア24は、熱媒体と室内送風機32から送風された送風空気とを熱交換させる熱交換器である。ヒータコア24は、水-冷媒熱交換器14および加熱装置23の少なくとも一方で加熱された熱媒体の有する熱を熱源として送風空気を加熱する加熱部である。ヒータコア24は、室内空調ユニット30のケーシング31内に配置されている。

[0097] ヒータコア24の熱媒体出口には、第1熱媒体三方弁22aの流入口側が接続されている。第1熱媒体三方弁22aは、ヒータコア24から流出した熱媒体のうち、第1水ポンプ21aの吸入口側へ流出させる熱媒体流量と、発熱機器51の冷却水通路51aの一方の出入口側等へ流出させる熱媒体流量との流量比を連続的に調整可能な三方式の流量調整弁である。

[0098] 第1熱媒体三方弁22aの基本的構成は、第3熱媒体三方弁22cと同様である。従って、第1熱媒体三方弁22aは、熱媒体回路20の回路構成を切り替える熱媒体回路切替部である。

[0099] 発熱機器51の冷却水通路51aは、低温の熱媒体を流通させて発熱機器51を冷却するための熱媒体通路である。換言すると、発熱機器51の冷却水通路51aは、水-冷媒熱交換器14にて冷却された熱媒体を冷熱源として発熱機器51を冷却する冷却部である。発熱機器51の冷却水通路51aは、発熱機器51の外殻を形成するハウジング部あるいはケースの内部等に形成されている。

[0100] 発熱機器51の冷却水通路51aの他方の出入口には、第3熱媒体逆止弁27cを介して、第1水ポンプ21aの吸入口側が接続されている。第3熱媒体逆止弁27cは、熱媒体が発熱機器51の冷却水通路51a側から第1水ポンプ21aの吸入口側へ流れることを許容し、第1水ポンプ21aの吸入口側から冷却水通路51a側へ流れることを禁止する。

- [0101] さらに、第3熱媒体逆止弁27cの出口には、第1熱媒体逆止弁27aを介して、加熱装置23の入口側が接続されている。第1熱媒体逆止弁27aは、熱媒体が第3熱媒体逆止弁27cの出口側から加熱装置23の入口側へ流れることを許容し、加熱装置23の入口側から第3熱媒体逆止弁27cの出口側へ流れることを禁止する。
- [0102] 第2水ポンプ21bは、熱媒体を発熱機器51の冷却水通路51aの他方の出入口側およびバッテリー50の冷却水通路50aの入口側へ向けて圧送する。第2水ポンプ21bの基本的構成は、第1水ポンプ21aと同様である。
- [0103] 第2水ポンプ21bの吐出口から発熱機器51の冷却水通路51aの他方の出入口へ至る熱媒体通路には、第2熱媒体逆止弁27bが配置されている。第2熱媒体逆止弁27bは、熱媒体が第2水ポンプ21bの吐出口側から発熱機器51の冷却水通路51aの他方の出入口側へ流れることを許容し、冷却水通路51aの他方の出入口側から第2水ポンプ21bの吐出口側へ流れることを禁止する。
- [0104] また、第2水ポンプ21bの吐出口からバッテリー50の冷却水通路50aの入口へ至る熱媒体通路には、第5熱媒体逆止弁27eが配置されている。第5熱媒体逆止弁27eは、熱媒体が第2水ポンプ21bの吐出口側からバッテリー50の冷却水通路50aの入口側へ流れることを許容し、冷却水通路50aの入口側から第2水ポンプ21bの吐出口側へ流れることを禁止する。
- [0105] 第1熱媒体三方弁22aと発熱機器51の冷却水通路51aとの間には、熱媒体の流れを分岐する分岐部28aが配置されている。分岐部28aにて分岐された熱媒体の流れは、第2熱媒体三方弁22bの入口側へ導かれる。
- [0106] 第2熱媒体三方弁22bは、分岐部28aにて分岐された熱媒体のうち、第2水ポンプ21bの吸入口側へ流出させる熱媒体流量と、ラジエータ25の熱媒体入口側へ流出させる熱媒体流量との流量比を連続的に調整可能な三方式の流量調整弁である。第2熱媒体三方弁22bの基本的構成は、第3熱

媒体三方弁 22c と同様である。従って、第 2 熱媒体三方弁 22b は、熱媒体回路 20 の回路構成を切り替える熱媒体回路切替部である。

[0107] ラジエータ 25 は、内部を流通する熱媒体と外気とを熱交換させる外気熱交換部である。ラジエータ 25 は、駆動装置室内の前方側に配置されている。従って、ラジエータ 25 は、室外熱交換器 13 と一体的に構成されていてもよい。

[0108] さらに、熱媒体回路 20 は、ラジエータ 25 の熱媒体入口側とバッテリー 50 の冷却水通路 50a の出口側とを接続する熱媒体通路 26a を有している。熱媒体通路 26a には、接続通路を開閉する熱媒体開閉弁 26 が配置されている。熱媒体開閉弁 26 は、制御装置 40 から出力される制御電圧によって、その作動が制御される電磁弁である。熱媒体開閉弁 26 は、熱媒体回路 20 の回路構成を切り替える熱媒体回路切替部である。

[0109] つまり、本実施形態の熱媒体回路 20 は、水-冷媒熱交換器 14 の熱媒体通路 14b と、ヒータコア 24 と、冷却水通路 50a、51a と、第 1 熱媒体三方弁 22a ~ 第 3 熱媒体三方弁 22c、熱媒体開閉弁 26 と、を備えている。

[0110] 水-冷媒熱交換器 14 の熱媒体通路 14b は、熱媒体の温度を調整する温度調整部である。ヒータコア 24 は、温度調整部にて加熱された熱媒体と送風空気とを熱交換させることによって送風空気を加熱する加熱部である。冷却水通路 50a、51a は、温度調整部にて冷却された熱媒体を流通させる冷却対象物（すなわち、バッテリー 50 および発熱機器 51）の冷却部である。第 1 熱媒体三方弁 22a ~ 第 3 熱媒体三方弁 22c、熱媒体開閉弁 26 は、熱媒体回路 20 の回路構成を切り替える熱媒体回路切替部である。

[0111] 熱媒体回路切替部は、圧縮機 11 を作動させて加熱部にて送風空気を加熱する暖房モードでは、温度調整部と加熱部との間で熱媒体を循環させる回路構成に切り替えることができる。さらに、熱媒体回路切替部は、圧縮機 11 を停止させて加熱部にて送風空気を加熱する廃熱暖房モードでは、冷却水通路 50a、51a と加熱部との間で熱媒体を循環させる回路構成に切り替え

ることができる。

[0112] また、熱媒体回路切替部は、圧縮機 11 を作動させて冷却対象物を冷却する冷却モードでは、温度調整部と冷却水通路 50a、51a との間で熱媒体を循環させる回路構成に切り替えることができる。

[0113] さらに、熱媒体回路 20 は、熱媒体と外気とを熱交換させる外気熱交換部としてのラジエータ 25 を備えている。そして、熱媒体回路切替部は、圧縮機 11 を停止させて冷却対象物を冷却する外気冷却モードでは、外気熱交換部と冷却水通路 50a、51a との間で熱媒体を循環させる回路構成に切り替えることができる。

[0114] 次に、図 8 を用いて、室内空調ユニット 30 について説明する。室内空調ユニット 30 は、車室内の空調のために適切な温度に調整された送風空気を、車室内の適切な箇所へ吹き出すために複数の構成機器を一体化させたユニットである。室内空調ユニット 30 は、車室内最前部の計器盤（インストルメントパネル）の内側に配置されている。

[0115] 室内空調ユニット 30 は、図 8 に示すように、送風空気の空気通路を形成するケーシング 31 内に、室内送風機 32、冷媒回路 10 の室内蒸発器 15、熱媒体回路 20 のヒータコア 24 等を収容したものである。ケーシング 31 は、ある程度の弾性を有し、強度的にも優れた樹脂（例えば、ポリプロピレン）にて成形されている。

[0116] ケーシング 31 の送風空気流れ最上流側には、内外気切替装置 33 が配置されている。内外気切替装置 33 は、ケーシング 31 内へ内気（車室内空気）と外気（車室外空気）とを切替導入する。内外気切替装置 33 は、制御装置 40 から出力される制御信号によって、その作動が制御される。

[0117] 内外気切替装置 33 の送風空気流れ下流側には、室内送風機 32 が配置されている。室内送風機 32 は、内外気切替装置 33 を介して吸入した空気を車室内へ向けて送風する。室内送風機 32 は、制御装置 40 から出力される制御電圧によって、回転数（すなわち、送風能力）が制御される。

[0118] 室内送風機 32 の送風空気流れ下流側には、室内蒸発器 15 およびヒータ

コア 2 4 が、送風空気の流れに対して、この順に配置されている。つまり、室内蒸発器 1 5 は、ヒータコア 2 4 よりも送風空気流れ上流側に配置されている。また、ケーシング 3 1 内には、室内蒸発器 1 5 通過後の送風空気を、ヒータコア 2 4 を迂回させて下流側へ流す冷風バイパス通路 3 5 が形成されている。

[0119] 室内蒸発器 1 5 の送風空気流れ下流側であって、かつ、ヒータコア 2 4 の送風空気流れ上流側には、エアミックスドア 3 4 が配置されている。

[0120] エアミックスドア 3 4 は、室内蒸発器 1 5 を通過後の送風空気のうち、ヒータコア 2 4 を通過させる風量と冷風バイパス通路 3 5 を通過させる風量との風量割合を調整する風量割合調整部である。エアミックスドア駆動用の電動アクチュエータは、制御装置 4 0 から出力される制御信号によって、その作動が制御される。

[0121] ヒータコア 2 4 および冷風バイパス通路 3 5 の送風空気流れ下流側には、混合空間 3 6 が設けられている。混合空間 3 6 は、ヒータコア 2 4 にて加熱された送風空気と冷風バイパス通路 3 5 を通過して加熱されていない送風空気とを混合させる空間である。さらに、ケーシング 3 1 の送風空気流れ下流部には、混合空間 3 6 にて混合されて温度調整された送風空気を、車室内へ吹き出すための複数の開口穴が配置されている。

[0122] 従って、エアミックスドア 3 4 が、ヒータコア 2 4 を通過させる風量と冷風バイパス通路 3 5 を通過させる風量との風量割合を調整することによって、混合空間 3 6 にて混合される空調風の温度が調整される。これにより、各吹出口から車室内へ吹き出される送風空気の温度が調整される。

[0123] 次に、本実施形態の電気制御部の概要について説明する。制御装置 4 0 は、CPU、ROM および RAM 等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路を有している。制御装置 4 0 は、ROM 内に記憶された制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行う。そして、制御装置 4 0 は、演算、処理結果に基づいて、出力側に接続された各種制御対象機器 1 1、1 2、1 7 a、1 7 b、2 1 a、2 1 b、2 2 a～2 2 c、2 3、2 6、3 2 等の作動

を制御する。

[0124] また、制御装置40の入力側には、図9のブロック図に示すように、内気温センサ41、外気温センサ42、日射センサ43、吸入冷媒温度センサ44a、熱交換器温度センサ44b、蒸発器温度センサ44f、吸入冷媒圧力センサ45、第1熱媒体温度センサ46a、第2熱媒体温度センサ46b、バッテリー温度センサ47a、発熱機器温度センサ47b、空調風温度センサ49等が接続されている。制御装置40には、これらのセンサ群の検出信号が入力される。

[0125] 内気温センサ41は、車室内温度（内気温） T_r を検出する内気温検出部である。外気温センサ42は、車室外温度（外気温） T_{am} を検出する外気温検出部である。日射センサ43は、車室内へ照射される日射量 A_s を検出する日射量検出部である。

[0126] 吸入冷媒温度センサ44aは、圧縮機11へ吸入される冷媒の吸入冷媒温度 T_s を検出する吸入冷媒温度検出部である。熱交換器温度センサ44bは、水-冷媒熱交換器14を通過する冷媒の温度（熱交換器温度） T_C を検出する熱交換器温度検出部である。熱交換器温度センサ44bは、具体的に、水-冷媒熱交換器14の外表面の温度を検出している。

[0127] 蒸発器温度センサ44fは、室内蒸発器15における冷媒蒸発温度（蒸発器温度） T_{efin} を検出する蒸発器温度検出部である。蒸発器温度センサ44fは、具体的に、室内蒸発器15の熱交換フィンの温度を検出している。吸入冷媒圧力センサ45は、圧縮機11へ吸入される冷媒の吸入冷媒圧力 P_s を検出する吸入冷媒圧力検出部である。

[0128] 第1熱媒体温度センサ46aは、ヒータコア24へ流入する熱媒体の温度 T_{W1} を検出する第1熱媒体温度検出部である。第2熱媒体温度センサ46bは、バッテリー50の冷却水通路50aへ流入する熱媒体の温度 T_{W2} を検出する第2熱媒体温度検出部である。空調風温度センサ49は、混合空間から車室内へ送風される送風空気温度 T_{AV} を検出する空調風温度検出部である。

- [0129] バッテリ温度センサ47aは、バッテリー50の温度であるバッテリー温度TBAを検出するバッテリー温度検出部である。バッテリー温度センサ47aは、複数の温度検出部を有し、バッテリー50の複数の箇所の温度を検出している。このため、制御装置40では、バッテリー50の各部の温度差を検出することもできる。さらに、バッテリー温度TBAとしては、複数の温度センサの検出値の平均値を採用している。
- [0130] 発熱機器温度センサ47bは、発熱機器51の温度である発熱機器温度TMGを検出する発熱機器温度検出部である。発熱機器温度センサ47bは、発熱機器51の外殻を形成するハウジングの外表面の温度を検出している。
- [0131] さらに、制御装置40の入力側には、図9に示すように、車室内前部の計器盤付近に配置された操作パネル401が接続されている。制御装置40には、操作パネル401に設けられた各種操作スイッチからの操作信号が入力される。
- [0132] 操作パネル401に設けられた各種操作スイッチとしては、具体的に、冷凍サイクル装置1の自動制御運転を設定あるいは解除するオートスイッチ、室内蒸発器15で送風空気の冷却を行うことを要求するエアコンスイッチ、室内送風機32の風量をマニュアル設定する風量設定スイッチ、車室内の目標温度Tsetを設定する温度設定スイッチ等がある。
- [0133] なお、本実施形態の制御装置40は、その出力側に接続された各種制御対象機器を制御する制御部が一体に構成されたものである。従って、それぞれの制御対象機器の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）が、それぞれの制御対象機器の作動を制御する制御部を構成している。
- [0134] 例えば、制御装置40のうち、圧縮機11の冷媒吐出能力（具体的には、圧縮機11の回転数）を制御する構成は、吐出能力制御部60aを構成している。また、冷媒回路切替部である四方弁12の作動を制御する構成は、冷媒回路制御部60bを構成している。また、熱媒体回路切替部である第1熱媒体三方弁22a～第3熱媒体三方弁22cおよび熱媒体開閉弁26の作動を制御する構成は、熱媒体回路制御部60cを構成している。

- [0135] 次に、上記構成における本実施形態の冷凍サイクル装置 1 の作動について説明する。前述の如く、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 は、車室内の空調および車載機器の冷却を行うために各種運転モードを切り替えることができる。
- [0136] 具体的には、冷凍サイクル装置 1 は、車室内の空調を行う空調モードとして、冷房モード、暖房モード、除湿暖房モードを切り替えることができる。また、車載機器を冷却する冷却モードとして、単独冷却モードおよび冷房冷却モードを切り替えることができる。
- [0137] 冷房モードは、冷却した送風空気を車室内へ吹き出すことによって車室内の冷房を行う運転モードである。暖房モードは、加熱した送風空気を車室内へ吹き出すことによって車室内の暖房を行う運転モードである。除湿暖房モードは、冷却して除湿された送風空気を再加熱して車室内へ吹き出すことによって車室内の除湿暖房を行う運転モードである。
- [0138] 単独冷却モードは、車室内の空調を行うことなく、バッテリー 50 および発熱機器 51 の少なくとも一方の冷却を行う運転モードである。冷房冷却モードは、冷却した送風空気を車室内へ吹き出すことによって車室内の冷房を行うと同時に、バッテリー 50 および発熱機器 51 の少なくとも一方の冷却を行う運転モードである。
- [0139] 冷凍サイクル装置 1 の各運転モードの切り替えは、制御プログラムが実行されることによって行われる。制御プログラムは、操作パネル 401 のオートスイッチが投入（ON）されて、自動制御運転が設定された際に実行される。
- [0140] 制御プログラムのメインルーチンでは、上述の空調制御用のセンサ群の検出信号および各種空調操作スイッチからの操作信号を読み込む。そして、読み込んだ検出信号および操作信号の値に基づいて、車室内へ吹き出す吹出空気の目標温度である目標吹出温度 T_{AO} を、以下数式 F 1 に基づいて算出する。
- [0141] 具体的には、目標吹出温度 T_{AO} は、以下数式 F 1 によって算出される。

$$T A O = K s e t \times T s e t - K r \times T r - K a m \times T a m - K s \times A s + C \cdots (F 1)$$

なお、 $T s e t$ は温度設定スイッチによって設定された車室内の目標温度（車室内設定温度）、 $T r$ は内気温センサ41によって検出された内気温、 $T a m$ は外気温センサ42によって検出された外気温、 $A s$ は日射センサ43によって検出された日射量である。 $K s e t$ 、 $K r$ 、 $K a m$ 、 $K s$ は制御ゲインであり、 C は補正用の定数である。

[0142] そして、制御プログラムでは、操作パネル401のエアコンスイッチが投入された状態で、目標吹出温度 $T A O$ が予め定めた冷房基準温度 α よりも低くなっている際には、運転モードを冷房モードに切り替える。

[0143] また、制御プログラムでは、操作パネル401のエアコンスイッチが投入された状態で、目標吹出温度 $T A O$ が冷房基準温度 α 以上になっている際には、運転モードを除湿暖房モードに切り替える。さらに、エアコンスイッチが投入されていない状態で、目標吹出温度 $T A O$ が冷房基準温度 α 以上になっている際には、運転モードを暖房モードに切り替える。

[0144] また、制御プログラムでは、車室内の空調が行われていなくても、バッテリー温度 $T B A$ が基準バッテリー温度 $K T B A$ 以上となった際、あるいは、発熱機器温度 $T M G$ が基準発熱機器温度 $K T M G$ 以上となった際には、運転モードを単独冷却モードに切り替える。

[0145] また、制御プログラムでは、冷房モードが実行されている際に、さらに、バッテリー温度 $T B A$ が基準バッテリー温度 $K T B A$ 以上となった際、あるいは、発熱機器温度 $T M G$ が基準発熱機器温度 $K T M G$ 以上となった際には、運転モードを冷房冷却モードに切り替える。以下に、各運転モードについて説明する。

[0146] (a) 冷房モード

冷房モードでは、制御装置40が、圧縮機11の吐出口側と室外熱交換器13の1つの冷媒出入口側とを接続すると同時に、圧縮機11の吸入口側と水-冷媒熱交換器14の1つの冷媒出入口側および室内蒸発器15の冷媒出

口側とを接続するように四方弁 12 を作動させる。さらに、制御装置 40 は、第 1 膨張弁 17 a を全閉状態とし、第 2 膨張弁 17 b を冷媒減圧作用を発揮する絞り状態とする。

[0147] このため、冷房モードの冷媒回路 10 では、図 1 の白抜き矢印に示すように、圧縮機 11 の吐出口、四方弁 12、室外熱交換器 13、第 1 逆止弁 18 a、第 2 膨張弁 17 b、室内蒸発器 15、蒸発圧力調整弁 19、圧縮機 11 の吸入口の順に冷媒を循環させる蒸気圧縮式の冷凍サイクルが構成される。

[0148] この回路構成で、制御装置 40 は、その他の制御対象機器の作動を適宜制御する。例えば、圧縮機 11 については、蒸発器温度センサ 44 f によって検出された蒸発器温度 T_{efin} が、冷房モード用の目標蒸発器温度 T_{EO} に近づくように回転数（すなわち、冷媒吐出能力）を制御する。

[0149] 目標蒸発器温度 T_{EO} は、目標吹出温度 T_{AO} に基づいて、予め制御装置 40 に記憶されている制御マップを参照して決定される。制御マップでは、目標吹出温度 T_{AO} の低下に伴って、目標蒸発器温度 T_{EO} が低下するように決定する。

[0150] また、第 2 膨張弁 17 b については、圧縮機 11 へ吸入される吸入冷媒の過熱度 S_H が、予め定めた基準過熱度 K_{SH} に近づくように絞り開度を制御する。過熱度 S_H は、吸入冷媒温度センサ 44 a によって検出された吸入冷媒温度 T_s および吸入冷媒圧力センサ 45 によって検出された吸入冷媒圧力 P_s に基づいて算定される。

