(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
2023年7月20日(20.07.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/136002 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) *F25B 5/02* (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01) *F25B 43/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/045448

(22) 国際出願日： 2022年12月9日(09.12.2022)

(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 2022-002832 2022年1月12日(12.01.2022) JP
特願 2022-090286 2022年6月2日(02.06.2022) JP

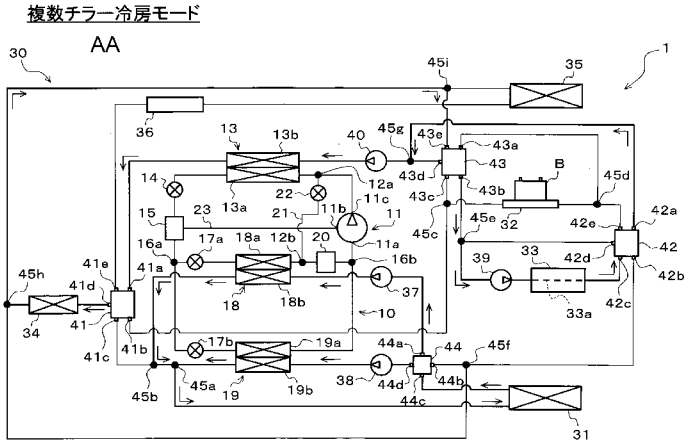
(71) 出願人: 株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 山田 淳司 (**YAMADA Atsushi**); 〒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). 鈴木 聡 (**SUZUKI Satoshi**); 〒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). 大竹 雛乃(**OTAKE Hinano**); 〒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). 牧本 直也(**MAKIMOTO Naoya**); 〒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). 伊藤 誠司(**ITO Satoshi**); 〒4488661 愛知県刈谷

(54) **Title:** REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称： 冷凍サイクル装置

[図4]



AA Multiple-chiller cooling mode

(57) **Abstract:** This refrigeration cycle device has a refrigeration cycle (10) and a heat medium circuit (30), and cools a plurality of subjects to be cooled. The refrigerant cycle has a compressor (11), a condenser (13), a decompression unit (17a, 17b), and a plurality of evaporators (18, 19). The compressor compresses and discharges a refrigerant. The condenser condenses the high-pressure refrigerant that is discharged from the compressor. The decompression unit decompresses the refrigerant that has flowed out from the condenser. The plurality of evaporators vaporize the refrigerant that has been decompressed by the decompression unit and cools a heat medium circulating through the heat medium circuit. The heat medium circuit has a plurality of cooling units (31, 32, 33, 34) for cooling a plurality of subjects to be cooled through heat exchange with the heat medium. The heat medium circuit is configured to be capable of supplying the heat medium that has been cooled by at least one of the plurality of evaporators to at least one of the plurality of cooling units.

WO 2023/136002 A1

[続葉有]

市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 榎本 憲彦(ENOMOTO Norihiko); 〒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(KAISEI 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).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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, ME, 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：冷凍サイクル装置は、冷凍サイクル（１０）と、熱媒体回路（３０）を有し、複数の冷却対象を冷却する冷凍サイクル装置である。冷凍サイクルは、圧縮機（１１）と、凝縮器（１３）と、減圧部（１７ａ、１７ｂ）と、複数の蒸発器（１８、１９）と、を有している。圧縮機は冷媒を圧縮して吐出する。凝縮器は圧縮機から吐出された高圧冷媒を凝縮させる。減圧部は凝縮器から流出した冷媒を減圧させる。複数の蒸発器は減圧部で減圧された冷媒を蒸発させ、熱媒体回路を循環する熱媒体を冷却する。熱媒体回路は、複数の冷却対象を熱媒体との熱交換により冷却する複数の冷却部（３１、３２、３３、３４）を有している。熱媒体回路は、複数の蒸発器の少なくとも一つで冷却された熱媒体を、複数の冷却部の少なくとも一つに供給可能に構成されている。

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、２０２２年１月１２日に出願された日本特許出願２０２２－００２８３２号及び２０２２年６月２日に出願された日本特許出願２０２２－０９０２８６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、熱媒体回路を有する冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、熱媒体回路を有する冷凍サイクル装置として、特許文献１に記載された技術が知られている。特許文献１の冷凍サイクル装置は、車両用空調装置に適用されており、空調用蒸発器、冷却用蒸発器のように複数の蒸発器を有している。そして、特許文献１の冷凍サイクル装置では、空調用蒸発器により車室内の冷房が行われ、冷却用蒸発器及び熱媒体回路を介して、外気や車載機器からの吸熱が行われている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１９－０２７６９１号公報

発明の概要

[0005] ここで、電気自動車やハイブリッド車において、最大冷房性能や最大電池冷却性能の向上が望まれている。車室内の冷房を行う際に、熱媒体回路を介して、送風空気を冷却する構成を検討すると、冷媒と熱媒体の熱交換、熱媒体と送風空気の熱交換が必要になる為、冷房性能が損なわれると考えられる。

[0006] 又、特許文献１の冷凍サイクル装置のように、空調用蒸発器や冷却用蒸発器というように、空調や電池冷却といった機能ごとに蒸発器を対応付けてしまうと、一つの蒸発器の諸元によって、対応付けられた機能に関する最大性

能が制限されることが考えられる。

[0007] 本開示は、上記点に鑑み、熱媒体回路を有する冷凍サイクル装置に関し、一つの冷却対象に対する冷却性能を向上させることができる冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

[0008] 本開示の一態様に係る冷凍サイクル装置は、冷凍サイクルと、熱媒体回路を有し、複数の冷却対象を冷却する冷凍サイクル装置である。冷凍サイクルは、圧縮機と、凝縮器と、減圧部と、複数の蒸発器と、を有している。圧縮機は冷媒を圧縮して吐出する。凝縮器は圧縮機から吐出された高圧冷媒を凝縮させる。減圧部は凝縮器から流出した冷媒を減圧させる。複数の蒸発器は減圧部で減圧された冷媒を蒸発させ、熱媒体回路を循環する熱媒体を冷却する。

[0009] 熱媒体回路は、複数の冷却対象を前記熱媒体との熱交換により冷却する複数の冷却部を有している。熱媒体回路は、複数の蒸発器の少なくとも一つで冷却された熱媒体を、複数の冷却部の少なくとも一つに供給可能に構成されている。

[0010] 冷凍サイクル装置によれば、熱媒体回路が複数の蒸発器の少なくとも一つで冷却された熱媒体を、複数の冷却部の少なくとも一つに供給可能に構成されている為、複数の蒸発器で冷却された熱媒体を、複数の冷却部の一つに供給することができる。この為、冷凍サイクル装置は、複数の蒸発器を利用して、一つの冷却部に係る冷却対象を冷却することができ、特定の冷却対象に関する冷却性能を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0011] 本開示についての上記目的及びその他の目的、特徴や利点は、添付図面を参照した下記詳細な説明から、より明確になる。添付図面において、

[図1]図１は、第１実施形態に係る冷凍サイクル装置の構成図であり、

[図2]図２は、第１実施形態に係る室内空調ユニットの構成図であり、

[図3]図３は、第１実施形態に係る車両用空調装置の制御系を示すブロック図であり、

[図4]図４は、第１実施形態に係る複数チラー冷房モードの動作態様を示す説明図であり、

[図5]図５は、第１実施形態に係る複数チラー電池冷却モードの動作態様を示す説明図であり、

[図6]図６は、第１実施形態に係る複数チラー廃熱回収モードの動作態様を示す説明図であり、

[図7]図７は、第１実施形態に係る複数チラー外気吸熱モードの動作態様を示す説明図であり、

[図8]図８は、第１実施形態に係る冷房＆電池冷却モードの動作態様を示す説明図であり、

[図9]図９は、第１実施形態に係る除湿暖房＆廃熱回収モードの動作態様を示す説明図であり、

[図10]図１０は、第１実施形態に係る除湿暖房＆外気吸熱モードの動作態様を示す説明図であり、

[図11]図１１は、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置の構成図であり、

[図12]図１２は、第２実施形態に係る冷凍サイクルにおける複数チラー循環モードの第１態様を示す説明図であり、

[図13]図１３は、第２実施形態に係る冷凍サイクルにおける複数チラー循環モードの第２態様を示す説明図であり、

[図14]図１４は、第２実施形態に係る冷凍サイクルにおける第１チラー循環モードの第１態様を示す説明図であり、

[図15]図１５は、第２実施形態に係る冷凍サイクルにおける第１チラー循環モードの第２態様を示す説明図であり、

[図16]図１６は、第２実施形態に係る冷凍サイクルにおける第２チラー循環モードの一例を示す説明図であり、

[図17]図１７は、第２実施形態に係る複数チラー冷房モードの動作態様を示す説明図であり、

[図18]図１８は、第２実施形態に係る冷房＆電池冷却モードの動作態様を示

す説明図であり、

[図19]図１９は、第２実施形態に係る第２チラー使用冷房モードの動作態様を示す説明図であり、

[図20]図２０は、第２実施形態に係る除湿暖房＆外気吸熱モードの動作態様を示す説明図であり、

[図21]図２１は、第２実施形態に係る第２チラー使用除湿暖房モードの動作態様を示す説明図であり、

[図22]図２２は、第２実施形態に係る除湿暖房＆廃熱回収モードの動作態様を示す説明図であり、

[図23]図２３は、第２実施形態に係る第１チラー使用冷房モードの動作態様を示す説明図であり、

[図24]図２４は、第２実施形態に係る第１チラー使用電池冷却モードの動作態様を示す説明図であり、

[図25]図２５は、第２実施形態に係る第１チラー使用廃熱回収モードの動作態様を示す説明図であり、

[図26]図２６は、第２実施形態に係る第１チラー使用外気吸熱モードの動作態様を示す説明図であり、

[図27]図２７は、第２実施形態に係る第１チラー使用除湿暖房モードの動作態様を示す説明図であり、

[図28]図２８は、第３実施形態に係る冷凍サイクル装置の構成図であり、

[図29]図２９は、第３実施形態に係る冷凍サイクルにおける複数チラー循環モードの一例を示す説明図であり、

[図30]図３０は、第３実施形態に係る冷凍サイクルにおける第１チラー循環モードの一例を示す説明図であり、

[図31]図３１は、第３実施形態に係る第１チラー使用電池冷却モードの動作態様を示す説明図であり、

[図32]図３２は、第３実施形態に係る第１チラー使用外気吸熱モードの動作態様を示す説明図であり、

[図33]図３３は、第３実施形態に係る第１チラー使用廃熱回収モードの動作態様を示す説明図であり、

[図34]図３４は、第４実施形態に係る冷凍サイクル装置の構成図である。

発明を実施するための形態

[0012] 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の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せることも可能である。

[0013] （第１実施形態）

本開示における第１実施形態について、図１～図１０を参照して説明する。第１実施形態に係る冷凍サイクル装置１は、電動モータから走行用の駆動力を得る車両であ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共に、電池Ｂの温度調整や車載機器の冷却を行う車載機器温調機能を有している。即ち、冷凍サイクル装置１は、機器温調機能付きの空調装置ということも可能である。

[0014] 電池Ｂは、電動モータ等の車載機器へ供給される電力を蓄える二次電池であり、例えば、リチウムイオン電池である。電池Ｂは、複数の電池セルを積層配置し、これらの電池セルを電気的に直列あるいは並列に接続することによって形成された、いわゆる組電池である。

[0015] この種の電池は、低温になると入出力に制限がかかり、高温になると出力が低下しやすい。この為、電池の温度は、電池の充放電容量を充分に活用することができる適切な温度範囲内（本実施形態では、５℃以上、かつ、５５℃以下）に維持されている必要がある。

[0016] 又、この種の電池は、電池の温度が高温になるほど、電池を構成するセルの劣化が進行しやすい。換言すると、電池の温度を或る程度低い温度に維持することで、電池Ｂの劣化の進行を抑制することができる。そこで、冷凍サイクル装置１では、冷凍サイクル１０によって生成された冷熱によって電池Ｂを冷却することができるようになっている。

[0017] 又、第１実施形態に係る電気自動車には、作動に伴い発熱する車載機器の一例として、インバータ、モータジェネレータ、トランスアクスル装置等が搭載されている。インバータは、直流電流を交流電流に変換する電力変換部である。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するとともに、減速時等には回生電力を発生させるものである。トランスアクスル装置は、トランスミッションとファイナルギア・ディファレンシャルギア（デフギア）を一体化した装置である。

[0018] 冷凍サイクル装置１は、これらの車載機器の作動に伴って生じた廃熱を有効に活用する為に、冷凍サイクル１０を用いて、車載機器に生じた廃熱を回収するように構成されている。

[0019] 図１に示すように、第１実施形態に係る冷凍サイクル装置１は、冷凍サイクル１０と、熱媒体回路３０と、室内空調ユニット６０と、制御装置７０等を有している。冷凍サイクル１０は、冷媒との熱交換により、熱媒体回路３０を循環する熱媒体を冷却又は加熱することができる。

[0020] 冷凍サイクル装置１における冷凍サイクル１０は、構成機器として、圧縮機１１、熱媒体冷媒熱交換器１３、高段側膨張弁１４、気液分離器１５、第１膨張弁１７ａ、第２膨張弁１７ｂ、第１チラー１８、第２チラー１９、アキュムレータ２０を有している。冷凍サイクル１０では、冷媒としてＨＦＯ系冷媒（具体的には、Ｒ１２３４ｙｆ）を採用している。

[0021] 冷凍サイクル装置１において、圧縮機１１は、冷媒を吸入し、圧縮して吐出する。圧縮機１１は、車両のボンネット内に配置されている。圧縮機１１は、その外殻を形成するハウジングの内部に、低段側圧縮機構と高段側圧縮機構との２つの圧縮機構、及び双方の圧縮機構を回転駆動する電動モータを

収容して構成されている。即ち、圧縮機１１は、二段昇圧式の電動圧縮機である。

[0022] 圧縮機１１のハウジングには、吸入ポート１１ａ、中間圧ポート１１ｂ及び吐出ポート１１ｃが設けられている。吸入ポート１１ａは、ハウジングの外部から低段側圧縮機構へ低圧冷媒を吸入させる吸入口である。吐出ポート１１ｃは、高段側圧縮機構から吐出された高圧冷媒をハウジングの外部へ吐出させる吐出口である。

[0023] 中間圧ポート１１ｂは、ハウジングの外部から内部へ中間圧冷媒を流入させて低圧から高圧への圧縮過程の冷媒に合流させるための中間圧吸入口である。即ち、中間圧ポート１１ｂは、ハウジングの内部で低段側圧縮機構の吐出口側及び高段側圧縮機構の吸入口側に接続されている。

[0024] 電動モータは、後述する制御装置７０から出力される制御信号によって、その作動（回転数）が制御される。即ち、圧縮機１１の冷媒吐出能力は、この回転数制御によって変更される。

[0025] 圧縮機１１の吐出ポート１１ｃには、第１三方継手１２ａを介して、熱媒体冷媒熱交換器１３の冷媒入口側が接続されている。第１三方継手１２ａは、互いに連通する３つの流入出口を有している。第１三方継手１２ａとしては、複数の配管を接合して形成された継手部や、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継手部を採用することができる。

[0026] これらの三方継手は、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た際には、冷媒の流れを分岐する。又、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た際には、冷媒の流れを合流させる。第１三方継手１２ａは、圧縮機１１から吐出された吐出冷媒の流れを分岐する分岐部である。

[0027] 第１三方継手１２ａの一方の流出口には、上述したように、熱媒体冷媒熱交換器１３の冷媒入口側が接続されている。第１三方継手１２ａの他方の流出口には、バイパス通路２１が接続されている。バイパス通路２１には、バ

イパス側流量調整弁２２が配置されている。

[0028] バイパス側流量調整弁２２は、後述するホットガス暖房モード時等に、第１三方継手１２ａの他方の流出口から流出した吐出冷媒（即ち、第１三方継手１２ａにて分岐された他方の吐出冷媒）を減圧させるバイパス通路側の減圧部である。バイパス側流量調整弁２２は、バイパス通路２１を流通する冷媒の流量（質量流量）を調整するバイパス側流量調整部である。

[0029] バイパス側流量調整弁２２は、絞り開度を変化させる弁体、および弁体を変位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。バイパス側流量調整弁２２は、制御装置７０から出力される制御パルスによって、その作動が制御される。

[0030] バイパス側流量調整弁２２は、弁開度を全開にすることで冷媒減圧作用および流量調整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を有している。又、バイパス側流量調整弁２２は、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。

[0031] 熱媒体冷媒熱交換器１３は、圧縮機１１から吐出された高圧冷媒を流通させる冷媒通路１３ａと、熱媒体回路３０を循環する熱媒体を流通させる熱媒体通路１３ｂと、を有している。熱媒体冷媒熱交換器１３は、冷媒通路１３ａを流通する高圧冷媒と、熱媒体通路１３ｂを流通する熱媒体とを熱交換させて凝縮させる凝縮器である。即ち、熱媒体冷媒熱交換器１３は、圧縮機１１の吐出ポート１１ｃから吐出された高圧冷媒の有する熱を、熱媒体回路３０を循環する熱媒体に放熱させ、熱媒体を加熱する加熱部を構成する。

[0032] 熱媒体冷媒熱交換器１３の冷媒出口側には、高段側膨張弁１４の入口側が接続されている。高段側膨張弁１４は、絞り開度を変更可能に構成された弁体と、この弁体の絞り開度を変化させるステッピングモータからなる電動アクチュエータとを有しており、電気式の可変絞り機構を構成している。

[0033] そして、高段側膨張弁１４は、減圧作用を発揮する絞り状態と、減圧作用を発揮しない全開状態とに設定可能に構成されている。従って、高段側膨張弁１４は、熱媒体冷媒熱交換器１３から流出した高圧冷媒を中間圧冷媒とな

るまで減圧することができる。尚、高段側膨張弁１４は、制御装置７０から出力される制御信号により、その作動が制御される。

[0034] 高段側膨張弁１４の冷媒出口には、気液分離器１５の冷媒流入口が接続されている。気液分離器１５は、熱媒体冷媒熱交換器１３から高段側膨張弁１４を介して流出した気液二相状態の冷媒の気液を分離する気液分離部である。気液分離器１５としては、円筒状の本体部の内部空間へ流入した冷媒を旋回させることで生じる遠心力の作用で冷媒の気液を分離する遠心分離方式（サイクロンセパレータ方式）のものが採用されている。

[0035] 更に、第１実施形態に係る気液分離器１５の内容積は、サイクルに負荷変動が生じてサイクルを循環する冷媒循環流量が変動しても、実質的に余剰冷媒を溜めることができない程度の容積になっている。

[0036] そして、気液分離器１５の気相冷媒出口には、中間圧冷媒通路２３の一端部が接続されている。中間圧冷媒通路２３の他端部は、圧縮機１１の中間圧ポート１１ｂに接続されている。従って、中間圧冷媒通路２３は、気液分離器１５で気液分離された気相状態の中間圧冷媒を、圧縮機１１の中間圧ポート１１ｂに導くことができる。

[0037] 中間圧冷媒通路２３には、図示しない逆止弁が配置されており、圧縮機１１側から気液分離器１５側へ冷媒が逆流することを防止している。尚、この逆止弁は、気液分離器１５の気相冷媒出口から圧縮機１１の中間圧ポート１１ｂまでの流路の間に配置されていればよく、圧縮機１１の中間圧ポート１１ｂに配置しても良いし、気液分離器１５の気相冷媒出口に配置してもよい。

[0038] 一方、気液分離器１５の液相冷媒出口には、図示しない固定絞りを介して、冷媒分岐部１６ａが接続されている。固定絞りは、絞り開度が固定されたノズル、オリフィス、キャピラリーチューブ等によって構成されており、気液分離器１５にて分離された液相冷媒を減圧させる。ノズル、オリフィス等の固定絞りでは、絞り通路面積が急縮小或いは急拡大するので、上流側と下流側との圧力差（出入口間差圧）の変化に伴って、固定絞りを通過する冷媒

の流量及び固定絞り上流側の冷媒の乾き度を自己調整（バランス）することができる。

[0039] そして、冷媒分岐部１６ａは、上述した第１三方継手１２ａと同様に、互いに連通する３つの流入出口を有する三方継手状に形成されている。即ち、冷媒分岐部１６ａは、一つの冷媒流入口と複数の冷媒流出口とを有しており、気液分離器１５の液相冷媒出口側から流出した冷媒の流れを複数の流れに分岐させる。

[0040] 図１に示すように、冷媒分岐部１６ａは、二つの冷媒流出口を有している。冷媒分岐部１６ａにおける冷媒流出口の一方には、第１膨張弁１７ａ、第１チラー１８及びアキュムレータ２０が接続されており、冷媒流出口の他方には、第２膨張弁１７ｂ及び第２チラー１９が接続されている。従って、冷媒分岐部１６ａは、気液分離器１５側から流出した冷媒流れを、第１チラー１８側の冷媒流れと、第２チラー１９側の冷媒流れに分岐させる。

[0041] 第１膨張弁１７ａは、絞り開度を変更可能に構成された弁体と、この弁体の開度を変化させる電動アクチュエータとを有し、電気式の可変絞り機構として構成されている。第１膨張弁１７ａは、弁開度を中間開度にすることで任意の冷媒減圧作用を実現する絞り機能を発揮する。又、第１膨張弁１７ａは、弁開度を全開にすることで流量調整作用及び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と、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１７ａは、制御装置７０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。

[0042] これにより、第１膨張弁１７ａは、冷媒分岐部１６ａの冷媒流出口の一方から流入した冷媒を低圧冷媒となるまで減圧して流出させることができるので、減圧部の一例に相当する。又、第１膨張弁１７ａは、冷媒分岐部１６ａの冷媒流出口の一方から流出する冷媒流量を調整することができる為、相対的に冷媒流出口の他方から流れる冷媒流量を調整することができる。

[0043] 第１膨張弁１７ａの冷媒流出口には、第１チラー１８の冷媒入口側が接続

されている。図１に示すように、第１チラー１８は、第１膨張弁１７ａにて減圧された低圧冷媒を流通させる冷媒通路１８ａと、熱媒体回路３０を循環する熱媒体を流通させる熱媒体通路１８ｂとを有している。そして、第１チラー１８は、冷媒通路１８ａを流通する低圧冷媒と、熱媒体通路１８ｂを流通する熱媒体とを熱交換させて、低圧冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させる蒸発器である。

[0044] 第１チラー１８における冷媒通路１８ａの出口側には、第２三方継手１２ｂを介して、アキュムレータ２０が接続されている。図１に示すように、第２三方継手１２ｂにおける冷媒流入口の一方には、第１チラー１８の冷媒出口側が接続されており、第２三方継手１２ｂにおける冷媒流入口の他方には、バイパス通路２１の他端部が接続されている。

[0045] そして、第２三方継手１２ｂにおける冷媒流出口には、アキュムレータ２０の冷媒流入口が接続されている。アキュムレータ２０は、第１チラー１８における出口冷媒の液相冷媒と気相冷媒とを分離してサイクル内の余剰冷媒を蓄える気液分離部である。アキュムレータ２０の出口側には、三方継手状に形成された冷媒合流部１６ｂが接続されている。

[0046] 上述したように、冷媒分岐部１６ａにおける冷媒流出口の他方には、第２膨張弁１７ｂが接続されている。第２膨張弁１７ｂは、第１膨張弁１７ａと同様に、絞り開度を変更可能に構成された弁体と、弁体の開度を変化させる電動アクチュエータとを有しており、電気式の可変絞り機構として構成されている。

[0047] 第２膨張弁１７ｂは、第１膨張弁１７ａと同様に、弁開度を全開状態から全閉状態までの間で適宜調整することで、絞り機能と全開機能と全閉機能を発揮させることができる。第２膨張弁１７ｂは、制御装置７０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。

[0048] これにより、第２膨張弁１７ｂは、冷媒分岐部１６ａの冷媒流出口の他方から流入した冷媒を低圧冷媒となるまで減圧して流出させることができるので、減圧部の一例に相当する。又、第２膨張弁１７ｂは、冷媒分岐部１６ａ

の冷媒流出口の他方から流入する冷媒流量を調整することができる為、相対的に第１チラー１８側へ流れる冷媒流量を調整することができる。

[0049] そして、第２膨張弁１７ｂの冷媒流出口には、第２チラー１９の冷媒入口側が接続されている。第２チラー１９は、第２膨張弁１７ｂにて減圧された低圧冷媒を流通させる冷媒通路１９ａと、熱媒体回路３０を循環する熱媒体を流通させる熱媒体通路１９ｂとを有している。第２チラー１９は、冷媒通路１９ａを流通する低圧冷媒と、熱媒体通路１９ｂを流通する熱媒体とを熱交換させて、低圧冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させる蒸発器である。第２チラー１９における冷媒通路１９ａの出口側には、冷媒合流部１６ｂが接続されている。

[0050] 冷媒合流部１６ｂは、複数の冷媒流入口と一つの冷媒流出口とを有しており、冷媒分岐部１６ａによって分岐された複数の冷媒の流れを一つに合流させる。図１に示すように、冷媒合流部１６ｂは、２つの冷媒流入口を有している。冷媒合流部１６ｂにおける冷媒流入口の一方は、アキュムレータ２０の冷媒流出口側に接続されており、他方は第２チラー１９における冷媒出口側に接続されている。

[0051] 従って、冷媒合流部１６ｂは、第１チラー１８側を通過した冷媒流れと、第２チラー１９側を通過した冷媒流れとを一つの冷媒流れに合流させて流出させる。そして、冷媒合流部１６ｂの冷媒流出口には、圧縮機１１の吸入口側が接続されている。

[0052] このように構成された冷凍サイクル１０によれば、圧縮機１１の吸入ポート１１ａから吸入された昇圧過程の冷媒に対して、高段側膨張弁１４、気液分離器１５を経た気相状態の中間圧冷媒を、中間圧ポート１１ｂを介して合流させることができる。即ち、冷凍サイクル１０は、ガスインジェクションサイクルを構成することができる。

[0053] 従って、高段側圧縮機構に、温度の低い混合冷媒を吸入させることで、高段側圧縮機構の圧縮効率を向上させることができる。更に、低段側圧縮機構及び高段側圧縮機構の双方の吸入冷媒圧力と吐出冷媒圧力との圧力差を縮小

させて、双方の圧縮機構の圧縮効率を向上させることができる。その結果、冷凍サイクル１０全体としてのＣＯＰを向上させることができる。

[0054] 次に、第１実施形態に係る冷凍サイクル装置１における熱媒体回路３０の構成について図面を参照して説明する。熱媒体回路３０は、冷凍サイクル１０等によって温度調整された熱媒体が循環する熱媒体循環回路である。熱媒体としては、エチレングリコール、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、不凍液等を採用することができる。

[0055] 図１に示すように、熱媒体回路３０は、クーラコア３１、電池用熱交換部３２、機器用熱交換部３３、外気熱交換器３４、ヒータコア３５、電気ヒータ３６、第１ポンプ３７～第４ポンプ４０等を熱媒体流路によって接続して構成されている。

[0056] 図１に示すように、熱媒体回路３０において、第１チラー１８の熱媒体通路１８ｂの入口側には、第１ポンプ３７の吐出口側が接続されている。第１ポンプ３７は、熱媒体回路３０を流通する熱媒体を吸入して吐出する熱媒体ポンプであり、例えば、電動式のウォーターポンプを採用することができる。第１ポンプ３７は、第１チラー１８における熱媒体通路１８ｂの入口側に向かって、熱媒体を圧送する。

[0057] 又、第２チラー１９の熱媒体通路１９ｂの入口側には、第２ポンプ３８の吐出口側が接続されている。第２ポンプ３８は、第１ポンプ３７と同様に、熱媒体を吸入して吐出する熱媒体ポンプであり、第２チラー１９における熱媒体通路１９ｂの入口側に向かって、熱媒体を圧送する。

[0058] そして、第２チラー１９の熱媒体通路１９ｂの出口側には、第１接続部４５ａが接続されている。第１接続部４５ａは、互いに連通する３つの流入出口を有する三方継手状に形成されている。第１接続部４５ａとしては、複数の配管を接合して形成された継手部材や、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継手部材を採用することができる。

[0059] 尚、第１実施形態に係る熱媒体回路３０は、第１接続部４５ａと同様に形

成された複数の接続部を有している。具体的には、熱媒体回路３０には、第１接続部４５ａ～第９接続部４５ｉが設けられており、それぞれ三方継手状に形成されている。

[0060] 第１接続部４５ａの流入出口の一方には、上述したように、第２チラー１９の熱媒体通路１９ｂの熱媒体出口が接続されている。そして、第１接続部４５ａの流入出口の他方には、第２接続部４５ｂにおける一つの流入出口が接続されている。第１接続部４５ａのもう一つの流入出口には、クーラコア３１の熱媒体入口側が接続されている。

[0061] クーラコア３１は、熱媒体回路３０を流通する熱媒体と、空調対象空間である車室内に供給される送風空気とを熱交換させ、送風空気を冷却する冷却用熱交換部である。クーラコア３１は、後述する室内空調ユニット６０の内部に配置されており、車室内に送風される送風空気から熱媒体に吸熱させる。従って、クーラコア３１は、送風空気を冷却対象とする冷却部の一例に相当する。クーラコア３１の熱媒体出口側には、四方弁４４の第３流入出口４４ｃが接続されている。

[0062] そして、第１チラー１８における熱媒体通路１８ｂの出口側には、第２接続部４５ｂの流入出口の一つが接続されている。上述したように、第２接続部４５ｂの流入出口の他方には、第１接続部４５ａの流入出口の他方が接続されており、第２接続部４５ｂにおけるもう一つの流入出口には、第１五方弁４１の第３流入出口４１ｃが接続されている。

[0063] 第１五方弁４１は、第１流入出口４１ａ～第５流入出口４１ｅを有する流量調整弁である。第１五方弁４１は、第１流入出口４１ａ～第５流入出口４１ｅの何れかから流入した熱媒体を、残りの流入出口の何れかから流出させることができる。この為、第１五方弁４１は切替部の一部に相当する。尚、第１五方弁４１は、例えば、三方式の流量調整弁などの複数の流量制御弁を組み合わせること等によって形成することができる。

[0064] 第１五方弁４１の第１流入出口４１ａには、熱媒体冷媒熱交換器１３における熱媒体通路１３ｂの出口側が接続されており、第１五方弁４１の第２流

入出口４１ｂには、第３接続部４５ｃにおける流入出口の一つが接続されている。そして、第１五方弁４１の第４流入出口４１ｄには、外気熱交換器３４の熱媒体入口側が接続されており、第１五方弁４１の第５流入出口４１ｅには、電気ヒータ３６の熱媒体入口側が接続されている。

[0065] 熱媒体冷媒熱交換器１３は、上述したように、冷凍サイクル１０における高圧冷媒と熱媒体との熱交換により、冷媒を凝縮させる凝縮器であり、冷媒通路１３ａと、熱媒体通路１３ｂを有している。熱媒体冷媒熱交換器１３の入口側には、第４ポンプ４０が接続されている。

[0066] 第４ポンプ４０は、第７接続部４５ｇを流通した熱媒体を吸入して吐出する熱媒体ポンプであり、第１ポンプ３７等と同様の構成を採用することができる。第４ポンプ４０の吐出口には、熱媒体冷媒熱交換器１３の熱媒体通路１３ｂの入口側が接続されている。従って、第４ポンプ４０は、熱媒体冷媒熱交換器１３の熱媒体通路１３ｂを介して、第１五方弁４１の第１流入出口４１ａ側に向かって熱媒体を圧送する。

[0067] 図１に示すように、第１五方弁４１の第２流入出口４１ｂには、第３接続部４５ｃの流入出口の一つが接続されている。第３接続部４５ｃにおける流入出口の他の一つには、電池用熱交換部３２の熱媒体入口側が接続されており、第３接続部４５ｃにおけるもう一つの流入出口には、第３五方弁４３の第３流入出口４３ｃが接続されている。

[0068] 電池用熱交換部３２は、第３接続部４５ｃを流通した熱媒体と電池Ｂを構成する電池セルとを熱交換させることによって、電池Ｂの温度を調整する為の熱交換部である。即ち、電池用熱交換部３２は、冷却対象を電池Ｂとした冷却部の一例である。

[0069] そして、電池用熱交換部３２の内部には、複数の通路を並列的に接続した熱媒体通路が形成されている。これにより、電池用熱交換部３２の熱媒体通路は、電池Ｂの全域から電池Ｂ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、電池用熱交換部３２の熱媒体通路は、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。

[0070] 尚、電池用熱交換部３２は、積層配置された電池セル同士の間に熱媒体通路を配置することによって形成してもよい。又、電池用熱交換部３２は、電池Ｂに一体的に形成されていてもよい。例えば、積層配置された電池セルを収容する専用ケースに熱媒体通路を設けることによって、電池Ｂに一体的に形成されていてもよい。

[0071] そして、電池用熱交換部３２における熱媒体出口側には、第４接続部４５ｄにおける流入出口の一つが接続されている。第４接続部４５ｄにおける他の流入出口には、第２五方弁４２の第５流入出口４２ｅが接続されており、第４接続部４５ｄにおけるもう一つの流入出口には、第３五方弁４３の第１流入出口４３ａが接続されている。

[0072] 図１に示すように、第１五方弁４１の第４流入出口４１ｄには、外気熱交換器３４の入口側が接続されている。外気熱交換器３４は、第１五方弁４１の第４流入出口４１ｄから流出した熱媒体と、車室外部の外気とを熱交換させる熱交換器である。外気熱交換器３４は、熱媒体の温度が外気温よりも低い場合には、外気の熱を熱媒体に吸熱させる吸熱器として機能し、熱媒体の温度が外気温よりも高い場合には、熱媒体の熱を外気へ放熱させる放熱器として機能する。従って、外気熱交換器３４は、冷却対象を外気とする冷却部の一例に相当する。

[0073] 外気熱交換器３４の熱媒体出口は、第８接続部４５ｈにおける流入出口の一つに接続されている。第８接続部４５ｈにおける他の流入出口には、第６接続部４５ｆにおける流入出口の一つが接続されており、第８接続部４５ｈにおけるもう一つの流入出口には、第９接続部４５ｉの流入出口の一つが接続されている。

[0074] そして、第１五方弁４１の第５流入出口４１ｅには、電気ヒータ３６における熱媒体入口側が接続されている。電気ヒータ３６は、第１五方弁４１の第５流入出口４１ｅから流出した熱媒体が流通する熱媒体通路を有しており、熱媒体通路を通過する熱媒体を加熱する加熱部である。

[0075] 第１実施形態では、電気ヒータ３６として、電力を供給されることによって発熱するＰＴＣ素子を有するＰＴＣヒータが採用されている。電気ヒータ３６の発熱量は、制御装置７０から出力される制御電圧によって制御される。

[0076] 電気ヒータ３６における熱媒体出口側には、ヒータコア３５の熱媒体入口側が接続されている。ヒータコア３５は、図２に示すように室内空調ユニット６０内に配置され、電気ヒータ３６から流出した熱媒体と、車室内に供給される送風空気とを熱交換させる加熱用熱交換部である。ヒータコア３５では、熱媒体の有する熱を送風空気に放熱させて、送風空気を加熱する。ヒータコア３５の熱媒体出口には、第９接続部４５ｉにおける流入出口の一つが接続されている。

[0077] 上述したように、電池用熱交換部３２の熱媒体出口側は、第４接続部４５ｄを介して、第２五方弁４２が接続されている。第２五方弁４２は、第１流入出口４２ａ～第５流入出口４２ｅを有する流量調整弁であり、第１五方弁４１と同様に構成されている。第２五方弁４２は、第１流入出口４２ａ～第５流入出口４２ｅの何れかから流入した熱媒体を、残りの流入出口の何れかから流出させることができる。従って、第２五方弁４２は切替部の一部に相当する。

[0078] 第２五方弁４２の第１流入出口４２ａには、第７接続部４５ｇにおける流入出口の一つが接続されており、第２五方弁４２の第２流入出口４２ｂには、第６接続部４５ｆにおける流入出口の一つが接続されている。第２五方弁４２の第３流入出口４２ｃには、機器用熱交換部３３における熱媒体通路３３ａの出口側が接続されており、第２五方弁４２の第４流入出口４２ｄには、第５接続部４５ｅにおける流入出口の一つが接続されている。

[0079] 第７接続部４５ｇにおける流入出口の他の一つには、第３五方弁４３の第４流入出口４３ｄが接続されており、第７接続部４５ｇにおけるもう一つの流入出口には、第４ポンプ４０の吸込口側が接続されている。

[0080] 第６接続部４５ｆにおける流入出口の他の一つには、第８接続部４５ｈに

おける流入出口の一つが接続されており、第６接続部４５ｆにおけるもう一つの流入出口には、四方弁４４の第２流入出口４４ｂが接続されている。

[0081] 機器用熱交換部３３は、電気自動車に搭載され、作動に伴い発熱する車載機器と、第３ポンプ３９により圧送された熱媒体を熱交換させる熱交換部である。上述したように、第１実施形態における車載機器としては、インバータ、モータジェネレータ、トランスアクスル装置等を挙げることができる。機器用熱交換部３３は、車載機器であるインバータ、モータジェネレータ、トランスアクスル装置等の外殻を形成するハウジング部或いはケース部内に、第３ポンプ３９から流出した熱媒体が流れる熱媒体通路を形成することで構成されている。

[0082] これにより、ハウジング部等に形成された熱媒体通路を通過する際に、熱媒体が、それぞれの車載機器と熱交換を行う為、車載機器に生じた廃熱を熱媒体により回収することができる。機器用熱交換部３３は、冷却対象を車載機器とする冷却部の一例に相当する。機器用熱交換部３３の熱媒体入口側は、第３ポンプ３９の吐出口側に接続されている。