[0151] また、室内送風機 32 については、目標吹出温度 T_{AO} に基づいて、予め制御装置 40 に記憶されている制御マップを参照して回転数（すなわち、送風量）を決定する。制御マップでは、目標吹出温度 T_{AO} の極低温域（すなわち、最大冷房域）および極高温域（すなわち、最大暖房域）で室内送風機 32 の送風量を最大とし、中間温度域に近づくに伴って送風量を減少させる。

[0152] また、エアミックスドア 34 については、冷風バイパス通路 35 を全開とし、ヒータコア 24 側の通風路を全閉とするように、エアミックスドア駆動

用の電動アクチュエータの作動を制御する。

- [0153] 従って、冷房モードの冷媒回路 10 では、圧縮機 11 から吐出された高圧冷媒が、四方弁 12 を介して室外熱交換器 13 の他方の冷媒出入口 137a へ流入する。室外熱交換器 13 へ流入した冷媒は、図 3 の太実線矢印に示すように、第 1 パス 13a、第 2 パス 13b、モジュレータ 134、第 3 パス 13c の順に流れる。
- [0154] 室外熱交換器 13 へ流入した冷媒は、第 1 パス 13a および第 2 パス 13b を流通する際に、外気送風機から送風された外気と熱交換して凝縮する。第 1 パス 13a および第 2 パス 13b にて凝縮した冷媒は、モジュレータ 134 へ流入する。モジュレータ 134 では、サイクルの余剰冷媒が液相冷媒として貯えられる。
- [0155] モジュレータ 134 から流出した冷媒は、第 3 パス 13c へ流入する。第 3 パス 13c へ流入した冷媒は、外気送風機から送風された外気と熱交換して過冷却される。第 3 パス 13c を流通する際に過冷却された冷媒は、一方の冷媒出入口 137b から流出する。
- [0156] 室外熱交換器 13 の一方の冷媒出入口 137b から流出した冷媒は、第 1 三方継手 16a、第 1 逆止弁 18a、および第 3 三方継手 16c を介して、第 2 膨張弁 17b へ流入して減圧される。この際、第 2 膨張弁 17b の絞り開度は、吸入冷媒の過熱度 SH が、基準過熱度 KSH に近づくように調整される。
- [0157] 第 2 膨張弁 17b にて減圧された低圧冷媒は、室内蒸発器 15 へ流入する。室内蒸発器 15 へ流入した低圧冷媒は、室内送風機 32 から送風された送風空気から吸熱して蒸発する。これにより、送風空気が冷却される。室内蒸発器 15 から流出した冷媒は、蒸発圧力調整弁 19 および合流部 16d を介して、圧縮機 11 へ吸入されて再び圧縮される。
- [0158] また、冷房モードの室内空調ユニット 30 では、室内蒸発器 15 にて冷却された送風空気を車室内へ吹き出す。これにより、冷房モードでは、車室内の冷房を行うことができる。

[0159] (b) 暖房モード

暖房モードでは、制御装置40が、圧縮機11の吐出口側と水-冷媒熱交換器14の1つの冷媒出入口側とを接続すると同時に、圧縮機11の吸入口側と室外熱交換器13の1つの冷媒流入口側および室内蒸発器15の冷媒出口側とを接続するように四方弁12を作動させる。さらに、制御装置40は、第1膨張弁17aを絞り状態とし、第2膨張弁17bを全閉状態とする。

[0160] また、制御装置40は、予め定めた暖房モード用の基準圧送能力を発揮するように第1水ポンプ21aを作動させる。さらに、制御装置40は、水-冷媒熱交換器14の熱媒体通路14bから流出した熱媒体を加熱装置23側へ流出させるように、第3熱媒体三方弁22cを作動させる。さらに、制御装置40は、ヒータコア24から流出した熱媒体を第1水ポンプ21aの吸入口側へ流出させるように、第1熱媒体三方弁22aを作動させる。さらに、制御装置40は、熱媒体開閉弁26を閉じる。

[0161] このため、暖房モードの冷媒回路10では、図2の黒塗り矢印に示すように、圧縮機11の吐出口、四方弁12、水-冷媒熱交換器14、第1膨張弁17a、室外熱交換器13、四方弁12、圧縮機11の吸入口の順に冷媒を循環させる蒸気圧縮式の冷凍サイクルが構成される。

[0162] また、暖房モードの熱媒体回路20では、図10の太線で示すように、第1水ポンプ21aの吐出口、水-冷媒熱交換器14、第3熱媒体三方弁22c、加熱装置23、ヒータコア24、第1熱媒体三方弁22a、第1水ポンプ21aの吸入口の順に熱媒体を循環させる回路が構成される。

[0163] この回路構成で、制御装置40は、その他の制御対象機器の作動を適宜制御する。例えば、圧縮機11については、熱交換器温度センサ44bによって検出された熱交換器温度TCが、暖房モード用の目標熱交換器温度TCO1に近づくように回転数を制御する。

[0164] 目標熱交換器温度TCO1は、目標吹出温度TAOに基づいて、予め制御装置40に記憶されている制御マップを参照して決定される。制御マップでは、目標吹出温度TAOの上昇に伴って、目標熱交換器温度TCO1が上昇

するように決定する。

[0165] また、第1膨張弁17aについては、圧縮機11へ吸入される吸入冷媒の過熱度SHが、基準過熱度KSHに近づくように絞り開度を制御する。また、室内送風機32については、冷房モードと同様に回転数を決定する。

[0166] また、エアミックスドア34については、空調風温度センサ49によって検出された送風空気温度TAVが目標吹出温度TAOに近づくように、エアミックスドア駆動用の電動アクチュエータの作動を制御する。

[0167] さらに、制御装置40は、エアミックスドア34がヒータコア24側の通風路を全開としても、送風空気温度TAVが目標吹出温度TAOに達しない場合は、加熱装置23に通電する。あるいは、第1熱媒体温度センサ46aによって検出された温度TW1が、予め定めた基準温度KTW1より低くなっている際には、加熱装置23に通電する。

[0168] 従って、暖房モードの冷媒回路10では、圧縮機11から吐出された高圧冷媒が、四方弁12を介して水-冷媒熱交換器14の冷媒通路14aの他方の冷媒出入口143aへ流入する。水-冷媒熱交換器14へ流入した冷媒は、冷媒通路14aを流通する際に、熱媒体通路14bを流通する熱媒体と熱交換して凝縮する。これにより、熱媒体通路14bを流通する熱媒体が加熱される。

[0169] 暖房モード時の水-冷媒熱交換器14では、図6の太実線矢印で示すように、冷媒が冷媒通路14aを上方側から下方側へ流れる。さらに、水-冷媒熱交換器14では、図6の太破線矢印で示すように、運転モードによらず、熱媒体が熱媒体通路14bを下方側から上方側へ流れる。

[0170] 従って、暖房モード時の水-冷媒熱交換器14では、冷媒通路14aを流通する冷媒の流れ方向と熱媒体通路14bを流通する熱媒体の流れ方向が対向する。つまり、暖房モード時の水-冷媒熱交換器14では、冷媒通路14aを流通する冷媒の流れと熱媒体通路14bを流通する熱媒体の流れが対向流となる。

[0171] 冷媒通路14aにて凝縮した冷媒は、貯液タンク142へ流入する。貯液

タンク 142 では、サイクルの余剰冷媒が液相冷媒として貯えられる。貯液タンク 142 に設けられた一方の冷媒出入口 143b から流出した冷媒は、第 2 三方継手 16b を介して、第 1 膨張弁 17a へ流入して減圧される。この際、第 1 膨張弁 17a の絞り開度は、吸入冷媒の過熱度 SH が、基準過熱度 KSH に近づくように調整される。

[0172] 第 1 膨張弁 17a にて減圧された低圧冷媒は、第 1 三方継手 16a を介して、室外熱交換器 13 の一方の冷媒出入口 137b へ流入する。室外熱交換器 13 へ流入した低圧冷媒は、図 4 の太実線矢印に示すように、第 3 パス 13c、モジュレータ 134、第 2 パス 13b、第 1 パス 13a の順に流れる。室外熱交換器 13 へ流入した低圧冷媒は、外気から吸熱して蒸発する。

[0173] ここで、暖房モードでは、サイクルの余剰冷媒が水-冷媒熱交換器 14 の貯液タンク 142 に貯えられるので、モジュレータ 134 に液相冷媒が貯えられることはない。従って、暖房モード時のモジュレータ 134 は、単なる冷媒通路となる。室外熱交換器 13 の他方の冷媒出入口 137a から流出した冷媒は、四方弁 12 および合流部 16d を介して、圧縮機 11 へ吸入されて再び圧縮される。

[0174] また、暖房モードの熱媒体回路 20 では、第 1 水ポンプ 21a から圧送された熱媒体が水-冷媒熱交換器 14 の熱媒体通路 14b の熱媒体入口 143c へ流入する。熱媒体通路 14b へ流入した熱媒体は、冷媒通路 14a を流通する冷媒と熱交換して加熱される。

[0175] 熱媒体通路 14b の熱媒体出口 143d から流出した熱媒体は、第 3 熱媒体三方弁 22c を介して、加熱装置 23 の加熱用通路へ流入する。この際、制御装置 40 が加熱装置 23 に電力を供給していれば、熱媒体がさらに加熱される。加熱装置 23 の加熱用通路から流出した熱媒体は、ヒータコア 24 へ流入する。

[0176] ヒータコア 24 へ流入した熱媒体は、室内送風機 32 から送風された送風空気と熱交換して放熱する。これにより、送風空気が加熱される。ヒータコア 24 から流出した冷媒は、第 1 熱媒体三方弁 22a を介して、第 1 水ポン

プ21aへ吸入されて再び圧送される。

[0177] また、暖房モードの室内空調ユニット30では、ヒータコア24にて加熱された送風空気を車室内へ吹き出す。これにより、暖房モードでは、車室内の暖房を行うことができる。

[0178] (c) 除湿暖房モード

除湿暖房モードでは、制御装置40が、暖房モードと同様に、四方弁12を作動させる。さらに、制御装置40は、第1膨張弁17aを絞り状態とし、第2膨張弁17bを絞り状態とする。

[0179] また、制御装置40は、暖房モードと同様に、第1水ポンプ21a、第1熱媒体三方弁22a、第3熱媒体三方弁22c、および熱媒体開閉弁26を作動させる。

[0180] このため、除湿暖房モードの冷媒回路10では、図2の斜線ハッチング付き矢印に示すように、圧縮機11の吐出口、四方弁12、水-冷媒熱交換器14、第2逆止弁18b、第2膨張弁17b、室内蒸発器15、蒸発圧力調整弁19、圧縮機11の吸入口の順に冷媒を循環させるとともに、圧縮機11の吐出口、四方弁12、水-冷媒熱交換器14、第1膨張弁17a、室外熱交換器13、四方弁12、圧縮機11の吸入口の順に冷媒を循環させる蒸気圧縮式の冷凍サイクルが構成される。

[0181] つまり、除湿暖房モードの冷媒回路10では、水-冷媒熱交換器14から流出した冷媒の流れに対して、室外熱交換器13および室内蒸発器15が並列的に接続された冷凍サイクルが構成される。

[0182] また、暖房モードの熱媒体回路20では、暖房モードと同様に、熱媒体を循環させる回路が構成される。

[0183] この回路構成で、制御装置40は、その他の制御対象機器の作動を適宜制御する。例えば、圧縮機11については、暖房モードと同様に、熱交換器温度TCが目標熱交換器温度TC01に近づくように回転数を制御する。

[0184] また、第1膨張弁17aについては、予め定めた除湿暖房モード用の絞り開度となるように絞り開度を制御する。また、第2膨張弁17bについては

、暖房モードと同様に、圧縮機 11 へ吸入される吸入冷媒の過熱度 S_H が、基準過熱度 K_{SH} に近づくように制御する。また、室内送風機 32 については、冷房モードと同様に回転数を決定する。

[0185] また、エアミックスドア 34 については、暖房モードと同様に、空調風温度センサ 49 によって検出された送風空気温度 T_{AV} が目標吹出温度 T_{AO} に近づくように、エアミックスドア駆動用の電動アクチュエータの作動を制御する。

[0186] また、制御装置 40 は、暖房モードと同様に、エアミックスドア 34 がヒータコア 24 側の通風路を全開としても、送風空気温度 T_{AV} が目標吹出温度 T_{AO} に達しない場合は、加熱装置 23 に通電する。あるいは、第 1 熱媒体温度センサ 46a によって検出された温度 T_{W1} が、基準温度 K_{TW1} より低くなっている際には、加熱装置 23 に通電する。

[0187] 従って、除湿暖房モードの冷媒回路 10 では、圧縮機 11 から吐出された高圧冷媒が、暖房モードと同様に、水-冷媒熱交換器 14 の冷媒通路 14a へ流入する。水-冷媒熱交換器 14 へ流入した冷媒は、冷媒通路 14a を流通する際に、熱媒体通路 14b を流通する熱媒体と熱交換して凝縮する。これにより、熱媒体通路 14b を流通する熱媒体が加熱される。

[0188] 除湿暖房モード時の水-冷媒熱交換器 14 では、暖房モードと同様に、図 6 に示すように、冷媒通路 14a を流通する冷媒の流れと熱媒体通路 14b を流通する熱媒体の流れが対向流となる。また、除湿暖房モード時の貯液タンク 142 では、サイクルの余剰冷媒が液相冷媒として貯えられる。水-冷媒熱交換器 14 の一方の冷媒出入口 143b から流出した冷媒の流れは、第 2 三方継手 16b にて分岐される。

[0189] 第 2 三方継手 16b にて分岐された一方の冷媒は、第 2 逆止弁 18b および第 3 三方継手 16c を介して、第 2 膨張弁 17b へ流入して減圧される。第 2 膨張弁 17b にて減圧された低圧冷媒は、冷房モードと同様に、室内蒸発器 15 へ流入する。室内蒸発器 15 へ流入した低圧冷媒は、室内送風機 32 から送風された送風空気から吸熱して蒸発する。これにより、送風空気が

冷却されて除湿される。

[0190] 室内蒸発器 15 から流出した冷媒は、蒸発圧力調整弁 19 を介して合流部 16 d へ流入する。この際、蒸発圧力調整弁 19 の弁開度は、室内蒸発器 15 における冷媒蒸発温度が着霜抑制温度以上となるように調整される。

[0191] また、第 2 三方継手 16 b にて分岐された他方の冷媒は、暖房モードと同様に、第 1 膨張弁 17 a へ流入して減圧される。この際、第 1 膨張弁 17 a の開度は、吸入冷媒の過熱度 S H が、基準過熱度 K S H に近づくように調整される。第 1 膨張弁 17 a にて減圧された低圧冷媒は、暖房モードと同様に、室外熱交換器 13 へ流入する。

[0192] 室外熱交換器 13 へ流入した低圧冷媒は、暖房モードと同様に、図 4 の太実線矢印に示すように、第 3 パス 13 c、モジュレータ 134、第 2 パス 13 b、第 1 パス 13 a の順に通過する。室外熱交換器 13 へ流入した低圧冷媒は、外気から吸熱して蒸発する。また、モジュレータ 134 に液相冷媒が貯えられることはなく、モジュレータ 134 は、単なる冷媒通路となる。

[0193] 室外熱交換器 13 の他方の冷媒出入口 137 a から流出した冷媒は、四方弁 12 を介して合流部 16 d へ流入する。合流部 16 d では、蒸発圧力調整弁 19 から流出した冷媒と室外熱交換器 13 の他方の冷媒出入口 137 a から流出した冷媒が合流する。合流部 16 d にて合流した冷媒は、圧縮機 11 へ吸入されて再び圧縮される。

[0194] また、除湿暖房モードの熱媒体回路 20 では、暖房モードと同様に、水－冷媒熱交換器 14 の熱媒体通路 14 b を通過する際に加熱された熱媒体が、ヒータコア 24 へ流入する。これにより、送風空気が加熱される。

[0195] また、除湿暖房モードの室内空調ユニット 30 では、室内蒸発器 15 にて冷却されて除湿された送風空気を、ヒータコア 24 にて再加熱して車室内へ吹き出す。これにより、除湿暖房モードでは、車室内の除湿暖房を行うことができる。

[0196] (d) 単独冷却モード

単独冷却モードでは、制御装置 40 が、冷房モードと同様に、四方弁 12

を作動させる。さらに、制御装置４０は、第１膨張弁１７ａを絞り状態とし、第２膨張弁１７ｂを全閉状態とする。

[0197] また、制御装置４０は、予め定めた単独冷却モード用の基準圧送能力を発揮するように第１水ポンプ２１ａを作動させる。さらに、制御装置４０は、水－冷媒熱交換器１４の熱媒体通路１４ｂから流出した熱媒体をバッテリー５０の冷却水通路５０ａ側および加熱装置２３側の双方へ流出させるように、第３熱媒体三方弁２２ｃを作動させる。さらに、制御装置４０は、ヒータコア２４から流出した熱媒体を発熱機器５１の冷却水通路５１ａの一方の出入口側へ流出させるように、第１熱媒体三方弁２２ａを作動させる。さらに、制御装置４０は、第１熱媒体三方弁２２ａから流出した熱媒体が、第２熱媒体三方弁２２ｂ側へ流出しないように、第２熱媒体三方弁２２ｂを作動させる。さらに、制御装置４０は、熱媒体開閉弁２６を閉じる。

[0198] このため、単独冷却モードの冷媒回路１０では、図１の網掛けハッチング付き矢印に示すように、圧縮機１１の吐出口、四方弁１２、室外熱交換器１３、第１膨張弁１７ａ、水－冷媒熱交換器１４、四方弁１２、圧縮機１１の吸入口の順に冷媒を循環させる蒸気圧縮式の冷凍サイクルが構成される。

[0199] また、単独冷却モードの熱媒体回路２０では、図１１の太線で示すように、第１水ポンプ２１ａの吐出口、水－冷媒熱交換器１４、第３熱媒体三方弁２２ｃ、バッテリー５０の冷却水通路５０ａ、第１水ポンプ２１ａの吸入口の順に熱媒体を循環させるとともに、第１水ポンプ２１ａの吐出口、水－冷媒熱交換器１４、第３熱媒体三方弁２２ｃ、加熱装置２３、ヒータコア２４、第１熱媒体三方弁２２ａ、発熱機器５１の冷却水通路５１ａ、第１水ポンプ２１ａの吸入口の順に熱媒体を循環させる回路が構成される。

[0200] つまり、単独冷却モードの熱媒体回路２０では、水－冷媒熱交換器１４の熱媒体通路１４ｂから流出した熱媒体の流れに対して、バッテリー５０の冷却水通路５０ａおよび加熱装置２３が並列的に接続された回路が構成される。

[0201] この回路構成で、制御装置４０は、その他の制御対象機器の作動を適宜制御する。例えば、圧縮機１１については、熱交換器温度ＴＣが予め定めた単

独冷却モード用の目標熱交換器温度 T_{CO2} に近づくように回転数を制御する。

[0202] また、第1膨張弁17aについては、圧縮機11へ吸入される吸入冷媒の過熱度 SH が、予め定めた基準過熱度 KSH に近づくように絞り開度を制御する。また、室内送風機32については、冷房モードと同様に回転数を決定する。また、エアミックスドア34については、冷風バイパス通路35を全開とし、ヒータコア24側の通風路を全閉とするように、エアミックスドア駆動用の電動アクチュエータの作動を制御する。

[0203] 従って、単独冷却モードの冷媒回路10では、圧縮機11から吐出された高圧冷媒が、冷房モードと同様に、室外熱交換器13の他方の冷媒出入口137aへ流入する。室外熱交換器13へ流入した冷媒は、冷房モードと同様に、図3の太実線矢印に示すように、第1パス13a、第2パス13b、モジュレータ134、第3パス13cの順に通過する。

[0204] 室外熱交換器13へ流入した冷媒は、第1パス13aおよび第2パス13bを流通する際に外気と熱交換して凝縮する。モジュレータ134では、サイクルの余剰冷媒が液相冷媒として貯えられる。モジュレータ134から流出した冷媒は、第3パス13cを流通する際に外気と熱交換して過冷却される。

[0205] 室外熱交換器13から流出した冷媒は、第1三方継手16aを介して、第1膨張弁17aへ流入して減圧される。この際、第1膨張弁17aの開度は、吸入冷媒の過熱度 SH が、基準過熱度 KSH に近づくように調整される。

[0206] 第1膨張弁17aにて減圧された低圧冷媒は、第2三方継手16bを介して、水-冷媒熱交換器14の一方の冷媒出入口143bへ流入する。水-冷媒熱交換器14へ流入した低圧冷媒は、冷媒通路14aを流通する際に、熱媒体通路14bを流通する熱媒体と熱交換して蒸発する。これにより、熱媒体通路14bを流通する熱媒体が冷却される。

[0207] 単独冷却モード時の水-冷媒熱交換器14では、図5の太実線矢印で示すように、冷媒が冷媒通路14aを下方側から上方側へ流れる。さらに、水-

冷媒熱交換器 14 では、運転モードによらず、熱媒体が熱媒体通路 14 b を下方側から上方側へ流れる。

[0208] 従って、単独冷却モード時の水－冷媒熱交換器 14 では、冷媒通路 14 a を流通する冷媒の流れ方向と熱媒体通路 14 b を流通する熱媒体の流れ方向が同一となる。つまり、単独冷却モード時の水－冷媒熱交換器 14 では、冷媒通路 14 a を流通する冷媒の流れと熱媒体通路 14 b を流通する熱媒体の流れが並行流となる。

[0209] ここで、単独冷却モードでは、サイクルの余剰冷媒が室外熱交換器 13 のモジュレータ 134 に貯えられるので、水－冷媒熱交換器 14 の貯液タンク 142 に液相冷媒が貯えられることはない。従って、貯液タンク 142 は、単なる冷媒通路となる。水－冷媒熱交換器 14 の他方の冷媒出入口 143 a から流出した冷媒は、四方弁 12 および合流部 16 d を介して、圧縮機 11 へ吸入されて再び圧縮される。

[0210] また、単独冷却モードの熱媒体回路 20 では、第 1 水ポンプ 21 a から圧送された熱媒体が水－冷媒熱交換器 14 の熱媒体通路 14 b の熱媒体入口 143 c へ流入する。熱媒体通路 14 b へ流入した熱媒体は、冷媒通路 14 a を流通する冷媒と熱交換して冷却される。熱媒体通路 14 b の熱媒体出口 143 d から流出した熱媒体の流れは、第 3 熱媒体三方弁 22 c にて分岐される。

[0211] 第 3 熱媒体三方弁 22 c にて分岐された一方の熱媒体の流れは、バッテリー 50 の冷却水通路 50 a へ流入する。冷却水通路 50 a へ流入した熱媒体は、バッテリー 50 の廃熱を吸熱する。これにより、バッテリー 50 が冷却される。冷却水通路 50 a から流出した熱媒体は、第 4 熱媒体逆止弁 27 d を介して、第 1 水ポンプ 21 a へ吸入されて再び圧送される。

[0212] 第 3 熱媒体三方弁 22 c にて分岐された一方の熱媒体の流れは、加熱装置 23、ヒータコア 24 および第 1 熱媒体三方弁 22 a を介して、発熱機器 51 の冷却水通路 51 a へ流入する。冷却水通路 51 a へ流入した熱媒体は、発熱機器 51 の廃熱を吸熱する。これにより、発熱機器 51 が冷却される。

冷却水通路 5 1 a から流出した熱媒体は、第 3 熱媒体逆止弁 2 7 c を介して、第 1 水ポンプ 2 1 a へ吸入されて再び圧送される。

[0213] ここで、単独冷却モードでは、制御装置 4 0 が加熱装置 2 3 に電力を供給していない。従って、加熱装置 2 3 は単なる熱媒体通路となる。また、単独冷却モードでは、エアミックスドア 3 4 がヒータコア 2 4 側の通風路を全閉としている。このため、単独冷却モード時のヒータコア 2 4 では、熱媒体と送風空気との熱交換は行われない。従って、ヒータコア 2 4 は単なる熱媒体通路となる。

[0214] これにより、単独冷却モードでは、車室内の空調を行うことなく、バッテリー 5 0 および発熱機器 5 1 の双方を冷却することができる。

[0215] (e) 冷房冷却モード

冷房冷却モードでは、制御装置 4 0 が、冷房モードと同様に、四方弁 1 2 を作動させる。さらに、制御装置 4 0 は、第 1 膨張弁 1 7 a を絞り状態とし、第 2 膨張弁 1 7 b を絞り状態とする。

[0216] また、制御装置 4 0 は、単独冷却モードと同様に、第 1 水ポンプ 2 1 a、第 3 熱媒体三方弁 2 2 c、第 1 熱媒体三方弁 2 2 a、および熱媒体開閉弁 2 6 を作動させる。

[0217] このため、冷房冷却モードの冷媒回路 1 0 では、図 1 の白抜き矢印および網掛けハッチング付き矢印の双方で示すように、圧縮機 1 1 の吐出口、四方弁 1 2、室外熱交換器 1 3、第 1 逆止弁 1 8 a、第 2 膨張弁 1 7 b、室内蒸発器 1 5、蒸発圧力調整弁 1 9、圧縮機 1 1 の吸入口の順に冷媒を循環させるとともに、圧縮機 1 1 の吐出口、四方弁 1 2、室外熱交換器 1 3、第 1 膨張弁 1 7 a、水-冷媒熱交換器 1 4、四方弁 1 2、圧縮機 1 1 の吸入口の順に冷媒を循環させる蒸気圧縮式の冷凍サイクルが構成される。

[0218] つまり、冷房冷却モードの冷媒回路 1 0 では、室外熱交換器 1 3 から流出した冷媒の流れに対して、室内蒸発器 1 5 および水-冷媒熱交換器 1 4 が並列的に接続された冷凍サイクルが構成される。

[0219] また、冷房冷却モードの熱媒体回路 2 0 では、単独冷却モードと同様に熱

媒体を循環させる回路が構成される。

[0220] この回路構成で、制御装置40は、その他の制御対象機器の作動を適宜制御する。例えば、圧縮機11については、冷房モードと同様に、蒸発器温度 T_{efin} が、目標蒸発器温度 T_{EO} に近づくように回転数を制御する。

[0221] また、第1膨張弁17aについては、予め定めた冷房冷却モード用の絞り開度となるように絞り開度を制御する。また、第2膨張弁17bについては、冷房モードと同様に、圧縮機11へ吸入される吸入冷媒の過熱度 SH が、基準過熱度 KSH に近づくように制御する。また、室内送風機32については、冷房モードと同様に回転数を決定する。

[0222] また、エアミックスドア34については、冷房モードおよび冷却モードと同様に、冷風バイパス通路35を全開とし、ヒータコア24側の通風路を全閉とするように、エアミックスドア駆動用の電動アクチュエータの作動を制御する。

[0223] 従って、単独冷却モードの冷媒回路10では、圧縮機11から吐出された高圧冷媒が、冷房モードと同様に、室外熱交換器13の他方の冷媒出入口137aへ流入する。室外熱交換器13へ流入した冷媒は、冷房モードと同様に、図3の太実線矢印に示すように、第1パス13a、第2パス13b、モジュレータ134、第3パス13cの順に通過する。

[0224] 室外熱交換器13へ流入した冷媒は、第1パス13aおよび第2パス13bを流通する際に外気と熱交換して凝縮する。モジュレータ134では、サイクルの余剰冷媒が液相冷媒として貯えられる。モジュレータ134から流出した冷媒は、第3パス13cを流通する際に外気と熱交換して過冷却される。

[0225] 室外熱交換器13から流出した冷媒の流れは、第1三方継手16aにて分岐される。第1三方継手16aにて分岐された一方の冷媒は、第1逆止弁18aおよび第3三方継手16cを介して第2膨張弁17bへ流入して減圧される。この際、第2膨張弁17bの開度は、吸入冷媒の過熱度 SH が、基準過熱度 KSH に近づくように調整される。室内蒸発器15から流出した冷媒

は、蒸発圧力調整弁 19 を介して合流部 16 d へ流入する。

[0226] 第 1 三方継手 16 a にて分岐された他方の冷媒は、第 1 膨張弁 17 a へ流入して減圧される。第 1 膨張弁 17 a にて減圧された低圧冷媒は、単独冷房モードと同様に、水-冷媒熱交換器 14 の一方の冷媒出入口 143 b へ流入する。水-冷媒熱交換器 14 へ流入した低圧冷媒は、冷媒通路 14 a を流通する際に、熱媒体通路 14 b を流通する熱媒体と熱交換して蒸発する。これにより、熱媒体通路 14 b を流通する熱媒体が冷却される。

[0227] 冷房冷却モード時の水-冷媒熱交換器 14 では、単独冷却モードと同様に、図 5 の太実線矢印で示すように、冷媒通路 14 a を流通する冷媒の流れと熱媒体通路 14 b を流通する熱媒体の流れが並行流となる。また、水-冷媒熱交換器 14 の貯液タンク 142 に液相冷媒が貯えられることはなく、貯液タンク 142 は、単なる冷媒通路となる。

[0228] 水-冷媒熱交換器 14 の他方の冷媒出入口 143 a から流出した冷媒は、四方弁 12 を介して合流部 16 d へ流入する。合流部 16 d では、蒸発圧力調整弁 19 から流出した冷媒と室外熱交換器 13 の他方の冷媒出入口 137 a から流出した冷媒が合流する。合流部 16 d にて合流した冷媒は、圧縮機 11 へ吸入されて再び圧縮される。

[0229] また、冷房冷却モードの熱媒体回路 20 では、単独冷却モードと同様に、水-冷媒熱交換器 14 の熱媒体通路 14 b を通過する際に冷却された熱媒体が、バッテリー 50 の冷却水通路 50 a および発熱機器 51 の冷却水通路 51 a へ流入する。これにより、バッテリー 50 および発熱機器 51 が冷却される。

[0230] また、冷房冷却モードの室内空調ユニット 30 では、室内蒸発器 15 にて冷却された送風空気を車室内へ吹き出す。これにより、冷房冷却モードでは、車室内の冷房を行うと同時に、バッテリー 50 および発熱機器 51 の双方を冷却することができる。

[0231] 以上の如く、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 によれば、冷媒回路 10 の回路構成および熱媒体回路 20 の回路構成を切り替えることによって、車室

内の空調および車載機器の温度調整を行うことができる。

[0232] 本実施形態の冷凍サイクル装置 1 では、送風空気を冷却する際には、室内蒸発器 15 にて冷媒と送風空気を熱交換させて、送風空気を冷却する。また、送風空気を加熱する際には、ヒータコア 24 にて熱媒体と送風空気とを熱交換させて送風空気を加熱する。

[0233] これによれば、室内蒸発器 15 として、送風空気を冷却するために適切な仕様のもので採用することができる。さらに、ヒータコア 24 として、送風空気を加熱するために適切な仕様のもので採用することができる。その結果、運転モードを切り替えた際に冷凍サイクル装置 1 の作動効率が低下してしまうことを抑制することができる。

[0234] また、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 の冷媒回路 10 では、互いに接続された第 1 三方継手 16 a、第 2 三方継手 16 b、および第 3 三方継手 16 c を備えている。これにより、簡素な構成でありながら、室外熱交換器 13、水-冷媒熱交換器 14、および室内蒸発器 15 の冷媒通路同士の接続状態を容易に切り替えることができる。

[0235] このことをより詳細に説明すると、本実施形態の冷媒回路 10 では、第 1 三方継手 16 a、第 2 三方継手 16 b、および第 3 三方継手 16 c が、互いに接続されている。従って、本実施形態の冷媒回路 10 では、比較的作動制御が容易な開閉弁や膨張弁等の配置の自由度が高い。

[0236] つまり、室外熱交換器 13 の一方の冷媒出入口 137 b と第 1 三方継手 16 a とを接続する第 1 冷媒通路 101、第 2 三方継手 16 b と水-冷媒熱交換器 14 の一方の冷媒出入口 143 b とを接続する第 2 冷媒通路 102、第 3 三方継手 16 c と室内蒸発器 15 の冷媒入口とを接続する第 3 冷媒通路 103、第 1 三方継手 16 a と第 2 三方継手 16 b とを接続する第 4 冷媒通路 104、第 1 三方継手 16 a と第 3 三方継手 16 c とを接続する第 5 冷媒通路 105、第 2 三方継手 16 b と第 3 三方継手 16 c とを接続する第 6 冷媒通路 106 の 6 つの冷媒通路のいずれかに、開閉弁や膨張弁を配置することができる。

- [0237] そして、開閉弁や膨張弁の作動を制御することによって、室外熱交換器 13、水-冷媒熱交換器 14、および室内蒸発器 15 の冷媒通路同士を、互いに連通させた状態や連通させない状態に容易に切り替えることができる。さらに、互いに連通させた状態で、一方の冷媒圧力と他方の冷媒圧力との圧力差を容易に調整することができる。
- [0238] すなわち、簡素な構成でありながら、室外熱交換器 13、水-冷媒熱交換器 14、および室内蒸発器 15 の接続状態を、自在に、かつ、容易に変更することができる。
- [0239] その上で、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 では、具体的に、第 3 三方継手 16 c と室内蒸発器 15 の冷媒入口とを接続する冷媒通路に第 2 膨張弁 17 b を配置している。
- [0240] これによれば、冷房モードで説明したように、室外熱交換器 13 から流出した冷媒を、第 1 三方継手 16 a および第 3 三方継手 16 c を介して第 2 膨張弁 17 b へ流入させて減圧させる。さらに、第 2 膨張弁 17 b にて減圧された冷媒を室内蒸発器 15 へ流入させる回路構成に容易に切り替えることができる。
- [0241] これに加えて、除湿暖房モードで説明したように、水-冷媒熱交換器 14 から流出した冷媒の少なくとも一部を、第 2 三方継手 16 b と第 3 三方継手 16 c を介して第 2 膨張弁 17 b へ流入させて減圧させる。さらに、第 2 膨張弁 17 b にて減圧された冷媒を室内蒸発器 15 へ流入させる回路構成に容易に切り替えることができる。
- [0242] また、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 では、具体的に、第 1 三方継手 16 a と第 2 三方継手 16 b とを接続する冷媒通路に第 1 膨張弁 17 a を配置している。
- [0243] これによれば、暖房モードで説明したように、水-冷媒熱交換器 14 から流出した冷媒を、第 2 三方継手 16 b を介して第 1 膨張弁 17 a へ流入させて減圧させる。さらに、第 1 膨張弁 17 a にて減圧された冷媒を、第 1 三方継手 16 a を介して室外熱交換器 13 へ流入させる回路構成に容易に切り替

えることができる。

[0244] これに加えて、冷却モード（すなわち、単独冷却モードおよび冷房冷却モード）で説明したように、室外熱交換器 13 から流出した冷媒を、第 1 三方継手 16 a を介して第 1 膨張弁 17 a へ流入させて減圧させる。さらに、第 1 膨張弁 17 a にて減圧された冷媒を、水-冷媒熱交換器 14 へ流入させる回路構成に容易に切り替えることができる。

[0245] 従って、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 によれば、簡素な構成で、作動効率の低下を招くことなく冷媒回路 10 の回路構成を容易に切り替えることができる。

[0246] また、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 では、具体的に、第 1 三方継手 16 a と第 2 三方継手 16 b とを接続する第 4 冷媒通路 104 に第 1 膨張弁 17 a を配置している。第 1 三方継手 16 a と第 3 三方継手 16 c とを接続する第 5 冷媒通路 105 に第 1 開閉弁としての第 1 逆止弁 18 a を配置している。第 2 三方継手 16 b と第 3 三方継手 16 c とを接続する第 6 冷媒通路 106 に第 2 開閉弁としての第 2 逆止弁 18 b を配置している。

[0247] これによれば、第 1 膨張弁 17 a が絞り状態となっている際には、高圧側の冷媒を第 3 三方継手 16 c 側へ流すことができ、低圧側の冷媒が第 3 三方継手 16 c 側へ流れてしまうことを抑制する回路構成を容易に実現することができる。さらに、第 1 開閉弁として第 1 逆止弁 18 a を採用し、第 2 開閉弁として第 2 逆止弁 18 b を採用しているので、電氣的な制御を必要とすることなく、第 1、第 2 開閉弁を開閉作動させることができる。

[0248] また、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 では、室外熱交換器 13 としてモジュレータ 134 を有するものを採用している。これによれば、冷房モード時、単独冷却モード時、および冷房冷却モード時にサイクルの余剰冷媒を液相冷媒としてモジュレータ 134 に貯えることができる。従って、冷凍サイクルを適切に作動させることができる。

[0249] また、本実施形態の室外熱交換器 13 では、他方の冷媒出入口 137 a から一方の冷媒出入口 137 b へ向かって、すなわち、第 1 パス 13 a、第 2

パス 1 3 b、第 3 パス 1 3 c の順で通路断面積が縮小している。

[0250] これによれば、冷房モード、単独冷却モード、および冷房冷却モードのように、室外熱交換器 1 3 にて冷媒を凝縮させる運転モード時には、冷媒の体積の減少に伴って通路断面積を縮小させることができる。また、暖房モード、および除湿暖房モードのように、室外熱交換器 1 3 にて冷媒を蒸発させる運転モード時には、冷媒の体積の増加に伴って通路断面積を拡大させることができる。

[0251] 従って、いずれの運転モード時にも、室外熱交換器 1 3 を流通する冷媒に生じる圧力損失の増大を抑制することができる。

[0252] また、本実施形態の室外熱交換器 1 3 では、他方の冷媒出入口 1 3 7 a が一方の冷媒出入口 1 3 7 b よりも上方側に配置されている。

[0253] これによれば、冷房モード、単独冷却モード、および冷房冷却モードのように、他方の冷媒出入口 1 3 7 a から高圧冷媒を流入させる際には、凝縮させた冷媒を重力の作用によって一方の冷媒出入口 1 3 7 b 側へ移動させやすい。また、暖房モード、および除湿暖房モードのように、一方の冷媒出入口 1 3 7 b から低圧冷媒を流入させる際には、冷媒の慣性力によって、複数のチューブ 1 3 1 に低圧冷媒を均等に分配しやすい。

[0254] また、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 では、水—冷媒熱交換器 1 4 として貯液タンク 1 4 2 を有するものを採用している。これによれば、暖房モード、および除湿暖房モード時にサイクルの余剰冷媒を貯液タンク 1 4 2 に貯えることができる。従って、冷凍サイクルを適切に作動させることができる。

[0255] また、本実施形態の水—冷媒熱交換器 1 4 では、暖房モード、および除湿暖房モードのように、水—冷媒熱交換器 1 4 にて熱媒体を加熱する運転モードでは、水—冷媒熱交換器 1 4 における冷媒の流れおよび熱媒体の流れが対向流となる。また、単独冷却モード、および冷房冷却モードのように、水—冷媒熱交換器 1 4 にて熱媒体を冷却する運転モードでは、水—冷媒熱交換器 1 4 における冷媒の流れおよび熱媒体の流れが並行流となる。

[0256] ここで、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 では、水-冷媒熱交換器 14 にて熱媒体を加熱する運転モード時の熱負荷（すなわち、熱媒体の加熱能力に対応）が、水-冷媒熱交換器 14 にて熱媒体を冷却する運転モード時の熱負荷（すなわち、熱媒体の冷却能力に対応）よりも大きくなる。これは、水-冷媒熱交換器 14 にて熱媒体を加熱する運転モード時の冷媒回路 10 を循環する循環冷媒流量が多くなるからである。

[0257] 従って、本実施形態の水-冷媒熱交換器 14 では、熱負荷が大きくなる運転モード時に、熱交換効率の高い対向流となり、冷凍サイクル装置 1 の作動効率を向上させることができる。

[0258] また、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 では、第 1 三方継手 16 a と第 2 三方継手 16 b とを接続する第 4 冷媒通路 104、第 2 三方継手 16 b と水-冷媒熱交換器 14 の一方の冷媒出入口 143 b とを接続する第 3 冷媒通路 103 等を、小径の冷媒配管で形成している。

[0259] 従って、これらの配管の取り回しの自由度を向上させることができる。延いては、冷凍サイクル装置 1 の小型化、冷媒封入量の少量化、および搭載性の向上を図ることができる。

[0260] ここで、単独冷却モード等では、第 1 膨張弁 17 a にて減圧された冷媒を、第 2 三方継手 16 b を介して、水-冷媒熱交換器 14 の一方の冷媒出入口 143 b へ流入させている。このため、第 1 膨張弁 17 a から水-冷媒熱交換器 14 の一方の冷媒出入口 143 b へ至る冷媒配管の通路断面積は、第 1 三方継手 16 a から第 1 膨張弁 17 a へ至る冷媒配管よりも通路断面積が大きくなっている方が望ましい。

[0261] これに対して、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 では、前述の如く、単独冷却モード等では、熱負荷が小さくなり、サイクルを循環する冷媒循環流量も低減する。従って、第 1 膨張弁 17 a から水-冷媒熱交換器 14 の一方の冷媒出入口 143 b へ至る冷媒通路を小径の冷媒配管で形成しても、冷媒の圧力損失が大きく増加してしまうことはない。