[0083] 第３ポンプ３９は、第５接続部４５ｅを流通した熱媒体を吸入して吐出する熱媒体ポンプであり、第１ポンプ３７等と同様の構成を採用することができる。第３ポンプ３９の吐出口には、機器用熱交換部３３の熱媒体入口側が接続されている。従って、第３ポンプ３９は、機器用熱交換部３３の熱媒体入口側に向かって熱媒体を圧送する。

[0084] 第５接続部４５ｅにおける流入出口の他の一つには、第３ポンプ３９の吸込口側が接続されており、第５接続部４５ｅにおけるもう一つの流入出口には、第３五方弁４３の第２流入出口４３ｂが接続されている。

[0085] 第３五方弁４３は、第１流入出口４３ａ～第５流入出口４３ｅを有する流量調整弁であり、第１五方弁４１等と同様に構成されている。第３五方弁４３は、第１流入出口４３ａ～第５流入出口４３ｅの何れかから流入した熱媒体を、残りの流入出口の何れかから流出させることができる。従って、第３五方弁４３は切替部の一部に相当する。

[0086] 第３五方弁４３の第１流入出口４３ａには、第４接続部４５ｄにおける流入出口の一つが接続されており、第３五方弁４３の第２流入出口４３ｂには、第５接続部４５ｅにおける流入出口の一つが接続されている。第３五方弁４３の第３流入出口４３ｃには、第３接続部４５ｃにおける流入出口の一つが接続されており、第３五方弁４３の第４流入出口４３ｄには、第７接続部４５ｇにおける流入出口の一つが接続されている。そして、第３五方弁４３の第５流入出口４３ｅには、第９接続部４５ｉにおける流入出口の一つが接続されている。

[0087] 第７接続部４５ｇにおける流入出口の他の一つには、第２五方弁４２の第１流入出口４２ａが接続されており、第７接続部４５ｇにおけるもう一つの流入出口には、第４ポンプ４０の吸込口側が接続されている。

[0088] 又、第８接続部４５ｈにおける流入出口の他の一つには、クーラコア３１における冷媒出口側が接続されており、第８接続部４５ｈにおけるもう一つの流入出口には、第８接続部４５ｈにおける流入出口の一つが接続されている。

[0089] そして、第６接続部４５ｆにおけるもう一つの流入出口には、四方弁４４の第２流入出口４４ｂが接続されている。四方弁４４は、第１流入出口４４ａ～第４流入出口４４ｄの４つの熱媒体の流入出口を有する流量調整弁である。四方弁４４は、第１流入出口４４ａ～第４流入出口４４ｄのうち、何れかの流入出口から流入した熱媒体に関して、他の流入出口から流出する熱媒体の流量を調整する。従って、四方弁４４は切替部の一部に相当する。

[0090] 四方弁４４の第１流入出口４４ａには、第１ポンプ３７の吸込口側が接続されており、四方弁４４の第２流入出口４４ｂには、第６接続部４５ｆにおける流入出口の一つが接続されている。又、四方弁４４の第３流入出口４４ｃには、クーラコア３１の熱媒体出口側が接続されており、四方弁４４の第４流入出口４４ｄには、第２ポンプ３８の吸込口側が接続されている。

[0091] 上述したように、熱媒体回路３０には、クーラコア３１、電池用熱交換部３２、機器用熱交換部３３、外気熱交換器３４の４つの冷却部に相当する構

成が配置されている。従って、４つの冷却部の何れか一つが第１冷却部に相当する場合、残りの冷却部の何れか一つが第２冷却部に相当する。例えば、クーラコア３１が第１冷却部に相当する場合、電池用熱交換部３２、機器用熱交換部３３、外気熱交換器３４の何れか一つが第２冷却部に相当する。

[0092] 次に、冷凍サイクル装置１を構成する室内空調ユニット６０について、図２を参照して説明する。室内空調ユニット６０は、冷凍サイクル１０によって温度調整された送風空気を車室内へ吹き出すためのものである。室内空調ユニット６０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。

[0093] 室内空調ユニット６０は、その外殻を形成するケーシング６１内に形成された空気通路の内部に送風機６２、クーラコア３１、ヒータコア３５等を収容している。ケーシング６１は、車室内に送風される送風空気の空気通路を形成している。ケーシング６１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。

[0094] ケーシング６１の送風空気流れ最上流側には、内外気切替装置６３が配置されている。内外気切替装置６３は、ケーシング６１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。

[0095] 内外気切替装置６３は、ケーシング６１内へ内気を導入させる内気導入口および外気を導入させる外気導入口の開口面積を、内外気切替ドアによって連続的に調整して、内気の導入風量と外気の導入風量との導入割合を変化させる。内外気切替ドアは、内外気切替ドア用の電動アクチュエータによって駆動される。この電動アクチュエータは、制御装置７０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。

[0096] 内外気切替装置６３の送風空気流れ下流側には、送風機６２が配置されている。送風機６２は、内外気切替装置６３を介して吸入した空気を車室内へ向けて送風する。送風機６２は、遠心多翼ファンを電動モータにて駆動する電動送風機である。送風機６２は、制御装置７０から出力される制御電圧によって、回転数（即ち、送風能力）が制御される。

[0097] 送風機６２の送風空気流れ下流側には、クーラコア３１、ヒータコア３５が、送風空気流れに対して、この順に配置されている。つまり、クーラコア３１は、ヒータコア３５よりも、送風空気流れ上流側に配置されている。

[0098] ケーシング６１内には、クーラコア３１通過後の送風空気を、ヒータコア３５を迂回して流す冷風バイパス通路６５が設けられている。又、ケーシング６１内のクーラコア３１の送風空気流れ下流側であって、かつ、ヒータコア３５の送風空気流れ上流側には、エアミックスドア６４が配置されている。

[0099] エアミックスドア６４は、クーラコア３１通過後の送風空気のうち、ヒータコア３５側を通過する送風空気の風量と冷風バイパス通路６５を通過させる送風空気の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６４は、エアミックスドア用の電動アクチュエータによって駆動される。この電動アクチュエータは、制御装置７０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。

[0100] ケーシング６１内のヒータコア３５及び冷風バイパス通路６５の送風空気流れ下流側には、混合空間が配置されている。混合空間は、ヒータコア３５にて加熱された送風空気と冷風バイパス通路６５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。

[0101] そして、ケーシング６１の送風空気流れ下流部には、混合空間にて混合された送風空気（即ち、空調風）を、空調対象空間である車室内へ吹き出すための開口穴が配置されている。この開口穴としては、フェイス開口穴、フット開口穴、およびデフロスタ開口穴（いずれも図示せず）が設けられている。

[0102] フェイス開口穴は、車室内の乗員の上半身に向けて空調風を吹き出すための開口穴である。フット開口穴は、乗員の足元に向けて空調風を吹き出すための開口穴である。デフロスタ開口穴は、車両前面に配置された窓ガラス内側面に向けて空調風を吹き出すための開口穴である。

[0103] これらのフェイス開口穴、フット開口穴、およびデフロスタ開口穴は、そ

れぞれ空気通路を形成するダクトを介して、車室内に設けられたフェイス吹出口、フット吹出口およびデフロスタ吹出口（いずれも図示せず）に接続されている。

[0104] 従って、エアミックスドア６４が、ヒータコア３５を通過させる風量と冷風バイパス通路６５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、混合空間にて混合される空調風の温度が調整される。そして、各吹出口から車室内へ吹き出される送風空気（空調風）の温度が調整される。

[0105] また、フェイス開口穴、フット開口穴、およびデフロスタ開口穴の送風空気流れ上流側には、それぞれ、フェイスドア、フットドア、およびデフロスタドア（いずれも図示せず）が配置されている。フェイスドアは、フェイス開口穴の開口面積を調整する。フットドアは、フット開口穴の開口面積を調整する。デフロスタドアは、デフロスタ開口穴の開口面積を調整する。

[0106] これらのフェイスドア、フットドア、デフロスタドアは、吹出口モードを切り替える吹出口モード切替装置を構成する。これらのドアは、リンク機構等を介して、吹出口モードドア駆動用の電動アクチュエータに連結されて連動して回転操作される。この電動アクチュエータも、制御装置７０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。

[0107] 吹出口モード切替装置によって切り替えられる吹出口モードとしては、具体的に、フェイスモード、バイレベルモード、フットモード等がある。フェイスモードは、フェイス吹出口を全開としてフェイス吹出口から車室内乗員の上半身に向けて空気を吹き出す吹出口モードである。

[0108] バイレベルモードは、フェイス吹出口とフット吹出口の両方を開口して車室内乗員の上半身と足元に向けて空気を吹き出す吹出口モードである。フットモードは、フット吹出口を全開とするとともにデフロスタ吹出口を小開度だけ開口して、フット吹出口から主に空気を吹き出す吹出口モードである。

[0109] 更に、乗員が操作パネル７１に設けられた吹出モード切替スイッチをマニュアル操作することによって、デフロスタモードに切り替えることもできる。デフロスタモードは、デフロスタ吹出口を全開としてデフロスタ吹出口か

らフロント窓ガラス内面に空気を吹き出す吹出口モードである。

[0110] 次に、冷凍サイクル装置１の電気制御部の概要について、図３を用いて説明する。制御装置７０は、ＣＰＵ、ＲＯＭ及び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から構成されている。制御装置７０は、ＲＯＭ内に記憶された空調制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行い、出力側に接続された各種制御対象機器の作動を制御する。制御装置７０は制御部の一例に相当する。

[0111] 各種制御対象機器には、圧縮機１１、高段側膨張弁１４、第１膨張弁１７ａ、第２膨張弁１７ｂ、バイパス側流量調整弁２２が含まれている。更に、各種制御対象機器には、電気ヒータ３６、第１ポンプ３７～第４ポンプ４０、第１五方弁４１、第２五方弁４２、第３五方弁４３、四方弁４４、送風機６２、内外気切替装置６３、エアミックスドア６４等が含まれている。

[0112] そして、制御装置７０の入力側には、図３に示すように、各種の制御用センサが接続されている。制御用センサとしては、内気温センサ７２ａ、外気温センサ７２ｂ、日射センサ７２ｃ、高圧圧力センサ７２ｄ、第１チラー温度センサ７２ｅ、第２チラー温度センサ７２ｆが含まれる。又、制御用センサとして、空調風温度センサ７２ｇ、機器温度センサ７２ｈ、電池温度センサ７２ｉが含まれている。

[0113] そして、内気温センサ７２ａは、車室内の温度である内気温Ｔｒを検出する内気温検出部である。外気温センサ７２ｂは、車室外の温度である外気温Ｔａｍを検出する外気温検出部である。日射センサ７２ｃは、車室内へ照射される日射量Ａｓを検出する日射量検出部である。

[0114] 高圧圧力センサ７２ｄは、圧縮機１１から吐出された高圧冷媒の圧力である高圧圧力Ｐｄを検出する高圧圧力検出部である。第１チラー温度センサ７２ｅは、第１チラー１８の冷媒通路１８ａにおける冷媒蒸発温度を検出する冷媒温度検出部である。第２チラー温度センサ７２ｆは、第２チラー１９の冷媒通路１９ａにおける冷媒蒸発温度を検出する第２チラー側の冷媒温度検出部である。

[0115] そして、空調風温度センサ７２ｇは、混合空間から車室内へ吹き出される吹出空気温度ＴＡＶを検出する空調風温度検出部である。機器温度センサ７２ｈは、車載機器として搭載されたインバータ等の温度を検出する機器温度検出部である。機器温度センサ７２ｈは、複数の温度検出部を有しており、インバータ、モータジェネレータ、トランスアクスル装置のそれぞれの機器温度を検出することができる。

[0116] 電池温度センサ７２ｉは、電池Ｂの温度である電池温度ＴＢを検出する電池温度検出部である。電池温度センサ７２ｉは、複数の温度検出部を有し、電池Ｂの複数の箇所の温度を検出している。この為、制御装置７０では、電池Ｂの各部の温度差を検出することもできる。更に、電池温度ＴＢとしては、複数の温度センサの検出値の平均値が採用されている。

[0117] 又、制御装置７０の入力側には、熱媒体回路３０における熱媒体の温度を検出する為に、複数の熱媒体温度センサが接続されている。複数の熱媒体温度センサには、第１熱媒体温度センサ７３ａ～第７熱媒体温度センサ７３ｇが含まれている。

[0118] 第１熱媒体温度センサ７３ａは、第１チラー１８における熱媒体通路１８ｂの出口部分に配置されており、第１チラー１８から流出する熱媒体の温度を検出する。第２熱媒体温度センサ７３ｂは、第２チラー１９における熱媒体通路１９ｂの出口部分に配置されており、第２チラー１９から流出する熱媒体の温度を検出する。

[0119] 第３熱媒体温度センサ７３ｃは、クーラコア３１の流入口部分に配置されており、クーラコア３１を通過する熱媒体の温度を検出する。第４熱媒体温度センサ７３ｄは、電池用熱交換部３２における熱媒体通路の流入口部分に配置されており、電池用熱交換部３２を通過する熱媒体の温度を検出する。

[0120] そして、第５熱媒体温度センサ７３ｅは、機器用熱交換部３３の熱媒体通路における流入口部分に配置されており、機器用熱交換部３３の熱媒体通路３３ａを通過する熱媒体の温度を検出する。第６熱媒体温度センサ７３ｆは、外気熱交換器３４の熱媒体通路における入口部分に配置されており、外気

熱交換器３４を通過する熱媒体の温度を検出する。第７熱媒体温度センサ７３ｇは、ヒータコア３５の熱媒体入口部分に配置されており、ヒータコア３５を通過する熱媒体の温度を検出する。

[0121] 冷凍サイクル装置１は、第１熱媒体温度センサ７３ａ～第７熱媒体温度センサ７３ｇの検出結果を参照して、冷凍サイクル１０、熱媒体回路３０に関する制御を行う。

[0122] 更に、制御装置７０の入力側には、車室内前部の計器盤付近に配置された操作パネル７１が接続されている。制御装置７０には、この操作パネル７１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。

[0123] 操作パネル７１に設けられた各種操作スイッチとしては、具体的に、オートスイッチ、エアコンスイッチ、風量設定スイッチ、温度設定スイッチ等がある。オートスイッチは、冷凍サイクル１０の自動制御運転を設定あるいは解除する操作スイッチである。

[0124] エアコンスイッチは、クーラコア３１で送風空気の冷却を行うことを要求する操作スイッチである。風量設定スイッチは、送風機６２の風量をマニュアル設定する際に操作される操作スイッチである。温度設定スイッチは、車室内の目標温度Ｔｓｅｔを設定する操作スイッチである。

[0125] そして、第１実施形態の制御装置７０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（即ち、ハードウェア及びソフトウェア）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。

[0126] 例えば、制御装置７０のうち、冷凍サイクル１０における圧縮機１１の冷媒吐出能力（例えば、回転数）を制御する構成は、圧縮機制御部７０ａに相当する。又、制御装置７０のうち、冷凍サイクル１０の高段側膨張弁１４、第１膨張弁１７ａ、第２膨張弁１７ｂ、バイパス側流量調整弁２２における減圧量（即ち、絞り開度）を制御する構成は、減圧制御部７０ｂに相当する。

[0127] そして、制御装置７０のうち、高段側膨張弁１４、第１膨張弁１７ａ、第２膨張弁１７ｂ、バイパス側流量調整弁２２を制御して、冷凍サイクル１０にて冷媒が循環する回路構成を切り替える構成は、冷媒回路切替制御部７０ｃに相当する。

[0128] 又、制御装置７０のうち、第１ポンプ３７～第４ポンプ４０、第１五方弁４１、第２五方弁４２、第３五方弁４３、四方弁４４を制御して、熱媒体回路３０における熱媒体の循環回路の切り替えを行う構成は、熱媒体回路切替制御部７０ｄに相当する。

[0129] 続いて、上述のように構成された冷凍サイクル装置１の運転モードについて説明する。冷凍サイクル装置１の運転モードは、冷凍サイクル１０の運転モード（回路構成）と、熱媒体回路３０の運転モード（回路構成）との組み合わせによって定められる。

[0130] 冷凍サイクル１０の運転モードとして、第１チラー１８で熱媒体から冷媒に吸熱して、熱媒体冷媒熱交換器１３で放熱する運転モード、第２チラー１９で熱媒体から冷媒に吸熱して、熱媒体冷媒熱交換器１３で放熱する運転モードが含まれている。

[0131] 更に、冷凍サイクル１０の運転モードには、第１チラー１８及び第２チラー１９のそれぞれにて熱媒体から冷媒に吸熱すると共に、熱媒体冷媒熱交換器１３で放熱する運転モードが含まれている。

[0132] ここで、冷凍サイクル１０において、アキュムレータ２０が第１チラー１８の冷媒通路１８ａの出口側と、冷媒合流部１６ｂの間に配置されている。この為、冷凍サイクル１０は、第１チラー１８の冷却性能を確保することができる。

[0133] その理由について説明すると、第１チラー１８の出口側には、飽和冷媒の気液界面が形成されるアキュムレータ２０が設置されているので、第１チラー１８の出口側冷媒は基本的には乾き度：１の飽和ガス付近の状態に維持される。

[0134] もし、第２チラー１９の出口側冷媒をアキュムレータ２０の入口側にて合

流させると、第２チラー１９の出口冷媒が過熱冷媒ガスである場合には、第１チラー１８の出口冷媒が、この過熱度を打ち消すだけの液冷媒を含んだ乾き度の湿り蒸気の状態でバランスする。つまり、第２チラー１９出口の過熱冷媒ガスの影響で、第１チラー１８の出口冷媒のバランス状態が所定乾き度の湿り蒸気側へ移行して、第１チラー１８での冷媒吸熱量、すなわち、冷却性能が低下してしまうことが想定される。

[0135] この点、図１に示すように、冷凍サイクル１０では、アキュムレータ２０を、第１チラー１８の冷媒通路１８ａの出口と、冷媒合流部１６ｂの間に配置している為、第１チラー１８の冷却性能の低下を抑制することができる。アキュムレータ２０の出口側冷媒流れに対して、第２チラー１９の出口側の過熱冷媒ガスを合流すれば、第１チラー１８の出口冷媒のバランス状態が常に乾き度：１の飽和ガス付近の状態に維持することができるからである。

[0136] そして、第１実施形態に係る冷凍サイクル１０の運転モードとして、ホットガス加熱モードが含まれている。ホットガス加熱モードは、圧縮機１１の仕事によって生じた熱を熱媒体の加熱に有効に利用する為の運転モードである。ホットガス加熱モードの一例について説明する。ホットガス加熱モードの冷凍サイクル１０では、制御装置７０は、高段側膨張弁１４、第１膨張弁１７ａ、バイパス側流量調整弁２２を絞り状態とし、第２膨張弁１７ｂを全閉状態にする。

[0137] この場合の冷凍サイクル１０では、冷媒は、圧縮機１１、第１三方継手１２ａ、熱媒体冷媒熱交換器１３、高段側膨張弁１４、気液分離器１５、第１膨張弁１７ａ、第１チラー１８、第２三方継手１２ｂ、アキュムレータ２０、圧縮機１１の順に循環する。同時に、冷媒は、圧縮機１１、第１三方継手１２ａ、熱媒体冷媒熱交換器１３、高段側膨張弁１４、気液分離器１５、中間圧冷媒通路２３、圧縮機１１の順に循環する。更に、冷媒は、圧縮機１１、第１三方継手１２ａ、バイパス側流量調整弁２２、第２三方継手１２ｂ、アキュムレータ２０、圧縮機１１の順に循環する。即ち、ホットガス加熱モードの冷凍サイクルでは、３つの冷媒循環回路が共存するように切り替えら

れる。

[0138] そして、ホットガス加熱モードにおける冷媒の状態変化について説明する。ホットガス加熱モードにおいて、圧縮機１１から吐出された吐出冷媒の流れは、先ず、第１三方継手１２ａにて分岐される。第１三方継手１２ａにて分岐された一方の冷媒は、熱媒体冷媒熱交換器１３へ流入して、熱媒体通路１３ｂを流通する熱媒体に放熱される。これにより、熱媒体が加熱される。

[0139] 熱媒体冷媒熱交換器１３から流出した冷媒は、絞り状態となっている高段側膨張弁１４にて中間圧冷媒となるまで等エンタルピ的に減圧膨張される。そして、高段側膨張弁１４で減圧された中間圧冷媒は、気液分離器１５にて気液分離される。

[0140] 気液分離器１５にて分離された気相冷媒は、中間圧冷媒通路２３を介して、圧縮機１１の中間圧ポート１１ｂへ流入し、圧縮機１１における低段側圧縮機構の吐出冷媒と合流して、高段側圧縮機構へ吸入される。

[0141] 一方、気液分離器１５にて分離された液相冷媒は、第１膨張弁１７ａが絞り状態で、第２膨張弁１７ｂが全閉状態である為、冷媒分岐部１６ａを介して、第１膨張弁１７ａに流入する。第１膨張弁１７ａに流入した冷媒は等エンタルピ的に減圧される。第１膨張弁１７ａから流出した比較的エンタルピの低い冷媒は、第１チラー１８に流入する。

[0142] ホットガス暖房モードでは、第１チラー１８の熱媒体通路１３ｂにおいて、熱媒体の流通が起こらないように制御されている。この為、第１チラー１８へ流入した冷媒は、冷媒通路を流通する際に、熱媒体と熱交換することなく、第２三方継手１２ｂの他方の流入口へ流入する。

[0143] そして、第１三方継手１２ａにて分岐された他方の冷媒は、バイパス通路２１へ流入する。バイパス通路２１へ流入した冷媒は、バイパス側流量調整弁２２にて流量調整され減圧される。バイパス側流量調整弁２２にて減圧された比較的エンタルピの高い冷媒は、第２三方継手１２ｂの一方の流入口へ流入する。

[0144] バイパス側流量調整弁２２から流出した冷媒と第１チラー１８から流出し

た冷媒は、第２三方継手１２ｂにて混合される。第２三方継手１２ｂから流出した冷媒は、アキュムレータ２０へ流入する。アキュムレータ２０にて分離された気相冷媒は、圧縮機１１に吸入されて再び圧縮される。

[0145] 従って、ホットガス加熱モードによれば、高圧冷媒の有する熱を外気に放熱させることなく、圧縮機１１の仕事によって生じた熱を、熱媒体を加熱するために有効に利用することができる。

[0146] 上述した冷凍サイクル装置１では、熱媒体回路３０を循環する熱媒体を介して、複数の蒸発器（即ち、第１チラー１８、第２チラー１９）を用いて、送風空気、電池Ｂ、車載機器、外気といった冷却対象から吸熱する運転モードが設けられている。複数の蒸発器を用いて冷却対象から吸熱する運転モードは、複数チラー冷房モード、複数チラー電池冷却モード、複数チラー廃熱回収モード、複数チラー外気吸熱モード、冷房＆電池冷却モード、除湿暖房＆廃熱回収モード、除湿暖房＆外気吸熱モードを含んでいる。以下、複数の蒸発器を用いて冷却対象から吸熱する運転モードについて、図面を参照して説明する。

[0147] 尚、複数の蒸発器を用いて、冷却対象から吸熱する運転モードにおいて、冷凍サイクル１０の運転モードは、第１チラー１８及び第２チラー１９のそれぞれにて熱媒体から冷媒に吸熱すると共に、熱媒体冷媒熱交換器１３で放熱する運転モードである。

[0148] この場合、冷凍サイクル１０の冷媒は、圧縮機１１、熱媒体冷媒熱交換器１３、高段側膨張弁１４、気液分離器１５、絞り状態の第１膨張弁１７ａ、第１チラー１８、アキュムレータ２０、圧縮機１１の順に流れて循環する。同時に、冷媒は、圧縮機１１、熱媒体冷媒熱交換器１３、高段側膨張弁１４、気液分離器１５、絞り状態の第２膨張弁１７ｂ、第２チラー１９、圧縮機１１の順に流れて循環する。

[0149] 先ず、複数の蒸発器を用いて、冷却対象から吸熱する運転モードの一つである複数チラー冷房モードについて、図４を参照して説明する。複数チラー冷房モードは、第１チラー１８及び第２チラー１９の冷却性能を活用して、

冷却対象である送風空気から吸熱することで、より高い性能で車室内の冷房を行う為の運転モードである。

[0150] 複数チラー冷房モードにおいて、制御装置７０は、第１ポンプ３７～第４ポンプ４０を制御して、それぞれに定められた圧送能力を発揮させる。又、制御装置７０は、第１五方弁４１～第３五方弁４３、四方弁４４の作動を制御して、複数チラー冷房モードに適した回路構成となるように、熱媒体の流れを制御する。

[0151] 具体的に、第１五方弁４１については、制御装置７０は、第１流入出口４１ａから流入した熱媒体が第４流入出口４１ｄから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第２流入出口４１ｂ、第３流入出口４１ｃ、第５流入出口４１ｅを、第１五方弁４１に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0152] そして、第２五方弁４２については、制御装置７０は、第３流入出口４２ｃから流入した熱媒体が第１流入出口４２ａから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第２流入出口４２ｂ、第４流入出口４２ｄ、第５流入出口４２ｅを、第２五方弁４２に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0153] 第３五方弁４３に関し、制御装置７０は、第５流入出口４３ｅから流入した熱媒体が第２流入出口４３ｂから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第１流入出口４３ａ、第３流入出口４３ｃ、第４流入出口４３ｄを、第３五方弁４３に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0154] そして、四方弁４４については、制御装置７０は、第３流入出口４４ｃから流入した熱媒体が第１流入出口４４ａ及び第４流入出口４４ｄから流出するように制御する。第１流入出口４４ａから流出する熱媒体と、第４流入出口４４ｄから流出する熱媒体の流量比は、第１チラー１８、第２チラー１９の冷却能力に応じて定められ、例えば、冷凍サイクル１０全体としての冷却能力が最大になるように定められる。そして、制御装置７０は、四方弁４４

に対する熱媒体の流出入がないように、第２流入出口４４ｂを全閉状態にする。

[0155] このように制御することで、複数チラー冷房モードでは、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１接続部４５ａ、クーラコア３１、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流れて循環する。同時に、熱媒体は、第２ポンプ３８、第２チラー１９、第１接続部４５ａ、クーラコア３１、四方弁４４、第２ポンプ３８の順に流れて循環する。

[0156] つまり、複数チラー冷房モードでは、クーラコア３１に対して第１チラー１８及び第２チラー１９が並列に接続された熱媒体循環回路が構成される。従って、複数チラー冷房モードでは、第１チラー１８又は第２チラー１９の何れか一方を利用した場合よりも高い冷却能力で送風空気を冷却することができ、迅速に冷房による車室内の快適性を高めることができる。

[0157] 又、複数チラー冷房モードにおいて、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、外気熱交換器３４、第８接続部４５ｈ、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３の順に流れる。そして、熱媒体は、第３五方弁４３から流出すると、第５接続部４５ｅ、第３ポンプ３９、機器用熱交換部３３、第２五方弁４２、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れる。

[0158] 図４に示すように、複数チラー冷房モードでは、熱媒体冷媒熱交換器１３及び機器用熱交換部３３を通過した熱媒体が外気熱交換器３４を介して循環する熱媒体循環回路が構成される。この為、複数チラー冷房モードによれば、冷凍サイクル１０で汲み上げた熱および車載機器に生じた廃熱を、熱媒体を介して輸送して外気に放熱することができる。

[0159] 次に、複数の蒸発器を用いて、冷却対象から吸熱する運転モードの別の例である複数チラー電池冷却モードについて、図５を参照して説明する。複数チラー電池冷却モードは、第１チラー１８及び第２チラー１９の冷却性能を活用して、冷却対象である電池Ｂから吸熱することで、より高い性能で電池Ｂの冷却を行う為の運転モードである。複数チラー電池冷却モードは、例え

ば、電池Ｂの急速充電等によって電池Ｂの発熱量が増大して、第１チラー１８又は第２チラー１９単独での冷却では冷却能力が不足する場合に有効である。

[0160] 複数チラー電池冷却モードにおいて、制御装置７０は、第１ポンプ３７～第４ポンプ４０を制御して、それぞれに定められた圧送能力を発揮させる。又、制御装置７０は、第１五方弁４１～第３五方弁４３、四方弁４４の作動を制御して、複数チラー電池冷却モードに適した回路構成となるように、熱媒体の流れを制御する。

[0161] 具体的に、第１五方弁４１については、制御装置７０は、第１流入出口４１ａから流入した熱媒体が第４流入出口４１ｄから流出するように制御すると共に、第３流入出口４１ｃから流入した熱媒体が第２流入出口４１ｂから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第５流入出口４１ｅを、第１五方弁４１に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0162] そして、第２五方弁４２については、制御装置７０は、第３流入出口４２ｃから流入した熱媒体が第１流入出口４２ａから流出するように制御すると共に、第５流入出口４２ｅから流入した熱媒体が第２流入出口４２ｂから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第４流入出口４２ｄを、第２五方弁４２に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0163] 第３五方弁４３に関し、制御装置７０は、第５流入出口４３ｅから流入した熱媒体が第２流入出口４３ｂから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第１流入出口４３ａ、第３流入出口４３ｃ、第４流入出口４３ｄを、第３五方弁４３に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0164] そして、四方弁４４については、制御装置７０は、第２流入出口４４ｂから流入した熱媒体が第１流入出口４４ａ及び第４流入出口４４ｄから流出するように制御する。第１流入出口４４ａから流出する熱媒体と、第４流入出口４４ｄから流出する熱媒体の流量比は、例えば、第１チラー１８、第２チラー１９の冷却能力に応じて定められる。そして、制御装置７０は、四方弁

４４に対する熱媒体の流出入がないように、第３流入出口４４ｃを全閉状態にする。

[0165] 複数チラー電池冷却モードでは、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１、第３接続部４５ｃ、電池用熱交換部３２、第２五方弁４２、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流れて循環する。同時に、熱媒体は、第２ポンプ３８、第２チラー１９、第１接続部４５ａ、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１、第３接続部４５ｃ、電池用熱交換部３２、第２五方弁４２、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第２ポンプ３８の順に流れて循環する。

[0166] つまり、複数チラー電池冷却モードでは、電池用熱交換部３２に対して第１チラー１８及び第２チラー１９が並列に接続された熱媒体循環回路が構成される。従って、複数チラー電池冷却モードでは、第１チラー１８又は第２チラー１９の何れか一方を利用した場合よりも高い冷却能力で電池Ｂを冷却することができ、急速充電等で発熱量が増大した場合にも迅速に電池Ｂを冷却することができる。

[0167] 又、複数チラー電池冷却モードにおいて、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、外気熱交換器３４、第８接続部４５ｈ、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３の順に流れる。そして、熱媒体は、第３五方弁４３から流出すると、第５接続部４５ｅ、第３ポンプ３９、機器用熱交換部３３、第２五方弁４２、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れる。

[0168] 図５に示すように、複数チラー電池冷却モードでは、熱媒体冷媒熱交換器１３及び機器用熱交換部３３を通過した熱媒体が外気熱交換器３４を介して循環する熱媒体循環回路が構成される。この為、複数チラー電池冷却モードによれば、冷凍サイクル１０で汲み上げた熱および車載機器に生じた廃熱を、熱媒体を介して輸送して外気に放熱することができる。

[0169] 続いて、複数の蒸発器を用いて、冷却対象から吸熱する運転モードの他の例である複数チラー廃熱回収モードについて、図６を参照して説明する。複

数チラー廃熱回収モードは、第１チラー１８及び第２チラー１９の冷却性能を活用して、冷却対象である車載機器から吸熱することで、より高い性能で車載機器の廃熱を回収する為の運転モードである。

[0170] 複数チラー廃熱回収モードにおいて、制御装置７０は、第１ポンプ３７～第４ポンプ４０を制御して、それぞれに定められた圧送能力を発揮させる。又、制御装置７０は、第１五方弁４１～第３五方弁４３、四方弁４４の作動を制御して、複数チラー廃熱回収モードに適した回路構成となるように、熱媒体の流れを制御する。

[0171] 具体的に、第１五方弁４１については、制御装置７０は、第１流入出口４１ａから流入した熱媒体が第５流入出口４１ｅから流出するように制御すると共に、第３流入出口４１ｃから流入した熱媒体が第２流入出口４１ｂから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第４流入出口４１ｄを、第１五方弁４１に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0172] そして、第２五方弁４２については、制御装置７０は、第３流入出口４２ｃから流入した熱媒体が第１流入出口４２ａから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第１流入出口４２ａ、第４流入出口４２ｄ、第５流入出口４２ｅを、第２五方弁４２に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0173] 第３五方弁４３に関し、制御装置７０は、第５流入出口４３ｅから流入した熱媒体が第４流入出口４３ｄから流出するように制御すると共に、第３流入出口４３ｃから流入した熱媒体が第２流入出口４３ｂから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第１流入出口４３ａを、第３五方弁４３に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0174] そして、四方弁４４については、制御装置７０は、第２流入出口４４ｂから流入した熱媒体が第１流入出口４４ａ及び第４流入出口４４ｄから流出するように制御する。第１流入出口４４ａから流出する熱媒体と、第４流入出口４４ｄから流出する熱媒体の流量比は、例えば、第１チラー１８、第２チラー１９の冷却能力に応じて定められる。そして、制御装置７０は、四方弁

４４に対する熱媒体の流出入がないように、第３流入出口４４ｃを全閉状態にする。

[0175] 複数チラー廃熱回収モードでは、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１、第３接続部４５ｃ、第３五方弁４３、第５接続部４５ｅ、第３ポンプ３９の順に流れる。そして、熱媒体は、第３ポンプ３９から流出すると、機器用熱交換部３３、第２五方弁４２、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流れて循環する。

[0176] 同時に、熱媒体は、第２ポンプ３８、第２チラー１９、第１接続部４５ａ、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１、第３接続部４５ｃ、第３五方弁４３、第５接続部４５ｅ、第３ポンプ３９の順に流れる。そして、熱媒体は、第３ポンプ３９から流出すると、機器用熱交換部３３、第２五方弁４２、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第２ポンプ３８の順に流れて循環する。

[0177] つまり、複数チラー廃熱回収モードでは、機器用熱交換部３３に対して第１チラー１８及び第２チラー１９が並列に接続された熱媒体循環回路が構成される。従って、複数チラー廃熱回収モードでは、第１チラー１８又は第２チラー１９の何れか一方を利用した場合よりも高い冷却能力で、車載機器の廃熱を回収することができる。

[0178] 又、複数チラー廃熱回収モードにおいて、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、電気ヒータ３６、ヒータコア３５、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れて循環する。

[0179] 図６に示すように、複数チラー廃熱回収モードでは、熱媒体冷媒熱交換器１３及び電気ヒータ３６を通過した熱媒体がヒータコア３５を介して循環する熱媒体循環回路が構成される。この為、複数チラー廃熱回収モードによれば、冷凍サイクル１０で汲み上げた熱および電気ヒータ３６により加えられた熱を利用して、送風空気を加熱することができる。この場合、冷凍サイクル１０で汲み上げられた熱には、機器用熱交換部３３にて回収された車載機器の廃熱も含まれているため、車載機器の廃熱を利用して車室内の暖房を行

うことができる。

[0180] 次に、複数の蒸発器を用いて、冷却対象から吸熱する運転モードの一つの例である複数チラー外気吸熱モードについて、図７を参照して説明する。複数チラー外気吸熱モードは、第１チラー１８及び第２チラー１９の冷却性能を活用して、冷却対象である外気から吸熱することで、より高い性能で外気から吸熱した熱を有効に利用する為の運転モードである。

[0181] 複数チラー外気吸熱モードにおいて、制御装置７０は、第１ポンプ３７、第２ポンプ３８、第４ポンプ４０を制御して、それぞれに定められた圧送能力を発揮させる。尚、制御装置７０は、第３ポンプ３９を停止させておく。又、制御装置７０は、第１五方弁４１、第３五方弁４３、四方弁４４の作動を制御して、複数チラー外気吸熱モードに適した回路構成となるように、熱媒体の流れを制御する。

[0182] 具体的に、第１五方弁４１については、制御装置７０は、第１流入出口４１ａから流入した熱媒体が第５流入出口４１ｅから流出するように制御すると共に、第３流入出口４１ｃから流入した熱媒体が第４流入出口４１ｄから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第２流入出口４１ｂを、第１五方弁４１に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0183] そして、第３五方弁４３については、制御装置７０は、第５流入出口４３ｅから流入した熱媒体が第４流入出口４３ｄから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第１流入出口４３ａ、第２流入出口４３ｂ、第３流入出口４３ｃを、第３五方弁４３に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0184] 又、四方弁４４については、制御装置７０は、第２流入出口４４ｂから流入した熱媒体が第１流入出口４４ａ及び第４流入出口４４ｄから流出するように制御する。第１流入出口４４ａから流出する熱媒体と、第４流入出口４４ｄから流出する熱媒体の流量比は、例えば、第１チラー１８、第２チラー１９の冷却能力に応じて定められる。そして、制御装置７０は、四方弁４４に対する熱媒体の流出入がないように、第３流入出口４４ｃを全閉状態にす

る。

[0185] 複数チラー外気吸熱モードでは、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１、外気熱交換器３４、第８接続部４５ｈ、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流れて循環する。同時に、熱媒体は、第２ポンプ３８、第２チラー１９、第１接続部４５ａ、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１、外気熱交換器３４、第８接続部４５ｈ、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第２ポンプ３８の順に流れて循環する。

[0186] つまり、複数チラー外気吸熱モードでは、外気熱交換器３４に対して第１チラー１８及び第２チラー１９が並列に接続された熱媒体循環回路が構成される。従って、複数チラー外気吸熱モードでは、第１チラー１８又は第２チラー１９の何れか一方を利用した場合よりも高い冷却能力で冷却された熱媒体と、外気との熱交換が外気熱交換器３４で行われる為、効果的に外気を熱源として利用することができる。

[0187] 又、複数チラー廃熱回収モードにおいて、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、電気ヒータ３６、ヒータコア３５、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れて循環する。