[0262] なお、各運転モードにおける熱媒体回路 20 の回路構成の切り替えは、上

述した例に限定されない。

[0263] 例えば、暖房モードおよび除湿暖房モードでは、少なくとも水-冷媒熱交換器 14 の熱媒体通路 14 b から流出した熱媒体をヒータコア 24 へ流入させることができれば、他の回路構成に切り替えてもよい。

[0264] その一例としては、暖房モード時あるいは除湿暖房モード時に、制御装置 40 が、さらに、第 2 水ポンプ 21 b を作動させる。制御装置 40 は、発熱機器 51 の冷却水通路 51 a から流出した冷媒をラジエータ 25 の熱媒体入口側へ流出させるように、第 2 熱媒体三方弁 22 b を作動させる。さらに、制御装置 40 は、熱媒体開閉弁 26 を開く。

[0265] これにより、熱媒体回路 20 では、図 12 の太線に示すように、第 1 水ポンプ 21 a の吐出口、水-冷媒熱交換器 14、第 3 熱媒体三方弁 22 c、加熱装置 23、ヒータコア 24、第 1 熱媒体三方弁 22 a、第 1 水ポンプ 21 a の吸入口の順に熱媒体を循環させる主回路が構成される。

[0266] さらに、熱媒体回路 20 では、第 2 水ポンプ 21 b の吐出口、発熱機器 51 の冷却水通路 51 a、第 2 熱媒体三方弁 22 b、ラジエータ 25、第 2 水ポンプ 21 b の吸入口の順に熱媒体を循環させるとともに、第 2 水ポンプ 21 b の吐出口、バッテリー 50 の冷却水通路 50 a、熱媒体開閉弁 26、ラジエータ 25、第 2 水ポンプ 21 b の吸入口の順に熱媒体を循環させる副回路が構成される。

[0267] つまり、副回路では、第 2 水ポンプ 21 b から圧送された熱媒体の流れに対して、発熱機器 51 の冷却水通路 51 a およびバッテリー 50 の冷却水通路 50 a が並列的に接続された回路が構成される。

[0268] 副回路では、熱媒体がバッテリー 50 の冷却水通路 50 a を流通する際にバッテリー 50 から吸熱した熱、および熱媒体が発熱機器 51 の冷却水通路 51 a を流通する際に発熱機器 51 から吸熱した熱を、ラジエータ 25 にて外気に放熱させることができる。

[0269] 従って、暖房モード時あるいは除湿暖房モード時に、図 12 に示すように熱媒体回路 20 の回路構成を切り替えることで、車室内の暖房あるいは除湿

暖房を行うことができる。さらに、外気によってバッテリー50および発熱機器51を冷却する外気冷却モードを実行することができる。

[0270] また、図12に示す熱媒体回路20に対して、熱媒体開閉弁26を閉じることによって、第2水ポンプ21bから圧送された熱媒体を発熱機器51の冷却水通路51aとラジエータ25との間で循環させる副回路を構成することができる。これによれば、不必要にバッテリー50を冷却してしまうことなく、発熱機器51を冷却することができる。

[0271] 別の一例としては、暖房モード時あるいは除湿暖房モード時に、制御装置40が、水-冷媒熱交換器14の熱媒体通路14bから流出した熱媒体を加熱装置23側へ流出させるように、第3熱媒体三方弁22cを作動させる。さらに、制御装置40は、ヒータコア24から流出した熱媒体を発熱機器51の冷却水通路51aの一方の出入口側へ流出させるように、第1熱媒体三方弁22aを作動させる。また、制御装置40は、第2水ポンプ21bを作動させる。さらに、制御装置40は、熱媒体開閉弁26を開く。

[0272] これにより、熱媒体回路20では、図13の太線に示すように、第1水ポンプ21aの吐出口、水-冷媒熱交換器14、第3熱媒体三方弁22c、加熱装置23、ヒータコア24、第1熱媒体三方弁22a、発熱機器51の冷却水通路51a、第1水ポンプ21aの吸入口の順に熱媒体を循環させる主回路が構成される。

[0273] さらに、熱媒体回路20では、第2水ポンプ21bの吐出口、バッテリー50の冷却水通路50a、熱媒体開閉弁26、ラジエータ25、第2水ポンプ21bの吸入口の順に熱媒体を循環させる副回路が構成される。

[0274] 主回路では、第1水ポンプ21aが、発熱機器51の廃熱によって加熱された熱媒体を吸入して、水-冷媒熱交換器14の熱媒体通路14bへ圧送する。水-冷媒熱交換器14の熱媒体通路14bへ流入した熱媒体は、冷媒通路14aを流通する冷媒と熱交換して、さらに加熱される。このため、ヒータコア24では、冷媒回路10の高圧冷媒に加えて、発熱機器51の廃熱を熱源として、送風空気を加熱することができる。

- [0275] また、副回路では、熱媒体がバッテリー 50 の冷却水通路 50 a を流通する際にバッテリー 50 から吸熱した熱を、ラジエータ 25 にて外気に放熱させることができる。
- [0276] 従って、暖房モード時あるいは除湿暖房モード時に、図 13 に示すように熱媒体回路 20 の回路構成を切り替えることで、車室内の暖房あるいは除湿暖房を行うことができる。また、図 13 に示すように熱媒体回路 20 の回路構成を切り替えることで、発熱機器 51 の廃熱を送風空気を加熱するための熱源として利用できる。従って、圧縮機 11 の冷媒吐出能力を低減させて省エネルギー効果を得ることができる。
- [0277] さらに、図 13 に示すように熱媒体回路 20 の回路構成を切り替えることで、外気によってバッテリー 50 を冷却する外気冷却モードを実行することができる。この際、バッテリー 50 を冷却する必要がなければ、図 13 に示す熱媒体回路 20 において、第 2 水ポンプ 21 b を停止させてもよい。
- [0278] また、例えば、冷却モードおよび冷房冷却モードでは、少なくとも水-冷媒熱交換器 14 の熱媒体通路 14 b から流出した熱媒体をバッテリー 50 の冷却水通路 50 a および熱媒体が発熱機器 51 の冷却水通路 51 a のいずれか一方に流入させることができれば、他の回路構成に切り替えてもよい。
- [0279] その一例としては、冷却モード時あるいは冷房冷却モード時に、制御装置 40 が、水-冷媒熱交換器 14 の熱媒体通路 14 b から流出した熱媒体をバッテリー 50 の冷却水通路 50 a 側へ流出させるように、第 3 熱媒体三方弁 22 c を作動させる。
- [0280] また、制御装置 40 は、第 2 水ポンプ 21 b を作動させる。さらに、制御装置 40 は、ヒータコア 24 から流出した熱媒体を第 2 熱媒体三方弁 22 b 側へ流出させるように、第 1 熱媒体三方弁 22 a を作動させる。さらに、制御装置 40 は、第 1 熱媒体三方弁 22 a から流出した熱媒体をラジエータ 25 の熱媒体入口側へ流出させるように、第 2 熱媒体三方弁 22 b を作動させる。
- [0281] これにより、熱媒体回路 20 では、図 14 の太線に示すように、第 1 水ポ

ンプ21aの吐出口、水-冷媒熱交換器14、第3熱媒体三方弁22c、バッテリー50の冷却水通路50a、第1水ポンプ21aの吸入口の順に熱媒体を循環させる主回路が構成される。

[0282] さらに、熱媒体回路20では、第2水ポンプ21bの吐出口、加熱装置23、ヒータコア24、第1熱媒体三方弁22a、第2熱媒体三方弁22b、ラジエータ25、第2水ポンプ21bの吸入口の順に熱媒体を循環させるとともに、第2水ポンプ21bの吐出口、発熱機器51の冷却水通路51a、第2熱媒体三方弁22b、ラジエータ25、第2水ポンプ21bの吸入口の順に熱媒体を循環させる副回路が構成される。

[0283] つまり、副回路では、第2水ポンプ21bから圧送された熱媒体の流れに対して、加熱装置23および発熱機器51の冷却水通路51aが並列的に接続された回路が構成される。副回路では、熱媒体が発熱機器51の冷却水通路51aを流通する際に発熱機器51から吸熱した熱を、ラジエータ25にて外気に放熱させることができる。

[0284] 従って、冷却モード時あるいは冷房冷却モード時に、図14に示すように熱媒体回路20の回路構成を切り替えることで、外気によって発熱機器51を冷却する外気冷却モードを実行することができる。外気冷却モードでは、バッテリー50および発熱機器51を異なる温度帯で冷却することができる。

[0285] 別の一例としては、冷却モード時あるいは冷房冷却モード時に、制御装置40が、水-冷媒熱交換器14の熱媒体通路14bから流出した熱媒体をバッテリー50の冷却水通路50a側へ流出させるように、第3熱媒体三方弁22cを作動させる。

[0286] また、制御装置40は、第2水ポンプ21bを作動させる。さらに、制御装置40は、ヒータコア24の出口側と第1水ポンプ21aの吸入口側とを接続するように、第1熱媒体三方弁22aを作動させる。さらに、制御装置40は、発熱機器51の冷却水通路51aから流出した熱媒体をラジエータ25の熱媒体入口側へ流出させるように、第2熱媒体三方弁22bを作動させる。

[0287] これにより、熱媒体回路 20 では、図 15 の太線に示すように、第 1 水ポンプ 21 a の吐出口、水-冷媒熱交換器 14、第 3 熱媒体三方弁 22 c、バッテリー 50 の冷却水通路 50 a、第 1 水ポンプ 21 a の吸入口の順に熱媒体を循環させる主回路が構成される。

[0288] さらに、熱媒体回路 20 では、第 2 水ポンプ 21 b の吐出口、発熱機器 51 の冷却水通路 51 a、第 2 熱媒体三方弁 22 b、ラジエータ 25、第 2 水ポンプ 21 b の吸入口の順に熱媒体を循環させる副回路が構成される。副回路では、熱媒体が発熱機器 51 の冷却水通路 51 a を流通する際に発熱機器 51 から吸熱した熱を、ラジエータ 25 にて外気に放熱させることができる。

[0289] 従って、冷却モード時あるいは冷房冷却モード時に、図 15 に示すように熱媒体回路 20 の回路構成を切り替えることで、外気によって発熱機器 51 を冷却する外気冷却モードを実行することができる。さらに、外気冷却モードでは、バッテリー 50 および発熱機器 51 を異なる温度帯で冷却することができる。

[0290] また、冷却モードあるいは冷房冷却モードでは、図 11 で説明した熱媒体回路 20 の回路構成を変更してもよい。具体的には、水-冷媒熱交換器 14 の熱媒体通路 14 b から流出した熱媒体を、バッテリー 50 の冷却水通路 50 a および発熱機器 51 の冷却水通路 51 a のいずれか一方側へ流出させるように、第 3 熱媒体三方弁 22 c の作動を制御してもよい。これにより、水-冷媒熱交換器 14 にて冷却された熱媒体を冷熱源として、バッテリー 50 および発熱機器 51 のいずれか一方を冷却するようにしてもよい。

[0291] (第 2 実施形態)

本実施形態では、熱媒体回路 20 a を採用した例を説明する。熱媒体回路 20 a は、第 1 実施形態で説明した熱媒体回路 20 に対して、図 16 に示すように、バッテリー 50 の冷却水通路 50 a が接続されていない。従って、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 における冷却対象物は、発熱機器 51 である。

[0292] さらに、熱媒体回路20aでは、バッテリー50の冷却水通路50aの廃止に伴って、第1実施形態で説明した、第3熱媒体三方弁22c、熱媒体通路26aおよび熱媒体開閉弁26、第3熱媒体逆止弁27c、第4熱媒体逆止弁27d、第5熱媒体逆止弁27e等も廃止されている。その他の冷凍サイクル装置1の構成は、第1実施形態と同様である。

[0293] 次に、本実施形態の冷凍サイクル装置1の作動について説明する。本実施形態の冷凍サイクル装置1においても第1実施形態と同様に各種運転モードを切り替える。さらに、冷媒回路10の作動は、基本的に第1実施形態と同様である。そこで、以下の説明では、主に熱媒体回路20aの作動について説明する。

[0294] (a) 冷房モード

冷房モードでは、制御装置40は、第1実施形態と同様に、冷媒回路10の各種制御対象機器の作動を制御する。従って、冷房モードでは、第1実施形態と同様に、車室内の冷房を行うことができる。また、冷房モードでは、水-冷媒熱交換器14の冷媒通路14aへ冷媒を流入させない。このため、熱媒体が、水-冷媒熱交換器14の熱媒体通路14bにて冷却あるいは加熱されることはない。

[0295] (b) 暖房モード

暖房モードでは、制御装置40が、第1実施形態と同様に、冷媒回路10の各種制御対象機器の作動を制御する。また、制御装置40は、暖房モード用の基準圧送能力を発揮するように第1水ポンプ21aを作動させる。さらに、制御装置40は、ヒータコア24から流出した熱媒体を第1水ポンプ21aの吸入口側へ流出させるように、第1熱媒体三方弁22aを作動させる。

[0296] このため、暖房モードの熱媒体回路20aでは、図17の太線で示すように、第1水ポンプ21aの吐出口、水-冷媒熱交換器14、加熱装置23、ヒータコア24、第1熱媒体三方弁22a、第1水ポンプ21aの吸入口の順に熱媒体を循環させる回路が構成される。

[0297] 従って、暖房モードでは、実質的に第1実施形態と同様に作動して、車室内の暖房を行うことができる。

[0298] (c) 除湿暖房モード

除湿暖房モードでは、制御装置40が、第1実施形態と同様に、冷媒回路10の各種制御対象機器の作動を制御する。また、制御装置40は、暖房モードと同様に、第1水ポンプ21aおよび第1熱媒体三方弁22aを作動させる。このため、除湿暖房モードの熱媒体回路20aでは、暖房モードと同様に熱媒体を循環させる回路が構成される。

[0299] 従って、除湿暖房モードでは、実質的に第1実施形態と同様に作動して、車室内の除湿暖房を行うことができる。

[0300] (d) 単独冷却モード

単独冷却モードでは、制御装置40が、第1実施形態と同様に、冷媒回路10の各種制御対象機器の作動を制御する。

[0301] また、制御装置40は、単独冷却モード用の基準圧送能力を発揮するように第1水ポンプ21aを作動させる。さらに、制御装置40は、ヒータコア24から流出した熱媒体を発熱機器51の冷却水通路51aの一方の出入口側へ流出させるように、第1熱媒体三方弁22aを作動させる。制御装置40は、第1熱媒体三方弁22aから流出した熱媒体が、第2熱媒体三方弁22b側へ流出しないように、第2熱媒体三方弁22bを作動させる。

[0302] このため、暖房モードの熱媒体回路20aでは、図18の太線で示すように、第1水ポンプ21aの吐出口、水-冷媒熱交換器14、加熱装置23、ヒータコア24、第1熱媒体三方弁22a、発熱機器51の冷却水通路51a、第1水ポンプ21aの吸入口の順に熱媒体を循環させる回路が構成される。

[0303] 従って、単独冷却モードでは、水-冷媒熱交換器14の熱媒体通路14bにて冷却された熱媒体を、発熱機器51の冷却水通路51aへ流入させることができる。これにより、本実施形態の単独冷却モードでは、車室内の空調を行うことなく、発熱機器51を冷却することができる。

[0304] (e) 冷房冷却モード

冷房冷却モードでは、制御装置40が、第1実施形態と同様に、冷媒回路10の各種制御対象機器の作動を制御する。また、制御装置40は、単独冷却モードと同様に、第1水ポンプ21a、第1熱媒体三方弁22aおよび第2熱媒体三方弁22bを作動させる。このため、冷房冷却モードの熱媒体回路20aでは、単独冷却モードと同様に熱媒体を循環させる回路が構成される。

[0305] 従って、冷房冷却モードでは、冷房モードと同様に車室内の冷房を行うと同時に、単独冷却モードと同様に発熱機器51を冷却することができる。

[0306] 以上の如く、本実施形態の冷凍サイクル装置1によれば、冷媒回路10の回路構成および熱媒体回路20aの回路構成を切り替えることによって、車室内の空調および車載機器の温度調整を行うことができる。

[0307] さらに、本実施形態の冷媒回路10は、第1実施形態と同様に作動するので、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、本実施形態の冷凍サイクル装置1によれば、簡素な構成で、作動効率の低下を招くことなく冷媒回路10の回路構成を容易に切り替えることができる。

[0308] なお、本実施形態においても、各運転モードにおける熱媒体回路20aの回路構成の切り替えは、上述した例に限定されない。

[0309] 例えば、暖房モードおよび除湿暖房モードでは、少なくとも水-冷媒熱交換器14の熱媒体通路14bから流出した熱媒体をヒータコア24へ流入させることができれば、他の回路構成に切り替えてもよい。

[0310] 具体的には、暖房モード時あるいは除湿暖房モード時に、制御装置40が、さらに、第2水ポンプ21bを作動させる。さらに、制御装置40は、発熱機器51の冷却水通路51aから流出した冷媒をラジエータ25の熱媒体入口側へ流出させるように、第2熱媒体三方弁22bを作動させる。

[0311] これにより、熱媒体回路20aでは、図19の太線に示すように、第1水ポンプ21aの吐出口、水-冷媒熱交換器14、加熱装置23、ヒータコア24、第1熱媒体三方弁22a、第1水ポンプ21aの吸入口の順に熱媒体

を循環させる主回路が構成される。

[0312] さらに、熱媒体回路 20 a では、第 2 水ポンプ 21 b の吐出口、発熱機器 51 の冷却水通路 51 a、第 2 熱媒体三方弁 22 b、ラジエータ 25、第 2 水ポンプ 21 b の吸入口の順に熱媒体を循環させる副回路が構成される。副回路では、熱媒体が発熱機器 51 の冷却水通路 51 a を流通する際に発熱機器 51 から吸熱した熱を、ラジエータ 25 にて外気に放熱させることができる。

[0313] 従って、暖房モード時あるいは除湿暖房モード時に、図 19 に示すように熱媒体回路 20 a の回路構成を切り替えることで、車室内の暖房あるいは除湿暖房を行うことができるとともに、外気によって発熱機器 51 を冷却する外気冷却モードを実行することができる。

[0314] また、上述の説明では、熱媒体回路 20 a の第 2 熱媒体三方弁 22 b と第 2 水ポンプ 21 b の吸入口とを接続する熱媒体通路、および第 1 熱媒体逆止弁 27 a が配置された熱媒体通路に熱媒体を流していない。従って、これらの熱媒体通路を廃止してもよい。

[0315] その一方で、これらの熱媒体通路を廃止しない場合には、第 1 実施形態で説明した熱媒体回路 20 から、バッテリー 50 の冷却水通路 50 a 等を廃止することで、熱媒体回路 20 a を容易に形成することができる。つまり、第 1 実施形態で説明した熱媒体回路 20 との構成機器の共通化を行って、熱媒体回路 20 a の生産性を向上させることができる。

[0316] (第 3 実施形態)

本実施形態では、第 1 実施形態に対して、冷媒回路 10 の構成を変更した例を説明する。本実施形態の冷媒回路 10 では、図 20 の全体構成図に示すように、第 1 逆止弁 18 a および第 2 逆止弁 18 b を廃止している。そして、第 3 三方継手 16 c に代えて、弁付き三方継手 161 を採用している。

[0317] 弁付き三方継手 161 の詳細構成については、図 21 の模式的な断面図を用いて説明する。弁付き三方継手 161 は、両端部が円錐状に絞られた円筒状のボデー部 161 a を有している。ボデー部 161 a の内部空間には、弁

体が収容されている。本実施形態では、弁体として、球状に形成されたボール弁 161b が採用されている。

[0318] ボール弁 161b の外径は、ボデー 161a の内周径よりも小さい。このため、ボール弁 161b は、内部空間 161c の軸方向に変位可能に収容されている。

[0319] 内部空間 161c の軸方向一端側には、第 1 合流分岐部側（すなわち、第 5 冷媒通路 105）に接続される第 1 流入出口 161d が形成されている。第 1 流入出口 161d の最大径は、ボール弁 161b の外径よりも小さい。このため、ボール弁 161b が一端側へ変位して、ボデー部 161a の円錐状内壁面に当接すると、第 1 流入出口 161d はボール弁 161b によって閉塞される。

[0320] また、ボデー部 161a の軸方向他端側には、第 2 合流分岐部側（すなわち、第 6 冷媒通路 106）に接続される第 2 流入出口 161e が形成されている。第 2 流入出口 161e の最大径は、ボール弁 161b の外径よりも小さい。このため、ボール弁 161b が他端側へ変位して、ボデー部 161a の円錐状内壁面に当接すると、第 2 流入出口 161e はボール弁 161b によって閉塞される。