[0188] 図７に示すように、複数チラー外気吸熱モードでは、熱媒体冷媒熱交換器１３及び電気ヒータ３６を通過した熱媒体がヒータコア３５を介して循環する熱媒体循環回路が構成される。この為、複数チラー外気吸熱モードによれば、冷凍サイクル１０で汲み上げた熱および電気ヒータ３６により加えられた熱を利用して、送風空気を加熱することができる。この場合、冷凍サイクル１０で汲み上げられた熱には、外気熱交換器３４にて外気から吸熱された熱も含まれているため、外気を熱源として利用して車室内の暖房を行うことができる。

[0189] 尚、第１実施形態において、複数チラー冷房モード、複数チラー電池冷却モード、複数チラー廃熱回収モード、複数チラー外気吸熱モードは、本開示

における第１冷却モード、第２冷却モードの一例に相当する。例えば、複数チラー冷房モードが第１冷却モードであるとした場合、複数チラー電池冷却モード、複数チラー廃熱回収モード、複数チラー外気吸熱モードは第２冷却モードに相当する。

[0190] そして、複数チラー冷房モード、複数チラー電池冷却モード、複数チラー廃熱回収モード、複数チラー外気吸熱モードにおける冷却対象である送風空気、電池Ｂ、車載機器、外気は、本開示における第１冷却対象、第２冷却対象の一例に相当する。即ち、送風空気、電池Ｂ、車載機器、外気のうちの一つを第１冷却対象とした場合、残りの何れかの冷却対象が第２冷却対象に相当する。

[0191] ここで、第１実施形態における複数の蒸発器を用いて、冷却対象から吸熱する運転モードには、上述した複数チラー冷房モード等のように、複数の蒸発器の冷却性能を一つの冷却対象に集中させる運転モードに限らず、他の運転モードが含まれている。

[0192] 複数の蒸発器を用いて、冷却対象から吸熱する運転モードとして、複数の蒸発器の冷却性能を複数の冷却対象にそれぞれ割り当てて冷却する運転モードが存在している。以下、複数の蒸発器の冷却性能を複数の冷却対象にそれぞれ割り当てて冷却する運転モードについて、図面を参照して説明する。

[0193] 先ず、複数の蒸発器の冷却性能を複数の冷却対象にそれぞれ割り当てて冷却する運転モードの一つとして、冷房＆電池冷却モードについて、図８を参照して説明する。冷房＆電池冷却モードは、第１チラー１８、第２チラー１９の冷却性能を、それぞれ冷却対象である電池Ｂ、送風空気に割り当て、車室内の冷房と、電池Ｂの冷却を並行して行う運転モードである。

[0194] 冷房＆電池冷却モードにおいて、制御装置７０は、第１ポンプ３７～第４ポンプ４０を制御して、それぞれに定められた圧送能力を発揮させる。又、制御装置７０は、第１五方弁４１～第３五方弁４３、四方弁４４の作動を制御して、冷房＆電池冷却モードに適した回路構成となるように、熱媒体の流れを制御する。

[0195] 具体的に、第１五方弁４１については、制御装置７０は、第１流入出口４１ａから流入した熱媒体が第４流入出口４１ｄから流出するように制御すると共に、第３流入出口４１ｃから流入した熱媒体が第２流入出口４１ｂから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第５流入出口４１ｅを、第１五方弁４１に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0196] そして、第２五方弁４２については、制御装置７０は、第３流入出口４２ｃから流入した熱媒体が第１流入出口４２ａから流出するように制御すると共に、第５流入出口４２ｅから流入した熱媒体が第２流入出口４２ｂから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第４流入出口４２ｄを、第２五方弁４２に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0197] 第３五方弁４３については、制御装置７０は、第５流入出口４３ｅから流入した熱媒体が第２流入出口４３ｂから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第１流入出口４３ａ、第３流入出口４３ｃ、第４流入出口４３ｄを、第３五方弁４３に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0198] 又、四方弁４４については、制御装置７０は、第２流入出口４４ｂから流入した熱媒体が第１流入出口４４ａから流出するように制御すると共に、第３流入出口４４ｃから流入した熱媒体が第４流入出口４４ｄから流出するように制御する。

[0199] 冷房＆電池冷却モードでは、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１、第３接続部４５ｃ、電池用熱交換部３２、第４接続部４５ｄ、第２五方弁４２、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流れる。これにより、第１チラー１８にて冷却された熱媒体は、電池用熱交換部３２を介して循環することになる為、第１チラー１８の冷却性能により、電池Ｂを冷却することができる。

[0200] そして、冷房＆電池冷却モードでは、熱媒体は、第２ポンプ３８、第２チラー１９、第１接続部４５ａ、クーラコア３１、四方弁４４、第２ポンプ３８の順に流れて循環する。これにより、第２チラー１９で冷却された熱媒体

は、クーラコア３１を介して循環することになる為、第２チラー１９の冷却性能により、送風空気を冷却して車室内の冷房を行うことができる。

[0201] 又、冷房＆電池冷却モードにおいて、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、外気熱交換器３４、第８接続部４５ｈ、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３の順に流れる。そして、熱媒体は、第３五方弁４３から流出すると、第５接続部４５ｅ、第３ポンプ３９、機器用熱交換部３３、第２五方弁４２、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れて循環する。

[0202] 図８に示すように、冷房＆電池冷却モードでは、熱媒体冷媒熱交換器１３及び機器用熱交換部３３を通過した熱媒体が外気熱交換器３４を介して循環する熱媒体循環回路が構成される。この為、冷房＆電池冷却モードによれば、冷凍サイクル１０で汲み上げた熱および車載機器に生じた廃熱を、熱媒体を介して輸送して外気に放熱することができる。

[0203] 次に、複数の蒸発器の冷却性能を複数の冷却対象にそれぞれ割り当てて冷却する運転モードの他の例として、除湿暖房＆廃熱回収モードについて、図９を参照して説明する。除湿暖房＆廃熱回収モードは、第１チラー１８、第２チラー１９の冷却性能を、それぞれ冷却対象である車載機器、送風空気に割り当て、車室内の除湿と、車載機器からの廃熱回収を並行して行う運転モードである。

[0204] 除湿暖房＆廃熱回収モードにおいて、制御装置７０は、第１ポンプ３７～第４ポンプ４０を制御して、それぞれに定められた圧送能力を発揮させる。又、制御装置７０は、第１五方弁４１～第３五方弁４３、四方弁４４の作動を制御して、除湿暖房＆廃熱回収モードに適した回路構成となるように、熱媒体の流れを制御する。

[0205] 具体的に、第１五方弁４１については、制御装置７０は、第１流入出口４１ａから流入した熱媒体が第５流入出口４１ｅから流出するように制御すると共に、第３流入出口４１ｃから流入した熱媒体が第２流入出口４１ｂから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第４流入出口４１ｄを

、第１五方弁４１に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0206] そして、第２五方弁４２については、制御装置７０は、第３流入出口４２ｃから流入した熱媒体が第２流入出口４２ｂから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第１流入出口４２ａ、第４流入出口４２ｄ、第５流入出口４２ｅを、第２五方弁４２に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0207] 第３五方弁４３については、制御装置７０は、第５流入出口４３ｅから流入した熱媒体が第４流入出口４３ｄから流出するように制御すると共に、第３流入出口４３ｃから流入した熱媒体が第２流入出口４３ｂから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第１流入出口４３ａを、第３五方弁４３に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0208] 又、四方弁４４については、制御装置７０は、第２流入出口４４ｂから流入した熱媒体が第１流入出口４４ａから流出するように制御すると共に、第３流入出口４４ｃから流入した熱媒体が第４流入出口４４ｄから流出するように制御する。

[0209] 除湿暖房＆廃熱回収モードでは、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１、第３接続部４５ｃ、第３五方弁４３、第５接続部４５ｅ、第３ポンプ３９の順に流れる。そして、熱媒体は、第３ポンプ３９から流出すると、機器用熱交換部３３、第２五方弁４２、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流れて循環する。

[0210] これにより、第１チラー１８にて冷却された熱媒体は、機器用熱交換部３３を介して循環することになる為、第１チラー１８の冷却性能により、車載機器を冷却すると共に、車載機器に生じた廃熱を回収することができる。

[0211] そして、除湿暖房＆廃熱回収モードでは、熱媒体は、第２ポンプ３８、第２チラー１９、第１接続部４５ａ、クーラコア３１、四方弁４４、第２ポンプ３８の順に流れて循環する。これにより、第２チラー１９で冷却された熱媒体は、クーラコア３１を介して循環することになる為、第２チラー１９の冷却性能により、送風空気を除湿することができる。

[0212] 又、除湿暖房＆廃熱回収モードにおいて、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、電気ヒータ３６、ヒータコア３５、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れて循環する。

[0213] 図９に示すように、除湿暖房＆廃熱回収モードでは、熱媒体冷媒熱交換器１３及び電気ヒータ３６を通過した熱媒体がヒータコア３５を介して循環する熱媒体循環回路が構成される。この為、除湿暖房＆廃熱回収モードによれば、冷凍サイクル１０で汲み上げた熱および電気ヒータ３６により加えられた熱を利用して、クーラコア３１で除湿された送風空気を加熱することができる。この場合、冷凍サイクル１０で汲み上げられた熱には、機器用熱交換部３３にて回収された車載機器の廃熱も含まれているため、車載機器の廃熱を利用して車室内の除湿暖房を行うことができる。

[0214] 続いて、複数の蒸発器の冷却性能を複数の冷却対象にそれぞれ割り当てて冷却する運転モードの別の一例として、除湿暖房＆外気吸熱モードについて、図１０を参照して説明する。除湿暖房＆外気吸熱モードは、第１チラー１８、第２チラー１９の冷却性能を、それぞれ冷却対象である外気、送風空気に割り当て、車室内の除湿と、外気からの吸熱を並行して行う運転モードである。

[0215] 除湿暖房＆外気吸熱モードにおいて、制御装置７０は、第１ポンプ３７、第２ポンプ３８、第４ポンプ４０を制御して、それぞれに定められた圧送能力を発揮させる。尚、制御装置７０は、第３ポンプ３９を停止させておく。又、制御装置７０は、第１五方弁４１、第３五方弁４３、四方弁４４の作動を制御して、除湿暖房＆廃熱回収モードに適した回路構成となるように、熱媒体の流れを制御する。

[0216] 具体的に、第１五方弁４１については、制御装置７０は、第１流入出口４１ａから流入した熱媒体が第５流入出口４１ｅから流出するように制御すると共に、第３流入出口４１ｃから流入した熱媒体が第４流入出口４１ｄから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第２流入出口４１ｂを

、第１五方弁４１に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0217] そして、第３五方弁４３については、制御装置７０は、第５流入出口４３ｅから流入した熱媒体が第４流入出口４３ｄから流出するように制御する。この時、制御装置７０は、第１流入出口４３ａ、第２流入出口４３ｂ、第３流入出口４３ｃを、第３五方弁４３に対する熱媒体の流出入がないように全閉状態にする。

[0218] 又、四方弁４４については、制御装置７０は、第２流入出口４４ｂから流入した熱媒体が第１流入出口４４ａから流出するように制御すると共に、第３流入出口４４ｃから流入した熱媒体が第４流入出口４４ｄから流出するように制御する。

[0219] 除湿暖房＆外気吸熱モードでは、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１、外気熱交換器３４、第８接続部４５ｈ、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流れて循環する。これにより、第１チラー１８にて冷却された熱媒体は、外気熱交換器３４を介して循環することになる為、第１チラー１８の冷却性能により、外気から吸熱することができる。

[0220] そして、除湿暖房＆外気吸熱モードでは、熱媒体は、第２ポンプ３８、第２チラー１９、第１接続部４５ａ、クーラコア３１、四方弁４４、第２ポンプ３８の順に流れて循環する。これにより、第２チラー１９で冷却された熱媒体は、クーラコア３１を介して循環することになる為、第２チラー１９の冷却性能により、送風空気を除湿することができる。

[0221] 又、除湿暖房＆外気吸熱モードにおいて、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、電気ヒータ３６、ヒータコア３５、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れて循環する。

[0222] 図１０に示すように、除湿暖房＆外気吸熱モードでは、熱媒体冷媒熱交換器１３及び電気ヒータ３６を通過した熱媒体がヒータコア３５を介して循環する熱媒体循環回路が構成される。この為、除湿暖房＆外気吸熱モードによ

れば、冷凍サイクル１０で汲み上げた熱および電気ヒータ３６により加えられた熱を利用して、クーラコア３１で除湿された送風空気を加熱することができる。この場合、冷凍サイクル１０で汲み上げられた熱には、外気熱交換器３４で外気から吸熱された熱も含まれているため、外気を熱源として車室内の除湿暖房を行うことができる。

[0223] 上述したように、冷房＆電池冷却モード、除湿暖房＆廃熱回収モード、除湿暖房＆外気吸熱モードでは、第１チラー１８にて一つの冷却対象の冷却を行うと共に、第２チラー１９にて別の冷却対象の冷却を行っている。即ち、冷房＆電池冷却モード、除湿暖房＆廃熱回収モード、除湿暖房＆外気吸熱モードは、それぞれ、併用モードの一例に相当する。

[0224] 第１実施形態に係る冷凍サイクル装置１によれば、車室内に送風される送風空気を冷却対象とする運転モードとして、複数チラー冷房モードと、冷房＆電池冷却モード等を有している。複数チラー冷房モードでは、第１チラー１８及び第２チラー１９の冷却性能を利用して、送風空気が冷却され、冷房＆電池冷却モード等では、第１チラー１８、第２チラー１９の何れか一方の冷却性能を利用して、送風空気が冷却される。

[0225] このように、第１実施形態に係る冷凍サイクル装置１では、複数チラー冷房モードと、冷房＆電池冷却モード等とを使い分けることで、冷却対象である送風空気の冷却に用いる冷却性能を、蒸発器単位で調整することができる。これにより、冷房＆電池冷却モードのように、単一の蒸発器（例えば、第２チラー１９）の冷却性能では送風空気の冷却に不足する場合でも、複数チラー冷房モードに切り替えることで、要求される冷却性能を確保することができ、車室内の快適性を向上できる。

[0226] そして、冷凍サイクル装置１によれば、電池Ｂを冷却対象とする運転モードとして、複数チラー電池冷却モードと、冷房＆電池冷却モード等を有している。複数チラー電池冷却モードでは、第１チラー１８及び第２チラー１９の冷却性能を利用した電池Ｂの冷却が行われ、冷房＆電池冷却モード等では、第１チラー１８、第２チラー１９の何れか一方の冷却性能を利用して、電

池Ｂの冷却が行われる。

[0227] 従って、冷凍サイクル装置１では、複数チラー電池冷却モードと、冷房＆電池冷却モード等とを使い分けることで、冷却対象である電池Ｂの冷却に用いる冷却性能を、蒸発器単位で調整することができる。これにより、冷房＆電池冷却モードのように、単一の蒸発器（例えば、第２チラー１９）の冷却性能では、電池Ｂの冷却に不足する場合でも、複数チラー電池冷却モードに切り替えることで、要求される冷却性能を確保することができる。例えば、急速充電等により電池Ｂの発熱量が増大した場合でも、冷凍サイクル装置１は、複数チラー電池冷却モードに切り替えることで、電池Ｂを冷却して適切な温度帯に調整することができる。

[0228] 又、冷凍サイクル装置１によれば、車載機器を冷却対象とする運転モードとして、複数チラー廃熱回収モードと、除湿暖房＆廃熱回収モードを有している。複数チラー廃熱回収モードでは、第１チラー１８及び第２チラー１９の冷却性能を利用して、車載機器からの廃熱回収が行われる。そして、除湿暖房＆廃熱回収モードでは、第１チラー１８、第２チラー１９の何れか一方の冷却性能を利用して、車載機器からの廃熱回収が行われる。

[0229] 従って、冷凍サイクル装置１では、複数チラー廃熱回収モードと、除湿暖房＆廃熱回収モードとを使い分けることで、冷却対象である車載機器からの廃熱回収に用いる冷却性能を、蒸発器単位で調整することができる。これにより、除湿暖房＆廃熱回収モードのように、単一の蒸発器（例えば、第１チラー１８）の冷却性能では、車載機器からの廃熱回収に対する能力が不足する場合でも、複数チラー廃熱回収モードに切り替えることで、要求される能力を確保することができる。

[0230] そして、冷凍サイクル装置１によれば、外気を冷却対象とする運転モードとして、複数チラー外気吸熱モードと、除湿暖房＆外気吸熱モードを有している。複数チラー外気吸熱モードでは、第１チラー１８及び第２チラー１９の冷却性能を利用して、外気の熱が吸熱される。そして、除湿暖房＆外気吸熱モードでは、第１チラー１８、第２チラー１９の何れか一方の冷却性能を

利用して、外気の熱が吸熱される。

[0231] 従って、冷凍サイクル装置１では、複数チラー外気吸熱モードと、除湿暖房＆外気吸熱モードとを使い分けることで、冷却対象である外気からの吸熱に用いる冷却性能を、蒸発器単位で調整することができる。

[0232] 以上説明したように、第１実施形態に係る冷凍サイクル装置１は、冷凍サイクル１０と、熱媒体回路３０を有し、送風空気、電池Ｂ、車載機器、外気といった複数の冷却対象を冷却可能に構成されている。冷凍サイクル１０は、圧縮機１１、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１膨張弁１７ａ、第２膨張弁１７ｂ、第１チラー１８、第２チラー１９を有している。熱媒体回路３０は、送風空気を冷却する為の冷却部としてのクーラコア３１、電池Ｂを冷却する為の冷却部としての電池用熱交換部３２、車載機器から廃熱を回収する為の冷却部としての機器用熱交換部３３、外気から吸熱する為の外気熱交換器３４を有している。

[0233] 図４～図１０に示すように、冷凍サイクル装置１において、熱媒体回路３０は、複数のチラー（第１チラー１８、第２チラー１９）の少なくとも一つで冷却された熱媒体を、複数の冷却部の少なくとも一つに供給可能に構成されている。

[0234] 従って、第１実施形態に係る冷凍サイクル装置１は、図４～図７に示すように、複数の蒸発器（第１チラー１８及び第２チラー１９）で冷却された熱媒体を、複数の冷却部の一つに供給することができる。この為、冷凍サイクル装置１は、複数の蒸発器（第１チラー１８及び第２チラー１９）を用いて、送風空気、電池Ｂ、車載機器、外気の何れか一つを冷却することができ、特定の冷却対象に関する冷却性能を向上させることができる。

[0235] 又、図１に示すように、熱媒体回路３０は、クーラコア３１、電池用熱交換部３２、機器用熱交換部３３、外気熱交換器３４に加えて、熱媒体回路３０における熱媒体の流れを切り替える為の第１五方弁４１～第３五方弁４３、四方弁４４を有している。

[0236] 従って、冷凍サイクル装置１によれば、第１五方弁４１～第３五方弁４３

、四方弁４４の作動を制御することで、図４～図１０に示すような複数の運転モードを実現することができる。即ち、冷凍サイクル装置１は、複数のチラーの少なくとも一つで冷却された熱媒体を、複数の冷却部の少なくとも一つに供給することができる。

[0237] 図４に示すように、冷凍サイクル装置１は、複数チラー冷房モードに切り替えることで、第１チラー１８及び第２チラー１９で冷却された熱媒体を、クーラコア３１に供給することができる。これにより、冷凍サイクル装置１は、第１チラー１８及び第２チラー１９の冷却性能を利用して、送風空気を冷却して車室内の冷房を行うことができる。

[0238] 又、冷凍サイクル装置１は、図５に示すように、複数チラー電池冷却モードに切り替えることで、第１チラー１８及び第２チラー１９で冷却された熱媒体を、電池用熱交換部３２に供給することができる。これにより、冷凍サイクル装置１は、第１チラー１８及び第２チラー１９の冷却性能を利用して、電池Ｂを冷却することができ、例えば、急速充電時にて電池Ｂの発熱量が増大した場合でも冷却性能を確保することができる。

[0239] そして、冷凍サイクル装置１は、図６に示すように、複数チラー廃熱回収モードに切り替えることで、第１チラー１８及び第２チラー１９で冷却された熱媒体を、機器用熱交換部３３に供給することができる。これにより、冷凍サイクル装置１は、第１チラー１８及び第２チラー１９の冷却性能を利用して、車載機器を冷却して車載機器に生じた廃熱を回収することができる。

[0240] 更に、冷凍サイクル装置１は、図７に示すように、複数チラー外気吸熱モードに切り替えることで、第１チラー１８及び第２チラー１９で冷却された熱媒体を、外気熱交換器３４に供給することができる。これにより、冷凍サイクル装置１は、第１チラー１８及び第２チラー１９の冷却性能を利用して、外気から吸熱して、吸熱した熱を熱源として利用することができる。

[0241] そして、冷凍サイクル装置１は、図８～図１０に示すように、第１五方弁４１～第３五方弁４３、四方弁４４の作動を制御することで、冷房＆電池冷却モード、除湿暖房＆廃熱回収モード、除湿暖房＆外気吸熱モードに切り替

えることができる。

[0242] 図８に示すように、冷凍サイクル装置１は、冷房＆電池冷却モードに切り替えることで、第１チラー１８を流通した熱媒体を電池用熱交換部３２に供給すると共に、第２チラー１９を流通した熱媒体をクーラコア３１に供給することができる。これにより、冷凍サイクル装置１は、第１チラー１８の冷却性能により電池Ｂの冷却を行うと同時に、第２チラー１９の冷却性能により、送風空気を冷却して車室内の冷房を行うことができる。

[0243] 又、冷凍サイクル装置１は、図９に示すように、除湿暖房＆廃熱回収モードに切り替えることで、第１チラー１８を流通した熱媒体を機器用熱交換部３３に供給すると共に、第２チラー１９を流通した熱媒体をクーラコア３１に供給することができる。これにより、冷凍サイクル装置１は、第１チラー１８の冷却性能を用いて、車載機器からの廃熱を回収すると共に、第２チラー１９の冷却性能を用いて、送風空気の除湿を行うことができる。

[0244] そして、冷凍サイクル装置１は、図１０に示すように、除湿暖房＆外気吸熱モードに切り替えることで、第１チラー１８を流通した熱媒体を外気熱交換器３４に供給すると共に、第２チラー１９を流通した熱媒体をクーラコア３１に供給することができる。これにより、冷凍サイクル装置１は、第１チラー１８の冷却性能を用いて、外気から吸熱すると同時に、第２チラー１９の冷却性能を用いて、送風空気から除湿することができる。

[0245] 図１に示すように、冷凍サイクル１０の冷凍サイクル装置１は、吸入ポート１１ａ、中間圧ポート１１ｂ及び吐出ポート１１ｃを有している。更に、冷凍サイクル１０は、気液分離器１５を有しており、気液分離器１５は熱媒体冷媒熱交換器１３から流出した冷媒の気液を分離して、分離された気相冷媒を中間圧ポート１１ｂへ流出させる。即ち、冷凍サイクル１０は、ガスインジェクションサイクルを構成することができる。

[0246] 従って、冷凍サイクル装置１は、圧縮機１１の高段側圧縮機構に、温度の低い混合冷媒を吸入させることで、高段側圧縮機構の圧縮効率を向上させることができる。更に、冷凍サイクル装置１は、圧縮機１１の低段側圧縮機構

及び高段側圧縮機構の双方の吸入冷媒圧力と吐出冷媒圧力との圧力差を縮小させて、双方の圧縮機構の圧縮効率を向上させることができる。その結果、冷凍サイクル１０全体としてのＣＯＰを向上させることができる。

[0247] 又、冷凍サイクル１０において、第１チラー１８及び第２チラー１９は、相互に並列に接続されている。これにより、冷凍サイクル装置１は、第１チラー１８の冷却性能と、第２チラー１９の冷却性能とを、簡素な処理内容で調整することができる。

[0248] そして、冷凍サイクル装置１の冷凍サイクル１０において、アキュムレータ２０が、第１チラー１８の冷媒通路１８ａの出口と、冷媒合流部１６ｂの間に配置されている。これにより、冷凍サイクル装置１の冷凍サイクル１０によれば、アキュムレータ２０の出口側冷媒流れに対して、第１チラー１８と並列に接続されている第２チラー１９の出口側の過熱冷媒ガスを合流させることができる。従って、冷凍サイクル装置１は、第１チラー１８の出口冷媒のバランス状態が常に乾き度：１の飽和ガス付近の状態に維持することができ、第１チラー１８の冷却性能の低下を抑制することができる。

[0249] （第２実施形態）

次に、上述した実施形態と異なる第２実施形態について、図１１～図２７を参照して説明する。第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１では、第１実施形態に係る冷凍サイクル１０の構成が異なっており、冷凍サイクル１０の動作を含めて種々の運転モードを実現可能に構成されている。その他の冷凍サイクル装置１における熱媒体回路３０、室内空調ユニット６０、制御系の構成等については、上述した実施形態と同様である為、再度の説明を省略する。

[0250] 第２実施形態に係る冷凍サイクル１０は、第１実施形態と同様に、圧縮機１１、熱媒体冷媒熱交換器１３、高段側膨張弁１４、気液分離器１５、第１膨張弁１７ａ、第２膨張弁１７ｂ、第１チラー１８、第２チラー１９、アキュムレータ２０を有している。

[0251] 図１１に示すように、第２実施形態に係る冷凍サイクル１０は、第１実施

形態と同様の構成機器に加えて、冷媒バイパス通路２５、冷媒切替弁２６を有している。又、第２実施形態に係る冷凍サイクル１０では、第１実施形態に係る第１三方継手１２ａ、第２三方継手１２ｂに替えて、第１冷媒接続部２４ａ、第２冷媒接続部２４ｂが採用されている。

[0252] 第１冷媒接続部２４ａは、第１三方継手１２ａと同様に、互いに連通する３つの流入出口を有している。第１冷媒接続部２４ａにおける３つの流入出口の一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。

[0253] 第１冷媒接続部２４ａの流入口には、圧縮機１１の吐出ポート１１ｃが接続されている。第１冷媒接続部２４ａの一方の流出口には、熱媒体冷媒熱交換器１３の冷媒入口側が接続されている。第１冷媒接続部２４ａの他方の流出口には、バイパス通路２１が接続されている。

[0254] そして、第１チラー１８における冷媒通路１８ａの出口側には、第２三方継手１２ｂに替えて、第２冷媒接続部２４ｂが配置されている。第２冷媒接続部２４ｂは、互いに連通する４つの流入出口を有する四方継手状に形成されている。

[0255] 第２冷媒接続部２４ｂの流入出口の一つには、上述したように、第１チラー１８における冷媒通路１８ａの出口側が接続されている。又、第２冷媒接続部２４ｂの流入出口の他の一つには、バイパス通路２１の他端側が接続されている。更に、第２冷媒接続部２４ｂにおける別の流入出口には、アキュムレータ２０の冷媒流入口が接続されている。

[0256] 又、第２冷媒接続部２４ｂにおける更に別の流入出口には、冷媒バイパス通路２５の一端側が接続されている。冷媒バイパス通路２５の他端側は、第３冷媒接続部２４ｃに接続されている。

[0257] 第３冷媒接続部２４ｃは、第１冷媒接続部２４ａと同様に、互いに連通する３つの流入出口を有する三方継手状に形成されている。第３冷媒接続部２４ｃにおける流入出口の一つは、上述したように、冷媒バイパス通路２５の他端側に接続されている。そして、第３冷媒接続部２４ｃにおける別の流入出口には、第２チラー１９の冷媒出口側が接続されている。又、第３冷媒接

続部２４ｃにおける他の流入出口には、冷媒合流部１６ｂにおける冷媒流入口の他方側が接続されている。

[0258] そして、第３冷媒接続部２４ｃと冷媒合流部１６ｂを接続する冷媒配管には、冷媒切替弁２６が配置されている。冷媒切替弁２６は、第３冷媒接続部２４ｃと冷媒合流部１６ｂを接続する冷媒配管における冷媒の流れの有無を切り替える開閉弁である。冷媒バイパス通路２５は冷媒バイパス通路の一例に相当し、冷媒切替弁２６は冷媒切替部の一例に相当する。第２実施形態に係る冷凍サイクル１０では、冷媒切替弁２６の開閉動作を制御することで、第３冷媒接続部２４ｃに流入した冷媒の流出先を切り替えることができる。

[0259] このように構成された第２実施形態の冷凍サイクル１０では、冷凍サイクル１０の回路構成として、種々の態様を採用することができる。冷凍サイクル１０の回路構成としては、第１チラー１８及び第２チラー１９で冷媒に吸熱させる複数チラー循環モード、第１チラー１８単独で冷媒に吸熱させる第１チラー循環モード、第２チラー１９単独で冷媒に吸熱させる第２チラー循環モードが含まれる。

[0260] 以下、第２実施形態に係る冷凍サイクル１０の回路構成について、図面を参照して説明する。但し、圧縮機１１から吐出された冷媒が冷媒分岐部１６ａへ至るまでの過程は、上述した第１実施形態と同様である為、その説明を省略する。つまり、複数チラー循環モード、第１チラー循環モード、第２チラー循環モードは、冷媒分岐部１６ａから流出した冷媒が圧縮機１１の吸入ポート１１ａに到達するまでの過程に相違点を有している。

[0261] 先ず、第２実施形態に係る冷凍サイクル１０における複数チラー循環モードの第１態様について、図１２を参照して説明する。複数チラー循環モードの第１態様では、第１チラー１８及び第２チラー１９にて、熱媒体から冷媒に吸熱させている。制御装置７０は、第１膨張弁１７ａ及び第２膨張弁１７ｂを予め定められた絞り状態にする。又、制御装置７０は、冷媒切替弁２６を開状態にする。

[0262] これにより、冷媒分岐部１６ａの流出口の一方から流出した冷媒は、第１

膨張弁１７ａで減圧された後、第１チラー１８にて、熱媒体通路１８ｂを流れる熱媒体から吸熱して、第２冷媒接続部２４ｂへ至る。

[0263] 冷媒分岐部１６ａの流出口の他方から流出した冷媒は、第２膨張弁１７ｂで減圧された後、第２チラー１９にて、熱媒体通路１９ｂを流れる熱媒体から吸熱する。第２チラー１９から流出した冷媒は、第３冷媒接続部２４ｃにおいて、冷媒バイパス通路２５側の流れと、冷媒切替弁２６側の流れとに分岐する。

[0264] 冷媒バイパス通路２５を流れた冷媒は、第２冷媒接続部２４ｂにて、第１チラー１８から流出した冷媒と合流して、アキュムレータ２０へ流入する。アキュムレータ２０において気液分離された冷媒は、冷媒合流部１６ｂへ流出する。

[0265] 上述したように、冷媒切替弁２６が開状態である為、第３冷媒接続部２４ｃで分岐した冷媒の一部は、冷媒切替弁２６を通過することで、アキュムレータ２０をバイパスして冷媒合流部１６ｂに至る。冷媒合流部１６ｂにて合流した冷媒は、圧縮機１１の吸入ポート１１ａに吸入される。

[0266] このように、図１２に示す複数チラー循環モードの第１態様では、第３冷媒接続部２４ｃに流入した冷媒の一部を、アキュムレータ２０をバイパスするように流して循環させることができる。これにより、複数チラー循環モードの第１態様によれば、第１チラー１８及び第２チラー１９における冷却能力を、後述する複数チラー循環モードの第２態様よりも向上させることができる。

[0267] 次に、第２実施形態に係る冷凍サイクル１０における複数チラー循環モードの第２態様について、図１３を参照して説明する。複数チラー循環モードの第２態様では、第１チラー１８及び第２チラー１９にて、熱媒体から冷媒に吸熱させているが、第１チラー１８及び第２チラー１９を流通した後の冷媒の流れが第１態様と相違している。制御装置７０は、第１膨張弁１７ａ及び第２膨張弁１７ｂを予め定められた絞り状態にする。又、制御装置７０は、冷媒切替弁２６を閉状態にする。

[0268] これにより、冷媒分岐部１６ａの流出口の一方から流出した冷媒は、第１膨張弁１７ａ、第１チラー１８、第２冷媒接続部２４ｂの順に流れる。そして、冷媒分岐部１６ａの流出口の他方から流出した冷媒は、第２膨張弁１７ｂ、第２チラー１９、第３冷媒接続部２４ｃ、冷媒バイパス通路２５、第２冷媒接続部２４ｂの順に流れる。冷媒切替弁２６が閉状態である為、第３冷媒接続部２４ｃを通過した冷媒は、全て冷媒バイパス通路２５を通過して、アキュムレータ２０に至る。

[0269] つまり、第１チラー１８から流出した冷媒と、第２チラー１９から流出した冷媒が第２冷媒接続部２４ｂで合流して、アキュムレータ２０へ流入する。アキュムレータ２０において気液分離された冷媒は、冷媒合流部１６ｂへ流出する。

[0270] このように、図１３に示す複数チラー循環モードの第２態様では、第１チラー１８及び第２チラー１９を経由した冷媒の全部を、アキュムレータ２０を介して循環させることができる。これにより、複数チラー循環モードの第２態様によれば、第１チラー１８及び第２チラー１９における冷却能力よりも冷凍サイクル１０の安定性を優先した複数チラー循環モードを実現することができる。

[0271] 続いて、第２実施形態に係る冷凍サイクル１０における第１チラー循環モードの第１態様について、図１４を参照して説明する。第１チラー循環モードの第１態様では、第１チラー１８にて、熱媒体から冷媒に吸熱させている。制御装置７０は、第１膨張弁１７ａを予め定められた絞り状態にし、第２膨張弁１７ｂを全閉状態にする。又、制御装置７０は、冷媒切替弁２６を開状態にする。

[0272] これにより、冷媒分岐部１６ａから流出した冷媒は、第１膨張弁１７ａ、第１チラー１８、第２冷媒接続部２４ｂの順に流れる。そして、第２冷媒接続部２４ｂで分岐した冷媒の一部は、アキュムレータ２０、冷媒合流部１６ｂの順に流れる。一方、第２冷媒接続部２４ｂで分岐した冷媒の残りの部分は、冷媒バイパス通路２５、第３冷媒接続部２４ｃ、冷媒切替弁２６、冷媒

合流部１６ｂの順に流れる。

[0273] 上述したように、冷媒切替弁２６が開状態である為、第２冷媒接続部２４ｂで分岐した冷媒の一部は、冷媒切替弁２６を通過することで、アキュムレータ２０をバイパスして冷媒合流部１６ｂに至る。

[0274] このように、図１４に示す第１チラー循環モードの第１態様では、第２冷媒接続部２４ｂに流入した冷媒の一部を、アキュムレータ２０をバイパスするように流して循環させることができる。これにより、第１チラー循環モードの第１態様によれば、第１チラー１８の冷却能力を、後述する第１チラー循環モードの第２態様と比較して向上させることができる。

[0275] 次に、第２実施形態に係る冷凍サイクル１０における第１チラー循環モードの第２態様について、図１５を参照して説明する。第１チラー循環モードの第２態様では、第１チラー１８にて、熱媒体から冷媒に吸熱させている。制御装置７０は、第１膨張弁１７ａを予め定められた絞り状態にし、第２膨張弁１７ｂを全閉状態にする。又、制御装置７０は、冷媒切替弁２６を閉状態にする。

[0276] これにより、冷媒分岐部１６ａから流出した冷媒は、第１膨張弁１７ａ、第１チラー１８、第２冷媒接続部２４ｂ、アキュムレータ２０、冷媒合流部１６ｂの順に流れる。上述したように、冷媒切替弁２６が閉状態である為、冷媒は、第２冷媒接続部２４ｂで冷媒バイパス通路２５側に分岐することはなく、全量が第２冷媒接続部２４ｂからアキュムレータ２０側へ流出する。

[0277] このように、図１５に示す第１チラー循環モードの第２態様では、第１チラー１８を経由した冷媒の全部を、アキュムレータ２０を介して循環させることができる。これにより、第１チラー循環モードの第２態様によれば、第１チラー１８の冷却能力よりも冷凍サイクル１０の安定性を優先した第１チラー循環モードを実現することができる。

[0278] 続いて、第２実施形態に係る冷凍サイクル１０における第２チラー循環モードについて、図１６を参照して説明する。第２チラー循環モードでは、第２チラー１９にて、熱媒体から冷媒に吸熱させている。制御装置７０は、第

２膨張弁１７ｂを予め定められた絞り状態にし、第１膨張弁１７ａを全閉状態にする。又、制御装置７０は、冷媒切替弁２６を開状態にする。

[0279] ここで、上述した第１実施形態においては、第２チラー１９単独で熱媒体から冷媒に吸熱させるようにすると、冷媒の循環径路にアキュムレータ２０が含まれない構成となってしまう。この状態で冷凍サイクル１０の運転を継続すると、アキュムレータ２０内の液冷媒が蒸発して、サイクルの高圧が上昇することが想定され、サイクルが破綻する要因となることが考えられる。

[0280] この点、第２実施形態の第２チラー循環モードでは、冷媒分岐部１６ａから流出した冷媒は、第２膨張弁１７ｂ、第２チラー１９、第３冷媒接続部２４ｃ、冷媒バイパス通路２５、第２冷媒接続部２４ｂ、アキュムレータ２０、冷媒合流部１６ｂの順に流れる。

[0281] このように、図１６に示す第２チラー循環モードでは、第２チラー１９を経由した冷媒の全部を、アキュムレータ２０を介して循環させることができる。これにより、第２チラー循環モードによれば、冷凍サイクル１０の安定性を担保すると同時に、第２チラー循環モードを実現することができる。

[0282] 第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１においては、第１実施形態と同様に、複数の蒸発器を用いて、一つの冷却対象から吸熱する運転モードを実現することができる。第２実施形態では、冷凍サイクル１０の回路構成を切り替えることで、複数の蒸発器を用いて一つの冷却対象から吸熱する運転モードにおける第１チラー１８、第２チラー１９の冷却能力を変化させることができる。