[0321] ボデー部 161a の筒状壁面の中央部には、第 2 膨張弁 17b 側（すなわち、第 3 冷媒通路 103）に接続される第 3 流入出口 161f が形成されている。

[0322] このため、弁付き三方継手 161 では、冷房モードおよび冷却冷房モードのように、第 1 流入出口 161d 側の冷媒圧力が第 2 流入出口 161e 側の冷媒圧力よりも高くなると、図 21 の実線で示すように、ボール弁 161b が第 2 流入出口 161e 側へ変位する。そして、ボール弁 161b が第 2 流入出口 161e を閉塞する。

[0323] これにより、第 5 冷媒通路 105 を開くことができるとともに、第 6 冷媒通路 106 を閉塞することができる。そして、第 1 流入出口 161d 側から内部空間へ流入させた高圧冷媒を、第 3 流入出口 161f から流出させるこ

とができる。

[0324] また、弁付き三方継手 161 では、暖房モードおよび除湿暖房モードのように、第2流入出口 161 e 側の冷媒圧力が第1流入出口 161 d 側の冷媒圧力よりも高くなると、図 21 の破線で示すように、ボール弁 161 b が第1流入出口 161 d 側へ変位する。そして、ボール弁 161 b が第1流入出口 161 d を閉塞する。

[0325] これにより、第6冷媒通路 106 を開くとともに、第5冷媒通路 105 を閉塞することができる。そして、第2流入出口 161 e 側から内部空間へ流入させた高圧冷媒を、第3流入出口 161 f から流出させることができる。

[0326] つまり、本実施形態の弁付き三方継手 161 は、第3合流分岐部であるボデー部 161 a と冷媒回路切替部であるボール弁 161 b とを一体化させたものである。

[0327] ボール弁 161 b は、ボデー部 161 a に形成された第1流入出口 161 d および第2流入出口 161 e のうち、いずれか一方を開くと同時に他方を閉塞可能に配置されている。換言すると、ボール弁 161 b は、第1流入出口 161 d および第2流入出口 161 e のうち、いずれか一方を選択的に閉塞可能に配置されている。

[0328] なお、本実施形態では、弁体として球状に形成されたボール弁 161 b を採用した例を説明したが、第1流入出口 161 d および第2流入出口 161 e のうち、いずれか一方を選択的に閉塞可能であれば、弁体の形状は限定されない。例えば、円柱形状の弁体、2つの円錐形状を組み合わせた形状の弁体、あるいは、長球状（いわゆる、ラグビーボール状）の弁体を採用してもよい。

[0329] その他の冷凍サイクル装置 1 の構成および作動は、第1実施形態と同様である。すなわち、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 によれば、簡素な構成で、作動効率の低下を招くことなく冷媒回路 10 の回路構成を容易に切り替えることができる。

[0330] また、本実施形態では、第3合流分岐部および冷媒回路切替部として、弁

付き三方継手 161 を採用している。これによれば、第 1 膨張弁 17a が絞り状態となっている際には、高圧側の冷媒を弁付き三方継手 161 へ流入させることができ、低圧側の冷媒が弁付き三方継手 161 へ流入させない回路構成を容易に実現することができる。

[0331] さらに、弁体として、高圧側の冷媒の圧力と低圧側の冷媒の圧力差によって変位するボール弁 161b を採用しているので、電氣的な制御を必要とすることなく、冷媒回路 10 の回路構成を容易に切り替えることができる。

[0332] 本開示は上述の実施形態に限定されることなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、以下のように種々変形可能である。

[0333] 上述の実施形態では、本開示に係る冷凍サイクル装置 1 を、車載機器冷却機能付きの車両用空調装置に適用した例を説明したが、冷凍サイクル装置 1 の適用はこれに限定されない。車両用に限定されることなく、定置型の空調装置等に適用してもよい。例えば、サーバ（コンピュータ）の温度を適切に調整しつつ、サーバが収容される室内の空調を行うサーバ冷却機能付きの空調装置等に適用してもよい。

[0334] 冷媒回路 10 の各構成は、上述の実施形態に開示されたものに限定されない。

[0335] 例えば、上述の実施形態では、モジュレータ 134 を有する室外熱交換器 13 を採用した例を説明したが、室外熱交換器 13 からモジュレータ 134 を廃止してもよい。同様に、上述の実施形態では、貯液タンク 142 を有する水-冷媒熱交換器 14 を採用した例を説明したが、水-冷媒熱交換器 14 から貯液タンク 142 を廃止してもよい。

[0336] モジュレータ 134 および貯液タンク 142 のいずれか一方を廃止する場合は、冷媒回路 10 を循環する循環冷媒流量が多くなる運転モード時に低圧冷媒を蒸発させる熱交換器となる側の貯液部を廃止することが望ましい。例えば、冷房モード時に循環冷媒流量が多くなる冷凍サイクル装置では、貯液タンク 142 を廃止すればよい。暖房モード時に循環冷媒流量が多くなる冷凍サイクル装置では、モジュレータ 134 を廃止すればよい。

- [0337] また、上述の実施形態では、蒸発圧力調整弁 19 を採用した例を説明したが、蒸発圧力調整弁 19 は必須の構成ではない。例えば、冷房冷却モード時に、水-冷媒熱交換器 14 における冷媒蒸発温度が 0℃ 以下にならない冷凍サイクル装置では、蒸発圧力調整弁 19 を廃止してもよい。
- [0338] また、上述の実施形態では、冷媒回路切替部として四方弁 12 を採用した例を説明したが、四方弁 12 と同様に冷媒回路 10 の回路構成を切り替えることができれば、冷媒回路切替部はこれに限定されない。
- [0339] 例えば、図 22 に示すように、第 1 冷媒三方弁 12 a および第 2 冷媒三方弁 12 b の 2 つの冷媒三方弁を組み合わせる冷媒回路切替部を形成してもよい。各冷媒三方弁としては、熱媒体回路 20 で採用した第 1 熱媒体三方弁 22 a 等と同様の構成の冷媒用の三方式の流量調整弁を採用することができる。
- [0340] 例えば、図 23 に示すように、第 1 冷媒開閉弁 121 ~ 第 4 冷媒開閉弁 124 の 4 つの冷媒開閉弁を組み合わせる冷媒回路切替部を形成してもよい。各冷媒開閉弁としては、熱媒体回路 20 で採用した熱媒体開閉弁 26 と同様の構成の冷媒用の開閉弁を採用することができる。
- [0341] また、上述の実施形態では、第 1 ~ 第 3 合流分岐部 16 a ~ 16 c として、三方継手を採用した例を説明したが、第 1 ~ 第 3 合流分岐部 16 a ~ 16 c として、第 1 熱媒体三方弁 22 a 等と同様の構成の冷媒用の三方式の流量調整弁を採用することができる。
- [0342] また、上述の実施形態では、各運転モードにおいて、圧縮機 11 へ吸入される吸入冷媒の過熱度 SH が予め定めた基準過熱度 KSH に近づくように、第 1 膨張弁 17 a あるいは第 2 膨張弁 17 b の作動を制御した例を説明したが、これに限定されない。冷媒回路 10 を循環する循環冷媒流量をより精度良く調整するために、以下のように変更してもよい。
- [0343] 例えば、室内蒸発器 15 の出口側冷媒の温度を検出する蒸発器出口側温度検出部および圧力を検出する蒸発器出口側圧力検出部を追加する。そして、冷房モード時に、これらの検出部の検出値に基づいて算定した室内蒸発器 1

5の出口側冷媒の過熱度が基準過熱度K S Hに近づくように、第2膨張弁17 bの作動を制御してもよい。

[0344] 例えば、水—冷媒熱交換器14の他方の冷媒出入口143 aから流出した冷媒の温度を検出する熱交換器出口側温度検出部および圧力を検出する熱交換器出口側圧力検出部を追加する。そして、単独冷却モード時に、これらの検出部の検出値に基づいて算定した冷媒出入口143 aから流出した冷媒の過熱度が基準過熱度K S Hに近づくように、第1膨張弁17 bの作動を制御してもよい。

[0345] 例えば、室外熱交換器13の他方の冷媒出入口137 aから流出した冷媒の温度を検出する室外器出口側温度検出部および圧力を検出する室外器出口側圧力検出部を追加する。そして、暖房モード時に、これらの検出部の検出値に基づいて算定した冷媒出入口137 aから流出した冷媒の過熱度が基準過熱度K S Hに近づくように、第1膨張弁17 bの作動を制御してもよい。

[0346] また、上述の実施形態では、冷媒としてR1234 y fを採用した例を説明したが、冷媒はこれに限定されない。例えば、R134 a、R600 a、R410 A、R404 A、R32、R407 C、等を採用してもよい。または、これらの冷媒のうち複数種を混合させた混合冷媒等を採用してもよい。

[0347] 熱媒体回路20、20 aは、上述の実施形態に開示されたものに限定されない。

[0348] 少なくとも暖房モード時あるいは除湿暖房モード時に、水—冷媒熱交換器14の熱媒体通路14 bとヒータコア24との間で熱媒体を循環させる回路構成に切り替え可能な熱媒体回路であればよい。さらに、少なくとも単独冷却モード時あるいは冷房冷却モード時に、水—冷媒熱交換器14の熱媒体通路14 bと車載機器50、51の冷却水通路50 a、51 aとの間で熱媒体を循環させる回路構成に切り替え可能な熱媒体回路であればよい。

[0349] また、熱媒体回路20、20 aにおけるバッテリー50および発熱機器51の配置は、上述の実施形態に開示されたものに限定されない。例えば、熱媒体回路20では、バッテリー50と発熱機器51の配置を逆にしてもよい。さ

らに、第2実施形態では、発熱機器51に代えてバッテリー50を配置してもよい。

[0350] また、発熱機器51は単数に限られない。発熱機器51は複数であってもよい。この際、各発熱機器51の冷却水通路51aは、互いに直接的に直列に接続されていてもよいし、並列に接続されていてもよい。もちろん、一部の発熱機器51の冷却水通路51aが、バッテリー50の冷却水通路50aに直接的に直列に接続されていてもよいし、並列に接続されていてもよい。

[0351] また、上述の実施形態では、冷媒回路10にて冷凍サイクルが構成される際に、熱媒体回路20に配置された各構成機器を作動させる例を説明したが、熱媒体回路20に配置された各構成機器の作動はこれに限定されない。

[0352] 例えば、第1実施形態で説明した熱媒体回路20では、発熱機器51を暖機するための暖機モードを実行することができる。

[0353] 熱媒体回路20の暖機モードでは、制御装置40が、冷媒回路10の圧縮機11を停止させる。また、制御装置40は、予め定めた暖機モード用の基準圧送能力を発揮するように第1水ポンプ21aを作動させる。さらに、制御装置40は、水-冷媒熱交換器14の熱媒体通路14bから流出した熱媒体を加熱装置23側の双方へ流出させるように、第3熱媒体三方弁22cを作動させる。さらに、制御装置40は、第1熱媒体三方弁22aから流出した熱媒体が、第2熱媒体三方弁22b側へ流出しないように、第2熱媒体三方弁22bを作動させる。また、制御装置40は、加熱装置23に通電する。

[0354] このため、暖機モードの熱媒体回路20では、図24の太線で示すように、第1水ポンプ21aの吐出口、水-冷媒熱交換器14、第3熱媒体三方弁22c、加熱装置23、ヒータコア24、第1熱媒体三方弁22a、発熱機器51の冷却水通路51a、第1水ポンプ21aの吸入口の順に熱媒体を循環させる回路が構成される。

[0355] これにより、暖機モードの熱媒体回路20では、加熱装置23にて加熱された熱媒体を発熱機器51の冷却水通路51aへ流入させて、発熱機器51

を暖機することができる。

[0356] さらに、発熱機器 5 1 の暖機が完了し、熱媒体の温度が車室内の暖房を行うために十分な温度に上昇している場合等には、暖気モードと同様の回路構成で、廃熱暖房モードの運転を行ってもよい。廃熱暖房モードでは、制御装置 4 0 が、加熱装置 2 3 への電力供給を停止する。その他の作動は、暖機モードと同様である。

[0357] これにより、廃熱暖房モードの熱媒体回路 2 0 では、発熱機器 5 1 の冷却水通路 5 1 a を流通する際に加熱された熱媒体の有する熱を、ヒータコア 2 4 にて送風空気へ放熱させて、車室内の暖房を行うことができる。すなわち、圧縮機 1 1 を停止させてヒータコア 2 4 にて送風空気を加熱する廃熱暖房モードの運転を実行することができる。

[0358] 廃熱暖房モードは、圧縮機 1 1 を停止させることができるので、冷凍サイクル装置 1 全体として高い省エネルギー効果を得ることができる。

[0359] 同様に、第 2 実施形態で説明した熱媒体回路 2 0 a においても、発熱機器 5 1 を暖機するための暖機モード、および圧縮機 1 1 を停止させて車室内の暖房を実現する廃熱暖房モードを行うことができる。

[0360] 熱媒体回路 2 0 a の暖機モードでは、制御装置 4 0 が、冷媒回路 1 0 の圧縮機 1 1 を停止させる。また、制御装置 4 0 は、単独冷却モードあるいは冷房冷却モードと同様に、熱媒体回路 2 0 a の回路構成を切り替える。また、制御装置 4 0 は、加熱装置 2 3 に通電する。これにより、暖機モードの熱媒体回路 2 0 a では、加熱装置 2 3 にて加熱された熱媒体を発熱機器 5 1 の冷却水通路 5 1 a へ流入させて、発熱機器 5 1 を暖機することができる。

[0361] さらに、発熱機器 5 1 の暖機が完了し、熱媒体の温度が車室内の暖房を行うために十分な温度に上昇している場合等には、制御装置 4 0 が、加熱装置 2 3 への電力供給を停止する。その他の作動は、暖機モードと同様である。これにより、廃熱暖房モードの熱媒体回路 2 0 a では、発熱機器 5 1 の冷却水通路 5 1 a を流通する際に加熱された熱媒体の有する熱を、ヒータコア 2 4 にて送風空気へ放熱させて、車室内の暖房を行うことができる。

[0362] また、上述の実施形態では、熱媒体としてエチレングリコール水溶液を採用した例を説明したが、熱媒体はこれに限定されない。例えば、ジメチルポリシロキサン、あるいはナノ流体等を含む溶液、不凍液、アルコール等を含む水系の液媒体、オイル等を含む液媒体等を採用することができる。

[0363] 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]

冷媒を圧縮して吐出する圧縮機（１１）と、
前記冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器（１３）と、
前記冷媒と熱媒体とを熱交換させる熱媒体－冷媒熱交換器（１４）
と、
前記冷媒と空調対象空間へ送風される送風空気とを熱交換させる室内蒸発器（１５）と、
前記冷媒を減圧させる第１膨張弁（１７ａ）と、
前記室内蒸発器へ流入する前記冷媒を減圧させる第２膨張弁（１７
ｂ）と、
前記熱媒体－冷媒熱交換器から流出した前記熱媒体を熱源として前
記送風空気を加熱する加熱部（２４）と、
前記冷媒を循環させる冷媒回路（１０）の回路構成を切り替える冷
媒回路切替部（１２、１８ａ、１８ｂ、１２ａ、１２ｂ、１２１～１
２４）と、を備え、
前記室外熱交換器の一方の冷媒出入口（１３７ｂ）は、前記冷媒の
流れを合流あるいは分岐させる第１合流分岐部（１６ａ）に接続され
、
前記熱媒体－冷媒熱交換器の一方の冷媒出入口（１４３ｂ）は、前
記冷媒の流れを合流あるいは分岐させる第２合流分岐部（１６ｂ）に
接続され、
前記室内蒸発器の冷媒入口は、前記冷媒の流れを合流あるいは分岐
させる第３合流分岐部（１６ｃ）に接続され、
前記第１合流分岐部、前記第２合流分岐部、および前記第３合流分
岐部は、互いに接続されており、
前記第１膨張弁は、前記第１合流分岐部と前記第２合流分岐部とを
接続する冷媒通路（１０４）に配置されており、
前記第２膨張弁は、前記第３合流分岐部と前記室内蒸発器の冷媒入

口とを接続する冷媒通路（１０３）に配置されており、

前記冷媒回路切替部は、

前記送風空気を冷却する冷房モードでは、前記圧縮機から吐出された前記冷媒を前記室外熱交換器へ流入させ、前記室外熱交換器から流出した前記冷媒を前記第２膨張弁にて減圧させ、前記第２膨張弁にて減圧された前記冷媒を前記室内蒸発器へ流入させる回路構成に切り替え、

前記送風空気を加熱する暖房モードでは、前記圧縮機から吐出された前記冷媒を前記熱媒体－冷媒熱交換器へ流入させ、前記熱媒体－冷媒熱交換器から流出した前記冷媒を前記第１膨張弁にて減圧させ、前記第１膨張弁にて減圧された前記冷媒を前記室外熱交換器へ流入させる回路構成に切り替える冷凍サイクル装置。

[請求項２]

前記熱媒体－冷媒熱交換器から流出した前記熱媒体を冷熱源として冷却対象物（５０、５１）を冷却する冷却部（５０ａ、５１ａ）を備え、

前記冷媒回路切替部は、前記冷却対象物を冷却する冷却モード時には、前記圧縮機から吐出された前記冷媒を前記室外熱交換器へ流入させ、前記室外熱交換器から流出した前記冷媒を前記第１膨張弁にて減圧し、前記第１膨張弁にて減圧された前記冷媒を前記熱媒体－冷媒熱交換器へ流入させる回路構成に切り替える請求項１に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項３]

前記冷媒回路切替部は、前記送風空気を除湿して再加熱する除湿暖房モード時には、前記圧縮機から吐出された前記冷媒を前記熱媒体－冷媒熱交換器へ流入させ、前記熱媒体－冷媒熱交換器から流出した前記冷媒の少なくとも一部を前記第２膨張弁にて減圧し、前記第２膨張弁にて減圧された前記冷媒を前記室内蒸発器へ流入させる回路構成に切り替える請求項１または２に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項４]

前記冷媒回路切替部は、前記第１合流分岐部と前記第３合流分岐部

とを接続する冷媒通路（１０５）を開閉する第１開閉部（１８ａ）、および前記第２合流分岐部と前記第３合流分岐部とを接続する冷媒通路（１０６）を開閉する第２開閉部（１８ｂ）を含んでいる請求項１ないし３のいずれか１つに記載の冷凍サイクル装置。

[請求項５] 前記第１開閉部は、前記第１合流分岐部側から前記第３合流分岐部側へ前記冷媒を流すことを許容する第１逆止弁（１８ａ）であり、

前記第２開閉部は、前記第２合流分岐部側から前記第３合流分岐部側へ前記冷媒を流すことを許容する第２逆止弁（１８ｂ）である請求項４に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項６] 前記冷媒回路切替部は、前記第３合流分岐部（１６１ａ）内に変位可能に配置された弁体（１６１ｂ）を含んでおり、

前記弁体は、前記第３合流分岐部に形成されて前記第１合流分岐部側に接続される第１流入出口（１６１ｃ）、および前記第３合流分岐部に形成されて前記第２合流分岐部側に接続される第２流入出口（１６１ｄ）のうち、いずれか一方を選択的に閉塞可能に配置されている請求項１ないし３のいずれか１つに記載の冷凍サイクル装置。

[請求項７] 前記熱媒体－冷媒熱交換器は、少なくとも前記暖房モード時に、前記熱媒体と熱交換して凝縮した前記冷媒を蓄える熱媒体側貯液部（１４２）を有している請求項１ないし６のいずれか１つに記載の冷凍サイクル装置。