[0283] 複数の蒸発器を用いて一つの冷却対象から吸熱する運転モードの一例として、複数チラー冷房モードを挙げて、冷凍サイクル１０の回路構成の使い分けについて説明する。図１７に示すように、第２実施形態に係る複数チラー冷房モードにおいて、熱媒体回路３０における熱媒体の流れは第１実施形態と同様である。

[0284] 即ち、複数チラー冷房モードでは、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１接続部４５ａ、クーラコア３１、四方弁４

４、第１ポンプ３７の順に流れて循環する。同時に、熱媒体は、第２ポンプ３８、第２チラー１９、第１接続部４５ａ、クーラコア３１、四方弁４４、第２ポンプ３８の順に流れて循環する。つまり、複数チラー冷房モードでは、クーラコア３１に対して第１チラー１８及び第２チラー１９が並列に接続された熱媒体循環回路が構成される。

[0285] 又、複数チラー冷房モードにおいて、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、外気熱交換器３４、第８接続部４５ｈ、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３の順に流れる。そして、熱媒体は、第３五方弁４３から流出すると、第５接続部４５ｅ、第３ポンプ３９、機器用熱交換部３３、第２五方弁４２、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れる。

[0286] 図１７に示すように、複数チラー冷房モードでは、熱媒体冷媒熱交換器１３及び機器用熱交換部３３を通過した熱媒体が外気熱交換器３４を介して循環する熱媒体循環回路が構成される。この為、複数チラー冷房モードによれば、冷凍サイクル１０で汲み上げた熱および車載機器に生じた廃熱を、熱媒体を介して輸送して外気に放熱することができる。

[0287] このような熱媒体回路３０の回路構成に際して、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１は、冷凍サイクル１０の回路構成を、複数チラー循環モードの第１態様と第２態様の何れかに切り替えることで、状況に応じた冷却能力を実現することができる。

[0288] 具体的には、複数チラー冷房モードの運転負荷が高い場合や、冷房運転における定常時のような場合、冷凍サイクル装置１は、冷凍サイクル１０の回路構成として、図１２に示す複数チラー循環モードの第１態様を採用する。これにより、冷媒の一部がアキュムレータ２０をバイパスする流れが生じる為、第１チラー１８及び第２チラー１９の冷却能力を向上させることができる。

[0289] 又、複数チラー冷房モードの運転負荷が低い場合や、冷房運転における過渡期のような場合、冷凍サイクル装置１は、冷凍サイクル１０の回路構成と

して、図１３に示す複数チラー循環モードの第２態様を採用する。これにより、第１チラー１８及び第２チラー１９から流出した冷媒は全てアキュムレータ２０を経由することになる為、要求に応じた冷却能力を実現すると同時に、サイクルの安定性を確保することができる。

[0290] このように、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１によれば、複数チラー循環モードの第１態様と第２態様を使い分けることで、複数チラー冷房モード等の状況に応じて冷却能力を実現することができる。

[0291] 尚、複数の蒸発器を用いて一つの冷却対象から吸熱する運転モードの一例として、複数チラー冷房モードを挙げて説明したが、この態様に限定されるものではない。複数の蒸発器を用いて一つの冷却対象から吸熱する運転モードであればよく、複数チラー電池冷却モード、複数チラー廃熱回収モード、複数チラー外気吸熱モードに対して、複数チラー循環モードの第１態様と第２態様の使い分けを適用しても良い。

[0292] 又、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１においては、第１実施形態と同様に、複数の蒸発器を用いて、複数の冷却対象から吸熱する運転モードを実現することができる。複数の蒸発器を用いて複数の冷却対象から吸熱する運転モードの一例として、冷房＆電池冷却モードを挙げて、冷凍サイクル１０の回路構成の使い分けについて説明する。

[0293] 図１８に示すように、第２実施形態に係る冷房＆電池冷却モードにおいて、熱媒体回路３０における熱媒体の流れは第１実施形態と同様である。即ち、冷房＆電池冷却モードでは、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１、第３接続部４５ｃ、電池用熱交換部３２、第４接続部４５ｄ、第２五方弁４２、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流れる。これにより、第１チラー１８にて冷却された熱媒体は、電池用熱交換部３２を介して循環することになる為、第１チラー１８の冷却性能により、電池Ｂを冷却することができる。

[0294] そして、冷房＆電池冷却モードでは、熱媒体は、第２ポンプ３８、第２チラー１９、第１接続部４５ａ、クーラコア３１、四方弁４４、第２ポンプ３

８の順に流れて循環する。これにより、第２チラー１９で冷却された熱媒体は、クーラコア３１を介して循環することになる為、第２チラー１９の冷却性能により、送風空気を冷却して車室内の冷房を行うことができる。

[0295] 又、冷房＆電池冷却モードにおいて、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、外気熱交換器３４、第８接続部４５ｈ、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３の順に流れる。そして、熱媒体は、第３五方弁４３から流出すると、第５接続部４５ｅ、第３ポンプ３９、機器用熱交換部３３、第２五方弁４２、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れて循環する。

[0296] 図１８に示すように、冷房＆電池冷却モードでは、熱媒体冷媒熱交換器１３及び機器用熱交換部３３を通過した熱媒体が外気熱交換器３４を介して循環する熱媒体循環回路が構成される。この為、冷房＆電池冷却モードによれば、冷凍サイクル１０で汲み上げた熱および車載機器に生じた廃熱を、熱媒体を介して輸送して外気に放熱することができる。

[0297] このような熱媒体回路３０の回路構成に際して、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１は、冷凍サイクル１０の回路構成を、複数チラー循環モードの第１態様と第２態様の何れかに切り替えることで、状況に応じた冷却能力を実現することができる。

[0298] このような熱媒体回路３０の回路構成に際して、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１は、冷凍サイクル１０の回路構成を、複数チラー循環モードの第１態様と第２態様の何れかに切り替えることで、状況に応じた冷却能力を実現することができる。

[0299] 具体的には、冷房＆電池冷却モードの運転負荷が高い場合、冷凍サイクル装置１は、冷凍サイクル１０の回路構成として、図１２に示す複数チラー循環モードの第１態様を採用する。これにより、冷媒の一部がアキュムレータ２０をバイパスする流れが生じる為、第１チラー１８及び第２チラー１９の冷却能力を向上させることができる。

[0300] 又、冷房＆電池冷却モードの運転負荷が低い場合、冷凍サイクル装置１は

、冷凍サイクル１０の回路構成として、図１３に示す複数チラー循環モードの第２態様を採用する。これにより、第１チラー１８及び第２チラー１９から流出した冷媒は全てアキュムレータ２０を経由することになる為、要求に応じた冷却能力を実現すると同時に、サイクルの安定性を確保することができる。

[0301] このように、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１によれば、複数チラー循環モードの第１態様と第２態様を使い分けることで、冷房＆電池冷却モード等の状況に応じて冷却能力を実現することができる。

[0302] 尚、複数の蒸発器を用いて複数の冷却対象から吸熱する運転モードの一例として、冷房＆電池冷却モードを挙げて説明したが、この態様に限定されるものではない。複数の蒸発器を用いて複数の冷却対象から吸熱する運転モードであればよく、除湿暖房＆廃熱回収モード、除湿暖房＆外気吸熱モードに対して、複数チラー循環モードの第１態様と第２態様の使い分けを適用しても良い。

[0303] ここで、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１にて、複数の蒸発器を用いて、複数の冷却対象から吸熱する運転モードで作動している際に、冷凍サイクル装置１を取り巻く環境条件によっては、複数の蒸発器の何れか一つでの吸熱が不要となる事態も想定される。

[0304] 第２実施形態では、冷凍サイクル１０及び熱媒体回路の回路構成を切り替えることで、複数の蒸発器を用いて複数の冷却対象から吸熱する運転モードから、複数の蒸発器のうちの一つを用いて一つの冷却対象から吸熱する運転モードへ移行可能に構成されている。また、一つの蒸発器にて一つの冷却対象から吸熱する際に、蒸発器から流出した冷媒の少なくとも一部を、アキュムレータ２０をバイパスさせて圧縮機１１に吸い込ませることで、一つの蒸発器の冷却能力を向上させることができる。

[0305] この点について、複数の蒸発器を用いて複数の冷却対象から吸熱する運転モードの一例として、冷房＆電池冷却モードを挙げ、一つの蒸発器にて一つの冷却対象から吸熱する運転モードとして、第２チラー使用冷房モードを挙

げて説明する。

[0306] 第２チラー使用冷房モードは、第２チラー１９の冷却能力を活用して、車室内の冷房を行う運転モードであり、例えば、冷房＆電池冷却モードで動作している状態において、電池Ｂの冷却が不要になった場合に実行される。

[0307] 上述した第２実施形態に係る冷房＆電池冷却モードでは、冷凍サイクル１０は、複数チラー循環モードの第１態様又は第２態様で作動している。又、第２実施形態に係る冷房＆電池冷却モードでは、上述したように、第１チラー１８及び電池用熱交換部３２を経由する熱媒体の循環回路、第２チラー１９及びクーラコア３１を経由する熱媒体の循環回路が形成される。又、熱媒体回路３０では、熱媒体冷媒熱交換器１３、機器用熱交換部３３、外気熱交換器３４を経由する熱媒体の循環回路が形成される。

[0308] このような冷房＆電池冷却モードにて、電池Ｂを冷却する必要性が低下した場合に、冷凍サイクル装置１は、第２チラー使用冷房モードに切り替える。具体的には、制御装置７０は、第１膨張弁１７ａを全閉状態にすると共に、冷媒切替弁２６を閉状態にして、冷凍サイクル１０の動作を、図１６に示す第２チラー循環モードに切り替える。

[0309] そして、第２チラー使用冷房モードに移行する際に、制御装置７０は、少なくとも第１ポンプ３７の運転を停止する。これにより、熱媒体回路３０では、第１チラー１８及び電池用熱交換部３２を経由する熱媒体の循環が停止する。

[0310] 図１９に示すように、第２チラー使用冷房モードでは、第２チラー１９及びクーラコア３１を経由する熱媒体の循環回路と、熱媒体冷媒熱交換器１３、機器用熱交換部３３、外気熱交換器３４を経由する熱媒体の循環回路が形成される。これにより、第２チラー１９の冷却能力を利用した車室内冷房を実現することができる。又、冷凍サイクル装置１では、冷媒バイパス通路２５を用いてアキュムレータ２０を経由する第２チラー循環モードを実現できる為、第１実施形態では実現しえなかった第２チラー使用冷房モードを実現することができる。

[0311] 又、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１は、第２チラー使用冷房モードと同様の運転モードとして、第２チラー使用除湿暖房モードを有している。第２チラー使用除湿暖房モードは、一つの蒸発器を用いて冷却された送風空気を、ヒータコア３５で加熱する除湿暖房と共に、もう一つの蒸発器で他の冷却対象から吸熱する運転モードから移行する。

[0312] 第２チラー使用除湿暖房モードへ移行する運転モードの一つとして、除湿暖房＆外気吸熱モードを挙げることができる。第２実施形態に係る除湿暖房＆外気吸熱モードについて、図２０を参照して説明する。第２実施形態に係る除湿暖房＆外気吸熱モードにおいて、熱媒体回路３０における熱媒体の流れは第１実施形態と同様である。

[0313] 即ち、除湿暖房＆外気吸熱モードでは、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１、外気熱交換器３４、第８接続部４５ｈ、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流れて循環する。これにより、第１チラー１８にて冷却された熱媒体は、外気熱交換器３４を介して循環することになる為、第１チラー１８の冷却性能により、外気から吸熱することができる。

[0314] そして、除湿暖房＆外気吸熱モードでは、熱媒体は、第２ポンプ３８、第２チラー１９、第１接続部４５ａ、クーラコア３１、四方弁４４、第２ポンプ３８の順に流れて循環する。これにより、第２チラー１９で冷却された熱媒体は、クーラコア３１を介して循環することになる為、第２チラー１９の冷却性能により、送風空気を除湿することができる。

[0315] 又、除湿暖房＆外気吸熱モードにおいて、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、電気ヒータ３６、ヒータコア３５、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れて循環する。

[0316] 図２０に示すように、除湿暖房＆外気吸熱モードでは、熱媒体冷媒熱交換器１３及び電気ヒータ３６を通過した熱媒体がヒータコア３５を介して循環する熱媒体循環回路が構成される。これにより、第１チラー１８にて外気か

ら吸熱した熱を利用して、第２チラー１９の冷却性能により除湿された送風空気を加熱することができ、除湿暖房運転を実現することができる。

[0317] 次に、第２実施形態に係る第２チラー使用除湿暖房モードについて、図２１を参照して説明する。第２チラー使用除湿暖房モードは、第２チラー１９の冷却能力を活用して、車室内の除湿暖房を行う運転モードであり、例えば、除湿暖房＆外気吸熱モードで動作している状態において、外気からの吸熱が不要になった場合に実行される。

[0318] 上述した第２実施形態に係る除湿暖房＆外気吸熱モードでは、冷凍サイクル１０は、複数チラー循環モードの第１態様又は第２態様で作動している。又、第２実施形態に係る除湿暖房＆外気吸熱モードでは、上述したように、第１チラー１８及び外気熱交換器３４を経由する熱媒体の循環回路、第２チラー１９及びクーラコア３１を経由する熱媒体の循環回路が形成される。又、熱媒体回路３０では、熱媒体冷媒熱交換器１３、ヒータコア３５を経由する熱媒体の循環回路が形成される。

[0319] 図２０に示す除湿暖房＆外気吸熱モードにて、外気から吸熱する必要性が低下した場合に、冷凍サイクル装置１は、第２チラー使用除湿暖房モードに切り替える。具体的には、制御装置７０は、第１膨張弁１７ａを全閉状態にすると共に、冷媒切替弁２６を閉状態にして、冷凍サイクル１０の動作を、図１６に示す第２チラー循環モードに切り替える。

[0320] そして、除湿暖房＆外気吸熱モードから第２チラー使用除湿暖房モードに移行する際、制御装置７０は、少なくとも第１ポンプ３７の運転を停止する。これにより、熱媒体回路３０では、第１チラー１８及び外気熱交換器３４を経由する熱媒体の循環が停止する。

[0321] 図２１に示すように、第２チラー使用除湿暖房モードでは、第２チラー１９及びクーラコア３１を経由する熱媒体の循環回路と、熱媒体冷媒熱交換器１３、電気ヒータ３６、ヒータコア３５を経由する熱媒体の循環回路が形成される。これにより、第２チラー１９の冷却能力を利用した車室内の除湿暖房を実現することができる。又、冷凍サイクル装置１では、冷媒バイパス通

路２５を用いてアキュムレータ２０を経由する第２チラー循環モードを実現できる為、第１実施形態では実現しえなかった第２チラー使用除湿暖房モードを実現することができる。

[0322] そして、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１は、第２チラー使用除湿暖房モードに移行可能な運転モードとして、除湿暖房＆廃熱回収モードを有している。第２実施形態に係る除湿暖房＆廃熱回収モードについて、図２２を参照して説明する。第２実施形態に係る除湿暖房＆廃熱回収モードにおいて、熱媒体回路３０における熱媒体の流れは第１実施形態と同様である。

[0323] 即ち、除湿暖房＆廃熱回収モードでは、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１、第３接続部４５ｃ、第３五方弁４３、第５接続部４５ｅ、第３ポンプ３９の順に流れる。そして、熱媒体は、第３ポンプ３９から流出すると、機器用熱交換部３３、第２五方弁４２、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流れて循環する。

[0324] これにより、第１チラー１８にて冷却された熱媒体は、機器用熱交換部３３を介して循環することになる為、第１チラー１８の冷却性能により、車載機器を冷却すると共に、車載機器に生じた廃熱を回収することができる。

[0325] そして、除湿暖房＆廃熱回収モードでは、熱媒体は、第２ポンプ３８、第２チラー１９、第１接続部４５ａ、クーラコア３１、四方弁４４、第２ポンプ３８の順に流れて循環する。これにより、第２チラー１９の冷却性能により、送風空気を除湿することができる。

[0326] 又、除湿暖房＆廃熱回収モードにおいて、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、電気ヒータ３６、ヒータコア３５、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れて循環する。

[0327] 図２２に示すように、除湿暖房＆廃熱回収モードでは、冷凍サイクル１０で汲み上げた熱および電気ヒータ３６により加えられた熱を利用して、クーラコア３１で除湿された送風空気を加熱することができる。この場合、冷凍

サイクル１０で汲み上げられた熱には、機器用熱交換部３３にて回収された車載機器の廃熱も含まれているため、車載機器の廃熱を利用して車室内の除湿暖房を行うことができる。

[0328] そして、第２実施形態に除湿暖房＆廃熱回収モードで動作している状態において、車載機器からの廃熱回収の必要性が低下した場合に、第２チラー使用除湿暖房モードが実行される。

[0329] 上述した第２実施形態に係る除湿暖房＆廃熱回収モードでは、冷凍サイクル１０は、複数チラー循環モードの第１態様又は第２態様で作動している。又、第２実施形態に係る除湿暖房＆外気吸熱モードでは、上述したように、第１チラー１８及び機器用熱交換部３３を経由する熱媒体の循環回路、第２チラー１９及びクーラコア３１を経由する熱媒体の循環回路が形成される。又、熱媒体回路３０では、熱媒体冷媒熱交換器１３、ヒータコア３５を経由する熱媒体の循環回路が形成される。

[0330] 除湿暖房＆廃熱回収モードから第２チラー使用除湿暖房モードに移行する場合、制御装置７０は、第１膨張弁１７ａを全閉状態にすると共に、冷媒切替弁２６を閉状態にして、冷凍サイクル１０の動作を、図１６に示す第２チラー循環モードに切り替える。そして、熱媒体回路３０に関しては、制御装置７０は、少なくとも第１ポンプ３７の運転を停止する。これにより、熱媒体回路３０では、第１チラー１８及び機器用熱交換部３３を経由する熱媒体の循環が停止する。

[0331] これにより、除湿暖房＆廃熱回収モードから、図２１に示す第２チラー使用除湿暖房モードに切り替えることができる。尚、第２チラー使用除湿暖房モードで得られる効果については上述している為、再度の説明を省略する。

[0332] そして、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１によれば、一つの蒸発器の冷却性能によって一の冷却対象から吸熱する運転モードを実行する際に、冷凍サイクル１０の動作を切り替えることで、蒸発器の冷却能力を調整することができる。即ち、冷凍サイクル装置１は、第１チラー循環モードの第１態様と第２態様を切り替えることで、第１チラー１８の冷却能力を調整する

ことができる。

[0333] 第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１にて、第１チラー１８の冷却性能により、一つの冷却対象から吸熱する運転モードの一つとして、第１チラー使用冷房モードを挙げることができる。第２実施形態に係る第１チラー使用冷房モードについて、図２３を参照して説明する。

[0334] 図２３に示すように、第１チラー使用冷房モードにおいて、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１接続部４５ａ、クーラコア３１、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流れて循環する。これにより、第１チラー１８の冷却性能によって、クーラコア３１にて送風空気を冷却することができ、車室内の冷房を実現することができる。

[0335] 又、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、外気熱交換器３４、第８接続部４５ｈ、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３に流れる。第３五方弁４３から流出した熱媒体は、第５接続部４５ｅ、第３ポンプ３９、機器用熱交換部３３、第２五方弁４２、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れて循環する。これにより、機器用熱交換部３３において車載機器の廃熱を回収して、外気熱交換器３４にて外気に放熱することができる。

[0336] 第２実施形態に係る第１チラー使用冷房モードでは、図２３に示す熱媒体回路３０の構

成において、第１チラー循環モードの第１態様及び第２態様の何れか一方で冷凍サイクル１０の動作が行われる。

[0337] 第１チラー使用冷房モードに際して、冷凍サイクル１０を、図１４に示す第１チラー循環モードの第１態様とすることで、第１チラー１８から流出した冷媒の一部を、アキュムレータ２０をバイパスさせることができる。これにより、第１チラー循環モードの第２態様を採用する場合に比べて、第１チラー１８の冷却性能を向上させることができ、向上した冷却性能を利用した冷房運転を実現することができる。

[0338] 次に、第１チラー１８の冷却性能により一つの冷却対象から吸熱する運転

モードである第１チラー使用電池冷却モードについて、図２４を参照して説明する。

[0339] 図２４に示すように、第１チラー使用電池冷却モードにて、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１の順に流れる。第１五方弁４１から流出した熱媒体は、第３接続部４５ｃ、電池用熱交換部３２、第４接続部４５ｄ、第２五方弁４２、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流れて循環する。これにより、第１チラー１８の冷却性能によって、電池用熱交換部３２にて電池Ｂから吸熱して電池Ｂを冷却することができる。

[0340] 又、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、外気熱交換器３４、第８接続部４５ｈ、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３に流れる。第３五方弁４３から流出した熱媒体は、第５接続部４５ｅ、第３ポンプ３９、機器用熱交換部３３、第２五方弁４２、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れて循環する。これにより、機器用熱交換部３３において車載機器の廃熱を回収して、外気熱交換器３４にて外気に放熱することができる。

[0341] 第２実施形態に係る第１チラー使用電池冷却モードでは、図２４に示す熱媒体回路３０の構成において、第１チラー循環モードの第１態様及び第２態様の何れか一方で冷凍サイクル１０の動作が行われる。

[0342] 第１チラー使用電池冷却モードに際して、冷凍サイクル１０を、図１４に示す第１チラー循環モードの第１態様とすることで、第１チラー１８から流出した冷媒の一部を、アキュムレータ２０をバイパスさせることができる。これにより、第１チラー循環モードの第２態様を採用する場合に比べて、第１チラー１８の冷却性能を向上させることができ、向上した冷却性能を利用した電池Ｂの冷却を実現することができる。

[0343] 続いて、第１チラー１８の冷却性能により一つの冷却対象から吸熱する運転モードである第１チラー使用廃熱回収モードについて、図２５を参照して説明する。図２５に示すように、第１チラー使用廃熱回収モードにおいて、

熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１の順に流れる。

[0344] 第１五方弁４１から流出した熱媒体は、第３接続部４５ｃ、第３五方弁４３、第５接続部４５ｅ、第３ポンプ３９、機器用熱交換部３３、第２五方弁４２、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流れて循環する。これにより、第１チラー１８の冷却性能によって、機器用熱交換部３３にて車載機器の廃熱を回収することができる。

[0345] 又、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、電気ヒータ３６、ヒータコア３５、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れて循環する。これにより、熱媒体冷媒熱交換器１３及び電気ヒータ３６で熱媒体に加えられた熱を利用して、送風空気を加熱することができる。

[0346] 第２実施形態に係る第１チラー使用廃熱回収モードでは、図２５に示す熱媒体回路３０の構成において、第１チラー循環モードの第１態様及び第２態様の何れか一方で冷凍サイクル１０の動作が行われる。

[0347] 第１チラー使用廃熱回収モードに際して、冷凍サイクル１０を、図１４に示す第１チラー循環モードの第１態様とすることで、第１チラー１８から流出した冷媒の一部を、アキュムレータ２０をバイパスさせることができる。これにより、第１チラー循環モードの第２態様を採用する場合に比べて、第１チラー１８の冷却性能を向上させることができ、向上した冷却性能を利用した車載機器からの廃熱回収を実現することができる。

[0348] 次に、第１チラー１８の冷却性能により一つの冷却対象から吸熱する運転モードである第１チラー使用外気吸熱モードについて、図２６を参照して説明する。

[0349] 図２６に示すように、第１チラー使用外気吸熱モードにおいて、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１五方弁４１の順に流れる。第１五方弁４１から流出した熱媒体は、外気熱交換器３４、第８接続部４５ｈ、第６接続部４５ｆ、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流

れて循環する。これにより、第１チラー１８の冷却性能によって、外気熱交換器３４にて外気から熱媒体へ吸熱させることができる。

[0350] 又、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１、電気ヒータ３６、ヒータコア３５、第９接続部４５ｉ、第３五方弁４３、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れて循環する。これにより、熱媒体冷媒熱交換器１３及び電気ヒータ３６で熱媒体に加えられた熱を利用して、送風空気を加熱することができる。

[0351] 第２実施形態に係る第１チラー使用外気吸熱モードでは、図２６に示す熱媒体回路３０の構成において、第１チラー循環モードの第１態様及び第２態様の何れか一方で冷凍サイクル１０の動作が行われる。

[0352] 第１チラー使用外気吸熱モードに際して、冷凍サイクル１０を、図１４に示す第１チラー循環モードの第１態様とすることで、第１チラー１８から流出した冷媒の一部を、アキュムレータ２０をバイパスさせることができる。これにより、第１チラー循環モードの第２態様を採用する場合に比べて、第１チラー１８の冷却性能を向上させることができ、向上した冷却性能を利用した外気からの吸熱を実現することができる。

[0353] 続いて、第１チラー１８の冷却性能により一つの冷却対象から吸熱する運転モードである第１チラー使用除湿暖房モードについて、図２７を参照して説明する。

[0354] 図２７に示すように、第１チラー使用除湿暖房モードにおいて、熱媒体は、第１ポンプ３７、第１チラー１８、第２接続部４５ｂ、第１接続部４５ａ、クーラコア３１、四方弁４４、第１ポンプ３７の順に流れて循環する。これにより、第１チラー１８の冷却性能によって、クーラコア３１にて送風空気を除湿することができる。

[0355] 又、熱媒体は、第４ポンプ４０、熱媒体冷媒熱交換器１３、第１五方弁４１の順にながれ、第１五方弁４１にて、外気熱交換器３４側の流れと、ヒータコア３５側の流れに分岐する。第１五方弁４１から流出した熱媒体の流れの一方は、外気熱交換器３４、第８接続部４５ｈ、第９接続部４５ｉの順に

流れる。第１五方弁４１から流出した熱媒体の流れの他方は、電気ヒータ３６、ヒータコア３５、第９接続部４５ｉの順に流れる。外気熱交換器３４から流出した熱媒体と、ヒータコア３５から流出した熱媒体は、第９接続部４５ｉにて合流し、第７接続部４５ｇ、第４ポンプ４０の順に流れて循環する。

[0356] これにより、ヒータコア３５にて、熱媒体の有する熱を熱源として送風空気を加熱することが可能となる。又、熱媒体の有する熱のうち、余剰の熱を外気熱交換器３４にて外気に放熱することができる。

[0357] 第２実施形態に係る第１チラー使用除湿暖房モードでは、図２７に示す熱媒体回路３０の構成において、第１チラー循環モードの第１態様及び第２態様の何れか一方で冷凍サイクル１０の動作が行われる。

[0358] 第１チラー使用除湿暖房モードに際して、冷凍サイクル１０を、図１４に示す第１チラー循環モードの第１態様とすることで、第１チラー１８から流出した冷媒の一部を、アキュムレータ２０をバイパスさせることができる。これにより、第１チラー循環モードの第２態様を採用する場合に比べて、第１チラー１８の冷却性能を向上させることができ、向上した冷却性能を利用した除湿暖房運転を実現することができる。

[0359] 以上説明したように、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１によれば、冷凍サイクル１０の構成を、冷媒バイパス通路２５及び冷媒切替弁２６を有する構成に変更した場合でも、上述した実施形態と共通の構成及び作動から奏される作用効果を得ることができる。

[0360] 又、第２実施形態に係る冷凍サイクル１０は、冷媒バイパス通路２５及び冷媒切替弁２６を有している為、第１チラー１８及び第２チラー１９の少なくとも一方から流出した冷媒の一部について、アキュムレータ２０をバイパスさせることができる。

[0361] 即ち、図１２、図１４に示す冷媒の循環態様を採用することで、第１チラー１８や第２チラー１９の冷却性能を向上させることができ、複数の蒸発器を用いた種々の運転モードを効果的に運用することができる。

[0362] 更に、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１では、冷媒バイパス通路２５及び冷媒切替弁２６を用いることで、図１６に示すように、第２チラー１９から流出した冷媒がアキュムレータ２０を経由する態様で循環させることができる。これにより、第２実施形態に係る冷凍サイクル装置１は、図１９に示す第２チラー使用冷房モードや図２１に示す第２チラー使用除湿暖房モード等の第２チラー１９を単独で利用した運転モードを実現させることができる。

[0363] （第３実施形態）

続いて、上述した実施形態と異なる第３実施形態について、図２８～図３３を参照して説明する。第３実施形態に係る冷凍サイクル装置１においては、冷凍サイクル１０におけるアキュムレータ２０及び冷媒切替弁２６の配置が第２実施形態と相違している。その他の冷凍サイクル装置１における熱媒体回路３０、室内空調ユニット６０、制御系の構成等については、上述した実施形態と同様である為、再度の説明を省略する。

[0364] 第３実施形態に係る冷凍サイクル１０は、上述した実施形態と同様に、圧縮機１１、熱媒体冷媒熱交換器１３、高段側膨張弁１４、気液分離器１５、第１膨張弁１７ａ、第２膨張弁１７ｂ、第１チラー１８、第２チラー１９、アキュムレータ２０を有している。

[0365] 図２８に示すように、第３実施形態に係る冷凍サイクル１０は、第２実施形態と同様に、冷媒バイパス通路２５、冷媒切替弁２６を有している。第３実施形態に係る冷凍サイクル１０において、冷媒バイパス通路２５は、第２冷媒接続部２４ｂと第３冷媒接続部２４ｃを接続している。

[0366] 第２冷媒接続部２４ｂは、第１チラー１８における冷媒通路１８ａの出口側に接続された四方継手である。第３冷媒接続部２４ｃは、第２チラー１９における第２チラー１９の出口側に接続された三方継手である。第３冷媒接続部２４ｃは冷媒接続部の一例に相当する。従って、冷媒バイパス通路２５は冷媒バイパス通路の一例に相当し、冷媒切替弁２６は冷媒切替部の一例に相当する。

[0367] ここで、第３実施形態では、第３冷媒接続部２４ｃにおける流出口の一方側に、アキュムレータ２０が配置されている。アキュムレータ２０は、上述した実施形態と異なり、第３冷媒接続部２４ｃと冷媒合流部１６ｂの間に配置されている。

[0368] 一方、第３実施形態に係る冷凍サイクル１０においては、第２冷媒接続部２４ｂと冷媒合流部１６ｂの間に、冷媒切替弁２６が配置されている。冷媒切替弁２６は、上述した第２実施形態と同様の構成であり、冷媒切替部の一例に相当する。つまり、第３実施形態に係る冷凍サイクル１０は、第２実施形態の冷凍サイクル１０におけるアキュムレータ２０及び冷媒切替弁２６の配置を入れ替えた構成に相当する。

[0369] 以下、第３実施形態に係る冷凍サイクル１０の回路構成について、図面を参照して説明する。但し、圧縮機１１から吐出された冷媒が冷媒分岐部１６ａへ至るまでの過程は、上述した各実施形態と同様である為、その説明を省略する。つまり、複数チラー循環モード、第１チラー循環モード、第２チラー循環モードは、冷媒分岐部１６ａから流出した冷媒が圧縮機１１の吸入ポート１１ａに到達するまでの過程に相違点を有している。

[0370] 第３実施形態の冷凍サイクル１０では、冷凍サイクル１０の回路構成として、種々の態様を採用することができる。冷凍サイクル１０の回路構成としては、第１チラー１８及び第２チラー１９で冷媒に吸熱させる複数チラー循環モード、第１チラー１８単独で冷媒に吸熱させる第１チラー循環モード、第２チラー１９単独で冷媒に吸熱させる第２チラー循環モードが含まれる。

[0371] 次に、第３実施形態に係る冷凍サイクル１０における複数チラー循環モードの一例について、図２９を参照して説明する。図２９に示す複数チラー循環モードに際して、制御装置７０は、第１膨張弁１７ａ及び第２膨張弁１７ｂを予め定められた絞り状態にする。又、制御装置７０は、冷媒切替弁２６を開状態にする。

[0372] これにより、冷媒分岐部１６ａの流出口の一方から流出した冷媒は、第１膨張弁１７ａで減圧された後、第１チラー１８にて、熱媒体通路１８ｂを流

れる熱媒体から吸熱して、第２冷媒接続部２４ｂへ至る。

[0373] 冷媒分岐部１６ａの流出口の他方から流出した冷媒は、第２膨張弁１７ｂで減圧された後、第２チラー１９にて、熱媒体通路１９ｂを流れる熱媒体から吸熱する。第２チラー１９から流出した冷媒は、第３冷媒接続部２４ｃにおいて、冷媒バイパス通路２５側の流れと、アキュムレータ２０側の流れとに分岐する。

[0374] 冷媒バイパス通路２５を流れた冷媒は、冷媒切替弁２６が開状態である為、第２冷媒接続部２４ｂにて、第１チラー１８から流出した冷媒と合流して、冷媒切替弁２６へ流入する。冷媒切替弁２６を通過した冷媒は、冷媒合流部１６ｂへ流出する。つまり、冷媒切替弁２６を通過した冷媒は、アキュムレータ２０をバイパスして冷媒合流部１６ｂに至る。

[0375] 一方、第３冷媒接続部２４ｃで分岐した冷媒の一部は、アキュムレータ２０へ流入して気液分離される。気液分離された冷媒は、冷媒合流部１６ｂへ流出する。そして、冷媒合流部１６ｂにて合流した冷媒は、圧縮機１１の吸入ポート１１ａに吸入される。

[0376] このように、図２９に示す複数チラー循環モードでは、図１２と同様に、第３冷媒接続部２４ｃに流入した冷媒の一部を、アキュムレータ２０をバイパスするように流して循環させることができる。これにより、複数チラー循環モードによれば、第１チラー１８及び第２チラー１９における冷却能力を向上させることができる。

[0377] 続いて、第３実施形態に係る冷凍サイクル１０における第１チラー循環モードの一例について、図３０を参照して説明する。図３０に示す第１チラー循環モードは、第２チラー１９の冷却性能を用いることなく、第１チラー１８において熱媒体から冷媒に吸熱させている。制御装置７０は、第１膨張弁１７ａを予め定められた絞り状態にし、第２膨張弁１７ｂを全閉状態にする。又、制御装置７０は、冷媒切替弁２６を閉状態にする。

[0378] 第３実施形態の第１チラー循環モードでは、冷媒分岐部１６ａから流出した冷媒は、第１膨張弁１７ａ、第１チラー１８、第２冷媒接続部２４ｂ、冷

媒バイパス通路２５、第３冷媒接続部２４ｃ、アキュムレータ２０、冷媒合流部１６ｂの順に流れる。

[0379] このように、図３０に示す第１チラー循環モードでは、第１チラー１８を経由した冷媒の全部を、アキュムレータ２０を介して循環させることができる。これにより、第１チラー循環モードによれば、冷凍サイクル１０の安定性を担保すると同時に、第１チラー１８の冷却性能を発揮させることができる。

[0380] 第３実施形態においても、冷凍サイクル１０及び熱媒体回路の回路構成を切り替えて、複数の蒸発器を用いて複数の冷却対象から吸熱する運転モードから、複数の蒸発器のうちの一つを用いて一つの冷却対象から吸熱する運転モードへ移行できる。このような運転モードである複数の運転モードについて、図面を参照して説明する。

[0381] 先ず、第３実施形態に係る冷凍サイクル装置１における第１チラー使用電池冷却モードについて、図３１を参照して説明する。第１チラー使用電池冷却モードは、冷房＆電池冷却モードで運転している際に、車室内の冷房運転の必要性が低下した場合に移行する。

[0382] 第３実施形態に係る冷房＆電池冷却モードでは、第２実施形態で説明したように、第１チラー１８及び電池用熱交換部３２を経由する熱媒体の循環回路、第２チラー１９及びクーラコア３１を経由する熱媒体の循環回路が形成される。又、熱媒体回路３０では、熱媒体冷媒熱交換器１３、機器用熱交換部３３、外気熱交換器３４を経由する熱媒体の循環回路が形成される。この時の冷凍サイクル１０は、図２９に示すような複数チラー循環モードで作動している。

[0383] 第３実施形態に係る冷凍サイクル装置１では、冷房＆電池冷却モードから、第１チラー使用電池冷却モードに切り替える際に、制御装置７０は、例えば、図２９に示す複数チラー循環モードから、図３０に示す第１チラー循環モードに切り替える。

[0384] そして、第１チラー使用電池冷却モードに移行する際に、制御装置７０は

、少なくとも第２ポンプ３８の運転を停止する。これにより、熱媒体回路３０では、第２チラー１９及びクーラコア３１を経由する熱媒体の循環が停止する。

[0385] 図３１に示すように、第１チラー使用除湿暖房モードでは、第１チラー１８及び電池用熱交換部３２を経由する熱媒体の循環回路と、熱媒体冷媒熱交換器１３、機器用熱交換部３３、外気熱交換器３４を経由する熱媒体の循環回路が形成される。これにより、第２チラー１９の冷却能力を利用した電池Ｂの冷却を実現することができる。

[0386] 次に、第３実施形態に係る第１チラー使用外気吸熱モードについて、図３２を参照して説明する。第３実施形態に係る第１チラー使用外気吸熱モードは、例えば、除湿暖房＆外気吸熱モードで運転している状態において、送風空気を除湿する必要性が低下した場合に移行する。

[0387] 第３実施形態に係る除湿暖房＆外気吸熱モードでは、第２実施形態で説明したように、第１チラー１８及び外気熱交換器３４を経由する熱媒体の循環回路、第２チラー１９及びクーラコア３１を経由する熱媒体の循環回路が形成される。又、熱媒体回路３０では、熱媒体冷媒熱交換器１３、ヒータコア３５を経由する熱媒体の循環回路が形成される。この時の冷凍サイクル１０は、図２９に示すような複数チラー循環モードで作動している。

[0388] 第３実施形態に係る冷凍サイクル装置１では、除湿暖房＆外気吸熱モードから、第１チラー使用外気吸熱モードに切り替える際に、制御装置７０は、例えば、図２９に示す複数チラー循環モードから、図３０に示す第１チラー循環モードに切り替える。

[0389] そして、第１チラー使用外気吸熱モードに移行する際に、制御装置７０は、少なくとも第２ポンプ３８の運転を停止する。これにより、熱媒体回路３０では、第２チラー１９及びクーラコア３１を経由する熱媒体の循環が停止する。

[0390] 図３２に示すように、第１チラー使用外気吸熱モードでは、第１チラー１８及び外気熱交換器３４を経由する熱媒体の循環回路と、熱媒体冷媒熱交換

器１３、ヒータコア３５を経由する熱媒体の循環回路が形成される。これにより、第２チラー１９の冷却能力を利用した外気からの吸熱と、吸熱した熱を利用した暖房運転を実現することができる。

[0391] 続いて、第３実施形態に係る第１チラー使用廃熱回収モードについて、図３３を参照して説明する。第３実施形態に係る第１チラー使用廃熱回収モードは、例えば、除湿暖房＆廃熱回収モードで運転している状態において、送風空気を除湿する必要性が低下した場合に移行する。

[0392] 第３実施形態に係る除湿暖房＆廃熱回収モードでは、第２実施形態で説明したように、第１チラー１８及び機器用熱交換部３３を経由する熱媒体の循環回路、第２チラー１９及びクーラコア３１を経由する熱媒体の循環回路が形成される。又、熱媒体回路３０では、熱媒体冷媒熱交換器１３、ヒータコア３５を経由する熱媒体の循環回路が形成される。この時の冷凍サイクル１０は、図２９に示すような複数チラー循環モードで作動している。

[0393] 第３実施形態に係る冷凍サイクル装置１では、除湿暖房＆廃熱回収モードから、第１チラー使用廃熱回収モードに切り替える際に、制御装置７０は、例えば、図２９に示す複数チラー循環モードから、図３０に示す第１チラー循環モードに切り替える。

[0394] そして、第１チラー使用廃熱回収モードに移行する際に、制御装置７０は、少なくとも第２ポンプ３８の運転を停止する。これにより、熱媒体回路３０では、第２チラー１９及びクーラコア３１を経由する熱媒体の循環が停止する。

[0395] 図３３に示すように、第１チラー使用廃熱回収モードでは、第１チラー１８及び機器用熱交換部３３を経由する熱媒体の循環回路と、熱媒体冷媒熱交換器１３、ヒータコア３５を経由する熱媒体の循環回路が形成される。これにより、第２チラー１９の冷却能力を利用した車載機器からの廃熱回収と、回収した廃熱を利用した暖房運転を実現することができる。

[0396] 以上説明したように、第３実施形態に係る冷凍サイクル装置１によれば、冷凍サイクル１０におけるアキュムレータ２０及び冷媒切替弁２６の配置を

変更した場合でも、上述した実施形態と共通の構成及び作動から奏される作用効果を得ることができる。

[0397] 又、第３実施形態に係る冷凍サイクル装置１によれば、冷媒バイパス通路２５及び冷媒切替弁２６を用いることで、第１チラー１８及び第２チラー１９から流出した冷媒の一部を、アキュムレータ２０をバイパスさせて循環させることができる。これにより、第３実施形態に係る冷凍サイクル装置１では、第１チラー１８、第２チラー１９の冷却性能を向上させた態様で利用することができる。

[0398] そして、第３実施形態では、第２実施形態の冷凍サイクル１０からアキュムレータ２０と冷媒切替弁２６の配置を入れ替えることで、第１チラー使用電池冷却モード、第１チラー使用外気吸熱モード、第１チラー使用廃熱回収モードを実現することができる。

[0399] （第４実施形態）

次に、上述した実施形態と異なる第４実施形態について、図３４を参照して説明する。第４実施形態に係る冷凍サイクル装置１においては、冷凍サイクル１０の構成が上述した実施形態と相違している。その他の冷凍サイクル装置１における熱媒体回路３０、室内空調ユニット６０、制御系の構成等については、上述した実施形態と同様である為、再度の説明を省略する。

[0400] 図３４に示すように、第４実施形態に係る冷凍サイクル１０は、圧縮機１１、熱媒体冷媒熱交換器１３、高段側膨張弁１４、気液分離器１５、第１膨張弁１７ａ、第２膨張弁１７ｂ、第１チラー１８、第２チラー１９を有している。第４実施形態に係る冷凍サイクル１０において、圧縮機１１から冷媒分岐部１６ａまでの構成及び冷媒合流部１６ｂから圧縮機１１までの構成は、上述した実施形態と同様である為、再度の説明は省略する。

[0401] 冷媒分岐部１６ａにおける流出口の一方には、第１膨張弁１７ａ、第１チラー１８が接続されている。第１チラー１８における冷媒通路１８ａの出口側には、四方継手状の第２冷媒接続部２４ｂが接続されている。

[0402] 図３４に示すように、第２冷媒接続部２４ｂにおける他の流入出口には、

バイパス通路２１が接続されており、第２冷媒接続部２４ｂにおける別の流入出口には、第１冷媒切替弁２６ａを介して、冷媒合流部１６ｂが接続されている。第１冷媒切替弁２６ａは、上述した実施形態の冷媒切替弁２６と同様の開閉弁により構成されている。第２冷媒接続部２４ｂにおける残りの流入出口には、第１冷媒バイパス通路２５ａが接続されている。第１冷媒バイパス通路２５ａの他端側には、三方継手状の第４冷媒接続部２４ｄが接続されている。

[0403] そして、冷媒分岐部１６ａにおける流出口の他方には、第２膨張弁１７ｂ、第２チラー１９が接続されている。第２チラー１９における冷媒通路１９ａの出口側には、三方継手状の第３冷媒接続部２４ｃが接続されている。

[0404] 第３冷媒接続部２４ｃにおける他の流入出口には、第２冷媒切替弁２６ｂ及び三方継手状の第５冷媒接続部２４ｅを介して、冷媒合流部１６ｂが接続されている。そして、第３冷媒接続部２４ｃの別の流入出口には、第２冷媒バイパス通路２５ｂが接続されている。第２冷媒バイパス通路２５ｂの他端側には、第４冷媒接続部２４ｄの流入出口の一つが接続されている。

[0405] 第４冷媒接続部２４ｄにおける残りの流入出口には、アキュムレータ２０の冷媒流入口側が接続されている。アキュムレータ２０における冷媒流出口には、第５冷媒接続部２４ｅにおける流入出口の一つが接続されている。第５冷媒接続部２４ｅは、アキュムレータ２０から流出した冷媒と、第２冷媒切替弁２６ｂを通過した冷媒が合流する合流部として機能する場合がある。

[0406] そして、冷媒合流部１６ｂは、アキュムレータ２０又は第２冷媒切替弁２６ｂから流出した冷媒と、第１冷媒切替弁２６ａから流出した冷媒を合流させる合流部として機能する場合がある。冷媒合流部１６ｂは、冷媒合流部１６ｂを通過した冷媒を、圧縮機１１の吸入ポート１１ａへ導く。

[0407] このように構成された第４実施形態に係る冷凍サイクル１０は、第１冷媒切替弁２６ａを閉状態にすることで、第２実施形態に係る冷凍サイクル１０と同様の構成を実現することができる。従って、第４実施形態に係る冷凍サイクル装置１は、第１冷媒切替弁２６ａを閉状態にした状態で、第２冷媒切

替弁２６ｂ等の制御を行うことで、第２実施形態と同様の効果を発揮することができる。この時、第２冷媒バイパス通路２５ｂは冷媒バイパス通路の一例に相当し、第２冷媒切替弁２６ｂは冷媒切替部の一例に相当する。

[0408] 又、第４実施形態に係る冷凍サイクル１０は、第２冷媒切替弁２６ｂを閉状態にすることで、第３実施形態に係る冷凍サイクル１０と同様の構成を実現することができる。従って、第４実施形態に係る冷凍サイクル装置１は、第２冷媒切替弁２６ｂを閉状態にした状態で、第１冷媒切替弁２６ａ等の制御を行うことで、第３実施形態と同様の効果を発揮することができる。この時、第１冷媒バイパス通路２５ａは冷媒バイパス通路の一例に相当し、第１冷媒切替弁２６ａは冷媒切替部の一例に相当する。

[0409] 以上説明したように、第４実施形態に係る冷凍サイクル装置１によれば、図３４に示す第１冷媒切替弁２６ａ、第２冷媒切替弁２６ｂを有する冷凍サイクル１０とした場合でも、上述した実施形態と共通の構成及び作動から奏される作用効果を得ることができる。

[0410] 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。

[0411] 上述した実施形態に係る冷凍サイクル装置１において、冷凍サイクル１０を構成する複数の蒸発器として、第１チラー１８、第２チラー１９の２つを採用していたが、この態様に限定されるものではない。冷凍サイクル１０における蒸発器の数は複数であればよく、３個以上とすることも可能である。

[0412] 又、上述した実施形態に係る冷凍サイクル装置１において、複数の蒸発器である第１チラー１８、第２チラー１９は、相互に並列に接続されているが、この態様に限定されるものではない。即ち、冷凍サイクル１０の構成として、複数の蒸発器を直列に接続した構成を採用することも可能である。

[0413] そして、上述した実施形態に係る冷凍サイクル装置１において、冷凍サイクル１０は、中間圧ポート１１ｂを有する圧縮機１１、高段側膨張弁１４、気液分離器１５、中間圧冷媒通路２３を有し、ガスインジェクションサイクルとして構成されている。しかしながら、本開示は、冷凍サイクル１０はガ

スインジェクションサイクルに限定されることはなく、種々の態様を採用することができる。

[0414] 又、上述した実施形態に係る冷凍サイクル装置１の冷凍サイクル１０は、蒸発器から流出した冷媒の気液を分離して、気相冷媒を圧縮機１１の吸入口側に流出させるアキュムレータ２０を有するアキュムレータサイクルとして構成されている。しかしながら、本開示の冷凍サイクル１０の構成としては、アキュムレータサイクルに限定されるものではない。

[0415] 例えば、本開示の冷凍サイクル１０の構成として、凝縮器（例えば、熱媒体冷媒熱交換器１３）の冷媒出口側に、凝縮器から流出した冷媒の気液を分離し、分離された液相冷媒を貯えるレシーバを有するレシーバサイクルを採用することも可能である。又、本開示の冷凍サイクル１０の構成として、アキュムレータを介することなく、蒸発器から流出した冷媒を圧縮機の吸入口に導く構成を採用してもよい。

[0416] そして、本開示の冷凍サイクル１０の構成として、熱媒体冷媒熱交換器１３から流出した高圧冷媒と、高段側膨張弁１４で減圧された冷媒とを熱交換させる内部熱交換器が設けられたエコノマイザサイクルを採用しても良い。

[0417] 又、上述した実施形態に係る冷凍サイクル装置１では、高圧冷媒の熱により、送風空気を加熱する構成として、熱媒体冷媒熱交換器１３と、ヒータコア３５を有する熱媒体回路３０を用いているが、この態様に限定されるものではない。例えば、高圧冷媒の熱を送風空気に放熱させることで、冷媒を凝縮させる室内凝縮器を採用して、送風空気を加熱しても良い。

[0418] そして、上述した実施形態においては、複数の冷却対象として、車室内に送風される送風空気、車両に搭載された電池Ｂ、作動に伴って発熱する車載機器、車室外の外気を挙げているが、この態様に限定されるものではない。冷却対象としては、複数の冷却対象のうちで異なっていればよく、種々の対象を採用することができる。

[0419] 本明細書に開示された冷凍サイクル装置の特徴を以下の通り示す。

（項目１）

冷凍サイクル（１０）と、熱媒体回路（３０）を有し、複数の冷却対象を冷却する冷凍サイクル装置であって、

前記冷凍サイクルは、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機（１１）と、前記圧縮機から吐出された高圧冷媒を凝縮させる凝縮器（１３）と、前記凝縮器から流出した前記冷媒を減圧させる減圧部（１７ａ、１７ｂ）と、前記減圧部で減圧された前記冷媒を蒸発させ、前記熱媒体回路を循環する熱媒体を冷却する複数の蒸発器（１８、１９）と、を有し、

前記熱媒体回路は、複数の冷却対象を前記熱媒体との熱交換により冷却する複数の冷却部（３１、３２、３３、３４）を有し、

前記熱媒体回路は、前記複数の蒸発器の少なくとも一つで冷却された前記熱媒体を、前記複数の冷却部の少なくとも一つに供給可能に構成されている冷凍サイクル装置。

（項目２）

前記熱媒体回路は、

前記複数の冷却部に含まれ、前記複数の冷却対象のうちの第１冷却対象を、前記熱媒体との熱交換により冷却する第１冷却部（３１）と、

前記複数の冷却部に含まれ、前記複数の冷却対象のうちで前記第１冷却対象とは異なる第２冷却対象を、前記熱媒体との熱交換により冷却する第２冷却部（３２、３３、３４）と、

前記熱媒体回路における前記熱媒体の流れを切り替える切替部（４１、４２、４３、４４）と、を有している項目１に記載の冷凍サイクル装置。

（項目３）

前記熱媒体回路は、前記切替部の作動によって、前記複数の蒸発器（１８、１９）を流通した前記熱媒体が前記第１冷却部（３１）を介して循環する第１冷却モードに切り替えられる項目２に記載の冷凍サイクル装置。

（項目４）

前記熱媒体回路は、前記切替部の作動によって、前記複数の蒸発器（１８、１９）を流通した前記熱媒体が前記第２冷却部（３２、３３、３４）を介

して循環する第２冷却モードに切り替えられる項目２又は３に記載の冷凍サイクル装置。

（項目５）

前記熱媒体回路は、前記切替部の作動によって、前記複数の蒸発器における一部の蒸発器（１９）を流通した前記熱媒体が前記第１冷却部（３１）を介して循環すると共に、前記複数の蒸発器における他の蒸発器（１８）を流通した前記熱媒体が前記第２冷却部（３２、３３、３４）を介して循環する併用モードに切り替えられる項目２ないし４の何れか１つに記載の冷凍サイクル装置。

（項目６）

前記圧縮機は、吸入ポート（１１ａ）から吸入した低圧冷媒を高圧冷媒となるまで圧縮して吐出ポート（１１ｃ）から吐出すると共に、サイクル内の中間圧冷媒を流入させて圧縮過程の前記冷媒に合流させる中間圧ポート（１１ｂ）を有し、

前記冷凍サイクルは、前記凝縮器から流出した前記冷媒の気液を分離して、分離された気相冷媒を前記中間圧ポートへ流出させる気液分離部（１５）を有する項目１ないし５の何れか１つに記載の冷凍サイクル装置。

（項目７）

前記冷凍サイクルにおいて、前記複数の蒸発器は相互に並列に接続されている項目１ないし６の何れか１つに記載の冷凍サイクル装置。

（項目８）

前記冷凍サイクルは、並列に接続されている前記複数の蒸発器から流出した前記冷媒を合流させて、前記圧縮機へ導く冷媒合流部（１６ｂ）と、

前記複数の蒸発器から流出した前記冷媒の気液を分離して、分離された気相冷媒を前記圧縮機へ流出させるアキュムレータ（２０）と、を有し、

前記アキュムレータは、前記複数の蒸発器のうちの一つの蒸発器（１８）の流出口と、前記冷媒合流部との間に配置されている項目７に記載の冷凍サイクル装置。

（項目９）

前記複数の蒸発器のうちの一つの蒸発器（１８）の流出口と前記アキュムレータの流入口との間と、前記複数の蒸発器に含まれる他の蒸発器（１９）の流出口側とを接続する冷媒バイパス通路（２５）と、

前記複数の蒸発器に含まれる他の蒸発器（１９）の流出口側に対する前記冷媒バイパス通路の冷媒接続部（２４ｃ）から前記冷媒合流部までの経路上に配置され、前記冷媒接続部から前記冷媒合流部へ向かう前記冷媒の流れの有無を切り替える冷媒切替部（２６）と、を有する項目８に記載の冷凍サイクル装置。

[0420] 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] 冷凍サイクル（１０）と、熱媒体回路（３０）を有し、複数の冷却対象を冷却する冷凍サイクル装置であって、

前記冷凍サイクルは、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機（１１）と、前記圧縮機から吐出された高圧冷媒を凝縮させる凝縮器（１３）と、前記凝縮器から流出した前記冷媒を減圧させる減圧部（１７ａ、１７ｂ）と、前記減圧部で減圧された前記冷媒を蒸発させ、前記熱媒体回路を循環する熱媒体を冷却する複数の蒸発器（１８、１９）と、を有し、

前記熱媒体回路は、複数の冷却対象を前記熱媒体との熱交換により冷却する複数の冷却部（３１、３２、３３、３４）を有し、

前記熱媒体回路は、前記複数の蒸発器の少なくとも一つで冷却された前記熱媒体を、前記複数の冷却部の少なくとも一つに供給可能に構成されている冷凍サイクル装置。

[請求項2] 前記熱媒体回路は、

前記複数の冷却部に含まれ、前記複数の冷却対象のうちの第１冷却対象を、前記熱媒体との熱交換により冷却する第１冷却部（３１）と、

前記複数の冷却部に含まれ、前記複数の冷却対象のうちで前記第１冷却対象とは異なる第２冷却対象を、前記熱媒体との熱交換により冷却する第２冷却部（３２、３３、３４）と、

前記熱媒体回路における前記熱媒体の流れを切り替える切替部（４１、４２、４３、４４）と、を有している請求項１に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項3] 前記熱媒体回路は、前記切替部の作動によって、前記複数の蒸発器（１８、１９）を流通した前記熱媒体が前記第１冷却部（３１）を介して循環する第１冷却モードに切り替えられる請求項２に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項4] 前記熱媒体回路は、前記切替部の作動によって、前記複数の蒸発器（１８、１９）を流通した前記熱媒体が前記第２冷却部（３２、３３、３４）を介して循環する第２冷却モードに切り替えられる請求項２又は３に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項5] 前記熱媒体回路は、前記切替部の作動によって、前記複数の蒸発器における一部の蒸発器（１９）を流通した前記熱媒体が前記第１冷却部（３１）を介して循環すると共に、前記複数の蒸発器における他の蒸発器（１８）を流通した前記熱媒体が前記第２冷却部（３２、３３、３４）を介して循環する併用モードに切り替えられる請求項２ないし４の何れか１つに記載の冷凍サイクル装置。

[請求項6] 前記圧縮機は、吸入ポート（１１ａ）から吸入した低圧冷媒を高圧冷媒となるまで圧縮して吐出ポート（１１ｃ）から吐出すると共に、サイクル内の中間圧冷媒を流入させて圧縮過程の前記冷媒に合流させる中間圧ポート（１１ｂ）を有し、

前記冷凍サイクルは、前記凝縮器から流出した前記冷媒の気液を分離して、分離された気相冷媒を前記中間圧ポートへ流出させる気液分離部（１５）を有する請求項１ないし５の何れか１つに記載の冷凍サイクル装置。

[請求項7] 前記冷凍サイクルにおいて、前記複数の蒸発器は相互に並列に接続されている請求項１ないし６の何れか１つに記載の冷凍サイクル装置。

[請求項8] 前記冷凍サイクルは、並列に接続されている前記複数の蒸発器から流出した前記冷媒を合流させて、前記圧縮機へ導く冷媒合流部（１６ｂ）と、

前記複数の蒸発器から流出した前記冷媒の気液を分離して、分離された気相冷媒を前記圧縮機へ流出させるアキュムレータ（２０）と、を有し、

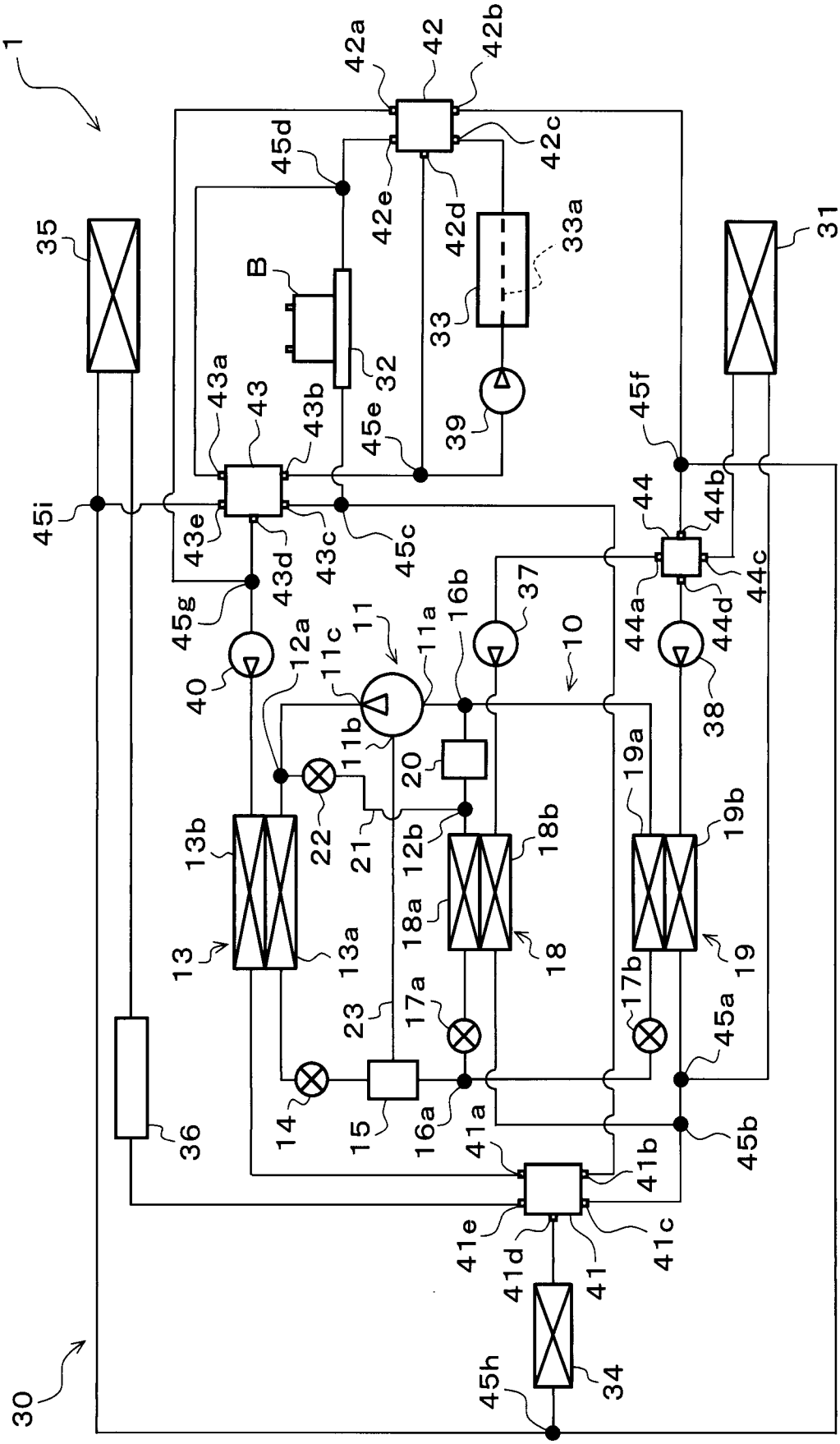
前記アキュムレータは、前記複数の蒸発器のうちの一つの蒸発器（

１８）の流出口と、前記冷媒合流部との間に配置されている請求項７に記載の冷凍サイクル装置。

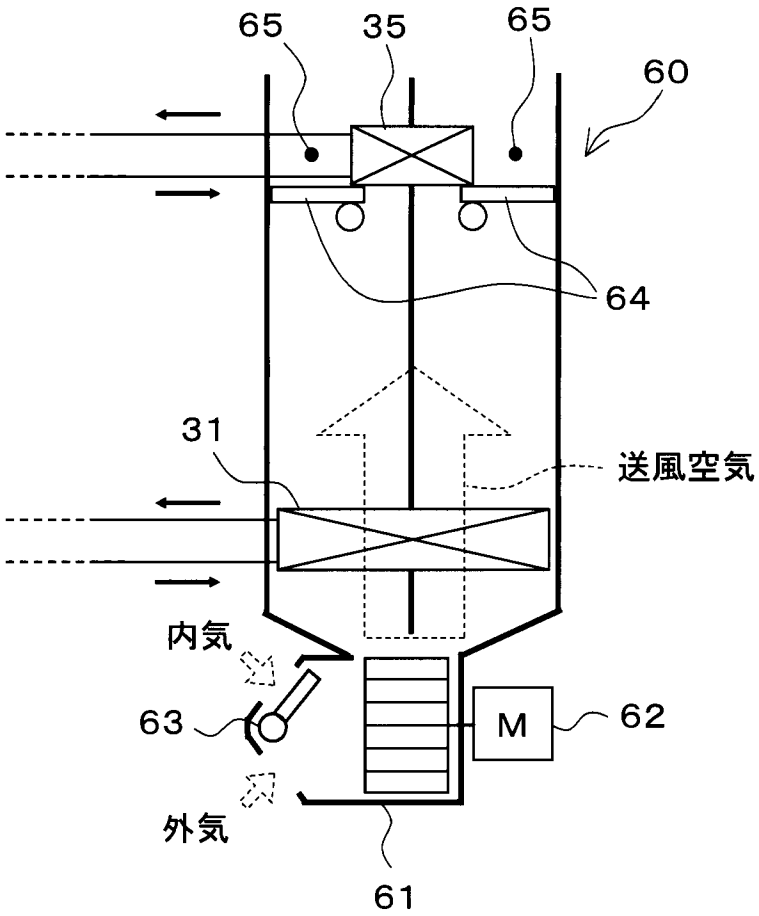
[請求項9] 前記複数の蒸発器のうちの一つの蒸発器（１８）の流出口と前記アキュムレータの流入口との間と、前記複数の蒸発器に含まれる他の蒸発器（１９）の流出口側とを接続する冷媒バイパス通路（２５）と、

前記複数の蒸発器に含まれる他の蒸発器（１９）の流出口側に対する前記冷媒バイパス通路の冷媒接続部（２４ｃ）から前記冷媒合流部までの経路上に配置され、前記冷媒接続部から前記冷媒合流部へ向かう前記冷媒の流れの有無を切り替える冷媒切替部（２６）と、を有する請求項８に記載の冷凍サイクル装置。

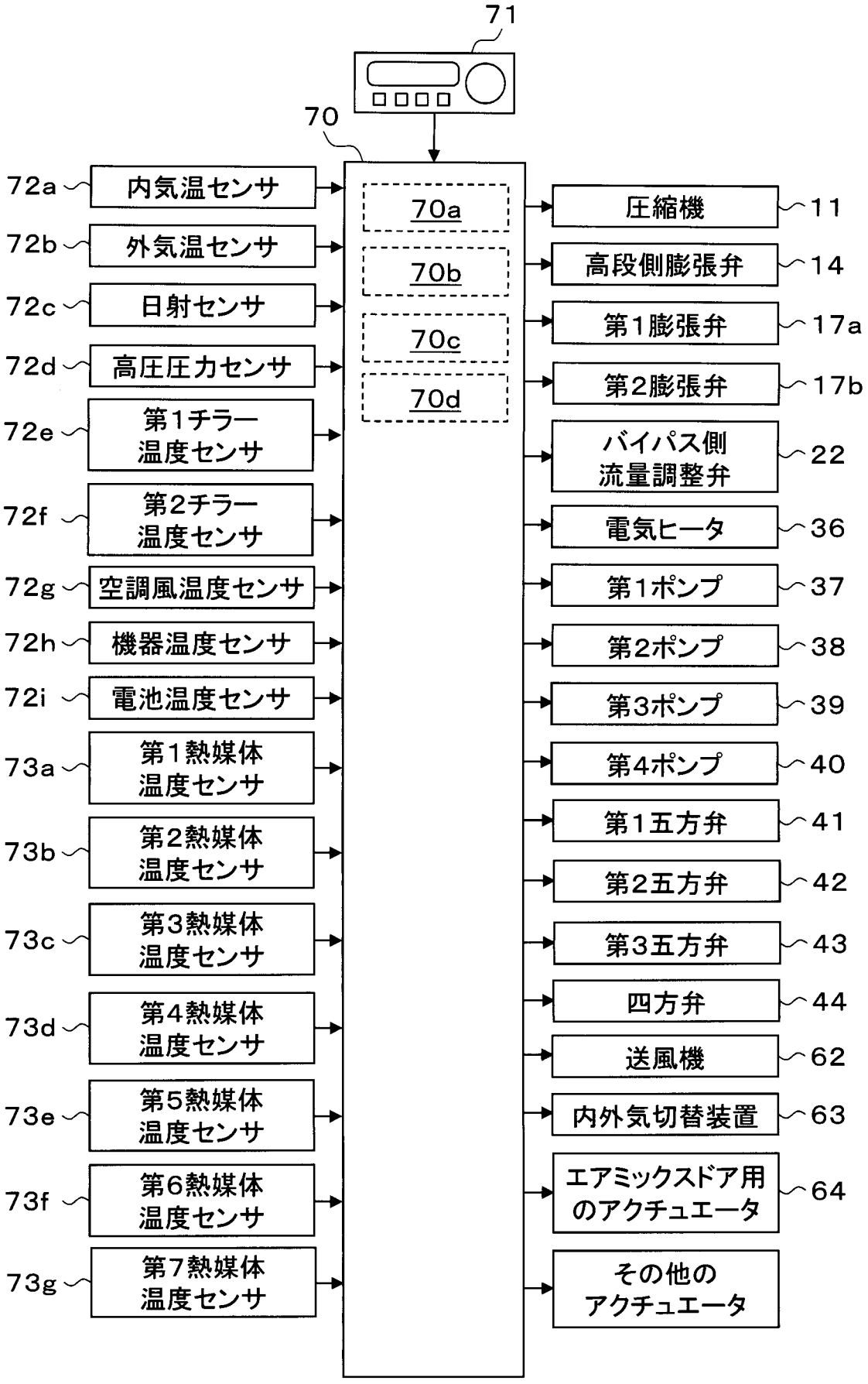
[図1]


1
42a
42
42b
42c
45d
42e
42d
33a
35
B
33
31
32
43a
43
43b
39
45f
45e
45i
44
44b
43e
43d
43c
45c
44c
45g
44a
44d
16b
37
11
11a
12a
11c
10
40
38
11b
20
19a
22
21
12b
18b
19b
13b
18a
19
13
13a
18
17b
17a
23
45a
14
15
16a
41a
45b
36
41b
41e
41d
41
41c
45h
34
30

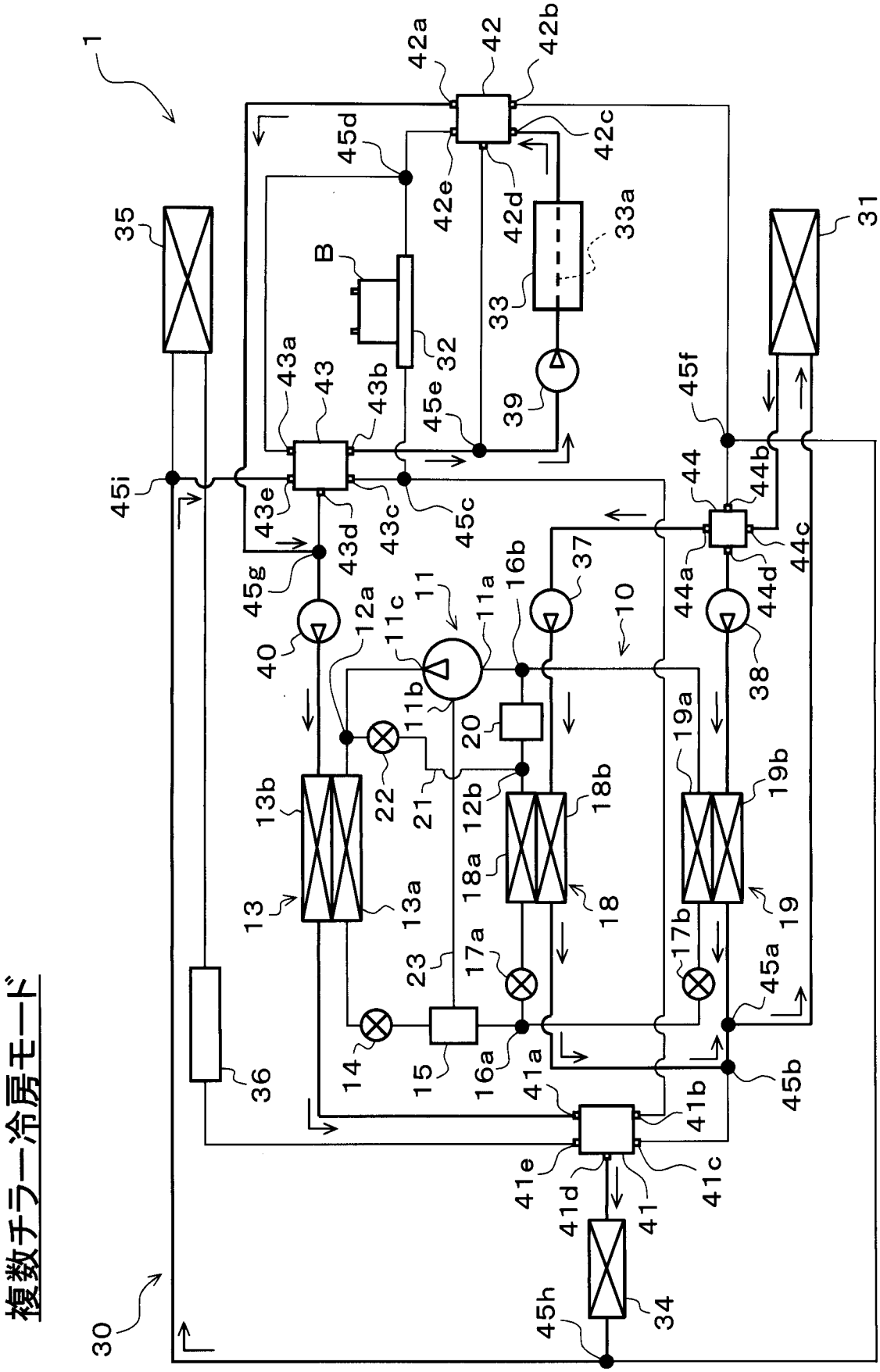
[図2]



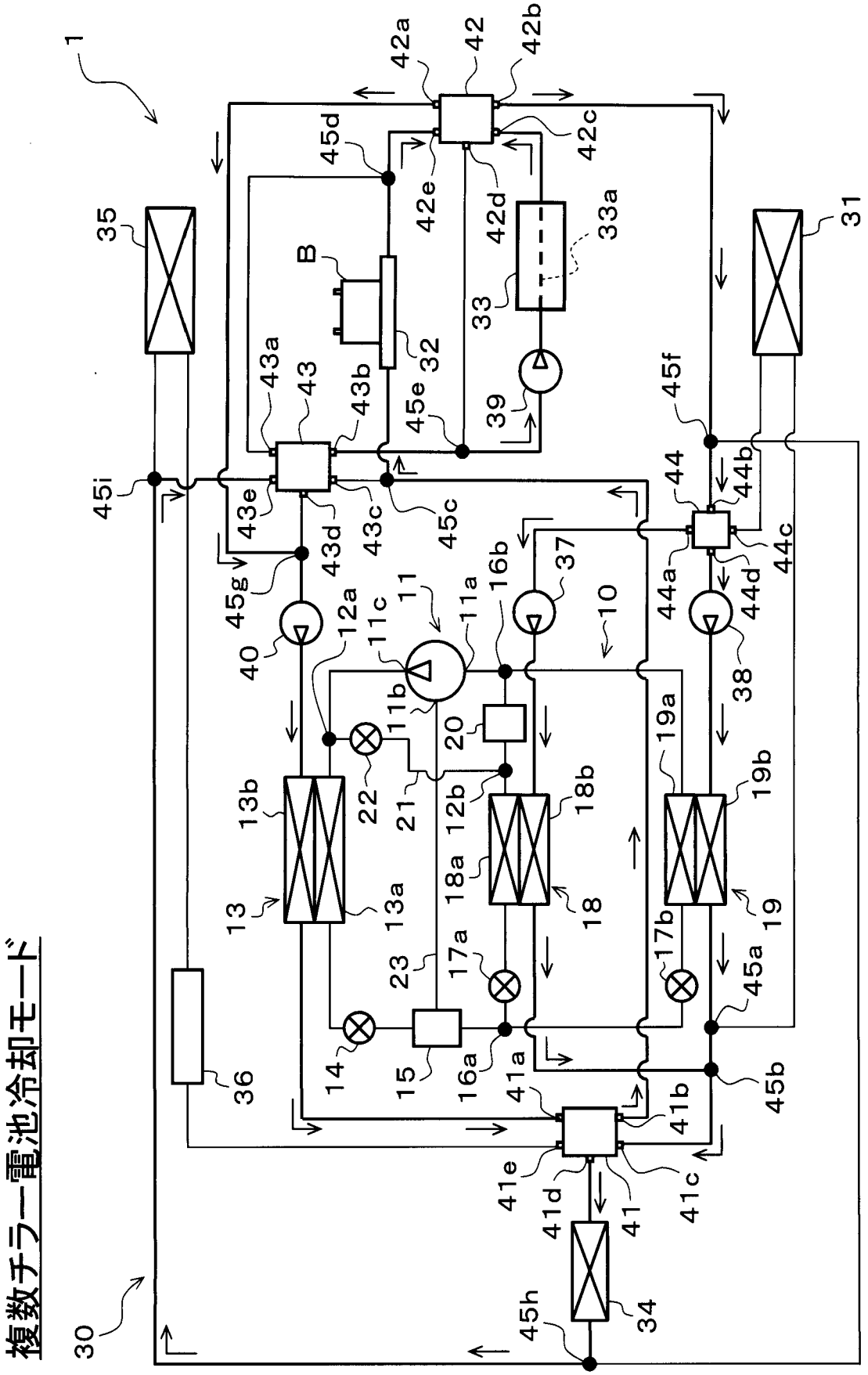
[図3]