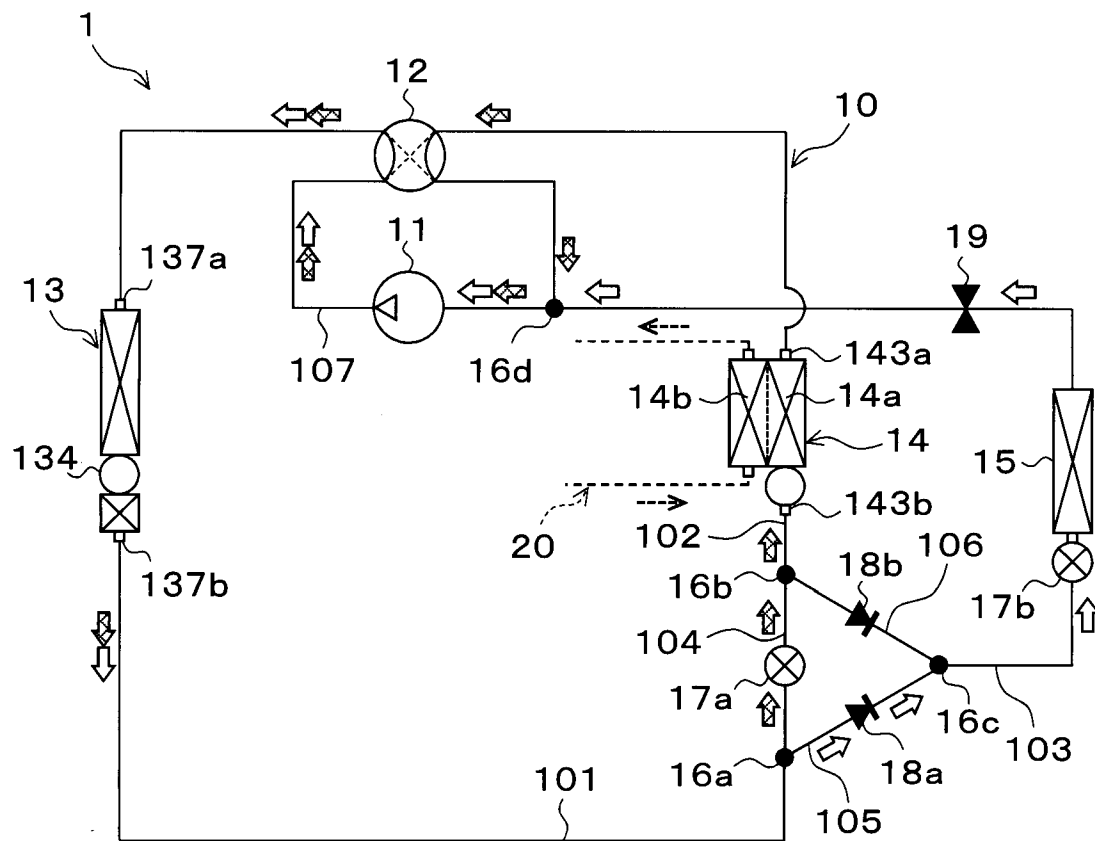
[請求項８] 前記熱媒体－冷媒熱交換器は、少なくとも前記暖房モード時には、前記冷媒の流れと前記熱媒体の流れが対向流となり、少なくとも前記冷却モード時には、前記冷媒の流れと前記熱媒体の流れが並行流となる請求項１ないし７のいずれか１つに記載の冷凍サイクル装置。

[請求項９] 前記室外熱交換器は、少なくとも前記冷房モード時に、前記外気と熱交換して凝縮した前記冷媒を蓄える外気側貯液部（１３４）を有している請求項１ないし８のいずれか１つに記載の冷凍サイクル装置。

[請求項１０] 前記第２合流分岐部と前記熱媒体－冷媒熱交換器の一方の冷媒出入

口とを接続する冷媒通路（１０２）の通路断面積、前記第２合流分岐部と前記第３合流分岐部とを接続する冷媒通路（１０６）の通路断面積、および前記第３合流分岐部と前記第２膨張弁とを接続する冷媒通路（１０３）の通路断面積は、いずれも前記圧縮機の吐出口に接続される冷媒通路（１０７）の通路断面積よりも小さく設定されている請求項１ないし９のいずれか１つに記載の冷凍サイクル装置。

[図1]

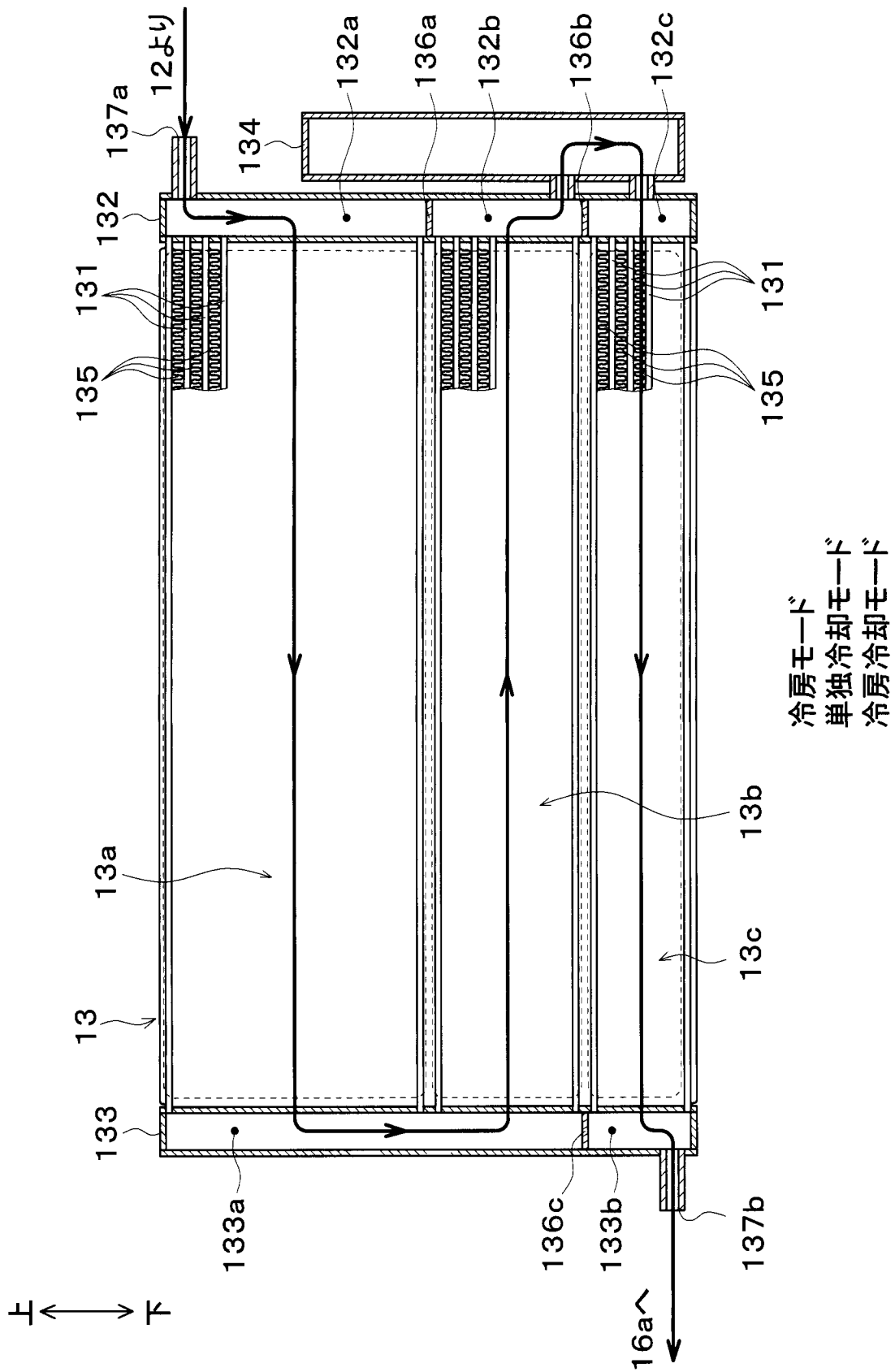


⇨ : 冷房モード
 ⇔ : 単独冷却モード
 ⇔• : 冷却冷房モード

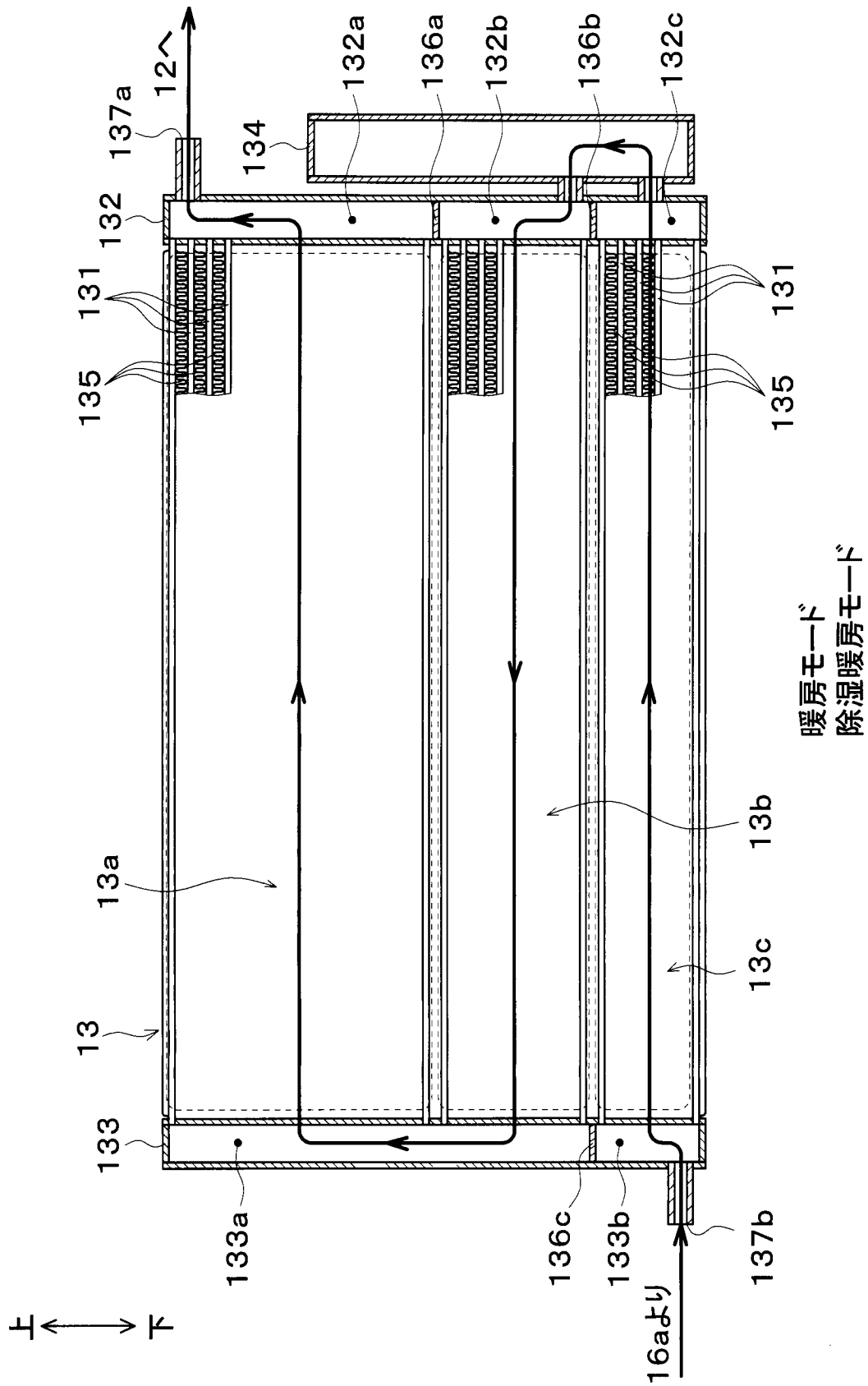
[illegible]

➡ : 暖房モード
➡ : 除湿暖房モード

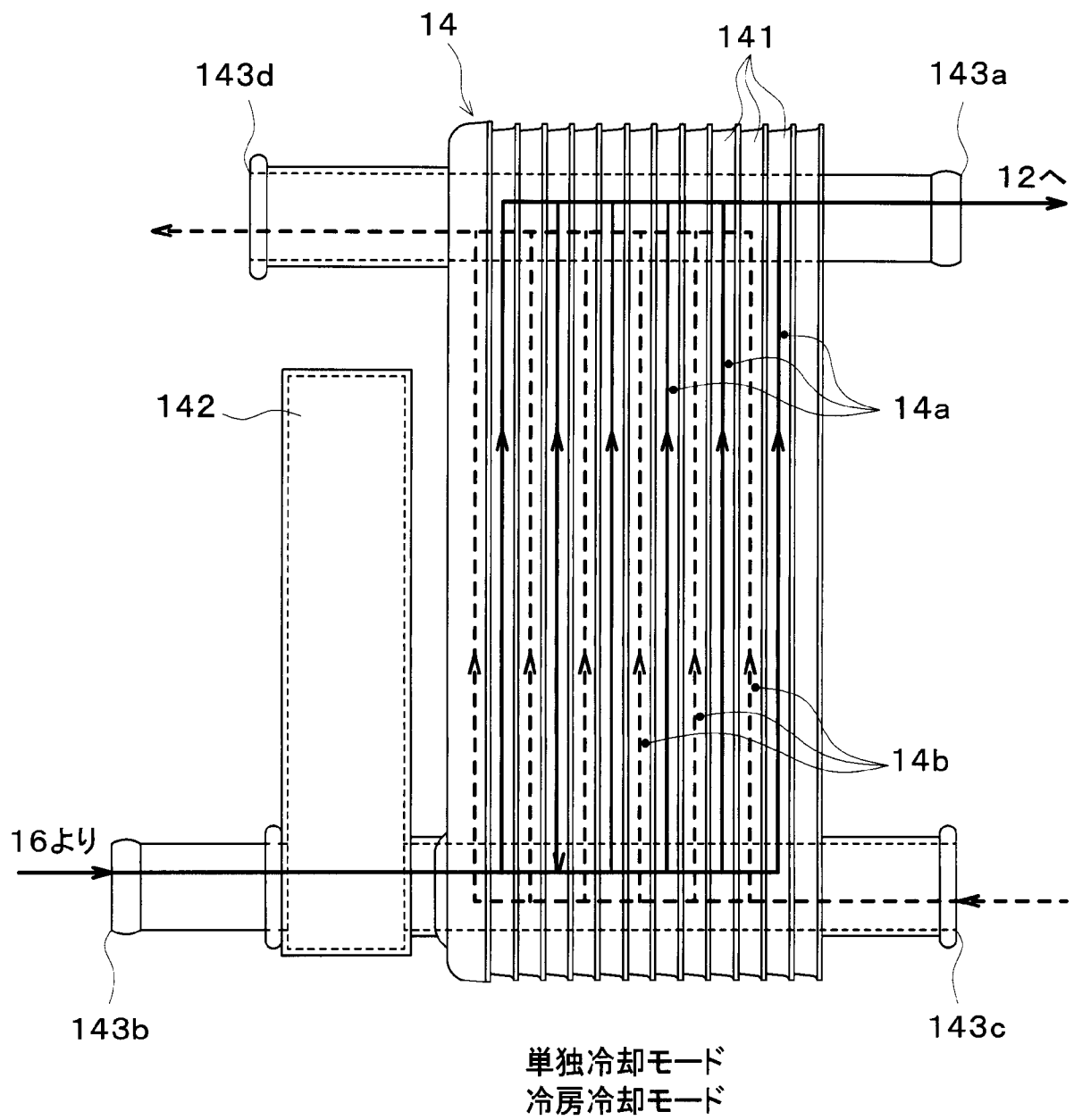
[図3]



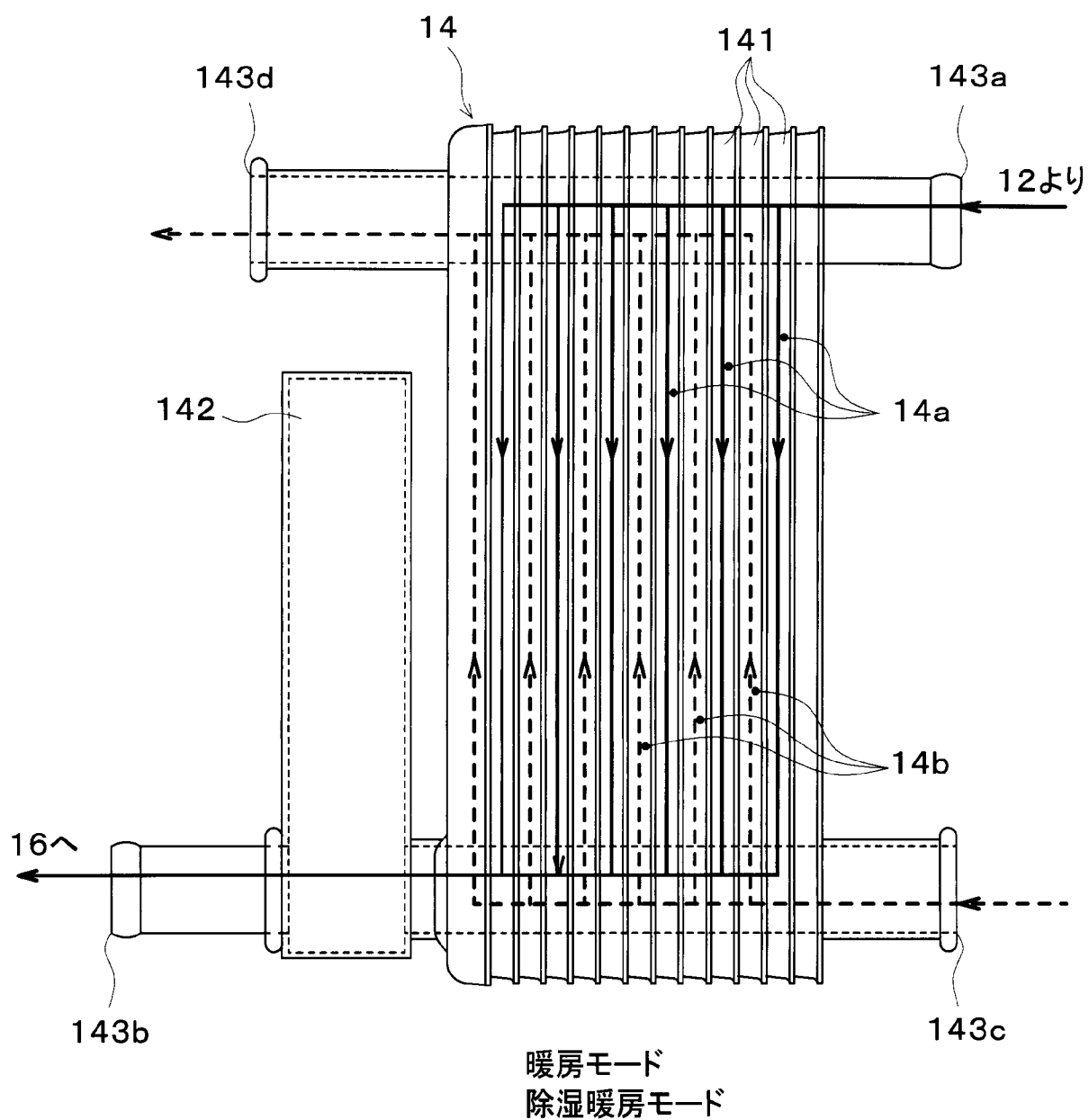
[図4]



[図5]

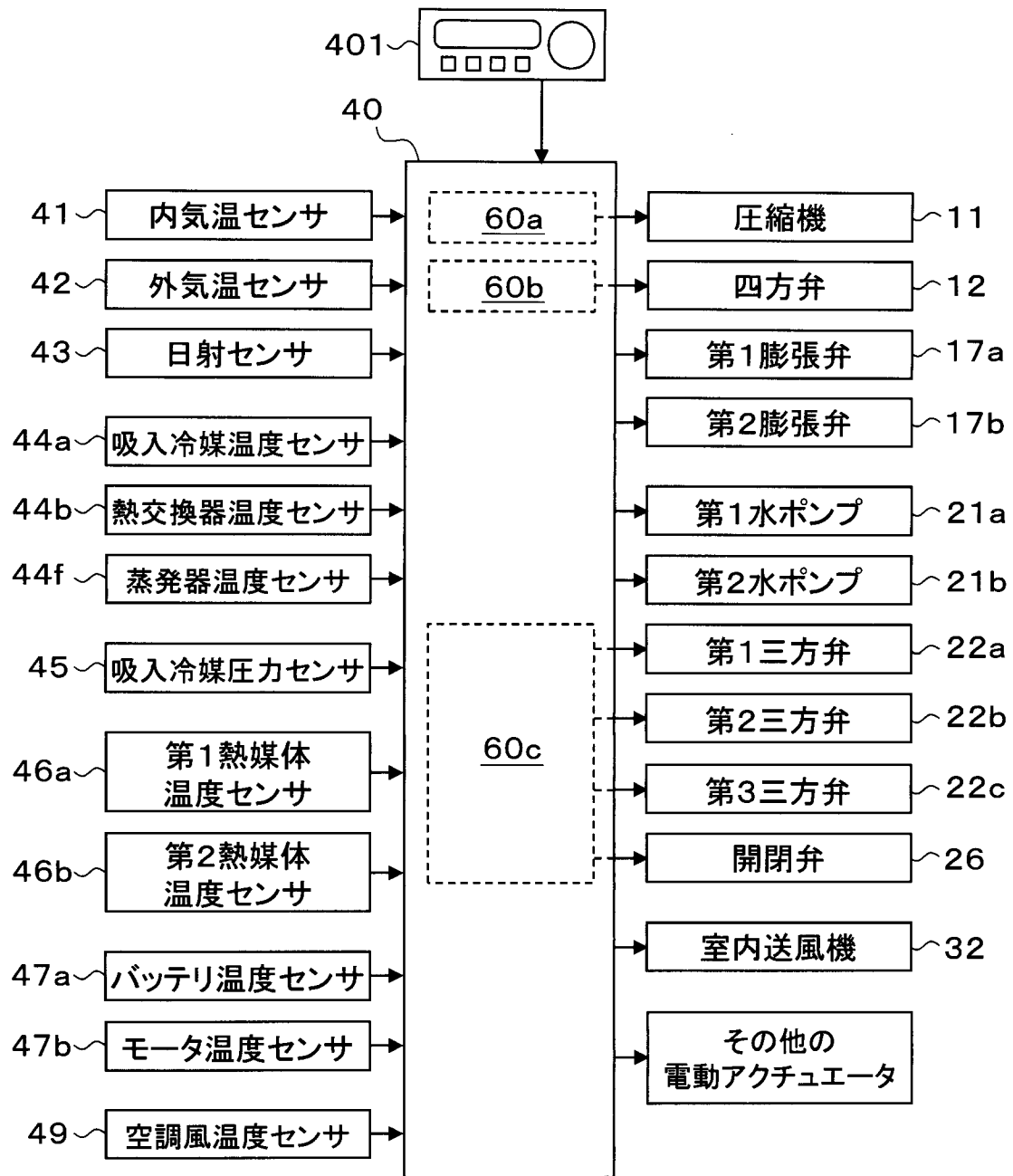


[図6]