71
70
72a 内気温センサ
72b 外気温センサ
72c 日射センサ
72d 高圧圧力センサ
72e 第1チラー温度センサ
72f 第2チラー温度センサ
72g 空調風温度センサ
72h 機器温度センサ
72i 電池温度センサ
73a 第1熱媒体温度センサ
73b 第2熱媒体温度センサ
73c 第3熱媒体温度センサ
73d 第4熱媒体温度センサ
73e 第5熱媒体温度センサ
73f 第6熱媒体温度センサ
73g 第7熱媒体温度センサ
70a
70b
70c
70d
圧縮機 11
高段側膨張弁 14
第1膨張弁 17a
第2膨張弁 17b
バイパス側流量調整弁 22
電気ヒータ 36
第1ポンプ 37
第2ポンプ 38
第3ポンプ 39
第4ポンプ 40
第1五方弁 41
第2五方弁 42
第3五方弁 43
四方弁 44
送風機 62
内外気切替装置 63
エアミックスドア用のアクチュエータ 64
その他のアクチュエータ

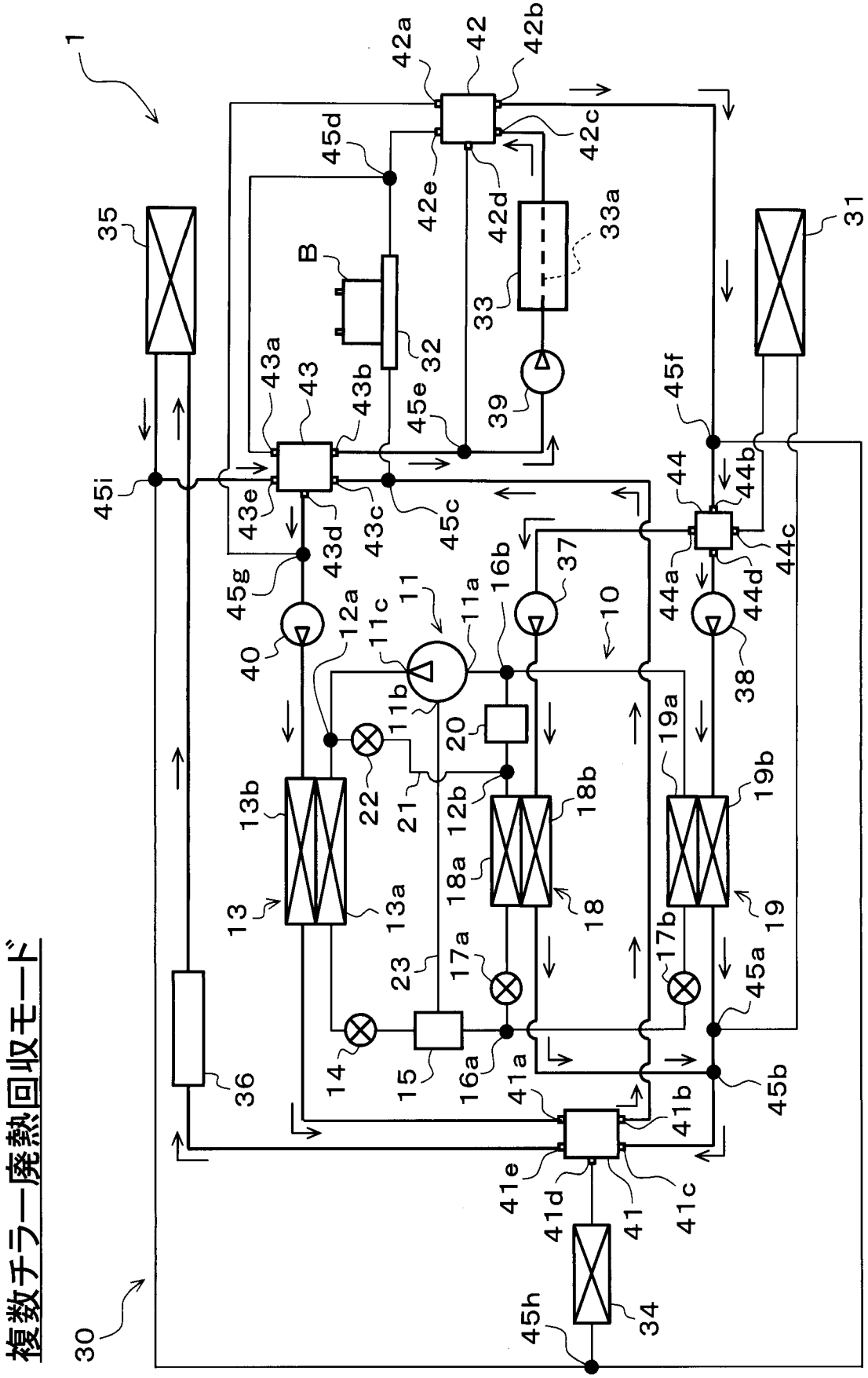
[図4]


複数チラー冷房モード
1
30
31
33a
34
35
36
37
38
39
40
42
42a
42b
42c
42d
42e
43
43a
43b
43c
43d
43e
44
44a
44b
44c
44d
45a
45b
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
10
11
11a
11b
11c
12a
12b
13
13a
13b
14
15
16a
16b
17a
17b
18
18a
18b
19
19a
19b
20
21
22
23
32
33
41
41a
41b
41c
41d
41e
B

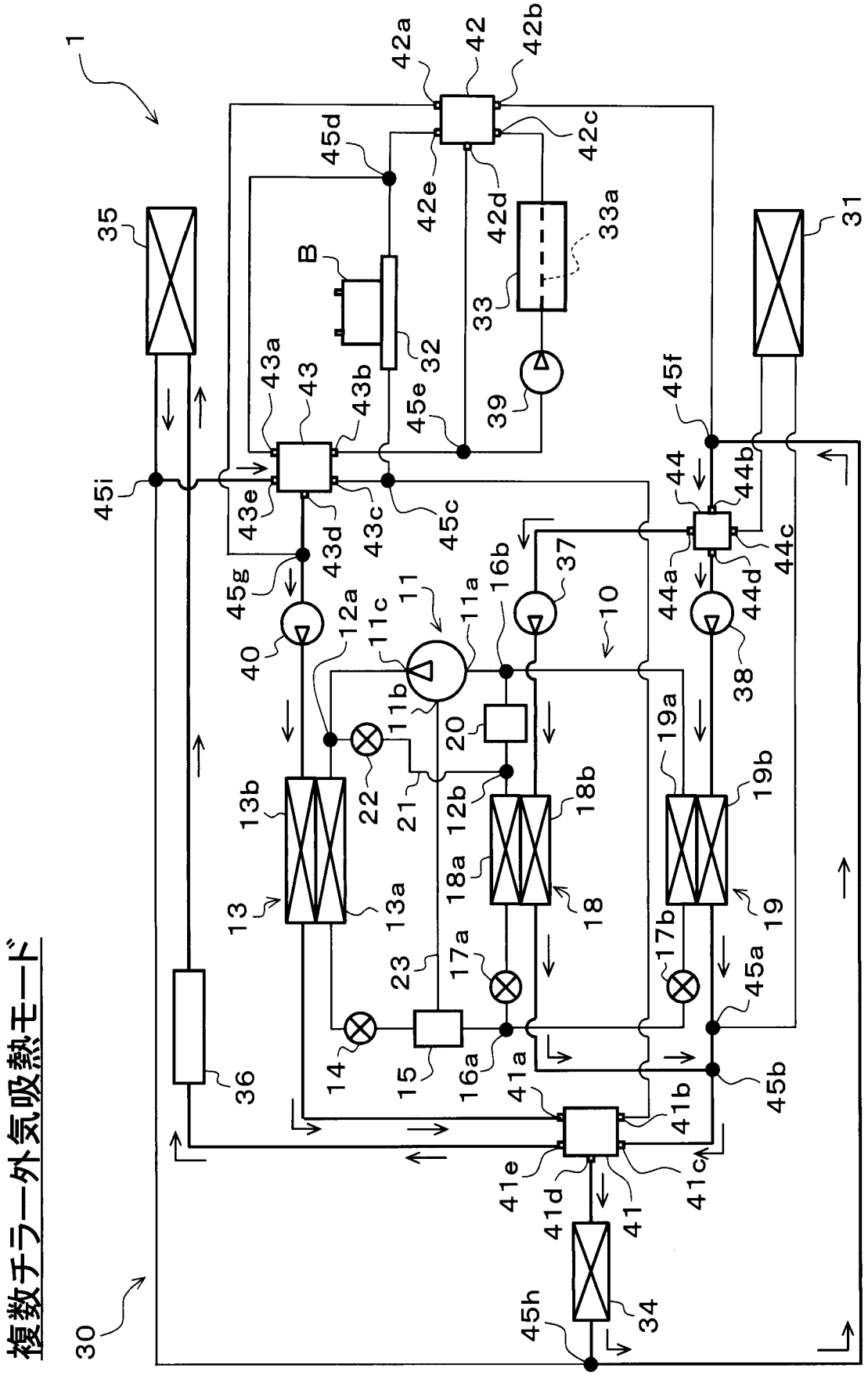
[図5]


複数チラー電池冷却モード
1
30
31
33
33a
34
35
36
37
38
39
40
42
42a
42b
42c
42d
42e
43
43a
43b
43c
43d
43e
44
44a
44b
44c
44d
45a
45b
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
10
11
11a
11b
11c
12a
12b
13
13a
13b
14
15
16a
16b
17a
17b
18
18a
18b
19
19a
19b
20
21
22
23
41
41a
41b
41c
41d
41e
B
32

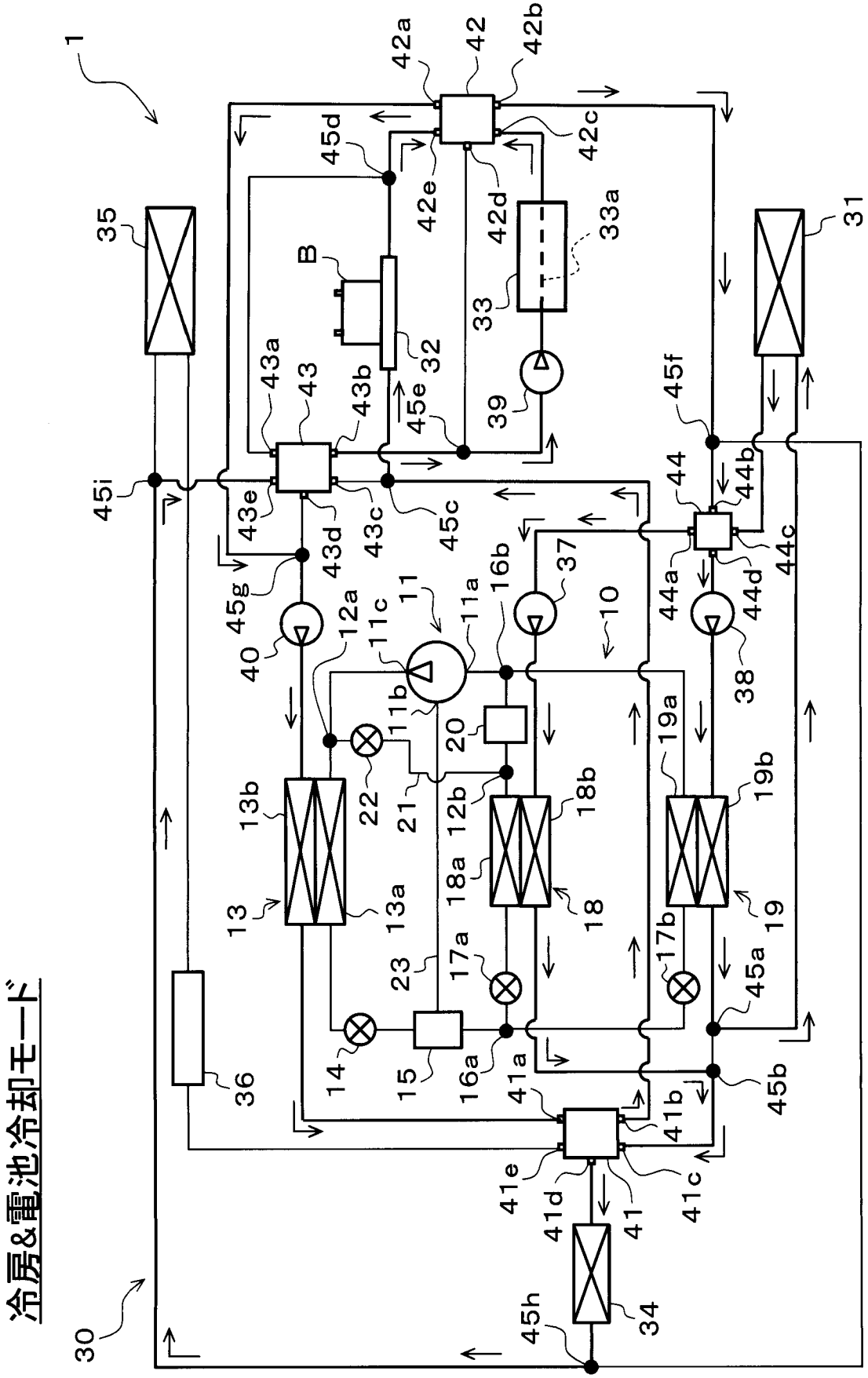
[図6]


複数チラー廃熱回収モード
1
30
31
34
35
36
37
38
39
40
42
42a
42b
42c
42d
42e
43
43a
43b
43c
43d
43e
44
44a
44b
44c
44d
45a
45b
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
10
11
11a
11b
11c
12a
12b
13
13a
13b
14
15
16a
16b
17a
17b
18
18a
18b
19
19a
19b
20
21
22
23
32
33
33a
41
41a
41b
41c
41d
41e
B

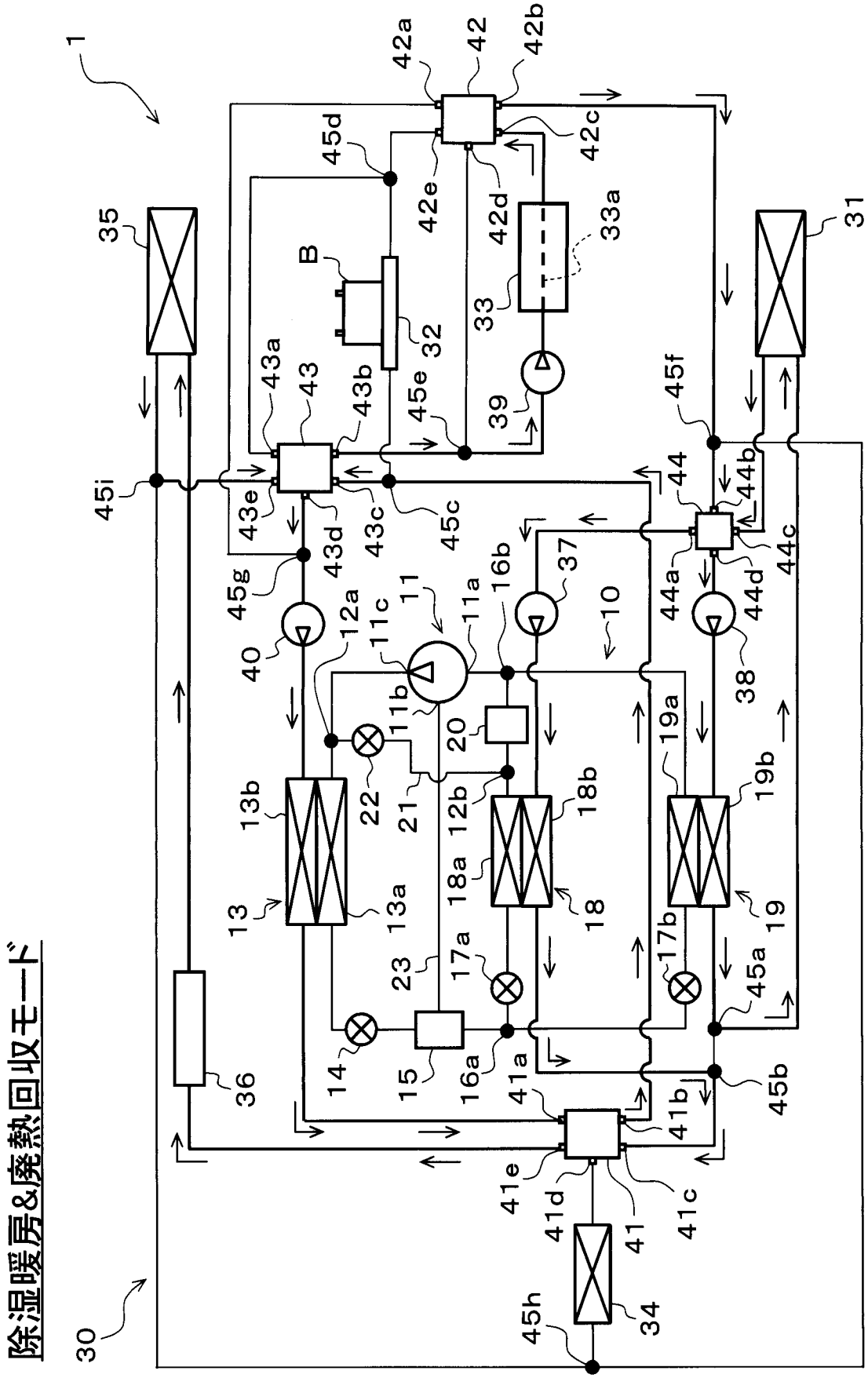
[図7]


複数チラー外気吸熱モード
1
30
31
35
36
B
32
33
33a
34
39
40
37
38
10
11
11a
11b
11c
12a
12b
13
13a
13b
14
15
16a
16b
17a
17b
18
18a
18b
19
19a
19b
20
21
22
23
41
41a
41b
41c
41d
41e
42
42a
42b
42c
42d
42e
43
43a
43b
43c
43d
43e
44
44a
44b
44c
44d
45a
45b
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i

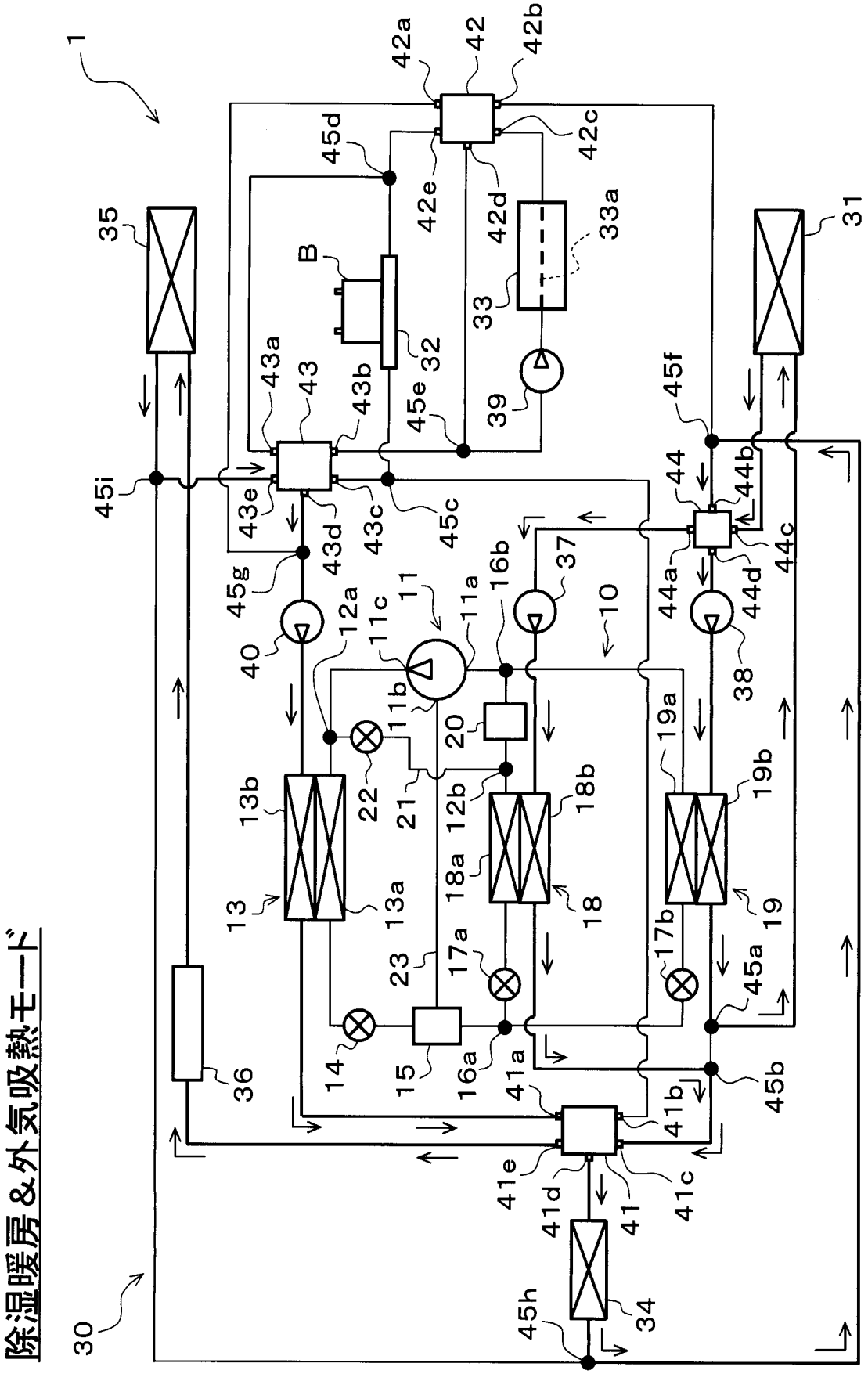
[図8]


冷房&電池冷却モード
1
30
31
34
35
36
37
38
39
40
42
42a
42b
42c
42d
42e
43
43a
43b
43c
43d
43e
44
44a
44b
44c
44d
45a
45b
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
10
11
11a
11b
11c
12a
12b
13
13a
13b
14
15
16a
16b
17a
17b
18
18a
18b
19
19a
19b
20
21
22
23
32
33
33a
41
41a
41b
41c
41d
41e
B

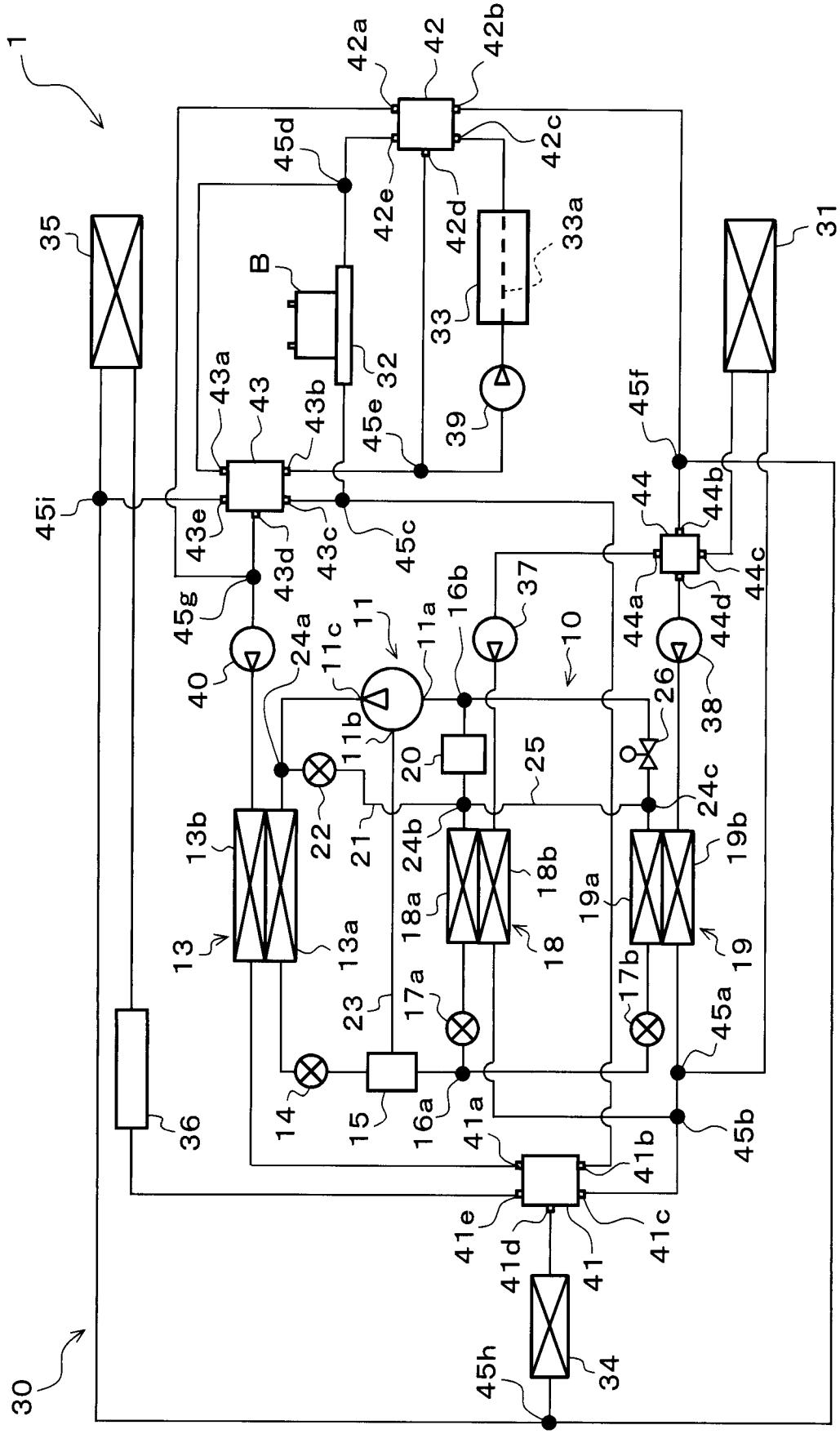
[図9]


除湿暖房&廃熱回収モード
1
30
31
35
36
34
10
11
11a
11b
11c
12a
12b
13
13a
13b
14
15
16a
16b
17a
17b
18
18a
18b
19
19a
19b
20
21
22
23
32
33
33a
37
38
39
40
41
41a
41b
41c
41d
41e
42
42a
42b
42c
42d
42e
43
43a
43b
43c
43d
43e
44
44a
44b
44c
44d
45a
45b
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
B

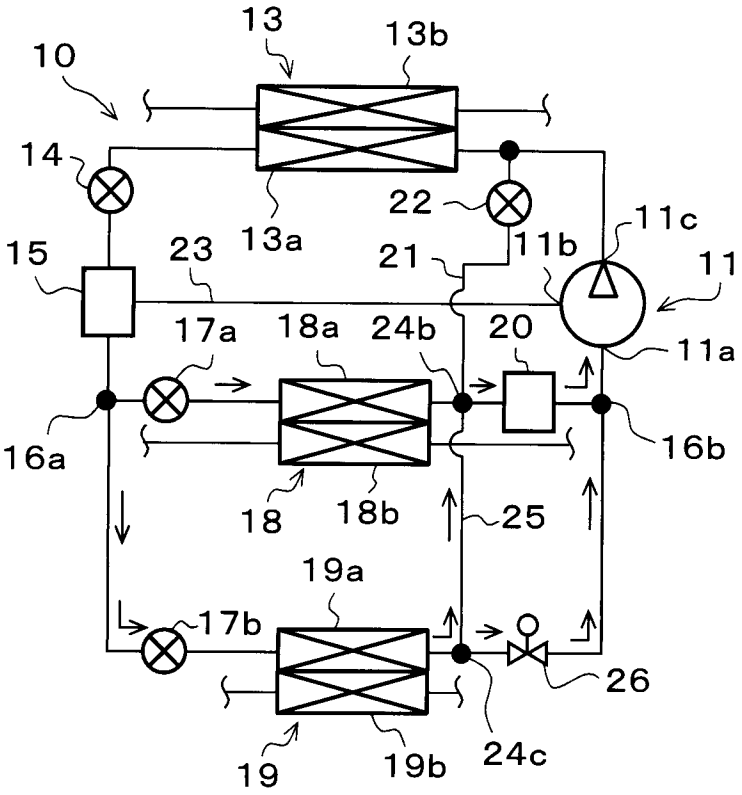
[図10]


除湿暖房＆外気吸熱モード
1
30
31
33
33a
34
35
36
37
38
39
40
42
42a
42b
42c
42d
42e
43
43a
43b
43c
43d
43e
44
44a
44b
44c
44d
45a
45b
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
10
11
11a
11b
11c
12a
12b
13
13a
13b
14
15
16a
16b
17a
17b
18
18a
18b
19
19a
19b
20
21
22
23
41
41a
41b
41c
41d
41e
B

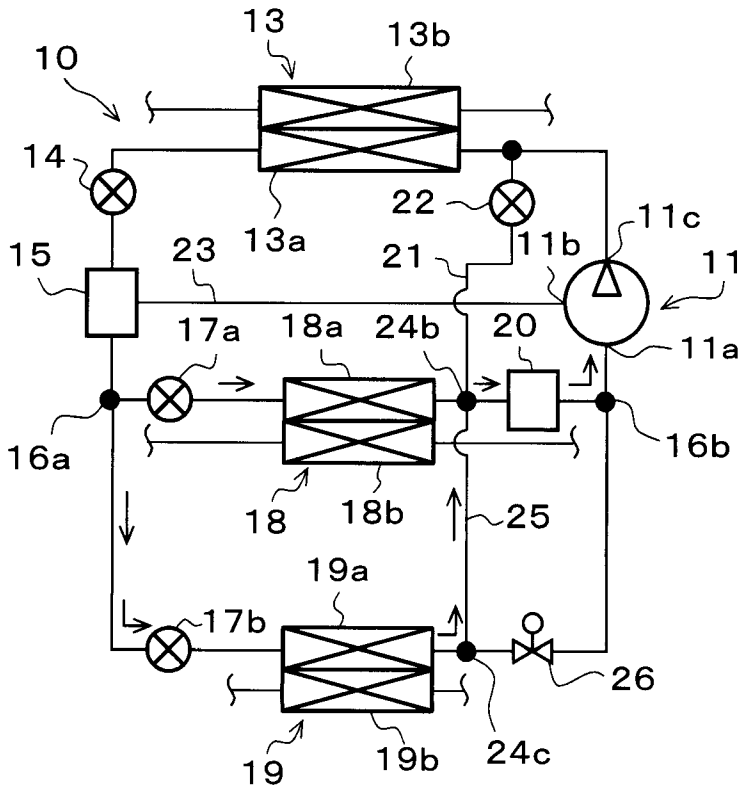
[図11]


1
42a
42
42b
42c
45d
42e
42d
33a
35
31
B
33
32
43a
43
43b
45e
39
45f
45i
44
44b
43e
43d
43c
45c
44c
44a
44d
45g
24a
11c
11
11a
16b
37
10
40
38
26
11b
20
25
24c
22
21
24b
13b
19b
18b
19a
18a
18
19
13
13a
17b
23
17a
45a
14
15
16a
41a
41b
45b
36
41e
41d
41
41c
34
45h
30

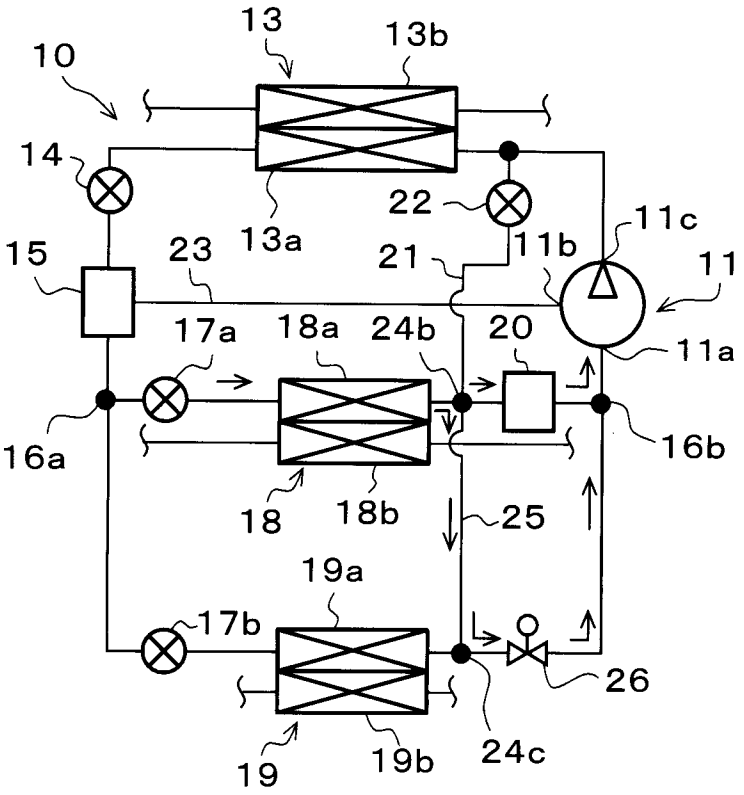
[図12]


13
13b
10
14
22
11c
15
23
13a
21
11b
11
17a
18a
24b
20
11a
16a
16b
18
18b
25
19a
17b
26
19
19b
24c

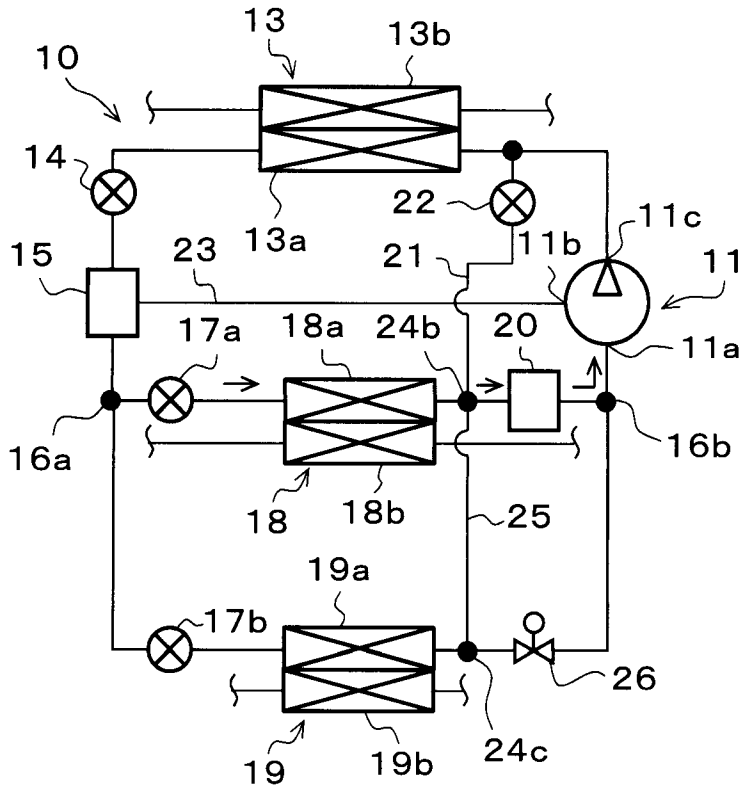
[図13]


13
13b
10
14
22
11c
15
23
13a
21
11b
11
17a
18a
24b
20
11a
16a
16b
18
18b
25
19a
17b
26
19
19b
24c

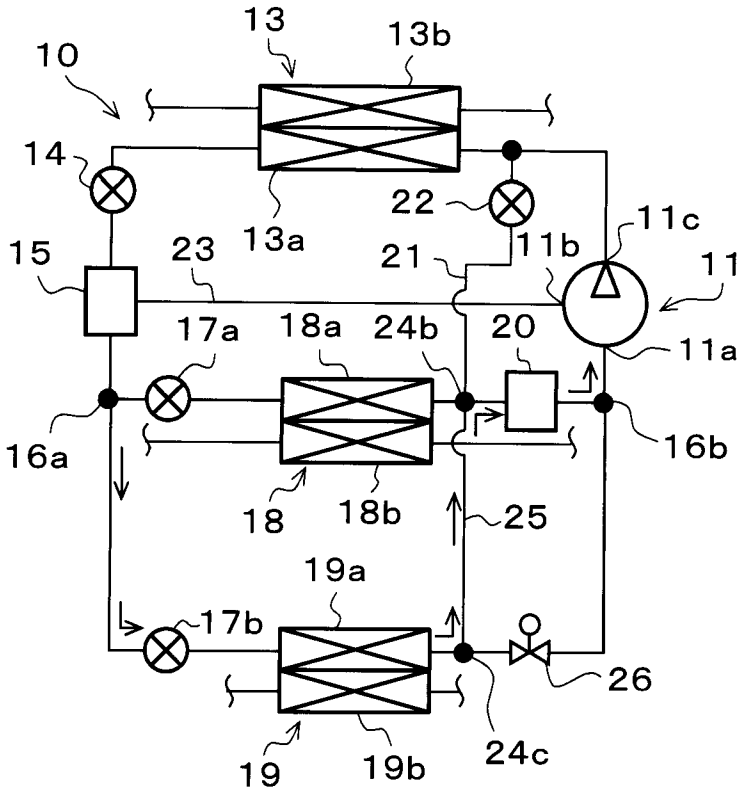
[図14]


13
13b
10
14
22
11c
15
23
13a
21
11b
11
17a
18a
24b
20
11a
16a
16b
18
18b
25
19a
17b
26
19
19b
24c

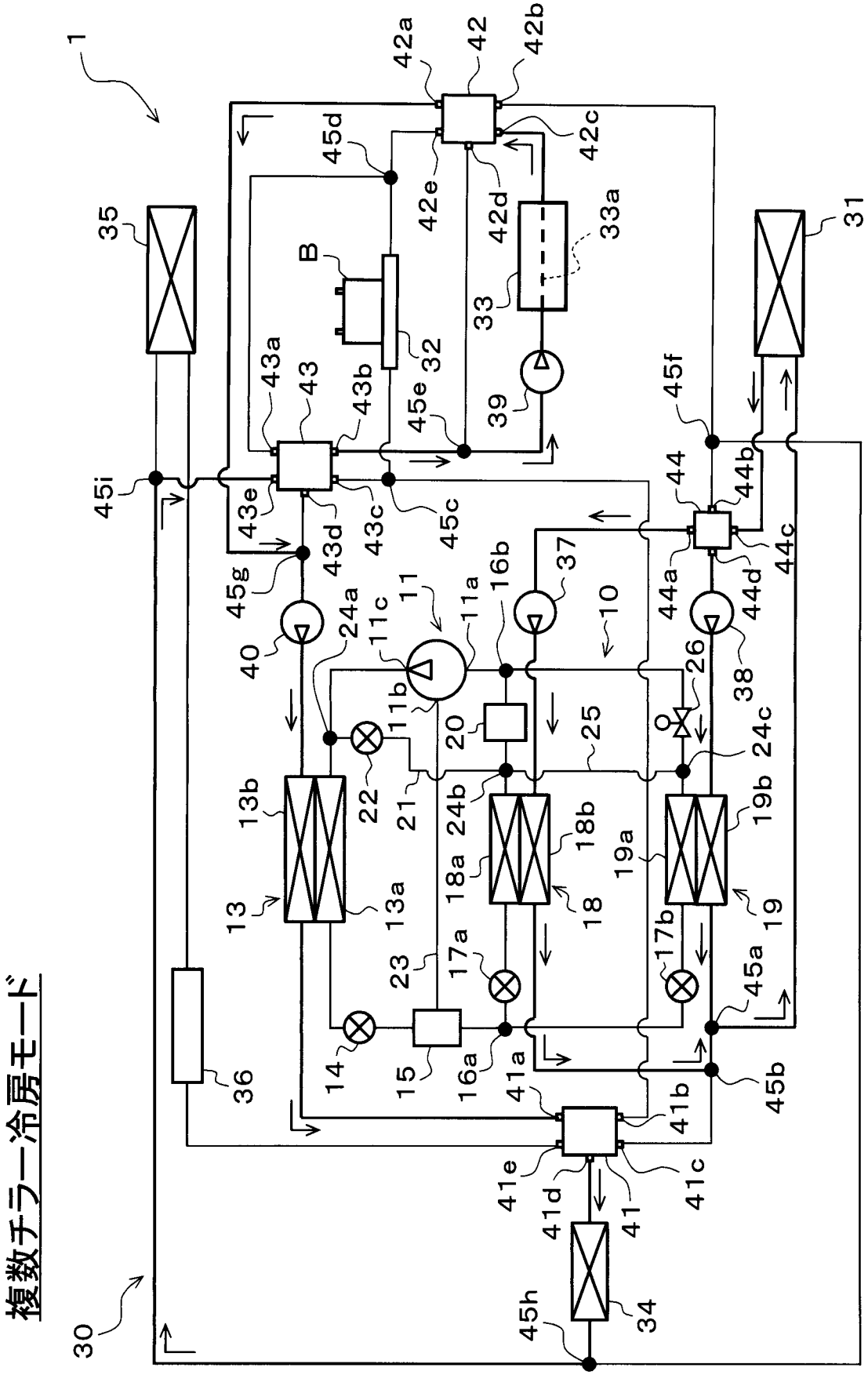
[図15]


13
13b
10
14
22
11c
15
23
13a
21
11b
11
17a
18a
24b
20
11a
16a
16b
18
18b
25
19a
17b
26
19
19b
24c

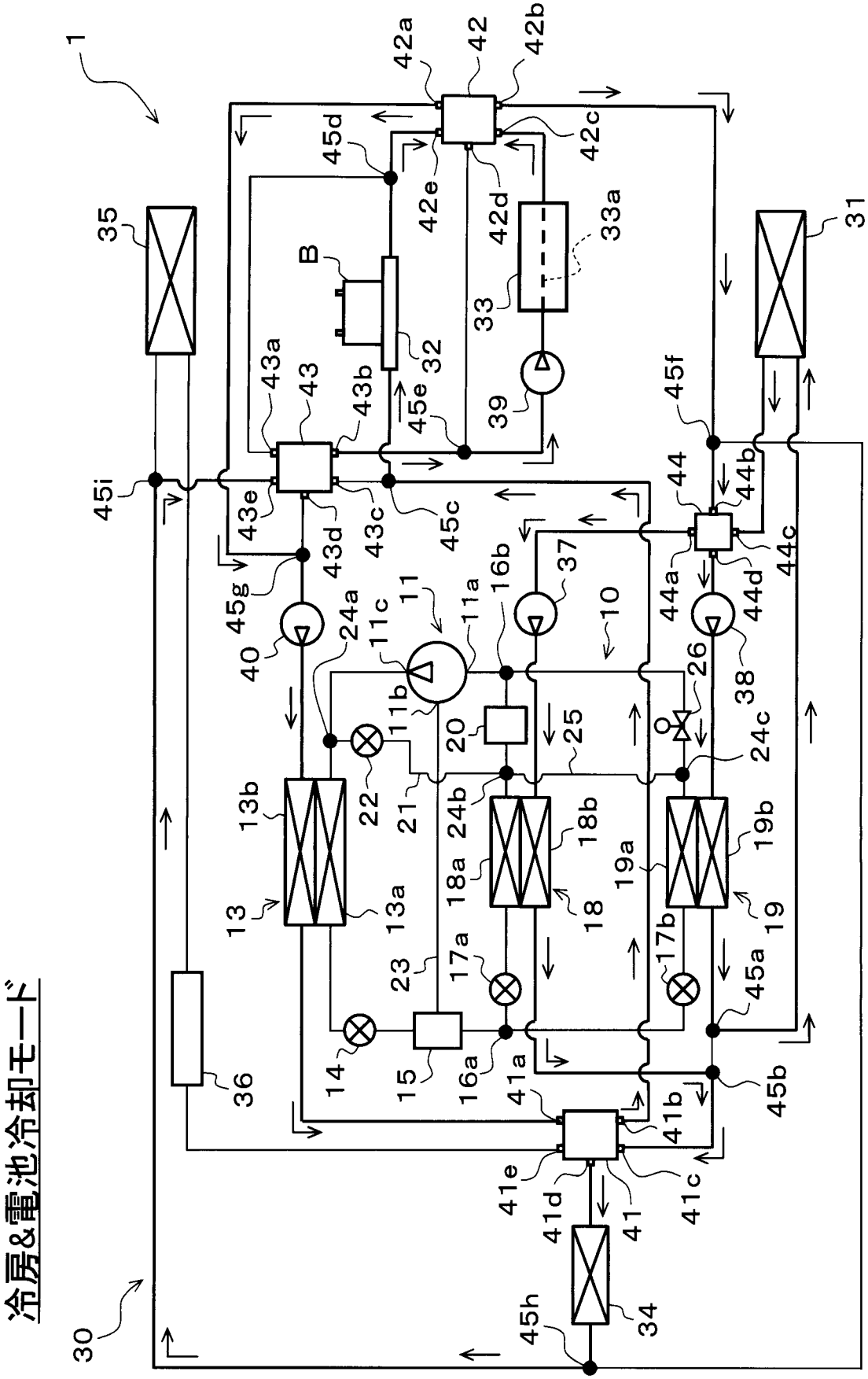
[図16]


13
13b
10
14
22
11c
15
23
13a
21
11b
11
17a
18a
24b
20
11a
16a
16b
18
18b
25
19a
17b
26
19
19b
24c

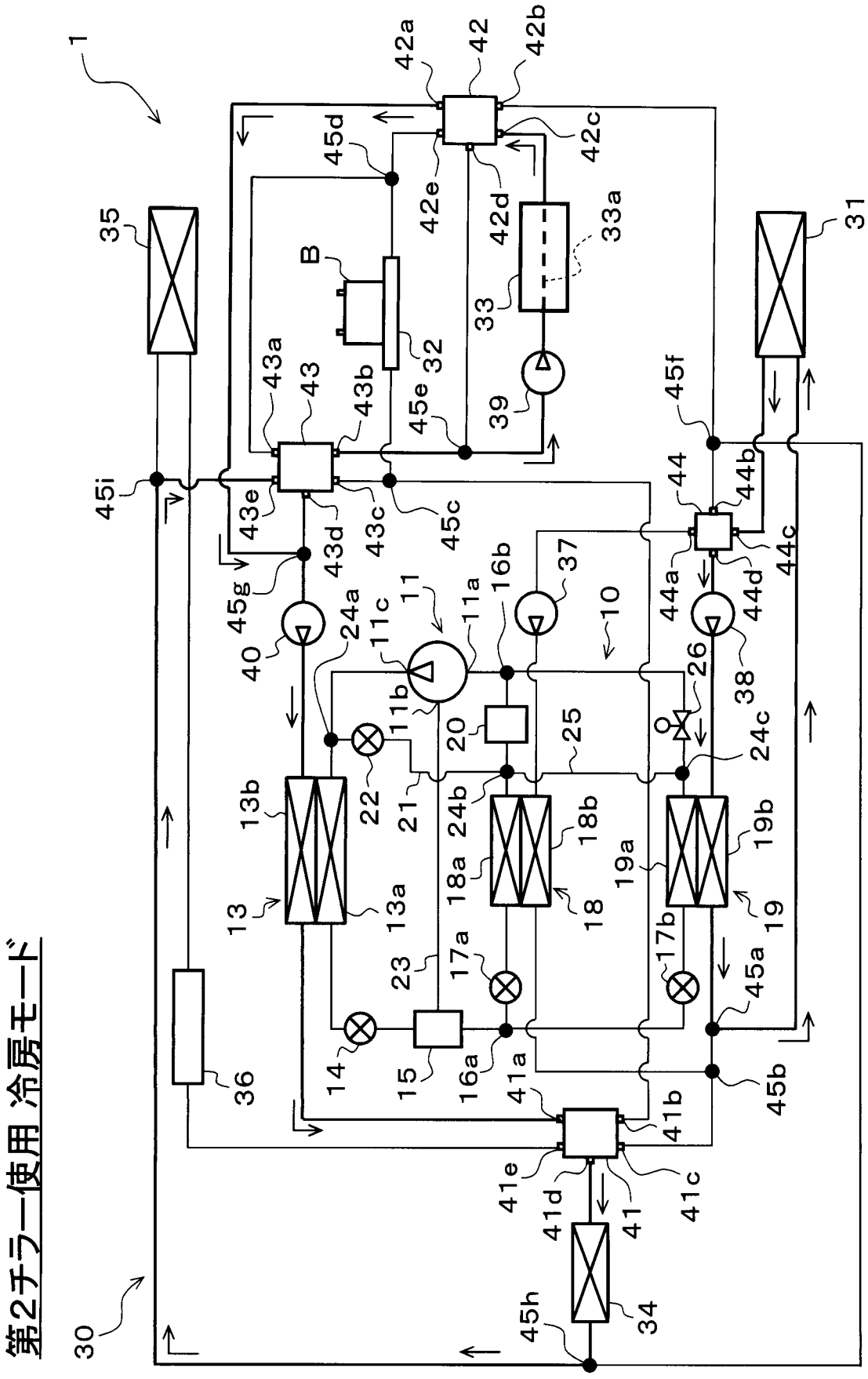
[図17]


複数チラー冷房モード
1
30
31
33
33a
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
10
11
13
18
19
20
21
22
23
24
25
26

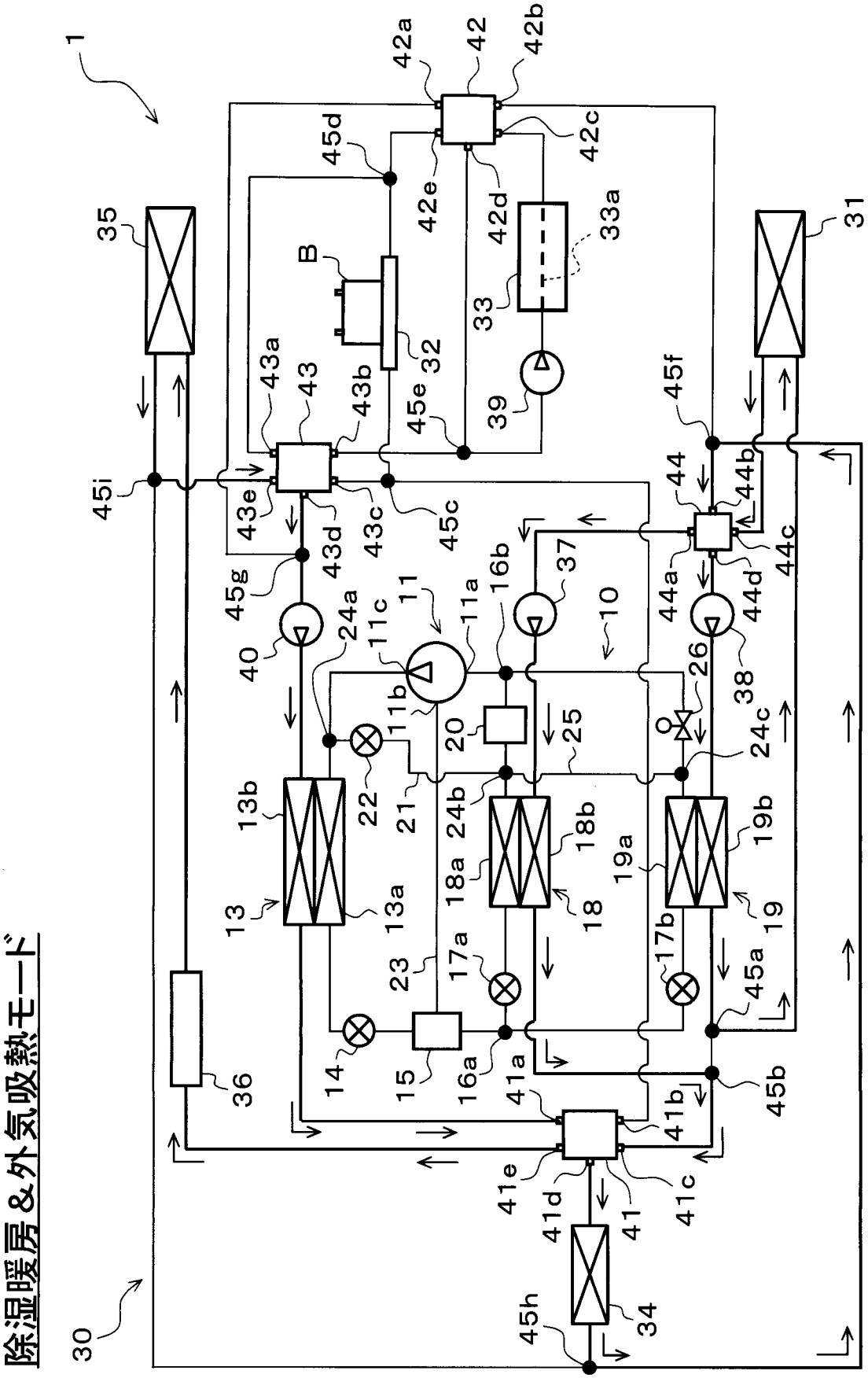
[図18]


冷房&電池冷却モード
1
30
31
33
33a
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
10
11
13
18
19
20
21
22
23
24
25
26
32
A
B

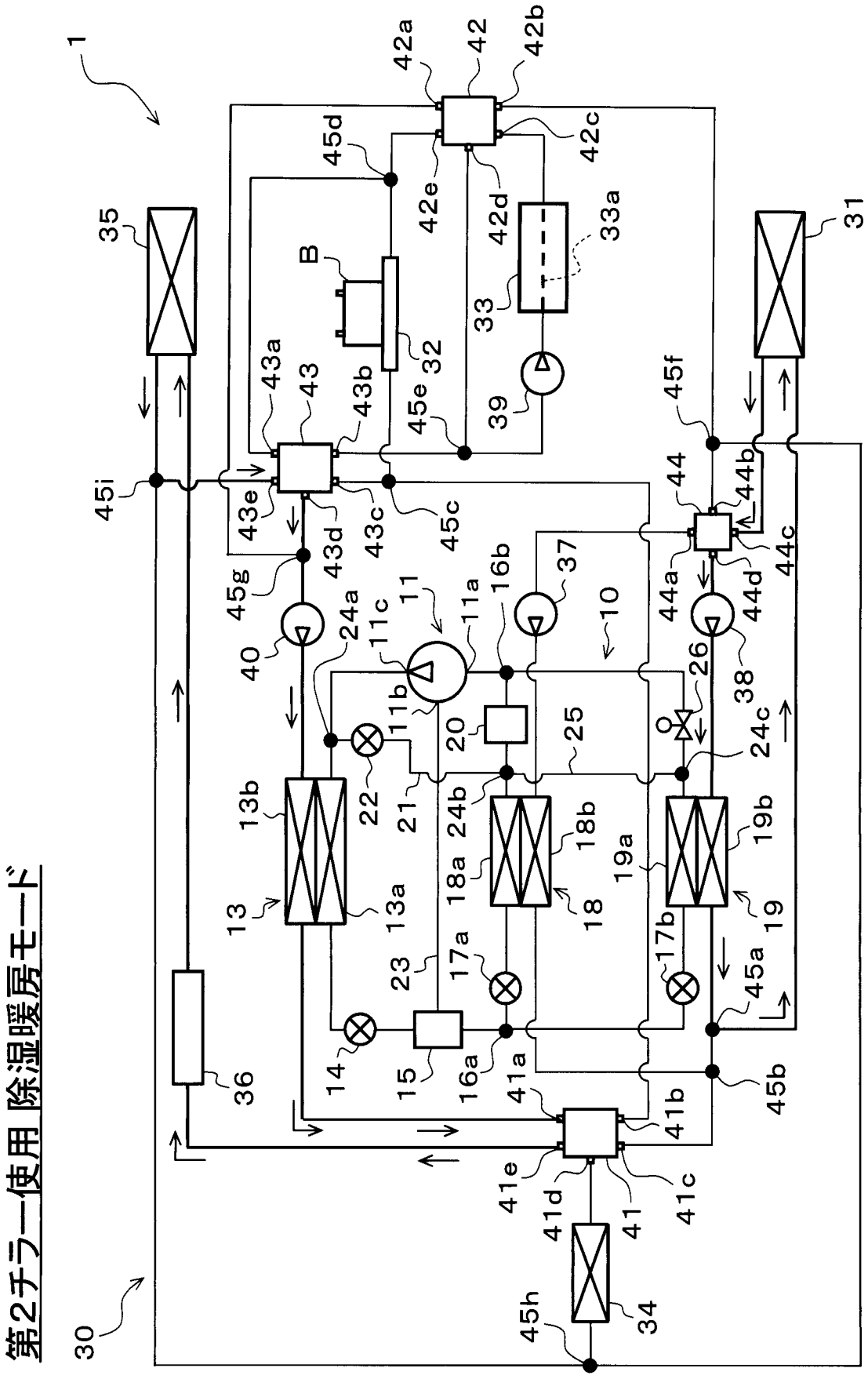
[図19]


第2チラー使用 冷房モード
1
30
31
34
35
36
37
38
39
40
B
10
11
11a
11b
11c
13
13a
13b
14
15
16a
16b
17a
17b
18
18a
18b
19
19a
19b
20
21
22
23
24a
24b
24c
25
26
32
33
33a
41
41a
41b
41c
41d
41e
42
42a
42b
42c
42d
42e
43
43a
43b
43c
43d
43e
44
44a
44b
44c
44d
45a
45b
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i

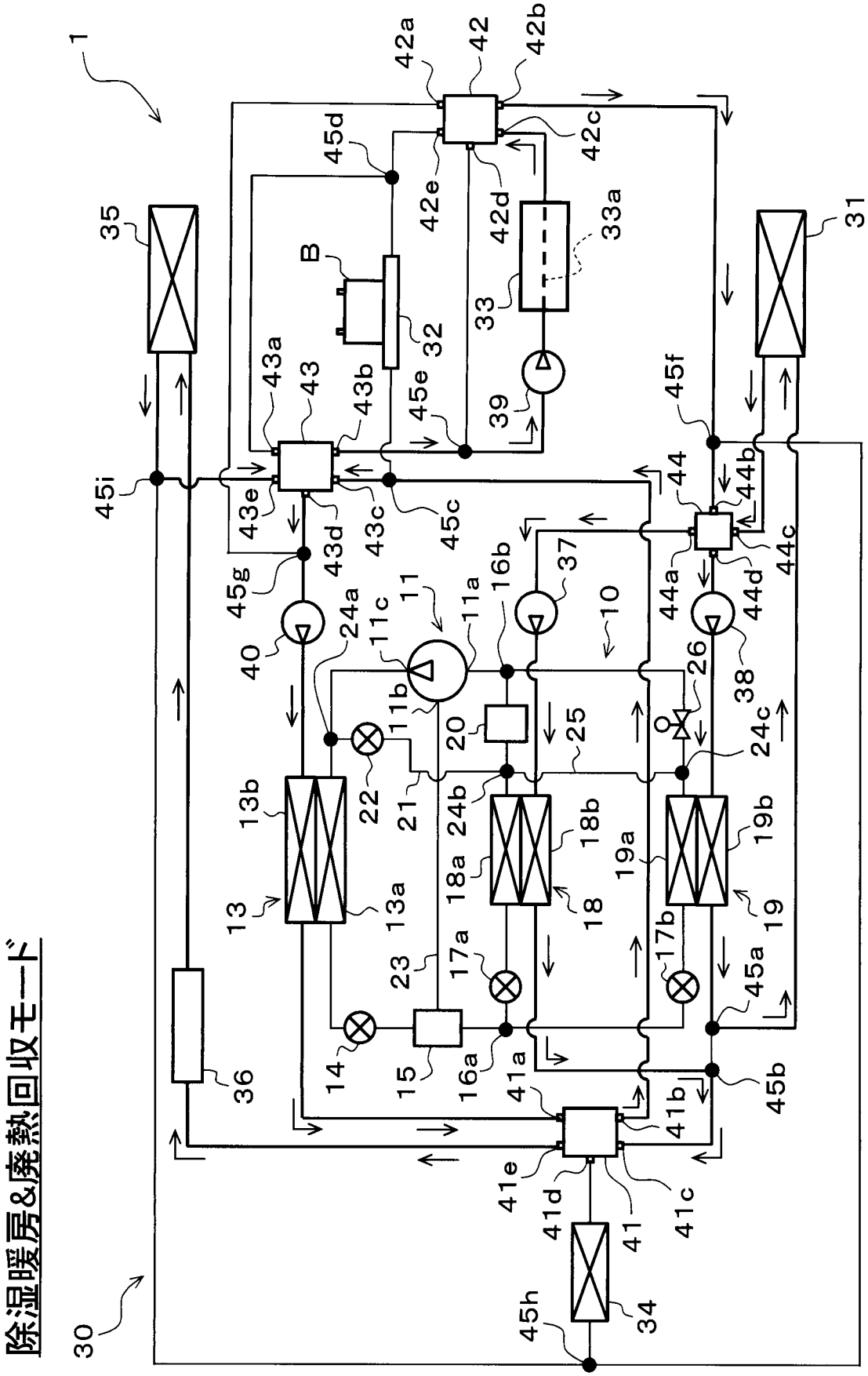
[図20]


除湿暖房＆外気吸熱モード
1
30
31
34
35
36
37
38
39
40
42
42a
42b
42c
42d
42e
43
43a
43b
43c
43d
43e
44
44a
44b
44c
44d
45a
45b
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
10
11
11a
11b
11c
13
13a
13b
14
15
16a
16b
17a
17b
18
18a
18b
19
19a
19b
20
21
22
23
24a
24b
24c
25
26
32
33
33a
41
41a
41b
41c
41d
41e
B

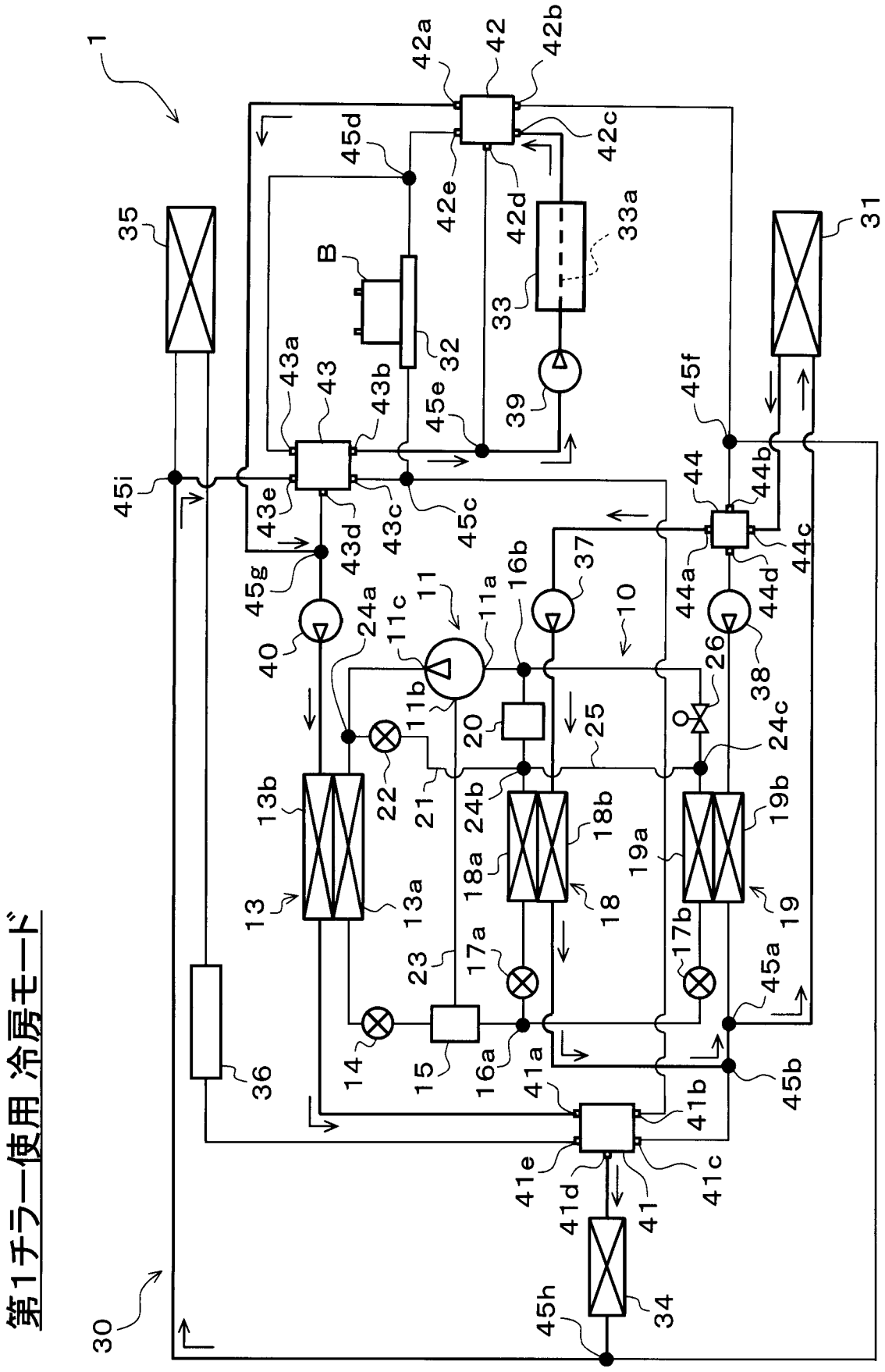
[図21]


第2チラー使用 除湿暖房モード
1
30
31
34
35
36
10
11
11a
11b
11c
13
13a
13b
14
15
16a
16b
17a
17b
18
18a
18b
19
19a
19b
20
21
22
23
24a
24b
24c
25
26
32
33
33a
37
38
39
40
41
41a
41b
41c
41d
41e
42
42a
42b
42c
42d
42e
43
43a
43b
43c
43d
43e
44
44a
44b
44c
44d
45a
45b
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
B

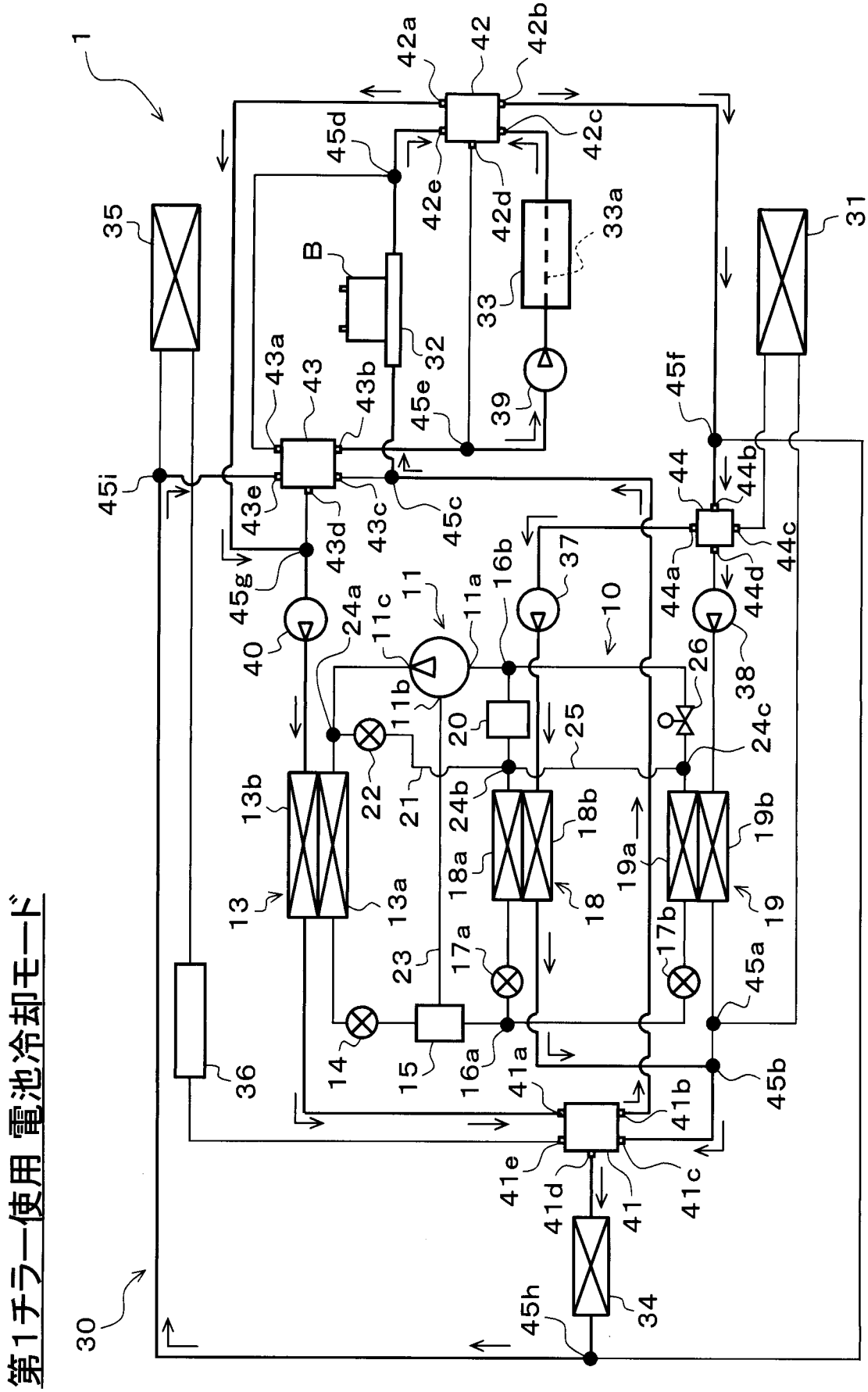
[図22]


除湿暖房&廃熱回収モード
1
30
31
34
35
36
39
40
38
10
11
11a
11b
11c
13
13a
13b
14
15
16a
16b
17a
17b
18
18a
18b
19
19a
19b
20
21
22
23
24a
24b
24c
25
26
33
33a
32
37
41
41a
41b
41c
41d
41e
42
42a
42b
42c
42d
42e
43
43a
43b
43c
43d
43e
44
44a
44b
44c
44d
45a
45b
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
B

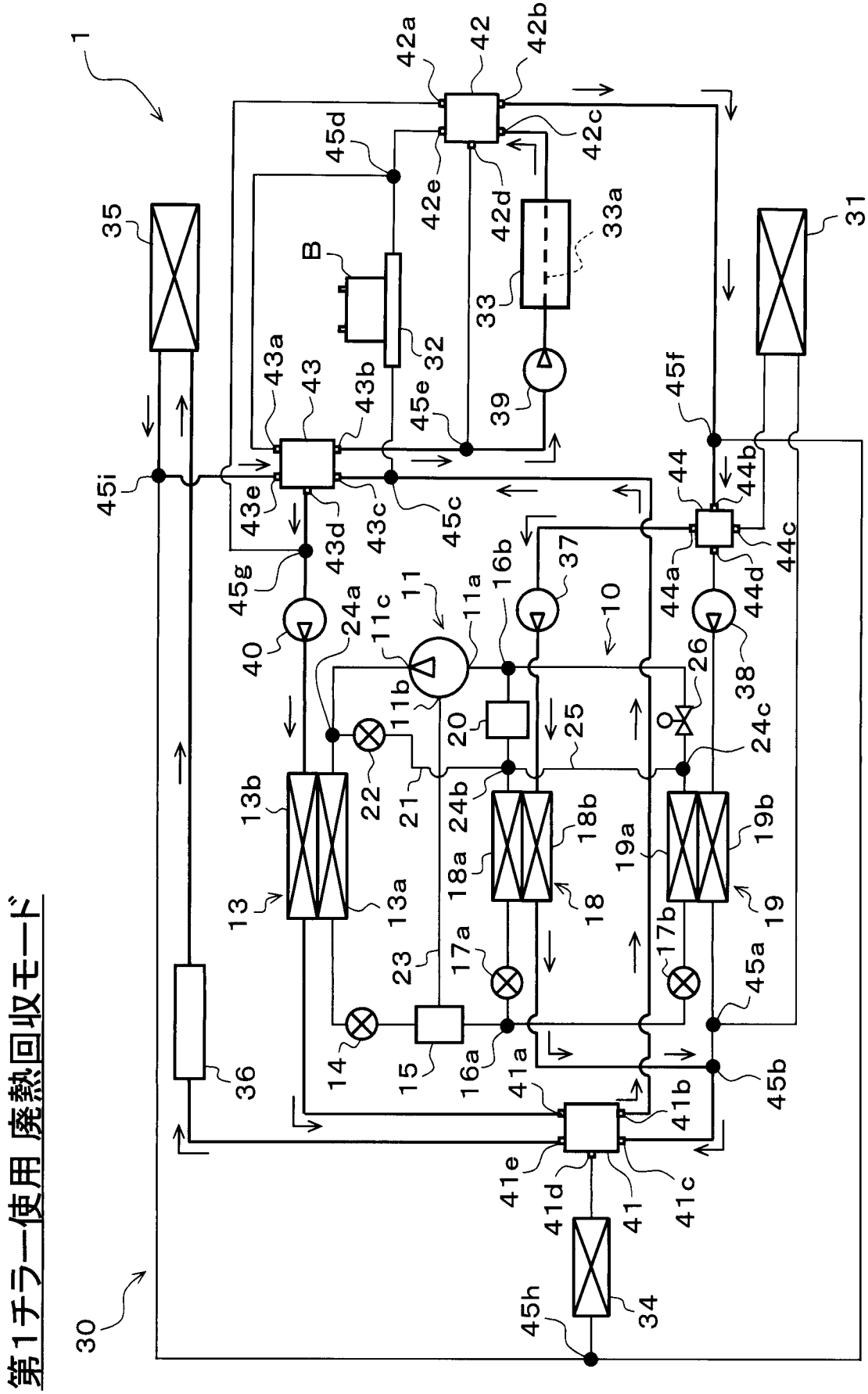
[図23]


第1チラー使用 冷房モード
1
30
31
33a
35
36
34
B
32
33
39
45d
42a
42
42b
42c
42d
42e
43a
43
43b
43c
43d
43e
45e
45c
45f
45i
45g
44
44a
44b
44c
44d
40
38
24a
11c
11
11a
16b
37
10
26
11b
20
25
24c
22
21
24b
18b
19b
13b
13
13a
18a
18
19a
19
17b
23
17a
45a
14
15
16a
41a
45b
41b
41e
41d
41
41c
45h