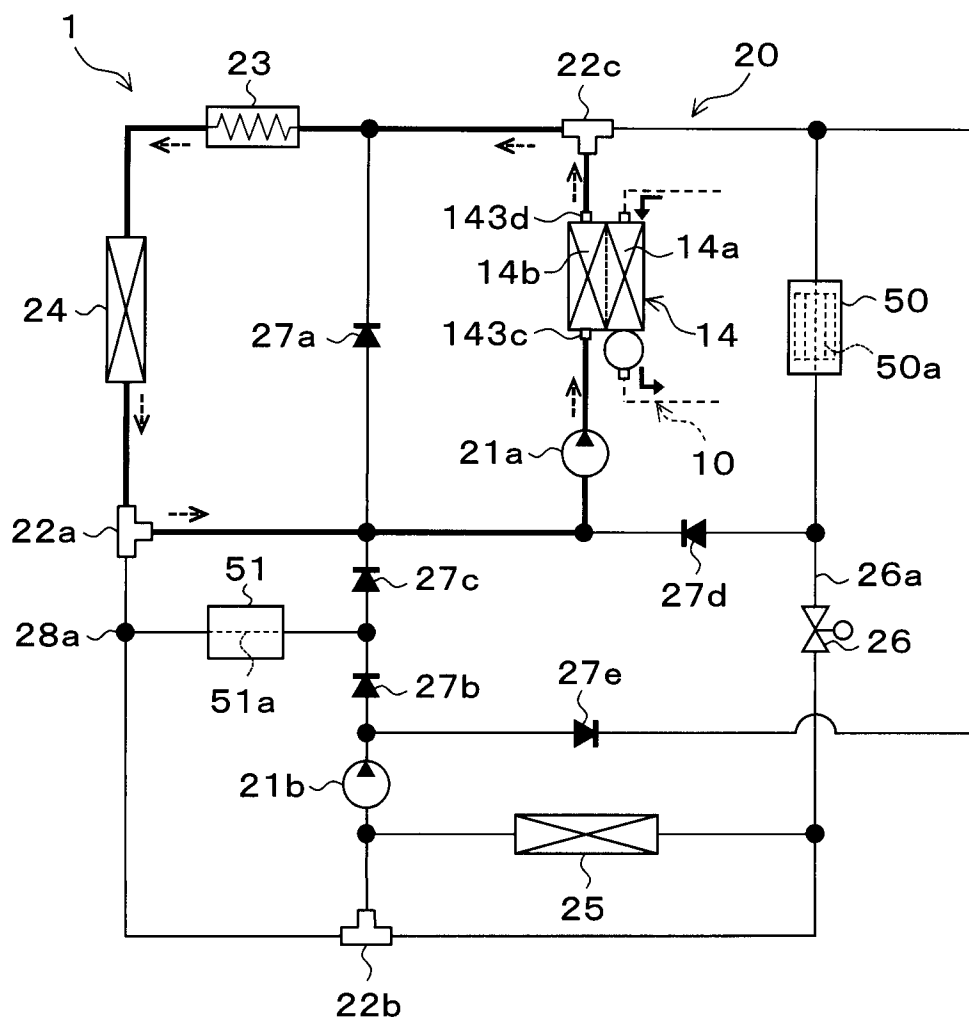


[illegible]

[図9]

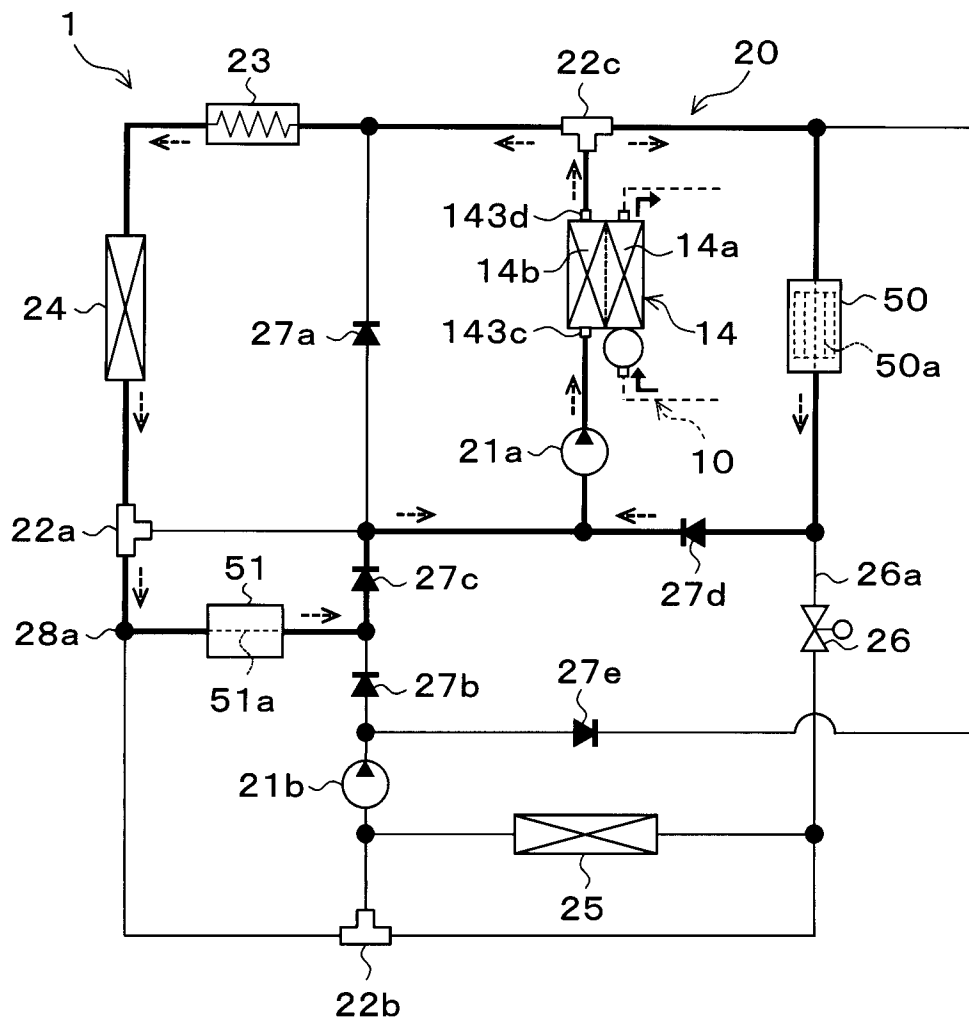


[図10]



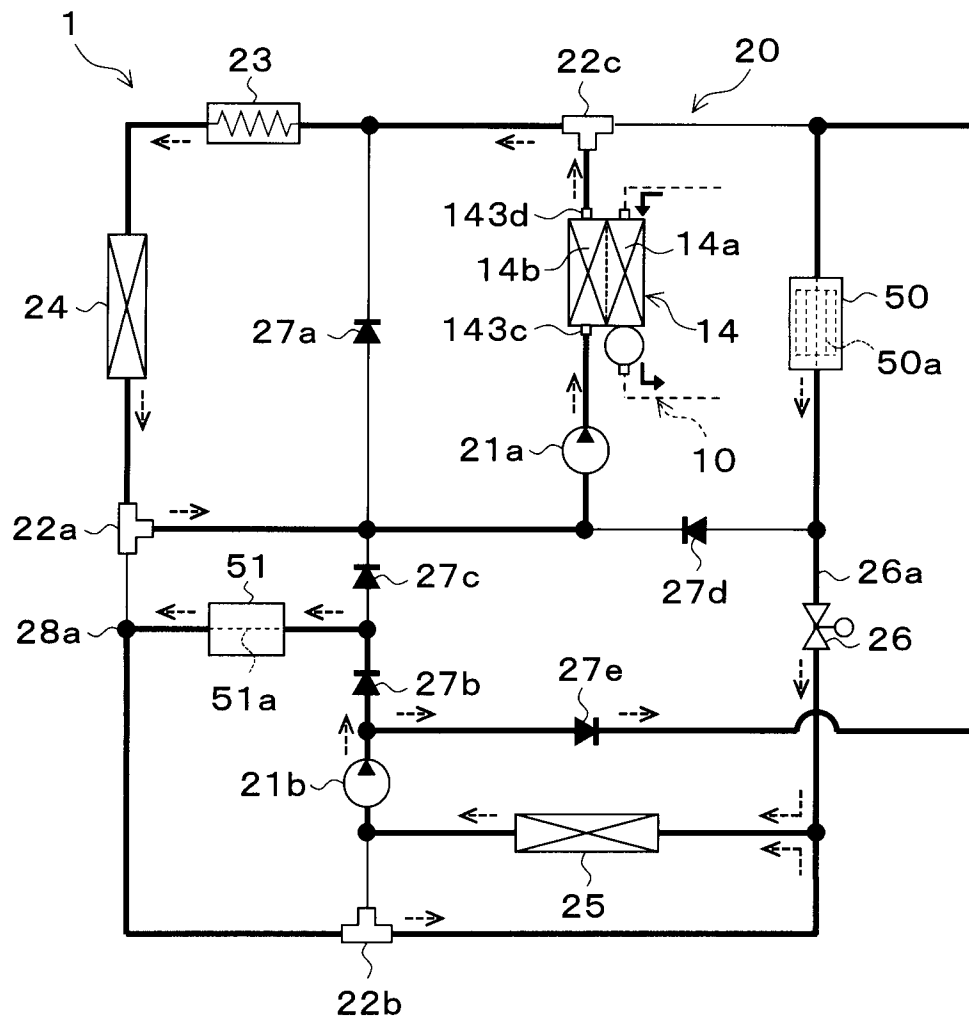
暖房モード
除湿暖房モード

[図11]



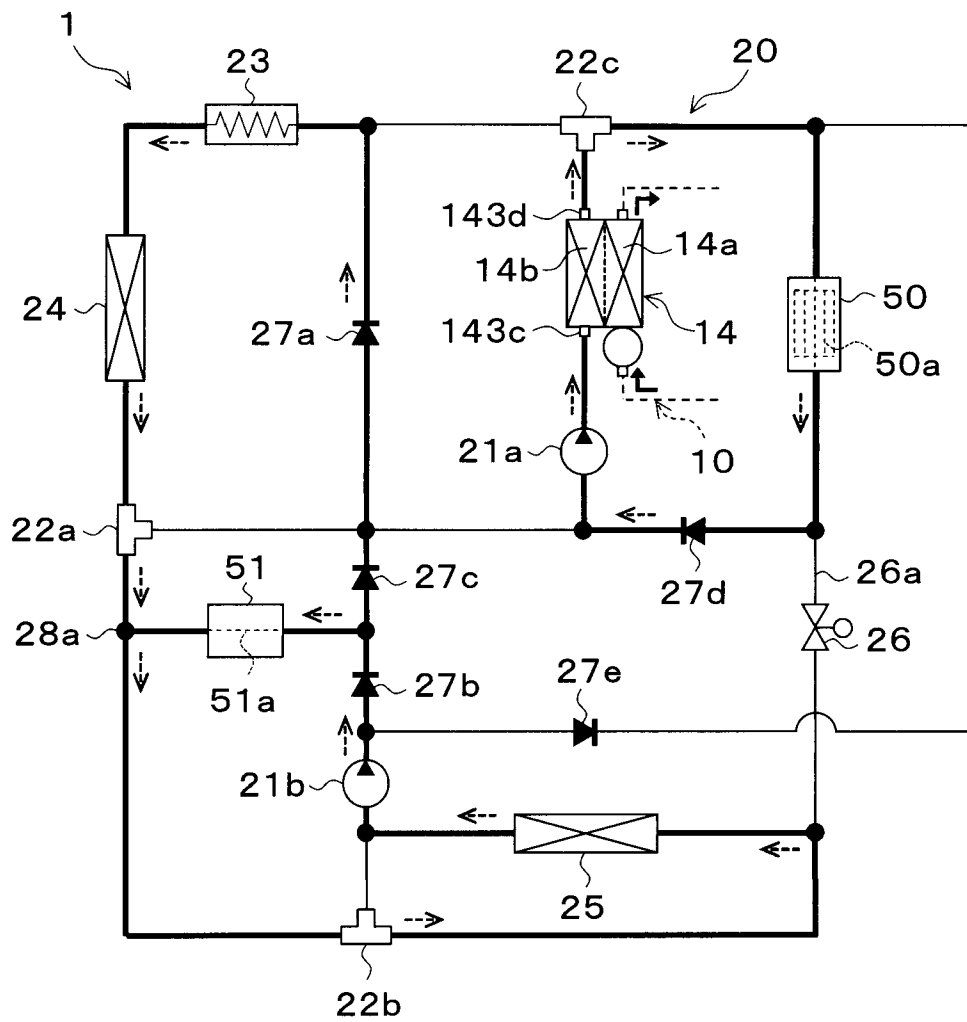
単独冷却モード
冷房冷却モード

[図12]



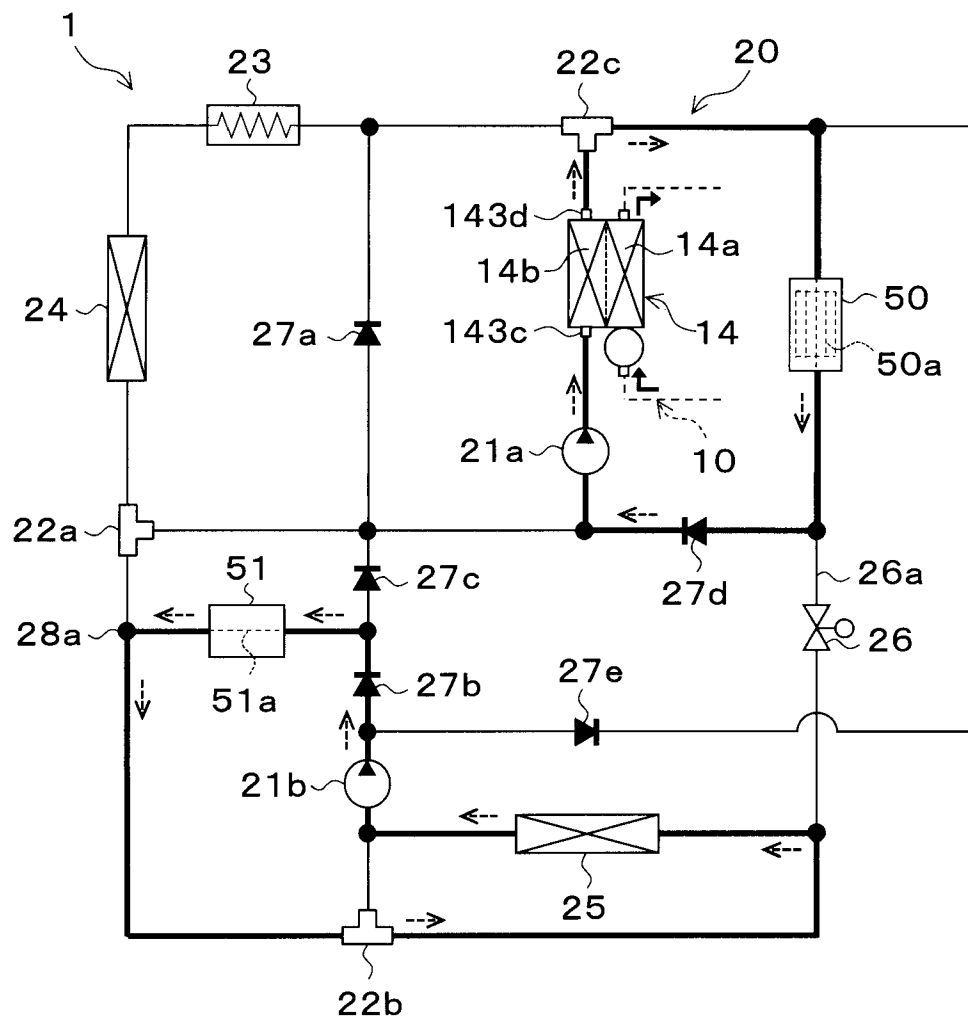
暖房モード、外気冷却モード
除湿暖房モード、外気冷却モード

[図14]



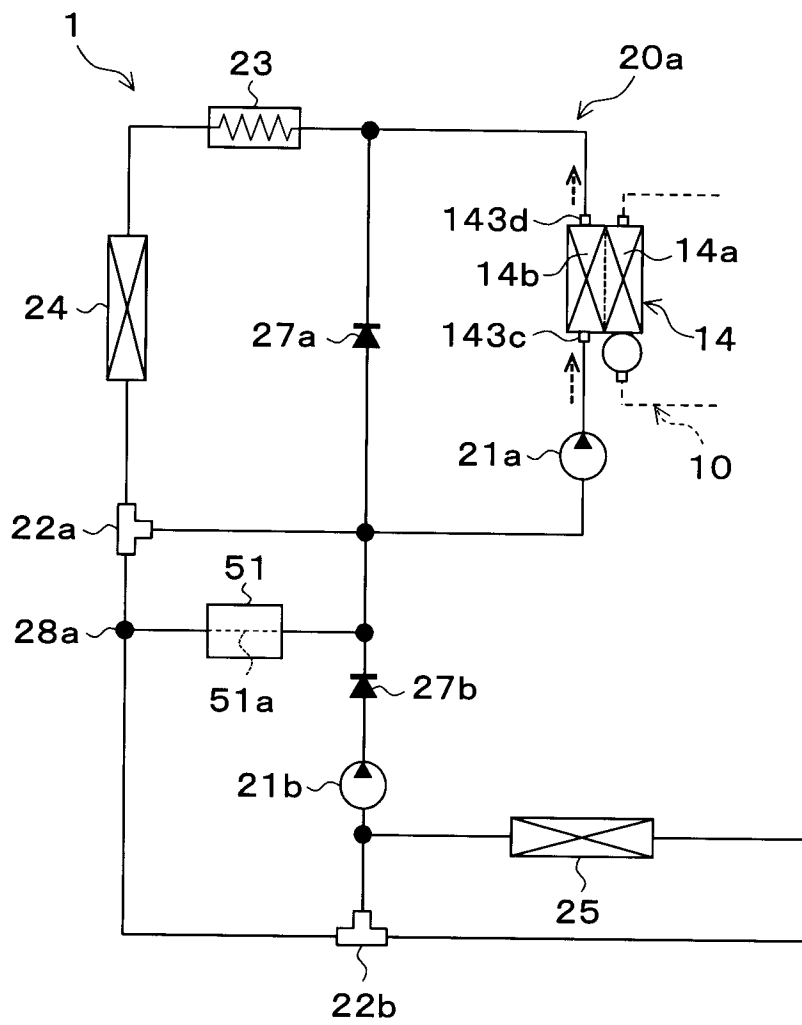
単独冷却モード、外気冷却モード
冷房冷却モード、外気冷却モード

[図15]

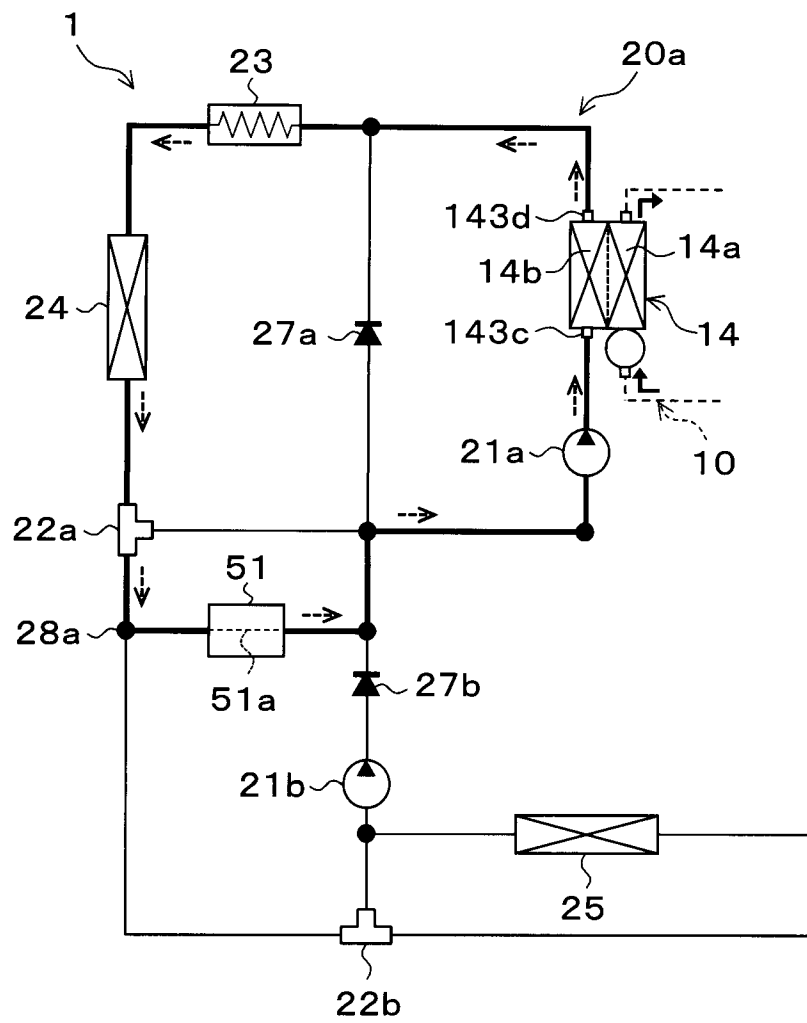


単独冷却モード, 外気冷却モード
冷房冷却モード, 外気冷却モード

[図16]

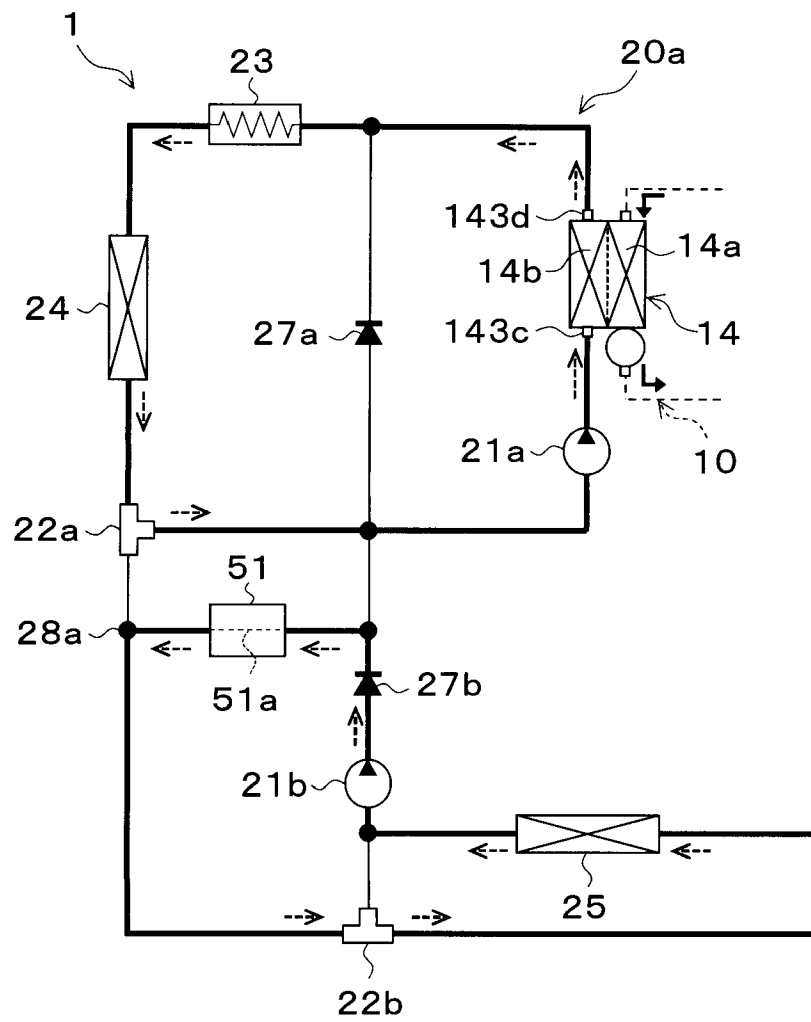


[図18]



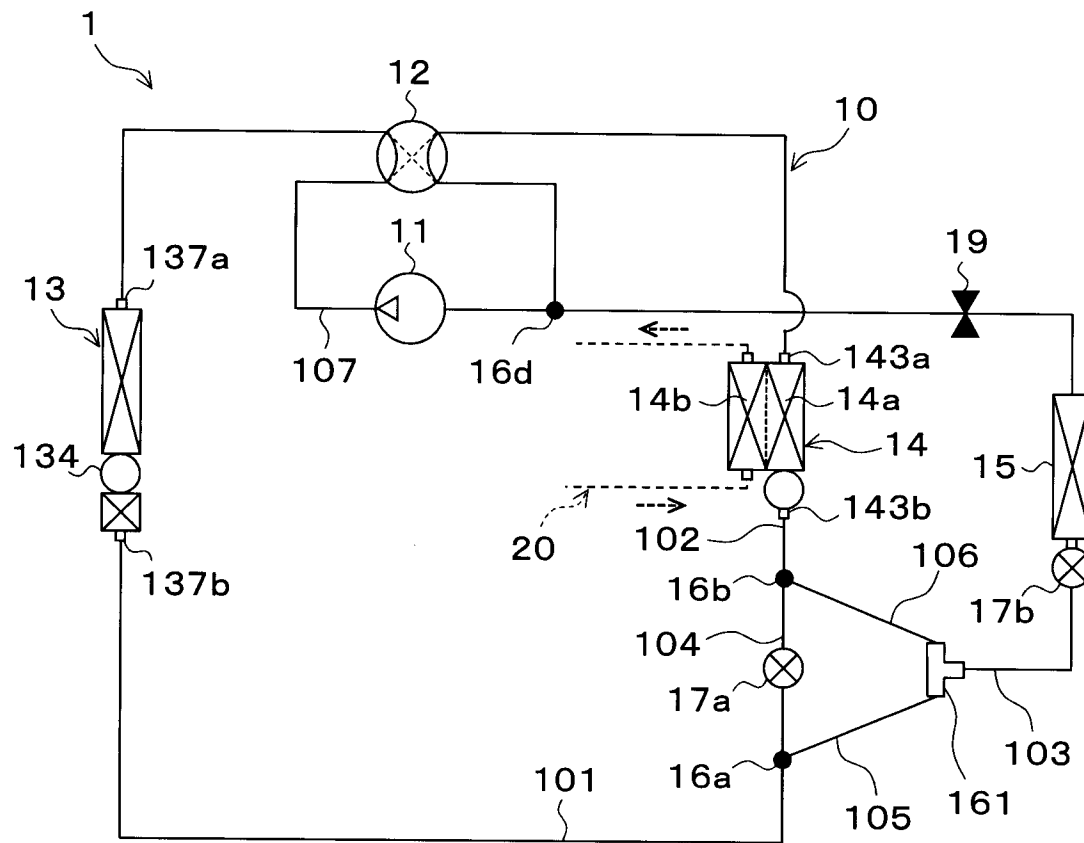
単独冷却モード
冷房冷却モード

[図19]

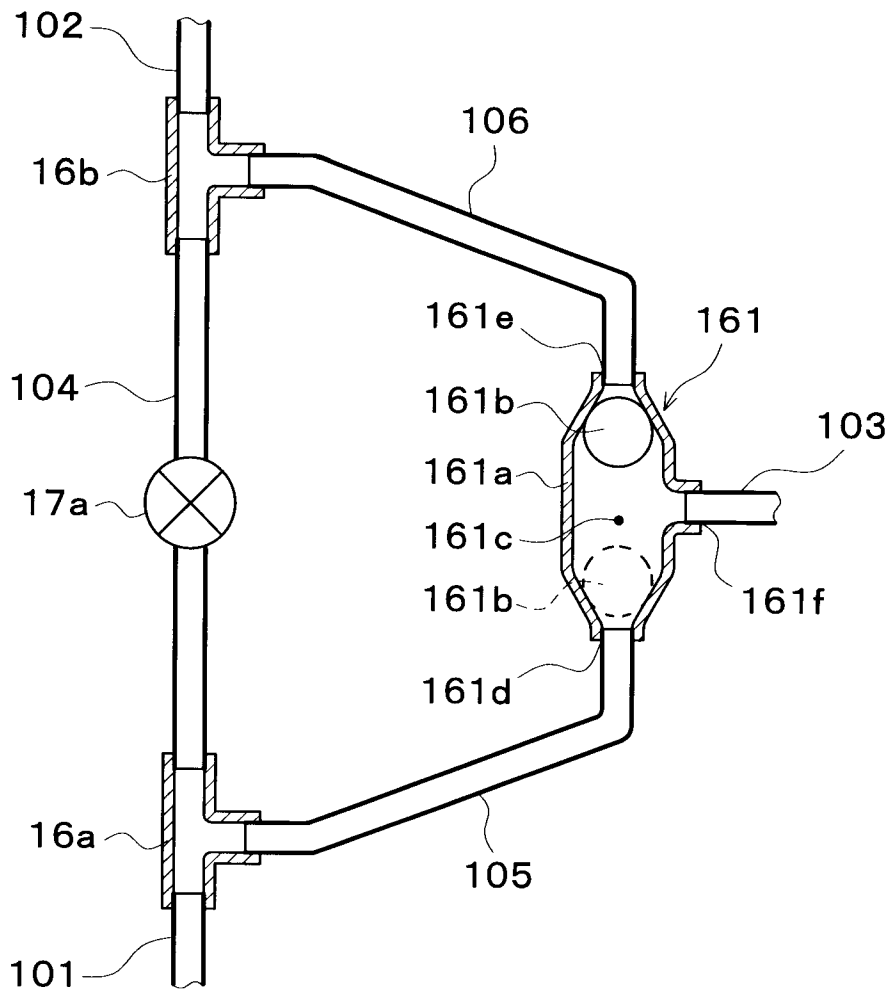


暖房モード, 外気冷却モード
除湿暖房モード, 外気冷却モード

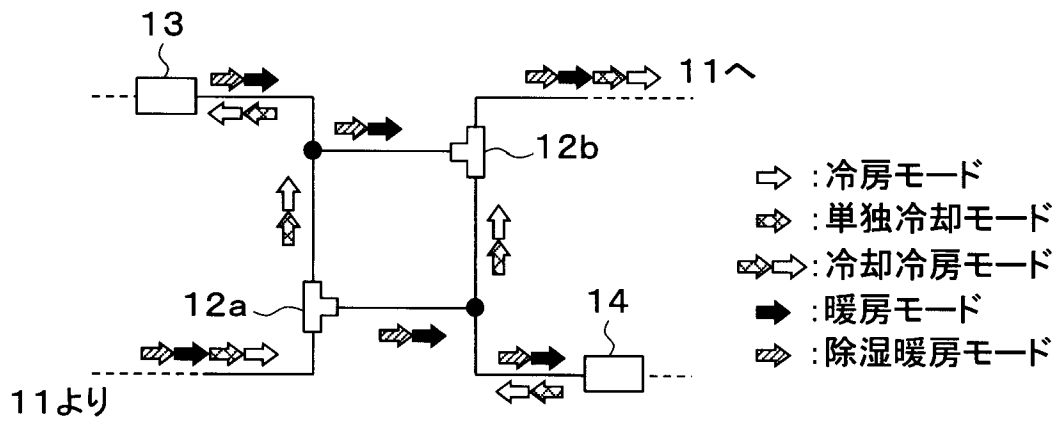
[図20]



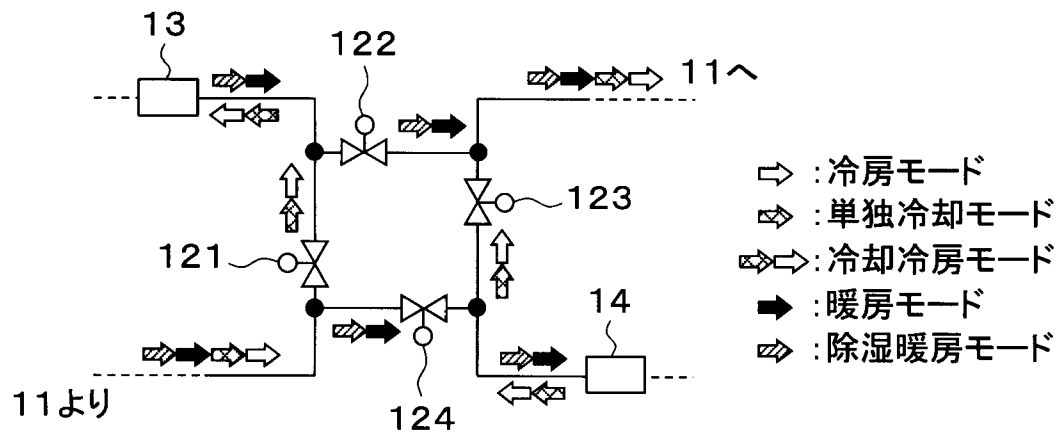
[図21]



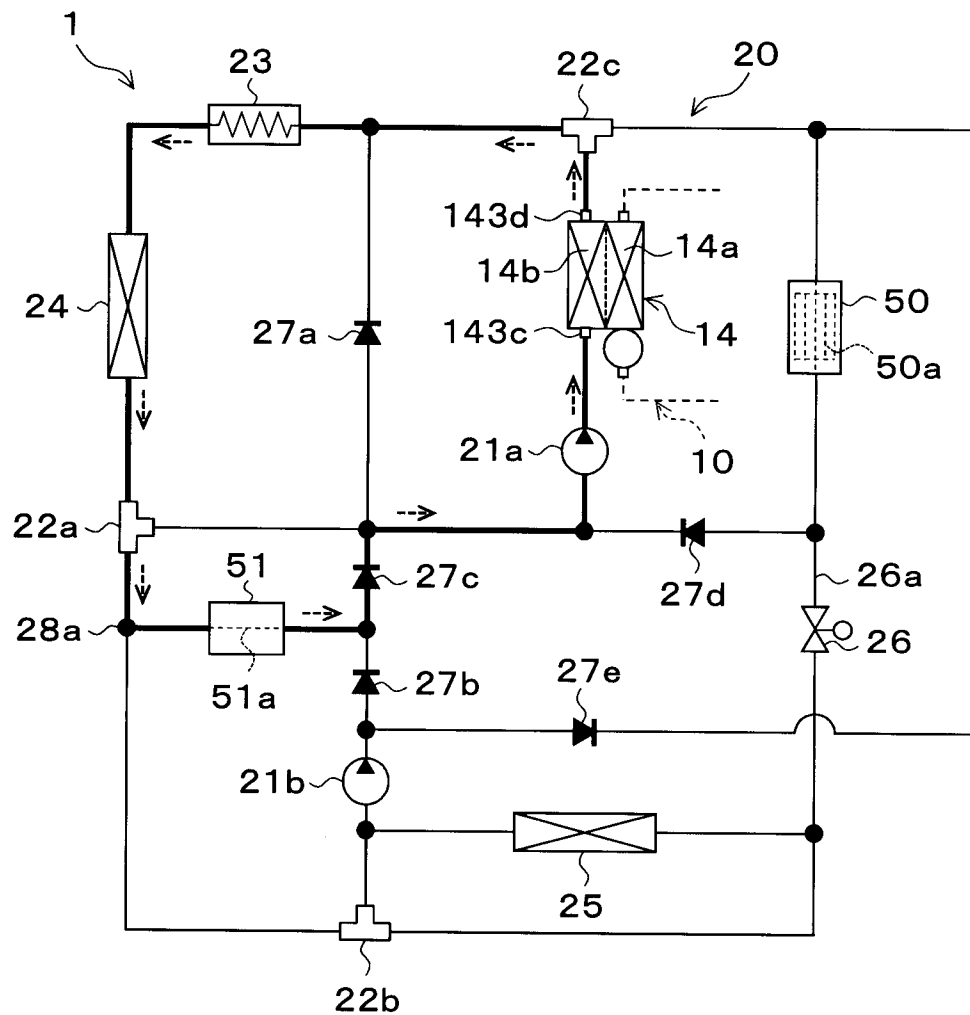
[図22]



[図23]



[図24]



暖機モード
 廃熱暖房モード

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/006468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F25B5/00(2006.01)i, F25B5/02(2006.01)i, F25B29/00(2006.01)i,
F25B41/04(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i,
B60H1/32(2006.01)i
FI: F25B41/04B, F25B1/00101Z, F25B5/00102, F25B5/02530K, F25B29/00351,
B60H1/22651A, B60H1/32621A
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. F25B1/00-49/04, B60H1/00-1/34

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.
A	WO 2012/114422 A1 (HITACHI, LTD.) 30.08.2012 (2012-08-30), entire text, all drawings	1-10
A	JP 11-337193 A (NIPPON SOKEN INC.) 10.12.1999 (1999-12-10), entire text, all drawings	1-10
A	JP 2011-112312 A (HITACHI, LTD.) 09.06.2011 (2011-06-09), entire text, all drawings	1-10



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
05.03.2020

Date of mailing of the international search report
17.03.2020

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/JP2020/006468

WO 2012/114422 A1 30.08.2012 US 2013/0299129 A1

JP 11-337193 A 10.12.1999 (Family: none)

JP 2011-112312 A 09.06.2011 US 2012/0222441 A1
WO 2011/065075 A1
CN 102472531 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F25B 5/00(2006.01)i; F25B 5/02(2006.01)i; F25B 29/00(2006.01)i; F25B 41/04(2006.01)i; F25B 1/00(2006.01)i; B60H 1/22(2006.01)i; B60H 1/32(2006.01)i FI: F25B41/04 B; F25B1/00 101Z; F25B5/00 102; F25B5/02 530K; F25B29/00 351; B60H1/22 651A; B60H1/32 621A														
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）） F25B1/00-49/04; B60H1/00-1/34 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			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				
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													
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>WO 2012/114422 A1（株式会社日立製作所） 30.08.2012（2012-08-30） 全文、全図</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 11-337193 A（株式会社日本自動車部品総合研究所） 10.12.1999（1999-12-10） 全文、全図</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011-112312 A（株式会社日立製作所） 09.06.2011（2011-06-09） 全文、全図</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			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	WO 2012/114422 A1（株式会社日立製作所） 30.08.2012（2012-08-30） 全文、全図	1-10	A	JP 11-337193 A（株式会社日本自動車部品総合研究所） 10.12.1999（1999-12-10） 全文、全図	1-10	A	JP 2011-112312 A（株式会社日立製作所） 09.06.2011（2011-06-09） 全文、全図	1-10
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	WO 2012/114422 A1（株式会社日立製作所） 30.08.2012（2012-08-30） 全文、全図	1-10												
A	JP 11-337193 A（株式会社日本自動車部品総合研究所） 10.12.1999（1999-12-10） 全文、全図	1-10												
A	JP 2011-112312 A（株式会社日立製作所） 09.06.2011（2011-06-09） 全文、全図	1-10												
☐ 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 05.03.2020		国際調査報告の発送日 17.03.2020												
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） 西山 真二 3M 9536 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/JP2020/006468

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2012/114422	A1	30.08.2012	US	2013/0299129	A1	
JP	11-337193	A	10.12.1999	(ファミリーなし)			
JP	2011-112312	A	09.06.2011	US	2012/0222441	A1	
				WO	2011/065075	A1	
				CN	102472531	A	