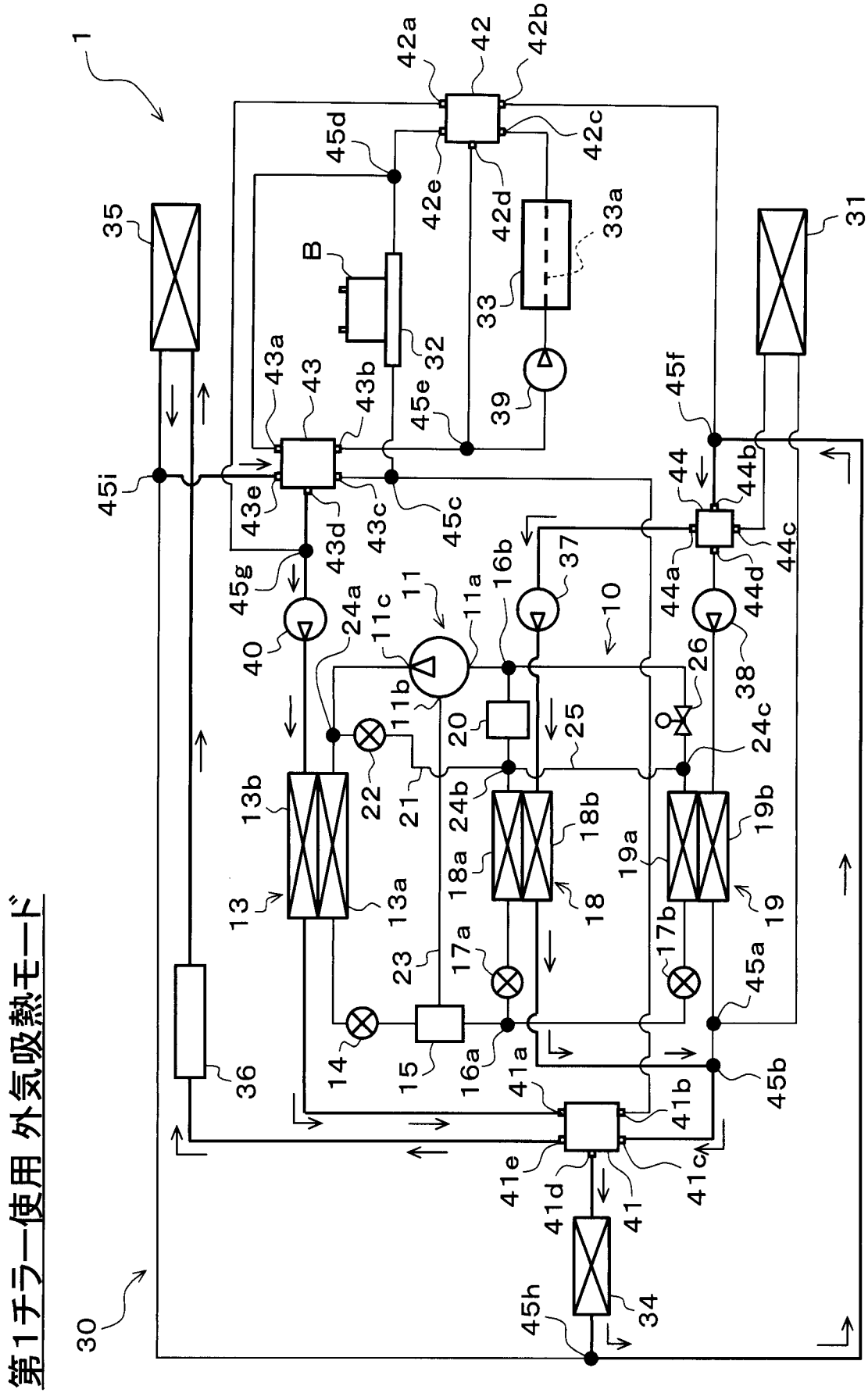
[図24]


第1チラー使用 電池冷却モード
1
30
31
35
36
42
42a
42b
42c
42d
42e
33
33a
32
B
39
43
43a
43b
43c
43d
43e
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
44
44a
44b
44c
44d
38
40
37
16b
11
11a
11b
11c
10
24a
26
24c
25
20
22
21
24b
18b
18a
18
19a
19b
19
17a
17b
23
14
15
16a
41a
41b
41c
41d
41e
41
34
45a
45b
13
13a
13b

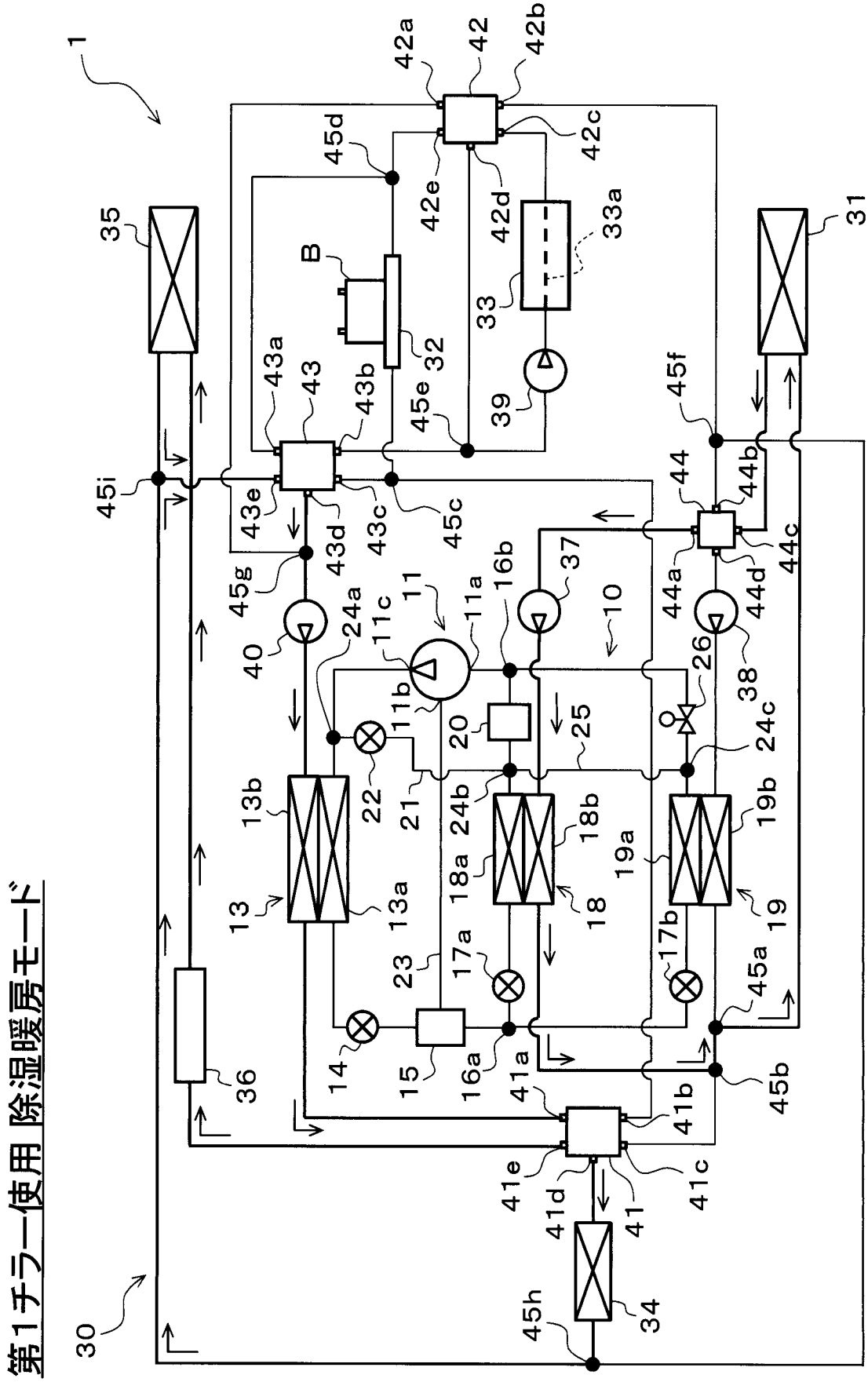
[図25]


第1チラー使用 廃熱回収モード
1
30
31
35
36
42
42a
42b
42c
42d
42e
33
33a
B
32
39
43
43a
43b
43c
43d
43e
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
44
44a
44b
44c
44d
40
38
37
11
11a
11b
11c
16b
10
24a
24b
24c
26
20
25
22
21
13
13a
13b
18
18a
18b
19
19a
19b
17a
17b
23
14
15
16a
41
41a
41b
41c
41d
41e
45a
45b
34

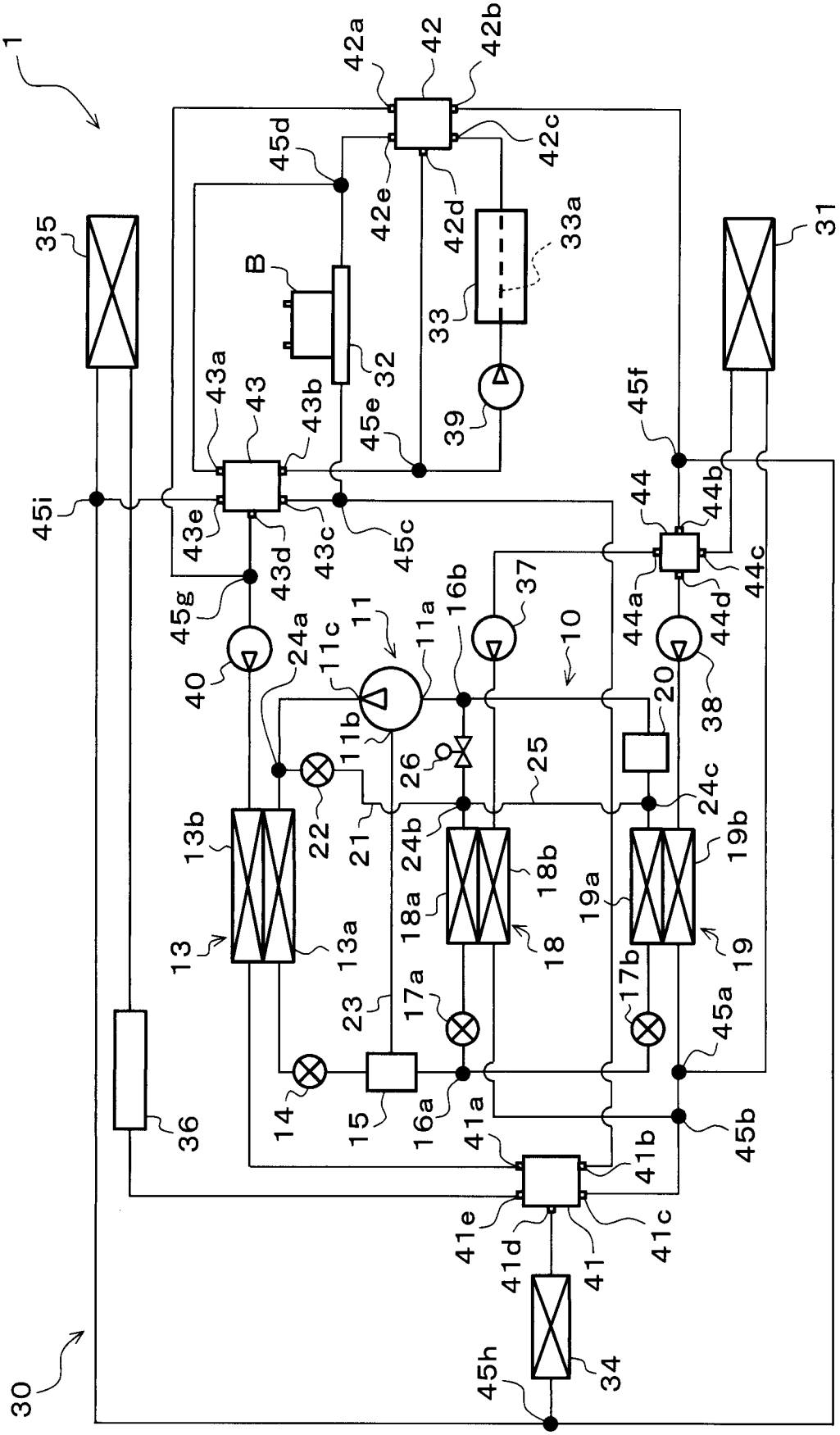
[図26]


第1チラー使用 外気吸熱モード
1
30
10
11
11a
11b
11c
13
13a
13b
14
15
16a
16b
17a
17b
18
18a
18b
19
19a
19b
20
21
22
23
24a
24b
24c
25
26
31
32
33
33a
34
35
36
37
38
39
40
41
41a
41b
41c
41d
41e
42
42a
42b
42c
42d
42e
43
43a
43b
43c
43d
43e
44
44a
44b
44c
44d
45a
45b
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
B

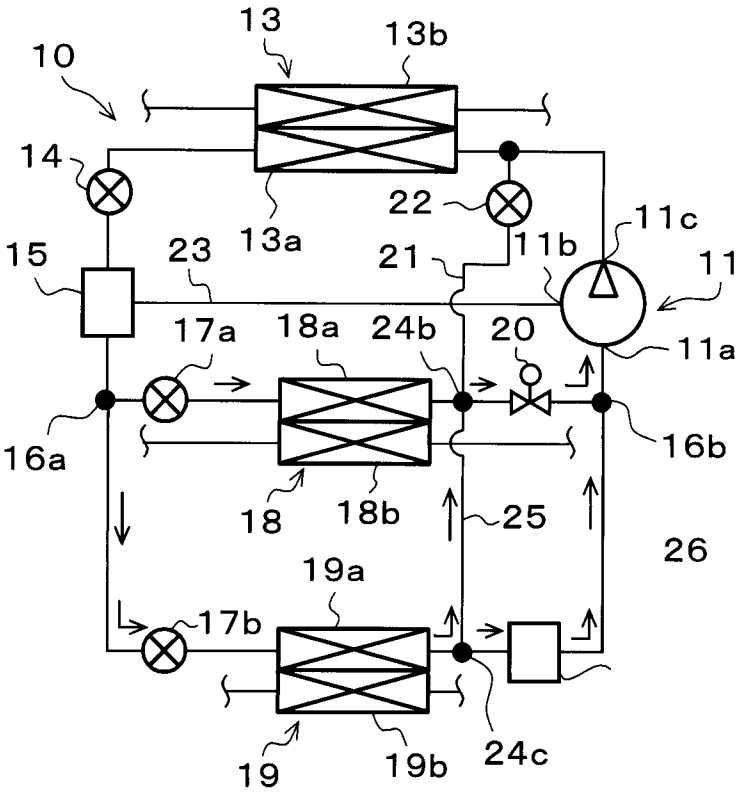
[図27]


第1チラー使用 除湿暖房モード
1
30
31
33
33a
34
35
36
37
38
39
40
42
42a
42b
42c
42d
42e
43
43a
43b
43c
43d
43e
44
44a
44b
44c
44d
45a
45b
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
10
11
11a
11b
11c
13
13a
13b
14
15
16a
16b
17a
17b
18
18a
18b
19
19a
19b
20
21
22
23
24a
24b
24c
25
26
41
41a
41b
41c
41d
41e
B

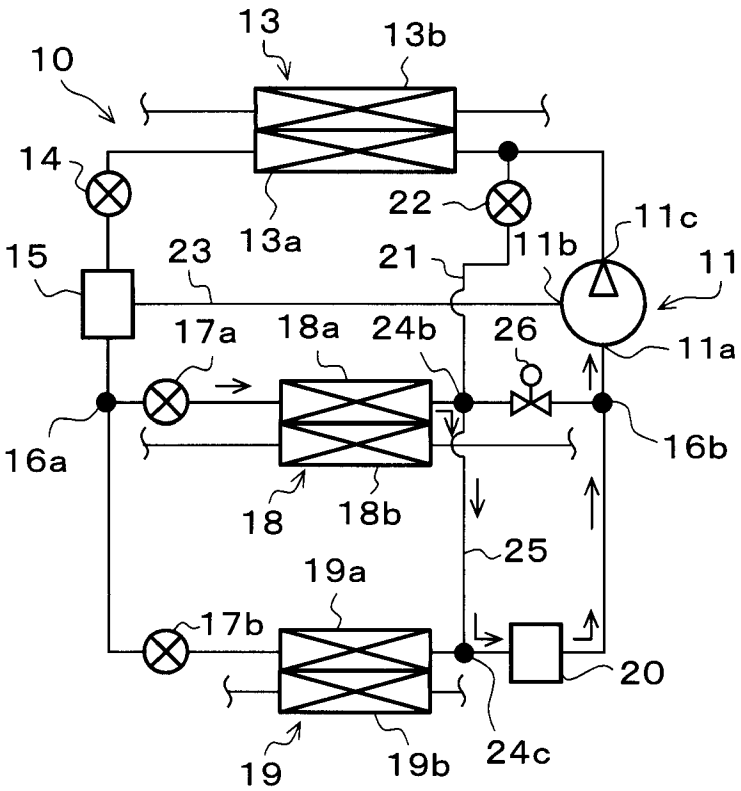
[図28]


1
42a
42
42b
45d
42c
42e
42d
33a
35
31
B
33
32
43a
43
43b
39
45f
45e
45i
44
44b
43e
43d
43c
45c
44c
45g
44a
44d
16b
37
11
11a
10
24a
11c
40
38
20
11b
26
25
22
21
24b
24c
13b
19b
18b
19a
18a
18
13
13a
19
17a
17b
23
45a
14
15
16a
41a
45b
36
41b
41e
41d
41
41c
45h
34
30

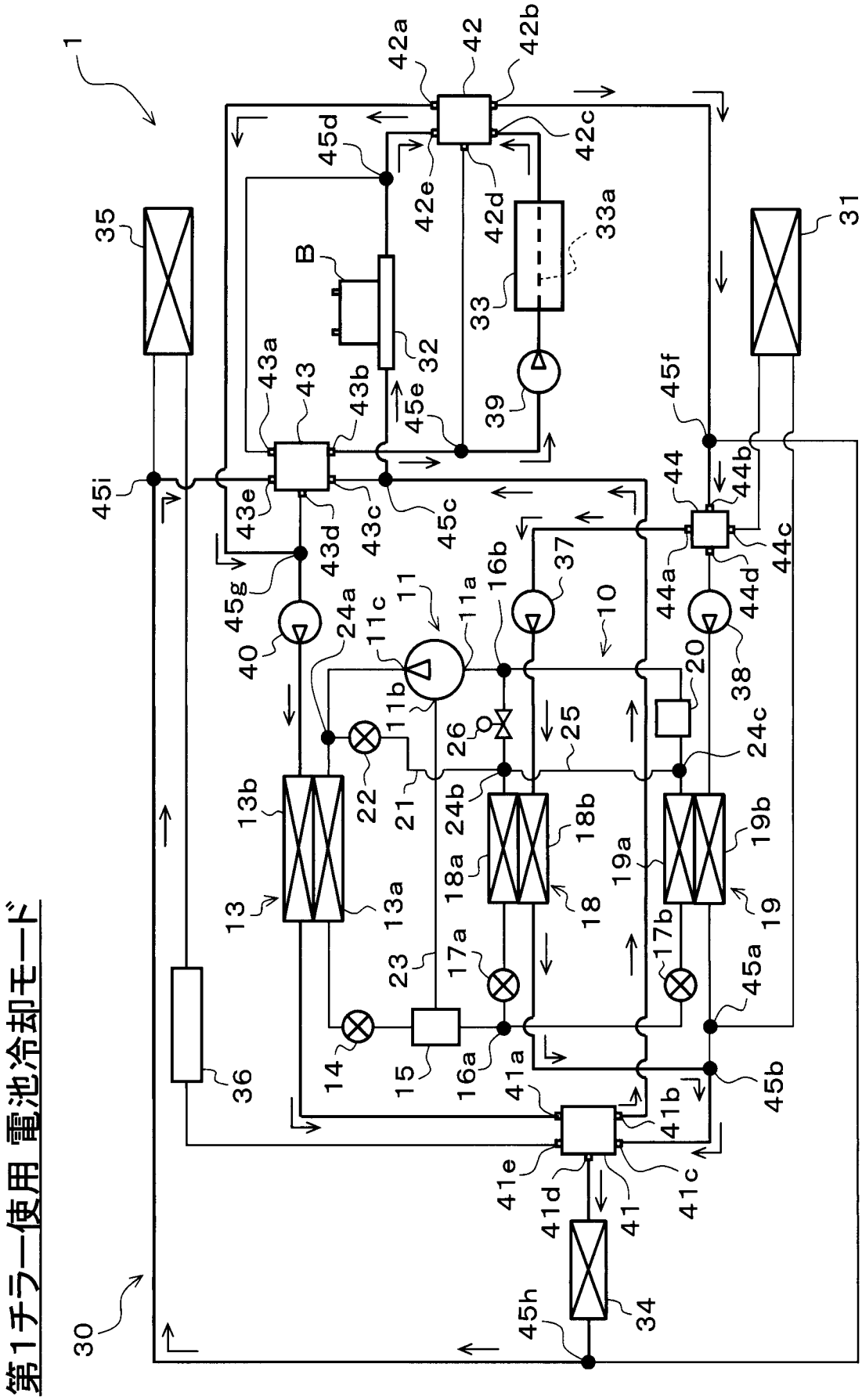
[図29]


13
13b
10
14
22
11c
15
23
13a
21
11b
11
17a
18a
24b
20
11a
16a
16b
18
18b
25
26
19a
17b
19
19b
24c

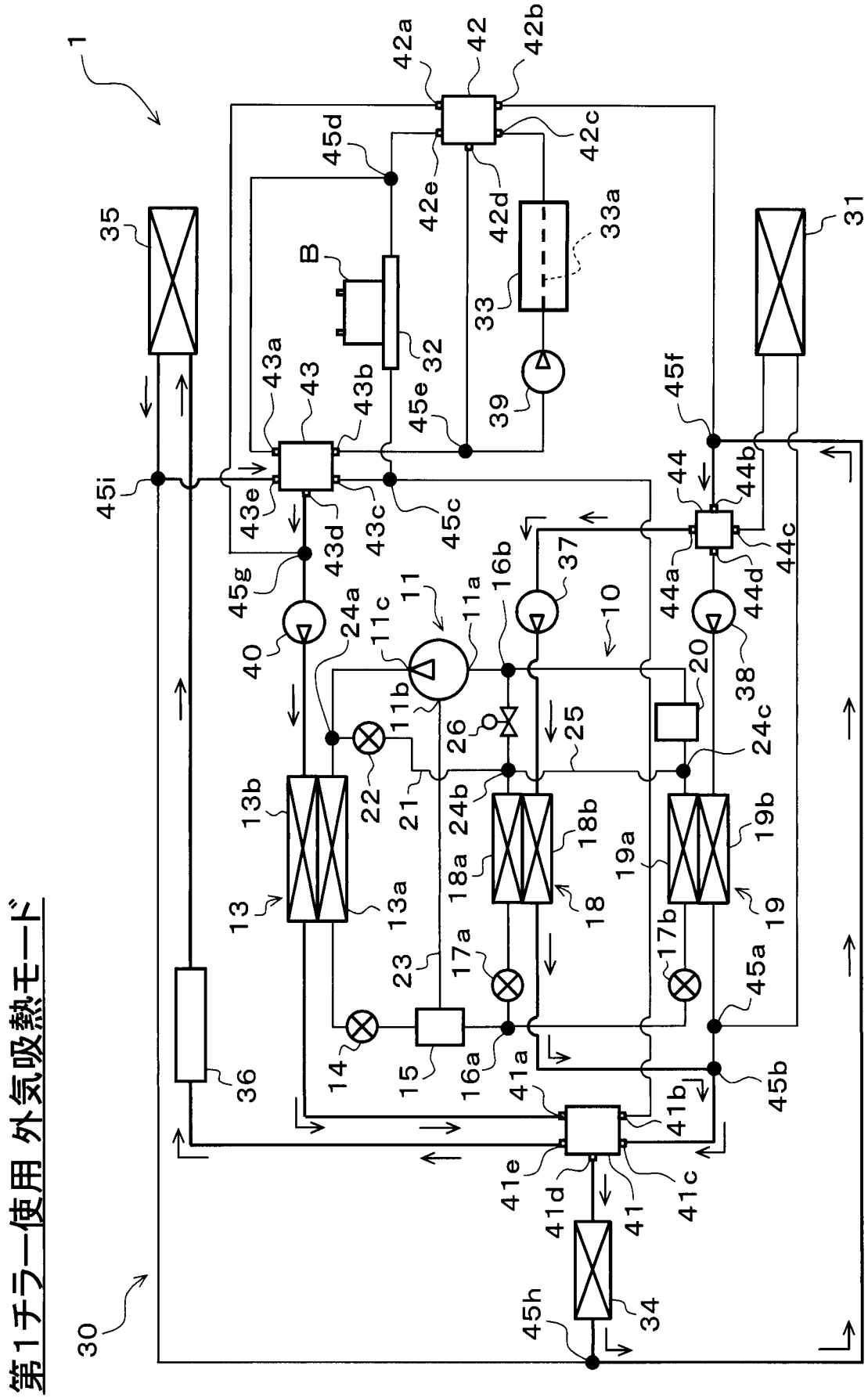
[図30]


13
13b
10
14
22
11c
15
23
13a
21
11b
11
17a
18a
24b
26
11a
16a
16b
18
18b
25
19a
17b
20
19
19b
24c

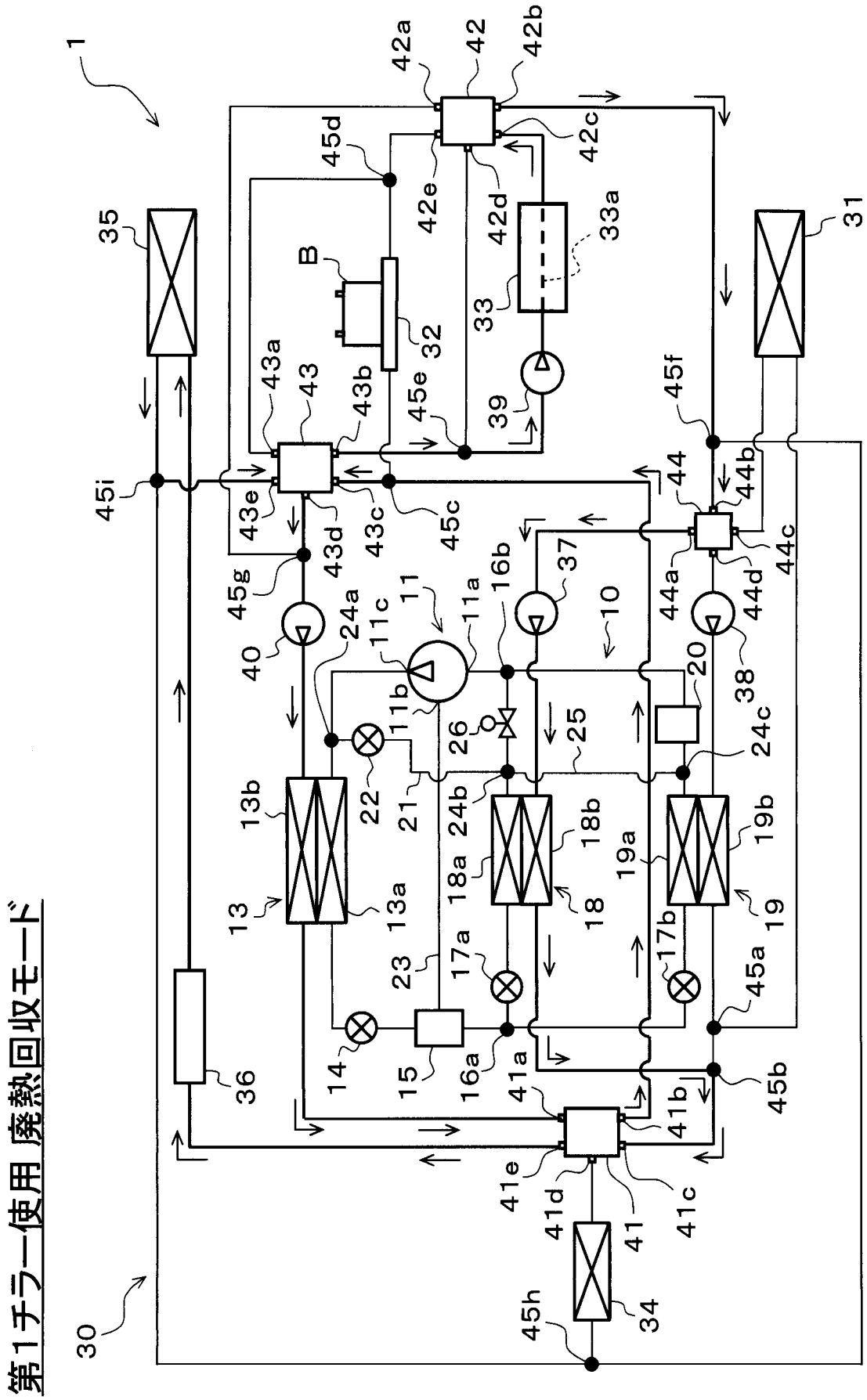
[図31]


第1チラー使用 電池冷却モード
1
42a
42
42b
42c
42d
42e
45d
35
B
32
33
33a
31
43a
43
43b
45e
39
45f
45i
43e
43d
43c
45c
44
44b
44c
44a
44d
45g
40
24a
11c
11
11a
16b
37
10
38
20
11b
26
25
24c
22
21
24b
13b
18b
19b
13
13a
18a
18
19a
19
23
17a
17b
45a
14
15
16a
41a
36
45b
41b
41e
41d
41
41c
30
34
45h

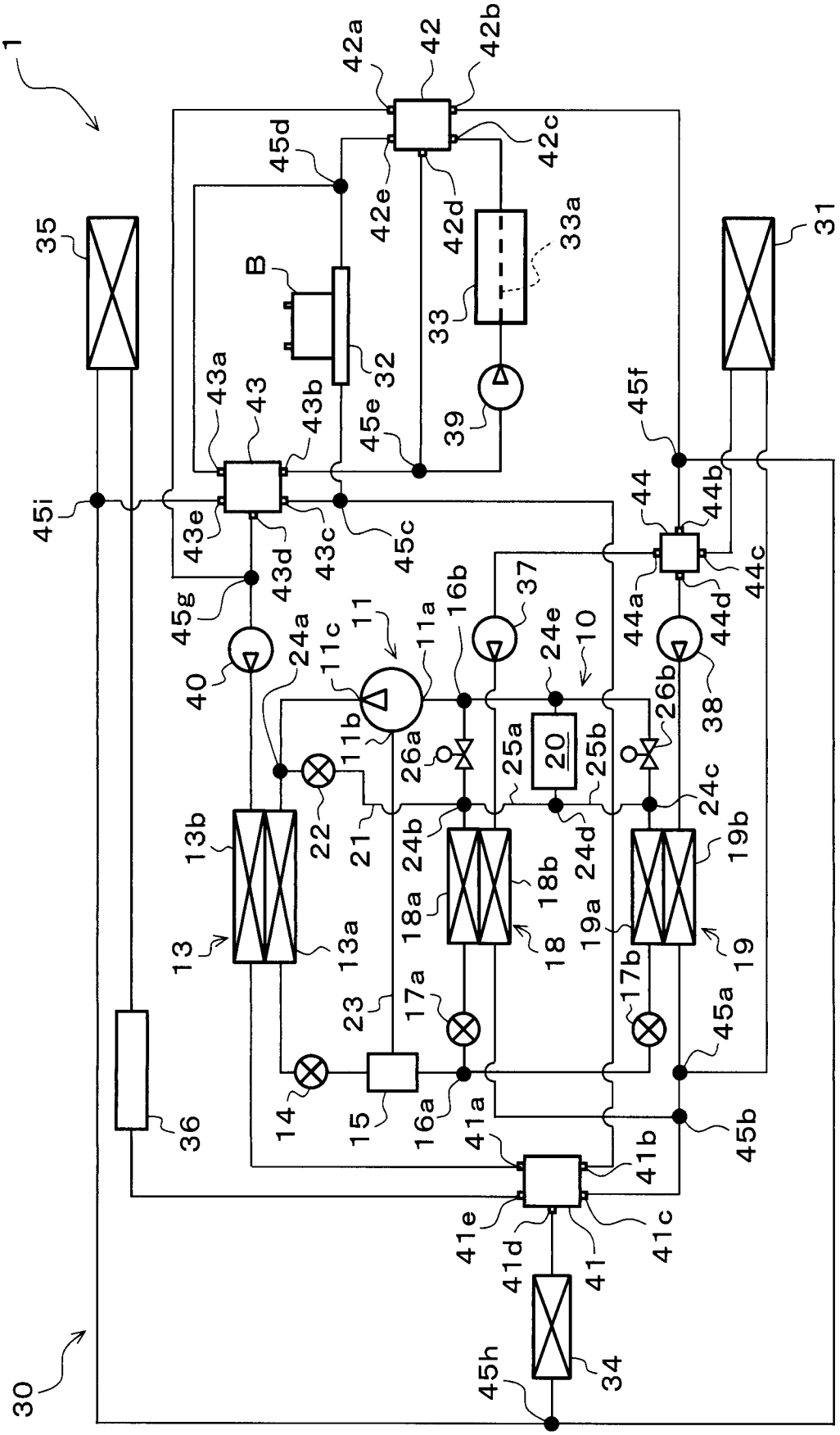
[図32]


第1チラー使用 外気吸熱モード
1
30
31
35
36
42
42a
42b
42c
42d
42e
33
33a
32
B
39
43
43a
43b
43c
43d
43e
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
44
44a
44b
44c
44d
38
40
37
10
11
11a
11b
11c
16b
20
24a
24b
24c
25
26
22
21
13
13a
13b
18
18a
18b
19
19a
19b
17a
17b
23
14
15
16a
41
41a
41b
41c
41d
41e
45a
45b
34

[図33]


第1チラー使用 廃熱回収モード
1
30
31
34
35
36
37
38
39
40
41
41a
41b
41c
41d
41e
42
42a
42b
42c
42d
42e
43
43a
43b
43c
43d
43e
44
44a
44b
44c
44d
45a
45b
45c
45d
45e
45f
45g
45h
45i
10
11
11a
11b
11c
13
13a
13b
14
15
16a
16b
17a
17b
18
18a
18b
19
19a
19b
20
21
22
23
24a
24b
24c
25
26
32
33
33a
B

[図34]


1
42a
42
42b
42c
45d
42e
42d
33a
35
B
33
31
32
43a
43
43b
45e
39
45f
45i
44
44b
43e
43d
43c
45c
44a
44c
45g
16b
37
11
11a
24e
10
44d
24a
11c
40
38
26b
11b
26a
25a
20
25b
24c
22
21
24b
18b
24d
19b
13b
18a
19a
13
13a
18
19
17b
45a
23
17a
36
14
15
16a
41a
41b
45b
41e
41d
41
41c
30
45h
34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/045448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 1/00(2006.01)i; ***B60H 1/22***(2006.01)i; ***F25B 5/02***(2006.01)i; ***F25B 43/00***(2006.01)i
FI: F25B1/00 399Y; F25B5/02 B; F25B43/00 B; F25B5/02 510L; F25B5/02 530D; F25B1/00 311B; B60H1/22 651A; B60H1/22 651B

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)

F25B1/00; B60H1/22; F25B5/02; F25B43/00

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
X	WO 2014/016865 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 30 January 2014 (2014-01-30) paragraphs [0009]-[0112], fig. 1-5	1-5, 7
Y	paragraphs [0009]-[0112], fig. 1-5	2-6, 8
A	paragraphs [0009]-[0112], fig. 1-5	9
X	JP 2022-501252 A (VALEO SYSTEMES THERMIQUES) 06 January 2022 (2022-01-06) paragraphs [0051]-[0086], fig. 1	1, 7-8
Y	paragraphs [0051]-[0086], fig. 1	2-6, 8
A	paragraphs [0051]-[0086], fig. 1	9
Y	JP 2007-155230 A (HITACHI APPLIANCES INC.) 21 June 2007 (2007-06-21) paragraphs [0018]-[0021], fig. 1	6
A	JP 2006-177632 A (DENSO CORP.) 06 July 2006 (2006-07-06) entire text, all drawings	8–9

☐ 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	Date of mailing of the international search report
30 January 2023	**07 February 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **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/JP2022/045448

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2014/016865 A1	30 January 2014	US 2015/0128628 A1 paragraphs [0013]-[0023], fig. 1-5 EP 2878902 A1 CN 104364590 A	
JP 2022-501252 A	06 January 2022	US 2022/0048358 A1 paragraphs [0053]-[0088], fig. 1 EP 3856555 A1 FR 3086334 A1 KR 10-2021-0064309 A CN 113015637 A	
JP 2007-155230 A	21 June 2007	(Family: none)	
JP 2006-177632 A	06 July 2006	US 2006/0137388 A1 entire text, all drawings DE 102005060950 A1	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/045448

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 1/22(2006.01)i; F25B 5/02(2006.01)i; F25B 43/00(2006.01)i
FI: F25B1/00 399Y; F25B5/02 B; F25B43/00 B; F25B5/02 510L; F25B5/02 530D; F25B1/00 311B; B60H1/22 651A; B60H1/22 651B

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; B60H1/22; F25B5/02; F25B43/00

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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
X	WO 2014/016865 A1 (三菱電機株式会社) 30.01.2014 (2014-01-30) 段落０００９－０１１２、図１－５	1-5,7
Y	段落０００９－０１１２、図１－５	2-6,8
A	段落０００９－０１１２、図１－５	9
X	JP 2022-501252 A (ヴァレオ システム テルミク) 06.01.2022 (2022-01-06) 段落００５１－００８６、図１	1,7-8
Y	段落００５１－００８６、図１	2-6,8
A	段落００５１－００８６、図１	9
Y	JP 2007-155230 A (日立アプライアンス株式会社) 21.06.2007 (2007-06-21) 段落００１８－００２２、図１	6
A	JP 2006-177632 A (株式会社デンソー) 06.07.2006 (2006-07-06) 全文、全図	8-9

☐ 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	国際調査報告の発送日
30.01.2023	07.02.2023

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）
庭月野　恭 3M 5793

電話番号 03-3581-1101 内線 3375

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/JP2022/045448

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2014/016865 A1	30.01.2014	US 2015/0128628 A1 段落００１３－０１１８、図１－５ EP 2878902 A1 CN 104364590 A	
JP 2022-501252 A	06.01.2022	US 2022/0048358 A1 段落００５３－００８８、図１ EP 3856555 A1 FR 3086334 A1 KR 10-2021-0064309 A CN 113015637 A	
JP 2007-155230 A	21.06.2007	（ファミリーなし）	
JP 2006-177632 A	06.07.2006	US 2006/0137388 A1 全文、全図 DE 102005060950 A1	